



*Estudio Nacional  
sobre la  
Diversidad Biológica en la  
República de Cuba*



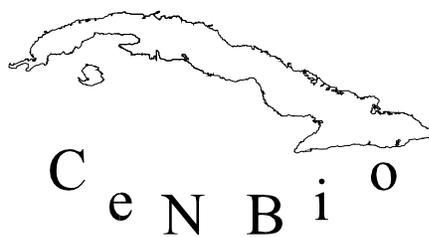
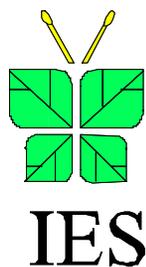
.Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.  
Centro Nacional de Biodiversidad del  
Instituto de Ecología y Sistemática  
Agencia de Medio Ambiente  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Compiladores: Miguel A. Vales; Alberto Álvarez; Luis Montes y  
Arturo Ávila

Ciudad de La Habana  
Cuba  
1998

# Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba

Estudio realizado por el Centro Nacional de Biodiversidad  
del Instituto de Ecología y Sistemática perteneciente  
al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,  
auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el  
Medio Ambiente



Ciudad de La Habana  
Enero, 1998

# INDICE GENERAL

	pág.	
<b>Capítulo introductorio</b>		
Relación de autores y contribuyentes	I	
Glosario	VI	
Introducción	IX	
Estructura organizacional	XII	
Pasos operacionales del proyecto	XIII	
Caracterización de la República de Cuba	XIII	
Bibliografía	XIV	
<b>Capítulo 1: Factores socio-económicos que afectan a la biodiversidad</b>		
1.1	Introducción	1
1.2	Aspectos demográficos	3
1.3	Sistema de asentamientos humanos	13
1.3.1	Actuales problemas ambientales de los asentamientos	15
1.4	Transporte e infraestructura	16
1.4.1	Infraestructura vial	16
1.4.2	Infraestructura ferroviaria	17
1.4.3	Infraestructura hidráulica	17
1.4.4	Regionalización del transporte	18
1.5	Uso de la tierra	20
1.5.1	Distribución de la superficie agrícola	20
1.5.2	Distribución de la superficie cultivada	20
1.5.3	Distribución de la superficie con cultivos permanentes	20
1.5.4	Distribución de la superficie con cultivos temporales	21
1.5.5	Distribución de la superficie de viveros y semillas	21
1.5.6	Distribución de la superficie no cultivada	21
1.5.7	Distribución de la superficie no agrícola	21
1.5.8	Distribución de la superficie forestal	22
1.5.9	Distribución de la superficie no apta para la agricultura y la silvicultura	22
1.5.10	Distribución de la superficie acuosa	22
1.5.11	Distribución de la superficie poblacional constructiva	22
1.5.12	Distribución de la superficie de los asentamientos poblacionales	23
1.5.13	Distribución de la superficie de construcción de transporte	23
1.5.14	Distribución de la superficie de construcción industriales	23
1.5.15	Distribución de la superficie de explotación minera	23
1.5.16	Distribución de la superficie ocupada por los vertebrados	23
1.5.17	Distribución de la superficie de construcciones agrícolas y silvícolas	23
1.5.18	Distribución de uso de la tierra por formas de posesión	24
1.5.19	Dinámica del uso de la tierra	24
1.6	Tenencia de la tierra	27
1.6.1	Antecedentes históricos	27

1.6.2	Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP)	28
1.6.3	Asociaciones campesinas	31
1.6.4	Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS)	31
1.6.5	Cooperativas de Producción Agropecuarias (CPA)	32
1.6.6	Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC)	33
1.6.7	Campeños dispersos (Agricultores pequeños)	34
1.6.8	Sector Estatal	34
1.7	Agricultura / Ganadería	38
1.7.1	Perfil del sector agropecuario en Cuba	38
1.7.2	Particularidades de la actividad agropecuaria	38
1.7.3	Ganadería	40
1.7.4	Estrategia de desarrollo del sector agropecuario en el período postrevolucionario	41
1.7.5	Situación actual	43
1.7.6	Comportamiento regional y niveles de intensificación del sector agropecuario.	43
1.7.7	Criterios valorativos sobre los niveles macro y mesorregionales	45
1.8	Silvicultura	53
1.9	Pesca	67
1.10	Acuicultura	80
1.11	Factores culturales y la diversidad biológica cubana	85
1.11.1	Introducción	85
1.11.2	Marco histórico-metodológico	86
1.11.3	Objetivos	86
1.11.4	Relación cultural tradicional y diversidad biológica	87
1.11.5	Diversidad biológica y cultura cubana de origen africano	90
	Bibliografía	94

## Capítulo 2: Diversidad de hábitats y especies del archipiélago cubano.

2.1	Hábitats marinos	97
2.1.1	Características generales de a plataforma cubana	97
2.1.2	Características geológicas y geomorfológicas	98
2.1.3	Régimen hidrológico e hidroquímico	100
2.1.4	Características hidrobiológica	103
2.1.5	Principales hábitats	108
2.1.6	Influencia de los factores antrópicos sobre los hábitats de la plataforma cubana.	116
2.2	Hábitats terrestres	117
2.2.1	Consideraciones generales.	117
2.2.2	Los ecosistemas costeros cubanos	119
2.2.3	Humedales	132
2.2.4	Vegetación natural	135
2.2.5	Diversidad de paisajes terrestres	142
2.2.6	Riqueza de ecosistemas	146
2.3	Diversidad de la Biota cubana	148
2.3.1	Introducción	148
2.3.2	Diversidad de la biota marina	149
2.3.2.1	Flora Marina	149
2.3.2.2	Fauna Marina	152
2.3.3	Diversidad de organismos terrestres y dulceacuícolas	164
2.3.3.1	Algae	164
2.3.3.2	Briófitas	165
2.3.3.3	Plantae	166
2.3.3.4	Helmintos	179
2.3.3.5	Moluscos	171
2.3.3.6	Annelida	172
2.3.3.7	Crustacea	172
2.3.3.8	Chilopoda	173
2.3.3.9	Diplopoda	173
2.3.3.10	Arachnida	174
2.3.3.11	Insecta	174
2.3.3.12	Pisces	175
2.3.3.13	Amphibia	176
2.3.3.14	Reptilia	177
2.3.3.15	Aves	178
2.3.3.16	Mammalia	180
2.3.3.17	Endemismos de la biota cubana	181
2.3.3.18	Especies amenazadas de la biota cubana	185

2.3.4	Especies promisorias y de la importancia económica de la biota cubana	199
2.3.5	Especies introducidas e invasoras	223
2.3.6	Areas de interés para la biota terrestres y dulce acuícolas	255
2.3.7	Especies notorias de la biota terrestres	260
2.3.8	Conservación “ex situ” de la biota terrestre cubana a través de Jardines Botánicos y Parques Zoológicos	265
2.3.8.1	Introducción	265
2.3.8.2	Enfoques actuales de la participación de los jardines botánicos en la conservación.	266
2.3.8.3	Los jardines botánicos de Cuba y su participación actual o potencial en la conservación de especies amenazadas.	267
2.3.8.4	Uso de la biodiversidad contenida en los jardines botánicos y su expresión socioeconómica.	275
2.3.8.5	Apuntes para el establecimiento de una estrategia de conservación en los jardines botánicos de Cuba.	275
2.3.9	Colecciones de la biota terrestre cubana	281
2.4	Diversidad de los microorganismos de Cuba	286
2.4.1	Importancia de los microorganismos	286
2.4.2	Myxomycota	286
2.4.3	Líquenes	287
2.4.3.1	Líquenes como indicadores de polución atmosférica	287
2.4.4	Hongos	288
2.4.4.1	Antecedentes del estudio de los hongos en Cuba	288
2.4.5	Colecciones de microorganismos	289
2.4.5.1	Herbarios	289
2.4.5.2	Ceparios	289
2.4.6	Microorganismos patógenos en la agricultura	289
2.4.7	Microorganismos en la lucha biológica en Cuba	292
2.4.8	Los biofertilizantes en la agricultura cubana	293
2.4.8.1	Biofertilizantes que se utilizan hoy en la producción agrícola cubana	294
2.4.9	Microorganismos marinos	296
2.4.9.1	Colección de cepas de microorganismos marinos	297
2.5	Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre (CITES)	305
2.6	Areas protegidas	309
2.6.1	Introducción	309
2.6.2	Desarrollo	309
2.6.3	Categorías de manejo	309
2.6.4	Reserva Natural	310
2.6.5	Parque Nacional	310
2.6.6	Reserva Ecológica	310
2.6.7	Elemento Natural Destacado	311
2.6.8	Reserva Florística Manejada	311
2.6.9	Refugio de fauna	311

2.6.10	Parque Natural	311
2.6.11	Area Natural Turística	312
2.6.12	Area Protegida de Recursos Manejados	312
2.6.13	Area Protegida de uso Múltiple	312
2.6.14	Planes del Sistema Natural de Areas Protegidas	312
2.6.15	Objetivos de CNAP	313
2.6.16	Planificación financiera de las áreas protegidas	314
2.6.17	Diagnóstico del CNAP	315
2.6.18	Características del Sistema Nacional de Areas Protegidas	315
2.6.19	Cobertura biogeográfica del Sistema	316
2.6.20	Análisis de impacto	316
2.6.21	Establecimiento de áreas	316
2.6.22	Conclusiones	319
2.6.22.1	La Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario	319
2.7	Presentaciones o servicios derivados de la Diversidad Biológica en Cuba	325
2.7.1	Introducción	325
2.7.2	Presentaciones o servicios de la Diversidad Biológica	325
2.7.3	El programa de turismo	327
2.7.4	El programa de desarrollo de la montaña	330
2.7.5	El programa de biotecnología e industria químico farmacéutica	330
2.8	Principales amenazas a la diversidad biológica cubana	333
2.8.1	Fuentes de amenazas directa	336
2.8.1.1	Regional / Global	339
2.8.1.2	Riesgos Naturales	339
2.8.1.3	Principales efectos causados por las amenazas a la diversidad biológica en cuba	340
2.8.2	Principales amenazas o regiones del país	341
2.8.3	Amenazas a la biodiversidad. La urbanización: Casos Ciudad de la Habana	343
2.9	Zonas ecológicamente sensibles (ZES)	347
2.10	Vigilancia	349
2.10.1	Educación y conciencia pública	349
211	Identificación de las esferas prioritarias para la elaboración de las estrategia nacional de conservación y usos sostenible de la diversidad biológica	352
212	Bibliografía consultada	354

### **Capítulo 3:** Valoración y gastos actuales

3.1	Introducción	383
3.2	Indicadores monetarios	385
3.3	Indicadores no monetarios	387
3.4	El Plan Turquino: Un programa de desarrollo Económico Social Sustentado en el aprovechamiento de los recursos biológicos	394
3.5	Criterios territoriales acerca del valor de la diversidad biológica en Cuba	397
3.6	El período 1990-1994	400
3.7	Conclusiones	402
	Bibliografía	403

### **Capítulo 4:** Capacidad actual para la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes

404

4.1	Capacidad institucional	404
4.2	Recursos humanos para los retos de la diversidad biológica cubana	408
4.3	Acuerdos y convenios internacionales referidos a la diversidad biológica	409
4.4	Legislación Nacional. Aspectos generales	413

# Relación de autores y contribuyentes de los diferentes Centros y Ministerios que participaron en el Estudio Nacional de la Biodiversidad en Cuba

Contribuyente: **Persona que ha brindado algún dato o información para la elaboración de este Estudio.**

## Capítulo 1: Factores Socioeconómicos que afectan a la Biodiversidad

Ministerio de Economía y Planificación	Autor: Lourdes Serrano
<i>Oficina Nacional de Estadística y Planificación</i>	
Autor: Enrique González Galbán	Ministerio de Educación Superior Universidad de La Habana
Instituto de Planificación Física	<i>Centro de Estudios Demográficos (CEDEM)</i>
Autores: Carlos A. Álvarez González Mercedes Carmona Pozo Jesús Chang Li	Autor: Gilberto J. Cabrera Trimiño
Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente	Ministerio de la Agricultura (MINAGRI)
<i>Agencia de Medio Ambiente</i>	Autor: Juan A. Herrero Echevarría
<i>Instituto de Ecología y Sistemática</i>	<i>Empresa Nacional de Proyectos</i>
Autores: Maira Fernández Zequeira Pedro Herrera Oliver Sonia Rosete Blandariz	Autores: Zonia A. Fuentes Carcassés Rolando Ramos Rodríguez Pedro P. Roldán Hernández Juana Teresa Suárez Sarría
<i>Centro Nacional de Biodiversidad</i>	Contribuyentes: Ilvis Londres Cueto David Quiñones Torres
Autor: Ariel Aguilar Reyes	
<i>Instituto de Geografía Tropical</i>	<i>Instituto de Investigaciones Forestales</i>
Autores: Teresa Ayón Ramos Dora Bridón Ramos Armando de la Colina Rodríguez Julia R. González Garcíandía Sara Interián Pérez Winny Suárez Pita	Autores: Arnaldo Álvarez Brito Enrique Del Risco Rodríguez Angela Duarte Roselló Ramón González Rodríguez Humberto Gra del Río Cecilia Guerra Pérez Grisel Herrero Ramírez Adalberto Marrero González Alicia Mercadet Fuentes Ciro Milián Hernández Arsenio Renda Osorio Alberto Vidal Martínez
Contribuyentes: Orlando Novoa Álvarez Miguel Sánchez Celada	
Agencia de Ciencias Sociales <i>Centro de Antropología y Etnografía</i>	

Ministerio de la Pesca

Autor:

Plácido Sánchez Vega

Capítulo 2: Diversidad de hábitats y especies del archipiélago cubano

Ministerio de Ciencia, Tecnología y  
Medio Ambiente  
*Agencia de Medio Ambiente*

Angel Mercado Sierra  
Emérita Moreno Rodríguez  
Miriam Prede Rodríguez  
Elba Reyes Sánchez  
Lázara Sotolongo Molina

*Instituto de Ecología y Sistemática*

Autores:

Luis F. de Armas Chaviano  
Isora Baró Oviedo  
Rafael Borroto Paez  
Francisco Cejas Rodríguez  
Ada Chamizo Lara  
Alberto Coy Otero  
Naomi Cuervo Pineda  
María Elena Dominicis Bravo  
Ileana Fernández García  
José Fernández Milera  
Ana M. Fernández Vázquez  
Maira Fernández Zequeira  
Hermen Ferrás Alvarez  
Eduardo Furrázola Gómez  
Pedro Herrera Oliver  
Sara Herrera Figueroa  
Hugo Iglesias Brito  
Alejandro Llanes Sosa  
Antonio López Almirall  
Ana Martell García  
Cándida Martínez Callís  
Julio Mena Portales  
Luis V. Moreno García  
Melba Otero González  
Armando Payo Gil  
Abel Pérez González  
Ignacio Ramos García  
Elena Vilma Ribalta González  
Lourdes Rodríguez Schettino  
Dely Rodríguez Velázquez  
Rosanna Rodríguez León-Merino  
Sonia Rosete Blandariz

Contribuyentes:

Dania Alvarez Marín  
Nelis Blanco Hernández  
Jorge L. Fontenla Rizo  
Gastón González Fraginels  
Sonia Machado Rodríguez  
Carlos Mancina González

*Centro Nacional de Biodiversidad*

Autores:

Alberto Alvarez de Zayas  
Arturo F. Avila Calvo  
José A. Bastart Ortiz  
René Capote Lopéz  
José L. González Pérez  
Angel G. Priego Santander  
Leda Menéndez Carrera  
Luis Montes Rodríguez  
Nancy Ricardo Nápoles  
Lázaro Rodríguez Farrat  
Roberto Vandama Ceballos  
Miguel A. Vales García  
Daysi Vilamajó Alberdi

Contribuyente:

Mirna Duarte Rivas

*Instituto de Geografía Tropical*

Autores:

Marisela Quintana Osorio

*Instituto de Oceanología*

Autores:

Mercedes Abreu Pérez  
Pedro A. Alcolado Menéndez  
Arsenio Areces Mallea  
Amparo Campos Hernández  
Rodolfo Claro Madruga  
Rosa del Valle García  
José Espinosa Saez  
Juan P. García Arteaga  
Carlos García Hernández  
Pedro García Parrado  
Aida Hernández Zanyu  
Diana Ibarzabal Bombalier  
Juan C. Martínez Iglesias

Grisel Menéndez Macía  
María E. Miravet Regalado  
Iván Penié Rodríguez  
Roberto Pérez de los Reyes  
Genoveva Popowski Casaña  
Ernesto Tristá Barrera  
Iván Victoria del Río

Contribuyentes:

Jorge Castillo Ruiz  
Carlos Hernández Corujo  
José L. Juanes Martí

*Centro de Información, Documentación y Educación Ambiental*

Autores:

Armando Blanca de la Cruz  
Jorge Mario García  
Martha G. Roque Molina

*Centro Nacional de Áreas Protegidas*

Autores:

Lázaro M. Echenique Díaz  
Reinaldo Estrada Estrada  
Rolando Fernández de Arcila  
Fernández  
Anneris Gonzalo Rosell  
Juan Antonio Hernández Valdés  
Cristina Juarrero de Varona  
Augusto Martínez Zorrilla  
Rosendo Martínez Montero  
Vladimir Moreno Gutierrez  
Antonio Perera Puga  
Mario Pedro Río Maestre

*Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas*

Autores:

Gabriel Garcés Ruseñor  
Ángel Motito Martínez  
Eduardo Portuondo Mora  
Deisi Reyes Montoya  
Nicasio Viñas Fuentes

Contribuyente:

Manuel García Caluff

*Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario*

Autores:

Félix Barrionuevo Hernández  
Maritza García García  
Fidel Hernández Figueroa

*Museo Nacional de Historia Natural*

Autores:

Julio A. Genaro Artola  
Hiram González Alonso

Contribuyentes:

Giraldo Alayón García  
Esteban Gutiérrez Cubría  
Gilberto Silva Taboada

*Parque Zoológico Nacional*

Autor:

Juan Pablo Soy Cahyuela

*Centro de Biactivos Marinos*

Contribuyentes:

Abel Aneyros Sánchez  
Anoland Garatein Fleitas  
Mirta Llanio Villate

*Agencia de Ciencia y Tecnología*

Autor:

Soledad Díaz Otero

Ministerio de Educación Superior  
Universidad de La Habana

*Centro de Investigaciones Marinas*

Autores:

Rogelio Lalana Rueda  
Manuel Ortíz

*Facultad de Biología*

Autores:

Pedro Díaz  
Carlos Rodríguez Alagones

Contribuyentes:

Magaly Díaz Espinosa  
Vivian Gonzalo  
Aracelis Sierra Padíz

Facultad de Geografía

Autor:

Leandro Llanes Sosa

*Jardín Botánico Nacional*

Autores:

Maira Camino Vilaró  
Angela Leyva Sánchez

Susana Maldonado González

Contribuyentes:

Hilda Delia Gómez  
Gloria Recio Herrera  
Miguel Rodríguez Hernández  
Carlos Sánchez Villaverde

Universidad de Oriente  
*Facultad de Biología*

Autor:

Carlos Naranjo Rodríguez

Ministerio de la Industria Pesquera  
*Dirección de Ciencia y Administración  
Pesquera*

Autores:

Elvira Carrillo Pelaes  
Plácido Sánchez Vega.

*Empresa Nacional de Acuicultura*

Autores:

Zenaida Arbolella López  
Jorge Castillo Martel

*Centro de Investigaciones Pesqueras*

Contribuyentes:

Leonel Espinosa Ruíz  
Enrique Giménez Sosa  
Félix Moncada Arango  
Alicia H. Quesada Pérez  
Nancy Revilla de la Osa  
Maritza Suárez Martínez

Ministerio de Agricultura (MINAGRI)  
*Dirección de Ciencia y Técnica*

Autor:

María Antonia Fernández

*Instituto de Investigaciones en Sanidad  
Vegetal*

Autor:

Luis Vázquez Ordoña

Contribuyente:

María Ofelia López Mesa

*Instituto de Investigaciones  
Fundamentales en Agricultura Tropical  
(INIFAT)*

*Instituto de Investigaciones  
Fundamentales de la Agricultura Tropical*

Autores:

Leonor Castiñeiras Suárez  
Modesto Fernández Díaz Silveira  
Rafael Martínez Viera

Contribuyente:

Rafael Castañeda Ruíz

*Instituto de Suelos*

Contribuyente:

Angélica Martínez

Ministerio de Salud Pública (MINSAP)

*Instituto de Medicina Tropical Pedro  
Kourí (IPK)*

Contribuyente:

Maida Castell Pérez

*Instituto de Ecología A. C. Xalapa,  
Veracruz México*

Autor:

Rosario Landgrave Ramírez

*Otros investigadores nacionales no  
vinculados a Centros de Investigación:  
Augusto Juarrero de Varona*

### Capítulo 3: Valoración y Gastos Actuales

Ministerio de Economía y Planificación

Juan Alpízar Rodríguez  
Carlos Currás Naser  
Julio Dávalos Martínez  
Pedro M. Díaz Martínez  
Oscar García Márquez  
Caridad Noa González  
Daniel Puentes Albá

*Oficina Nacional de Estadísticas.*

Autores:

Gloria Quevedo Quintián  
Daisy Ramos Coto

*Instituto de Planificación Física*

Contribuyente:

Carlos Alberto Alvarez González

Ministerio de la Agricultura (MINAGRI)

Sara Interián Pérez

*Dirección de Política Ambiental.CITMA*

Universidad de La Habana  
*Centro de Estudios Demográficos*

Contribuyente:

Raúl Garrido Vázquez

*Agencia de Medio Ambiente*

*Instituto de Geografía Tropical*

Autores:

Dora Bridón Ramos

Armando de la Colina Rodríguez

Margarita Fernández Pedroso.

Autores:

Gilberto Javier Cabrera Trimiño

María Antonia Fernández Martínez

*Facultad de Economía*

Autor:

Juan Llanes Mesa

Capítulo 4: Capacidad Actual para la Conservación de la Diversidad Biológica

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente

Jorge Mario García Espinosa

*Dirección de Política Ambiental*

Universidad de La Habana  
*Facultad de Derecho*

Autores:

Roberto Acosta del Valle

Orlando Rey Santos

Autores:

Maritza McCormick

Eulalia Viamontes Guilbeaux

*Agencia de Medio Ambiente*

Fotografías:

Rafael Abreu Hernández Fig. 2.28

José Fernández Milera Fig. 2.30

Hiram González Fig. 2.27

Miguel A. Vales García Figs. 2.19,  
2.20, 2.21,  
2.22, 2.23, 2.24,  
2.25,2.26 y 2.29

*Instituto de Ecología y Sistemática*

Autores:

Leonel Caraballo Maqueira

Pedro Pérez Alvarez

Contribuyente:

Mercedes Vega Gárciga

*Centro Nacional de Biodiversidad*

Autores:

Ariel Aguilar Reyes

Roberto Vandama Ceballos

Edición:

Hermen Ferrás Alvarez

Ana Martell García

Miguel Vales García

Alberto Alvarez de Zayas

Yobana Figueredo Carrera

Arturo F. Ávila Calvo

Luis Montes Rodríguez

*Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental*

Autores:

Armando Blanco Martínez

## **GLOSARIO:**

**Área forestal:** Áreas con vocación o inclinación al desarrollo forestal y pueden ser boscosas y/o deforestadas.

**Área boscosa:** Áreas en las cuales hay existencia de bosques naturales y/o plantaciones.

**Área deforestada:** Son las que teniendo vocación o inclinación al desarrollo forestal en el momento del inventario son calveros, bosques talados, plantaciones o montes muertos o superficies quemadas.

**Área inforestal:** Son aquellas áreas o terrenos dentro del territorio de las empresas o entidades forestales, no apropiadas para el fomento y desarrollo de cultivos forestales ej: ciénagas, ríos, red vial, red eléctrica, instalaciones, asomos rocosos, etc.

**Bases de campismo:** Lugar donde se brinda a los participantes las condiciones materiales y organizativas mínimas para acampar y poder desarrollar sus actividades. Están situadas fuera de la ciudad y posibilita al campista el contacto directo con la naturaleza.

**Captura:** Representa el peso de los productos extraídos del mar, ríos, lagunas, estanques o criaderos sin recibir proceso de conservación o beneficios, excluyendo las especies que no tengan utilización posterior.

**Categoría de área:** Diferenciación por sus características de las áreas de patrimonio forestal ej: bosque natural, área talada, ciénaga.

**Cortas intermedias:** Se hacen por concepto de limpia, aclareos y cortas de mejoras, que pueden ser aprovechadas o no económicamente.

**Coto de caza:** Son áreas terrestres y/o acuáticas que de forma natural tienen un alto potencial de fauna cinegética o que son especialmente acondicionadas para garantizar este recurso, de forma tal que permitan fomentar y organizar racionalmente la actividad cinegética. Pueden ser de carácter temporal o permanente.

**Densidad:** Se clasifica sobre la base del porcentaje de espesura del bosque. La densidad se señala en décimas partes de una unidad.

**Diversidad biológica:** Expresión de la discontinuidad de la vida en la Tierra en su diferentes manifestaciones: genes, especies, poblaciones, comunidades, paisajes, culturas, así como el reparto de sus abundancias y distribución espacial.

**Ecosistema:** Relación entre los componentes bióticos y abióticos de un hábitat dado

**Endémico:** Especie nativa y restringida a una región geográfica.

**Entregas para sacrificio:** Comprende a los animales vendidos para el sacrificio y los sacrificados en la propia unidad productora. Se determina en cabezas y peso en pie. En la ganadería se incluyen animales con este fin que fueron previamente comprados a productores no estatales.

**Especies exóticas:** Especies introducidas y aclimatadas, de diversas latitudes, manejadas o no en viveros.

**Exportaciones:** Comprende las transacciones de carácter mercantil, que impliquen una salida del país y una transferencia de propiedad de mercancías nacionales a personas jurídicas extranjeras. La información en valor de las exportaciones se expresa en términos F. O. B. (libre a bordo).

**Hábitat:** Sitio y ambiente local ocupado por un organismo.

**Importaciones:** Comprende las transacciones de carácter mercantil, que implican una entrada al país y una transferencia de propiedad de mercancías de personas jurídicas extranjeras a personas nacionales. La información en valor de las importaciones se expresa en términos C. I. F. (costo, seguro y flete).

**Patrimonio forestal:** Conjunto de bosques naturales y artificiales, independientemente de quien los maneje, así como las áreas deforestadas e inforestales incluidas en el perímetro de las empresas o entidades forestales del país.

**Población económicamente activa:** Esta integrada por el total de ocupados en la economía, más los desocupados que buscan empleo.

**Producción agrícola:** Son los productos cosechados en su forma natural, antes de toda elaboración ulterior, independientemente del fin que se destine. Se incluye la producción con destino a la venta, el autoconsumo y el insumo productivo en el sector estatal y sólo las ventas al Estado en el sector no estatal.

**Producción de bienes y servicios:** Comprende la producción de la totalidad de los bienes y servicios de las unidades residentes de la economía. Incluye la producción de bienes y de servicios mercantiles y no mercantiles tanto de la Esfera Material como de la Esfera No Material.

**Producción de bienes y servicios de la esfera material:** Abarca la producción de bienes y de los servicios que por su naturaleza tienen un carácter material, es decir, aquellos asociados a la producción de bienes y a la conservación y mejora de la riqueza material.

**Producción bruta:** Comprende el valor de los bienes y servicios productivos creados en las empresas que clasifican en la Esfera Productiva.

**Producción industrial:** Representa la producción en términos físicos, tanto de bienes y servicios con destino a clientes, como para el insumo de la propia empresa, es decir, el total de la producción con independencia de su destino, excluyendo los productos en proceso.

**Producción de servicios de la esfera no material:** Abarca la producción de aquellos servicios de carácter no material; esto es, que están destinados a la satisfacción de necesidades individuales o de la sociedad en su conjunto, y cuya acción no recae directamente sobre la riqueza material

**Producto interno bruto:** Es uno de los indicadores básicos que mide los resultados del proceso de producción en el Sistema de Cuentas Nacionales. El PIB mide el valor agregado bruto de toda la economía en un período, y su tasa de crecimiento puede ser considerada uno de los principales índices de la evaluación de la economía de un país. El PIB, que representa el resultado final de la actividad de producción de las unidades residentes, se corresponde con la producción de bienes y servicios de la economía incluyendo los impuestos netos sobre la producción y la importación correspondientes, una vez deducido el consumo intermedio de bienes y servicios requeridos para el propio proceso de producción.

**Producto social global:** Representa el valor de todos los bienes y servicios productivos creados en el país durante un período determinado, generalmente un año, y es igual a la suma de las producciones brutas de las empresas que, por su actividad fundamental clasifican en la Esfera Productiva. El Producto Social Global, como resultado del proceso productivo bajo las condiciones de la producción mercantil socialista, existe tanto en forma material concreta como en valor. Desde el punto de vista de su composición material concreta, el Producto Social Global se compone de medios de producción y bienes de consumo. En lo que respecta a su composición en valor, el Producto Social Global se subdivide en valor transferido y nuevo valor creado.

**Rodal:** Unidad primaria de recuento, evaluación y manejo.

**Sistema de salud pública:** El sistema de salud pública en Cuba se basa en los principios de salud pública socialista, mediante los cuales se reconoce el derecho a la población de recibir de forma gratuita los servicios prestados por las instituciones dedicadas tanto a la asistencia médica como a la asistencia social. Este sistema cuenta con instalaciones para la asistencia médica y social de la población, de las cuales más del 60 % corresponde a servicios primarios tales como policlínicas, hospitales rurales, puestos médicos y clínicas estomatológicas.

**Superficie agrícola:** Es la dedicada a la agricultura en cualquiera de las formas de producción, pudiendo estar sembrada de algún cultivo, tanto temporal como permanente, dedicada a viveros y semilleros, así como la que no estando sembrada está apta para ser cultivada, comprende la superficie cultivada y no cultivada.

**Superficie cosechada:** En el caso de cultivos temporales se denomina superficie cosechada aquella en que se ha recolectado el fruto agrícola o parte aprovechable de la planta.

**Superficie no agrícola:** Comprende la superficie forestal y otras no agrícolas ocupadas por instalaciones, viales, etc.

**Superficie total:** Es la superficie asignada a las economías (unidades) agropecuarias, silvícolas y tenedores no estatales. Se determina sobre la base de los datos de los materiales cartográficos y de los documentos de compraventa y de usufructos de tierras, previsto en las leyes del país.

**Tala rasa:** Cortas en las cuales se extraen de una sola vez todos los individuos utilizables en el área tratada.

**Tala selectiva:** Métodos de selección o entresacas, tanto de los árboles de mayor volumen y de más edad como los enfermos, defectuosos e inútiles de acuerdo a los intereses (selección positiva o negativa) y puede hacerse por grupos o por fajas.

**Tasa de mortalidad infantil:** Es el resultado de dividir las defunciones de niños menores de un año de edad, en un área y período determinado entre los nacimientos ocurridos en ese período. Se expresa por mil nacidos vivos.

**Visitantes:** Toda persona que se traslada a un país diferente al de su residencia habitual y por otra razón distinta a la de ejercer una profesión remunerada en el país que visita. Los visitantes comprenden dos categorías: Turistas y Excursionistas.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la biodiversidad en Cuba ha sido comisionado por el PNUMA al Centro Nacional de Biodiversidad como parte de un conjunto de Estudios Nacionales. Este estudio examina el estado de la biodiversidad, reporta las amenazas actuales para la preservación de la biodiversidad *in situ*, considera los beneficios del manejo de la conservación, e identifica las necesidades desconocidas para la conservación. En la preparación de este documento, hemos utilizado en general las guías elaboradas por el PNUMA para la preparación de los estudios Nacionales, y aunque, según las discusiones de los diferentes grupos de colaboradores se han introducido modificaciones, éstas no eliminan la posibilidad de comparación con otros estudios nacionales realizados, sino que complementan la información solicitada en la guía.

El estudio que aquí presentamos está dirigido a dos audiencias principales: la primera la comunidad internacional, pues este estudio ayudará a poner en alerta a la comunidad mundial del proceso de deterioro y/o recuperación de los ecosistemas cubanos, y permitirá establecer acciones de conservación estables que tiendan a disminuir estas pérdidas. Igualmente permitirá conciliar las necesidades del desarrollo socioeconómico con los manejos de conservación. Se ofrecen las extensiones de bosques pluviales tropicales, manglares y otros ecosistemas incluyendo los de arrecifes coralinos, así como los números reales y potenciales de especies representadas en estos ecosistemas, y la urgencia de definir acciones que mitiguen el estrés a que están sometidos los ecosistemas cubanos.

Esperamos que nuestro estudio nacional sirva a la vez para lograr asistencia tanto técnica como financiera de los países desarrollados que forman parte de la Convención de Diversidad Biológica, de modo de poder establecer estrategias y planes de acción que garanticen la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad cubana. En este respecto algunas de las ideas desarrolladas son contentivas y seguramente riesgosas, pero hay suficientes razones para promulgarlas, las que se derivan de la complejidad y especificidades socioeconómicas de Cuba, que durante más de 30 años ha estado sometida a un intenso bloqueo económico, que sin lugar a dudas ha traído afectaciones a la conservación de nuestra biodiversidad.

La segunda audiencia está directamente dirigida a la nación cubana. Esta comprende la toma de decisiones por planificadores del gobierno y las ONGs. Aquí de nuevo el estudio ayudará al incremento de la conciencia de la rapidez de degradación y la severidad de las amenazas futuras a la integridad de los ecosistemas claves. A causa de la indeterminación entre sistemas socioeconómicos y sistemas ecológicos el impacto en el futuro bienestar de los ecosistemas no manejados, afectados por términos cortos tienen el potencial de ganar en extensión.

Esperamos que una mejor conclusión de este documento sea tomada en consideración por los planificadores de recursos.

### *Relación entre los Estudios Nacionales de Biodiversidad y la Convención de Diversidad Biológica.*

En 1990 el grupo de técnicos expertos en diversidad biológica que fue formado para negociar la Convención en Diversidad Biológica recomendó que los Estudios Nacionales deberían tomar en cuenta aspectos tales como los costos, beneficios y las necesidades desconocidas para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, para así proveer una indicación de la magnitud de intervenciones requeridas para conservar la biodiversidad. La ayuda es fundamentalmente para obtener una magnitud de los valores de los beneficios que fluyen de la conservación de la biodiversidad, y computen el costo de un profundo grupo de responsabilidades en la conservación, indicados en las obligaciones de la Convención de Diversidad Biológica.

El principal objetivo de la Convención es:

- La conservación y uso sostenible de la biodiversidad y la distribución equitativa de los beneficios

del uso de los bienes y servicios de la biodiversidad entre usuarios y explotadores.

La visión de la Convención incluye:

- El desarrollo de estrategias nacionales y planes de acción para la conservación.
- La integración de objetivos de Conservación en planes sectoriales, programas y políticas.
- El establecimiento de un sistema de áreas protegidas para conservar los recursos de la biodiversidad *in situ*.
- La adopción de medidas para la conservación *ex situ* de componentes amenazados de la biodiversidad.
- La promoción de un ambiente sano y desarrollo sostenible para beneficio de las comunidades vecinas a las áreas de conservación, con vistas a la protección de estas áreas.
- La protección y estímulo de los usos tradicionales de los recursos biológicos que son compatibles con conservación o los requerimientos del uso sostenible.
- El desarrollo de incentivos socio económicos para la conservación de la Diversidad Biológica.
- Promover la investigación y el entrenamiento que contribuya a los objetivos de conservación.
- Promover el entendimiento de la importancia de la conservación de la biodiversidad a través de la educación.
- La adopción de medidas que garanticen que debido al conocimiento adquirido en las implicaciones que tiene el desarrollo en la conservación de la biodiversidad y mitigar el adverso desarrollo de impactos sobre la biodiversidad.
- Facilitar el acceso a los recursos genéticos para usos ambientales sanos por otros países contratantes.
- Desarrollar medidas legislativas, administrativas o políticas que garanticen que los dividendos de la investigación y desarrollo; y los beneficios de la explotación comercial de la biodiversidad sean revertidos en una forma justa y equitativa entre los que poseen los recursos y los usuarios.
- Facilitar el acceso y transferir las tecnologías entre las partes contratantes, en términos favorables a los países en desarrollo.

Por otra parte la convención obliga a las partes contratantes y firmantes a:

- Cooperar en el suministro de apoyo financiero y otros tipos de apoyo para la conservación; los países desarrollados proveerán recursos financieros nuevos y adicionales que ayuden a los países en desarrollo a conocer el total de los costos de las medidas de implementación que complete las obligaciones de la Convención.

Los objetivos del Estudio Nacional de Biodiversidad en la República de Cuba se resumen en:

- Consolidar la información sobre el estado de la Biodiversidad en la República de Cuba.
- Brindar una visión de la Biodiversidad y Biogeografía única, así como el contexto socioeconómico dentro del que se desarrollan los objetivos de conservación.
- Compilar los datos de las amenazas actuales y potenciales en la Biodiversidad cubana.
- Establecer los vínculos entre Biodiversidad, las funciones ecológicas y los sistemas económicos.
- Estimar el valor bruto de los usos directos de los bienes y servicios ecológicos en la República de Cuba.
- Obtener información cualitativa sobre la importancia económica de los usos indirectos de los servicios ecológicos.
- Obtener información sobre los valores de opción futuros para el uso del ambiente
- Suministrar una lista de materiales de referencia en temas de biodiversidad.
- Identificar una serie de acciones de conservación, tomando conciencia de las amenazas a los recursos biológicos existentes y potenciales en la República de Cuba, los sistemas de propiedad de

los recursos y otras especificidades socioeconómicas para proteger los recursos de la biodiversidad y sus valores.

- Identificación de una serie de acciones de conservación que permitan el establecimiento de una estrategia Nacional y la elaboración de planes de acción para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad cubana.

## Organización del Estudio Nacional sobre Diversidad Biológica en la República de Cuba

### Antecedentes

La iniciativa de presentación del proyecto del Estudio Nacional sobre la Biodiversidad en la República de Cuba al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) tuvo lugar en el Centro Nacional de Biodiversidad (CeNBio) del Instituto de Ecología y Sistemática. En mayo de 1994 se presentó la primera versión del proyecto con su cronograma de actividades y presupuesto. Después de varias modificaciones propuestas por las autoridades del PNUMA, se aprobó el proyecto para iniciarlo en Noviembre de 1994. Sin embargo, por dificultades en las comunicaciones entre Cuba y Nairobi, esta información no fue conocida en Cuba hasta el 23 de Diciembre de ese año.

### Organización y Estructura

La Dirección del Centro Nacional de Biodiversidad devino así en la Unidad Nacional de Biodiversidad con una estructura de Dirección integrada por un colectivo de científicos de reconocida autoridad en el país:

Dr. Miguel A. Vales García Director General del Proyecto (Botánico)

Dra. Daysi Vilamajó Alberdi (Ecólogo terrestre)

Dr. Rodolfo Claro Madruga (Ecólogo marino)

Dra. Dalia Salabarría Fernández (Gestión Ambiental)

Lic. Ariel Aguilar Reyes (Sociólogo)

Ing. Roberto Vandama Ceballos (Ecólogo Terrestre)

Para cada una de las secciones de la guía se determinaron coordinadores nacionales que se encargaran de identificar las principales Instituciones científicas y posibles colaboradores en cada uno de los acápites señalados en la guía elaborada por el PNUMA:

Sección A: Factores Socioeconómicos que afectan la Biodiversidad.- Lic. Carlos Alberto Alvarez González

Sección B: Datos Biológicos - Drs. Rodolfo Claro Madruga, Miguel A. Vales García, y Alberto Alvarez de Zayas

Sección C: Valoración económica y gastos actuales. - Lic. Daniel E. Puentes Alba

Sección D: Capacidades Institucionales.- Dr. Pedro Pérez Alvarez

La Dirección del Proyecto y los coordinadores seleccionaron un colectivo de autoridades nacionales en las diferentes temáticas, los cuales fungieron como expertos.

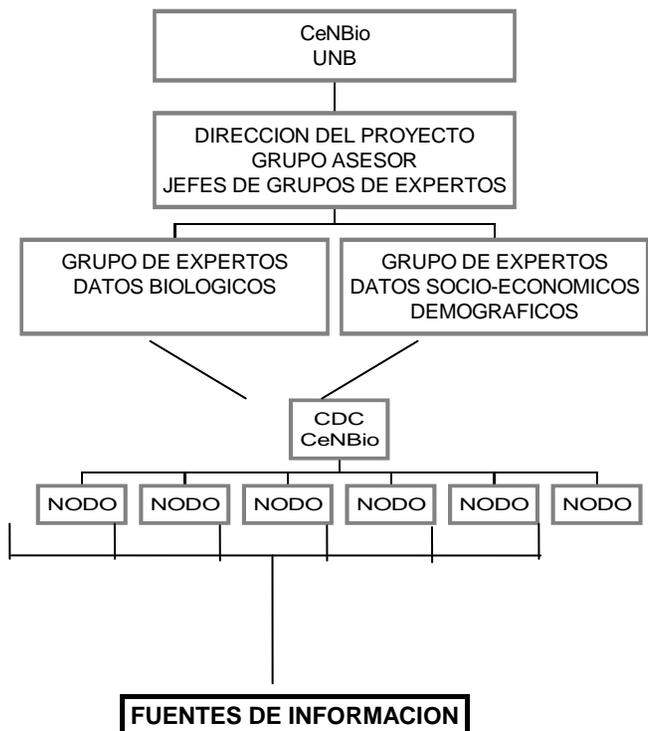
Para la coordinación del proyecto a escala nacional, se aprovechó la estructura de nodos desarrollada por el Centro Nacional de Biodiversidad, la cual concebía seis Instituciones Científicas del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente: Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (nodo occidental); Instituto de Oceanología, captura de toda la información de la parte marina; Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas (nodo extremo oriental); Centro Nacional de Áreas Protegidas (compila toda la información de las diferentes categorías de áreas protegidas empleadas en Cuba, hasta la de Reserva de la Biosfera; Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros de Cayo Coco e Instituto de Ecología y Sistemática (nodo para la información de la biota terrestre). En el transcurso del Proyecto se acordó incorporar tanto a la Red como al Sistema de Información Nacional sobre Biodiversidad al Instituto de Planificación Física y la Oficina Nacional de Estadística por las valiosísimas informaciones que manejan y que resultan imprescindibles tener en cuenta a la hora de

establecer políticas y estrategias de conservación y uso sostenible de la Biodiversidad.

De esta forma se programaron los pasos operacionales del proyecto siguiendo el criterio que para un exitoso resultado en la identificación de las lagunas del conocimiento de la Biodiversidad a los diferentes niveles (especie, poblaciones, ecosistema, paisaje y genético) y para la elaboración futura de las estrategias nacionales y planes de acción era requisito indispensable iniciar éste dirigido hacia la implementación de un Sistema de Información Geográfico aplicado a los recursos naturales (Ver diagrama de Pasos Operacionales del Proyecto).

Toda la información de datos biológicos y espaciales ha sido capturada en un sistema de bases de datos relacionadas diseñado por especialistas de CeNBio.

### ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



## PASOS OPERACIONALES DEL PROYECTO



## CARACTERIZACION DE LA REPUBLICA DE CUBA

### *Situación, Extensión y Límites.*

El Archipiélago Cubano está situado en la zona occidental del mar Caribe, entre la América del Norte y la América Central, posee 110 992 Km<sup>2</sup> y está integrado por dos islas principales: Cuba e Isla de la Juventud (antiguamente llamada Isla de Pinos), y cuenta con 4195 islas, cayos y cayuelos. A diferencia del resto del Caribe, en Cuba predominan las llanuras, mientras que las montañas y submontañas ocupan menos del 35% del territorio. La mayor altura sobre el nivel del mar es el Pico Turquino, en la parte oriental del país con 1974 m. El territorio nacional posee una alta diversidad de ecosistemas y paisajes, desde semidesiertos y montes secos hasta bosques húmedos tropicales. Cuba constituye una provincia biogeográfica (Udvardy, 1975) y posee centros principales de diversidad para plantas y animales (WCMC, 1992) a escala mundial.

La República de Cuba, limita al Norte con el Estrecho de la Florida, el Canal de las Bahamas y el Océano Atlántico, al Este con el Paso de Los Vientos, al Sur con el mar Caribe y al Oeste con el Estrecho de Yucatán.

Según la división política administrativa del 5 de julio de 1976, la República de Cuba posee 14 provincias y un municipio especial (ver Mapa de División Político - Administrativa).

Su capital, La Habana, se encuentra en la zona noroccidental del país, rodeando al puerto del mismo nombre, en la provincia Ciudad Habana.

La Isla de Cuba caracterizada por su forma larga y estrecha, tiene su máxima anchura de 191 Km. en la zona oriental, comprendida desde la Playa de los Tararacos al norte de la prov. Camagüey, hasta la

Punta de Camarón Grande, en la costa sur de la provincia Granma; y su parte más estrecha de 31 Km., desde la Bahía del Mariel hasta la Ensenada de Majana, provincia de La Habana.

El principal río es el Cauto con una longitud de 343Km y un área de cuenca de 8969 Km<sup>2</sup>, ubicado en las provincias de Holguín y Santiago de Cuba, en la vertiente sur.

Características físico - geográficas

El Archipiélago cubano está situado en la faja de los paisajes tropicales, muy próximo al trópico de Cáncer.

La compleja evolución geólogo- geomorfológica de nuestro país, ha condicionado el hecho de que Cuba sea un verdadero mosaico litológico; de esta forma, se alternan rocas vulcanógenas y metamórficas con depósitos cuaternarios y rocas sedimentarias. No obstante estas condiciones, en Cuba predominan las llanuras y se aprecia una marcada preponderancia de las rocas carbonatadas.

Como rasgo interesante se puede señalar el afloramiento intermitente a lo largo del archipiélago del complejo fiolítico, compuesto principalmente por serpentinitas de diversa índole. Este aspecto, unido a la distribución de los sistemas montañosos y a la diversidad y dinámica costera, le confieren al relieve un importante papel en la riqueza y variedad de los ecosistemas urbanos.

Por otra parte, la configuración estrecha y alargada del archipiélago y su situación en el mar Caribe facilitan la influencia marítima en las condiciones climáticas. Un importante rasgo del clima es su marcada estacionalidad; pues entre Noviembre y Abril encontramos un período seco; y otro húmedo desde Mayo hasta Octubre. Aunque no es acentuada la diversidad climática territorial, es posible encontrar tipos bioclimáticos desde semidesértico con 9-11 meses de sequía hasta ecuatorial húmedo con 235 días de lluvias al año y más de 34 000 mm de precipitaciones anuales (Vilamajó, 1989).

Los factores antes analizados juegan un importante rol en la formación de la cobertura edáfica de Cuba y en su alta variabilidad genética. Debido al predominio de las llanuras formadas por rocas carbonatadas, predominan los suelos ferralíticos y pardos carbonatados, así como los suelos hidromórficos por el carácter insular y la relativa abundancia de llanuras marinas y marino -biógenas; acumulativas. En menor medida podemos encontrar suelos Fersialíticos, Ferríticos y Húmicos Calcimórficos.

## **Bibliografía**

- Capote, R. P., Ricardo, N. E., González, A. V., García, E. E., Vilamajó, D. y J. Urbino. (1989): Vegetación Actual, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 1, X.1.2-3
- De la Cruz, J. (1989). Comunidades Faunísticas Terrestres, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, XI Fauna, mapa No. 3, XI.1.2
- Díaz, L.R. (1989): Regionalización Climática General, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, VI Clima, mapa No. 55, VI.4.4

- Formell, F (1989): Geología, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, III Constitución Geológica, mapa No. 1, III.1.2-3
- Marrero, A., Pérez, J. M., Suárez, E. y E. Vega. (1989). Suelos, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, IX Suelos, mapa No. 1, IX.1.2-3
- Mateo, J. (1989): Paisajes, escala 1: 1000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, XII Paisajes, mapa No. 1, XII.1.2-3
- Portela, A. H., Díaz, J. L., Hernández, J. R., Magaz, A. R. y P. Blanco. (1989): Geomorfología, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, IV Relieve, mapa No. 11, IV.3.2-3.
- Vilamajó, D. (1989): Bioclima, escala 1: 3 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 2, X.1.3

# **CAPITULO 1**

## **FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS QUE AFECTAN A LA BIODIVERSIDAD**

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la década de los años 90, el país está atravesando por un proceso de ajuste económico, motivado por el brusco cambio en las condiciones externas: el derrumbe del campo socialista, la desintegración de la URSS y el recrudecimiento del bloqueo de los EE.UU., lo cual ha tenido un impacto considerable en la economía cubana.

La producción se redujo considerablemente, en especial la destinada al consumo interno. Con relación a 1989, último año en condiciones más o menos normales, las importaciones disminuyeron cerca del 70 %, las exportaciones 50 %, la inversión es aproximadamente 30 % menos.

Esta situación ha afectado considerablemente la disponibilidad de alimentos en el país en general, y en particular, el suministro de aquellos que se distribuyen a través del sistema de racionamiento, el cual ha constituido la vía de acceso más equitativa y segura para la población.

En consecuencia, la seguridad alimentaria en Cuba a partir del año 1992 resulta precaria, y si sus efectos no han sido mayores se debe a los logros que en el terreno social se han alcanzado y a la equidad con que se distribuyen los limitados recursos disponibles.

Los niveles de nutrientes alcanzados en 1993 comparados con los requerimientos promedio establecido para la población cubana, reflejan un deterioro en la nación del estado nutricional de sus ciudadanos (Tabla 1.1).

Esta situación está siendo enfrentada de una forma muy singular en correspondencia con el alto nivel de organización alcanzado por la sociedad cubana.

Durante más de tres décadas, el país ha creado un conjunto de potencialidades que le han permitido en estas circunstancias reorientar su estrategia económica y enfrentar el reto de los próximos años. Actualmente, se dispone de una aceptable infraestructura productiva, una elevada calificación de fuerza de trabajo, y un considerable potencial científico técnico (un técnico de nivel medio cada 8 trabajadores, un universitario cada 15 y un científico cada 900 habitantes); así como un articulado y sostenido sistema de equidad social.

Particular importancia resulta el esfuerzo realizado en el desarrollo del "**hombre**". El analfabetismo en 1959 era del 24 %, erradicándose en los años 60. La población económicamente activa pasó de segundo grado de la enseñanza primaria como promedio en 1959 a noveno grado en 1990. Cuba tiene casi 11 millones de habitantes, de los cuales el 60 % está en edad laboral.

Entre las medidas tomadas para enfrentar la actual situación se destacan:

- \* Mantener al máximo los logros en la educación, la salud pública y otros programas sociales.
- \* Propiciar la captación de flujos financieros mediante la creación de empresas mixtas con capital extranjero y todo tipo de modalidades, en diversos sectores de la economía.
- \* Priorizar programas económicos capaces de generar nuevas fuentes de divisas o sustituir importaciones.
- \* Continuar las exportaciones tradicionales como el azúcar, el níquel, la pesca, el tabaco, los cítricos y otros.

**TABLA 1.1** COMPARACIÓN DEL NIVEL NUTRICIONAL PER CÁPITA DIARIO EN 1993, CON LAS

NECESIDADES MEDIAS A NIVEL DE INGESTA

<b>NUTRIENTES</b>	<b>UM</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>REAL 1993</b>	<b>% SATISFACCIÓN</b>
<b>Energía</b>	<b>kcal</b>	<b>2400</b>	<b>1863</b>	<b>78</b>
<b>Proteínas</b>	<b>gr</b>	<b>72</b>	<b>46</b>	<b>64</b>
<b>Grasas</b>	<b>gr</b>	<b>75</b>	<b>26</b>	<b>35</b>
<b>Vitamina C</b>	<b>mg</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>102</b>
<b>Vitamina B<sub>1</sub></b>	<b>mg</b>	<b>12</b>	<b>0.91</b>	<b>76</b>
<b>Vitamina B<sub>2</sub></b>	<b>mg</b>	<b>15</b>	<b>0.78</b>	<b>52</b>
<b>Niacina</b>	<b>mg</b>	<b>17</b>	<b>7.7</b>	<b>45</b>
<b>Vitamina B<sub>6</sub></b>	<b>mg</b>	<b>1.5</b>	<b>1.05</b>	<b>70</b>
<b>Vitamina B<sub>12</sub></b>	<b>µg</b>	<b>2.8</b>	<b>1.70</b>	<b>61</b>
<b>Acido fólico</b>	<b>µg</b>	<b>225</b>	<b>285</b>	<b>68</b>
<b>Vitamina A</b>	<b>µg</b>	<b>700</b>	<b>11</b>	<b>41</b>
<b>Hierro</b>	<b>mg</b>	<b>14</b>	<b>706</b>	<b>79</b>
<b>Calcio</b>	<b>mg</b>	<b>850</b>		<b>83</b>

## 1.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Los aspectos demográficos que se exponen en este acápite han sido tomados, en esencia, del Informe de Gobierno que se llevó a la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo (CIPD), efectuada en El Cairo, Egipto, en 1994. En el mismo se exponen los aspectos que de manera más general caracterizan demográficamente a la población cubana.

En esta dirección Cuba ha realizado un esfuerzo sostenido por incrementar el progreso y la calidad de vida de su población, lo cual se ha reflejado en el balance que muestran sus principales indicadores demográficos con una tendencia hacia los niveles que presentan los países denominados como más desarrollados, lo cual puede corroborarse en la Tabla 1.2

**Tabla 1.2** INDICADORES DEMOGRÁFICOS SELECCIONADOS, ALGUNAS COMPARACIONES  
PERÍODO 1990 - 1995.

INDICADORES	Mundo	Países Desarrollados	Países en Desarrollo	América Latina	Caribe	Cuba <sup>1</sup>
Tasa de crecimiento	168	54	201	179	136	70
Tasa de natalidad	260	142	294	257	241	145
Tasa de mortalidad	92	97	91	69	76	70
TGF (hijos/mujer)	326	191	364	305	284	152
Esperanza de vida al nacer	647	746	624	680	688	747
Tasa de mortalidad infantil	620	120	690	460	460	102

<sup>1</sup> Datos correspondientes a 1992, excepto para 1990-1991.

Un aspecto a destacar con relación al comportamiento de los distintos indicadores demográficos, es en general su gran homogeneidad territorial.

Tal como ha declarado el gobierno en conferencias, eventos y documentos internacionales, la percepción cubana sobre el crecimiento y estructura de la población, así como su tamaño se engloba en la concepción aceptada por la comunidad internacional desde hace ya casi dos décadas, de que las tendencias demográficas son una consecuencia y se interrelacionan con las transformaciones económicas y sociales.

Esta concepción ha permitido que desde hace varios años, las recomendaciones internacionales sobre el tema, se hayan venido cumpliendo en su conjunto, obteniéndose niveles y estructuras demográficas que por el momento son coherentes con las políticas y objetivos económicos y sociales en el país.

En 1994, la población de Cuba fue de 10 962 959 de habitantes. Su ritmo de crecimiento poblacional ha oscilado en los últimos años en alrededor o menos del uno por ciento anual. En 1984, la población alcanzó los 10 millones de habitantes y debe arribar a los 11 millones en 1995.

En ese mismo período las provincias cubanas - aunque con diferenciales en su crecimiento poblacional también presentaron de forma general valores relativamente bajos en su conjunto, debiendo señalarse que no precisamente aquella en que se encuentra situada la capital del país fue la que más creció: Ciudad de la Habana presentó en el decenio de los ochenta un ritmo promedio anual de crecimiento del 0.89 por ciento, teniendo tasas superiores a ella

siete provincias.

De los factores que componen el crecimiento de la población en Cuba, es la natalidad el que desempeña el papel más dinámico, a pesar de que viene mostrando niveles muy bajos desde hace varios años. Entre 1981 y 1992 ocurrieron 2 045.8 mil nacimientos, 779.7 mil defunciones y un saldo migratorio externo de -98 mil efectivos. Así mismo, la mortalidad presenta niveles bajos, mientras que la migración externa ha tenido poca significación en el crecimiento poblacional. Un resumen de lo acontecido en los últimos años en estos indicadores (1984-1992) se presenta en la Tabla 1.2 y Fig. 1.1

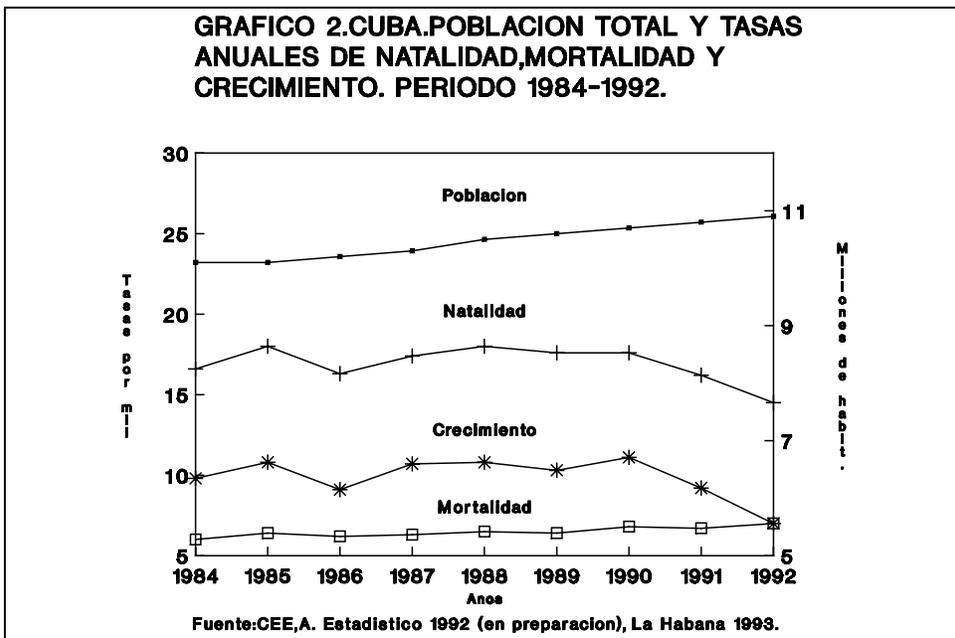


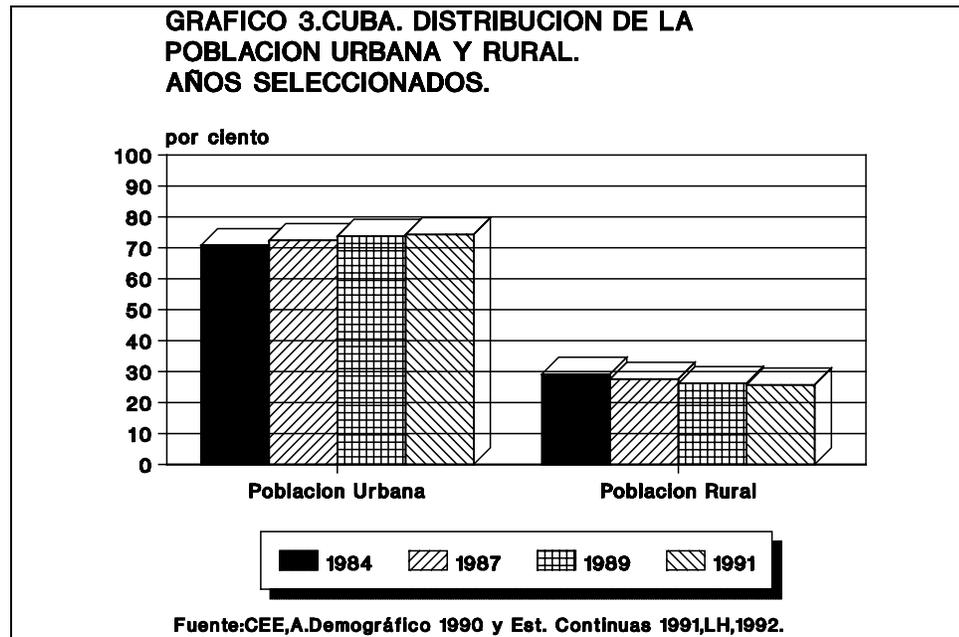
Fig. 1.1

El desarrollo social alcanzado ha ido modelando un tipo de evolución demográfica muy avanzada. Lo cual pone de manifiesto que cuando el desarrollo se orienta sobre bases sólidas y sus resultados se distribuyen equitativamente, se regulan los factores demográficos en un sentido deseable.

En la actualidad Cuba exhibe valores en sus indicadores demográficos que son indicativos de un proceso de transición en su fase final, como lo demuestran los bajos niveles alcanzados en la fecundidad, en la mortalidad y en el crecimiento demográfico. La Tasa Bruta de Reproducción (TBR) de las mujeres cubanas se encuentra por debajo del nivel de reemplazo desde hace mas de tres lustros y no se prevé su recuperación en los próximos años; por su parte la esperanza de vida al nacimiento alcanza casi los 75 años y la mortalidad infantil ha descendido hasta ubicarse por debajo de 10 por mil nacidos vivos en los últimos años.

El cambio demográfico en Cuba ha llevado en la actualidad a una población ya cercana a los 11 millones de habitantes a presentar altos niveles de urbanización (un 74 por ciento del total, como se aprecia en la Fig. 1.2), con

una densidad cercana a los 100 habitantes por kilómetro cuadrado, con crecimientos totales de alrededor del uno por ciento y a una estructura heteránea característica de un proceso gradual de envejecimiento, con más de 1 millón de habitantes de 60 años y más de edad (12 por ciento de la población).



**Fig.1.2**

En la década del 80 la densidad de población aumentó en todas las provincias. En 1990 sigue siendo Ciudad de La Habana la que presenta un valor más elevado del indicador con casi 3000 hab/ km. Le sigue - bien distante - Santiago de Cuba con 162,1 hab/ km., y después se ubican La Habana, V. Clara, Holguín y Granma con densidades entre 91 y 120. En el extremo opuesto se encuentran Matanzas, Ciego de Ávila y Camagüey con valores entre 45 y 60 hab/km.

En cuanto a la urbanización, los territorios con niveles más elevados se encuentran en el occidente del país (Ciudad de La Habana, Isla de la Juventud y Matanzas), exceptuando la provincia más occidental que presenta valores similares a los observados en las provincias orientales, los más bajos del país. (Fig. 1.3)

Otros indicadores como la nupcialidad, con tasas de 15.1 y de divorcialidad 4.1 por mil habitantes son también valores a destacar. Por su parte la migración externa, aunque con saldos negativos no tiene mayor significación demográfica; mientras que la interna con volúmenes relativamente considerables y movimientos no deseados en la dirección rural - urbana, ha tenido una distribución entre territorios y áreas urbanas del país, impidiendo la hipertrofia de las grandes aglomeraciones. La proporción de población residente en La Habana (principal ciudad) se mantiene en la actualidad similar a cincuenta años atrás, con un 19.8 por ciento del total del país.

En otras palabras pudiera definirse que Cuba se encuentra en un grado avanzado de la fase final de la transición demográfica, con sostenidos decrecimientos en los dos últimos decenios de sus niveles de fecundidad y mortalidad, y por ende, bajos niveles de crecimiento y cambios significativos en su estructura por edad, que la ha ido llevando a un paulatino proceso de envejecimiento poblacional; indiscutiblemente uno de los principales problemas demográficos

que el país debe atender en los próximos años.

La estructura por sexo y edad evidencia lo comentado anteriormente.

Hacia 1991 la relación de masculinidad fue de 1 012 varones por cada 1 000 hembras, continuando así la tendencia observada desde hace varios años al descenso del valor del indicador, ya que en 1981 fue de 1 023.

Ciudad de la Habana es la única provincia donde la relación de masculinidad toma valores por debajo de mil, incidiendo en ello la existencia de mayoritarias corrientes de inmigrantes del sexo femenino, lo cual es característico de las grandes concentraciones urbanas. En el resto de las provincias los valores oscilan entre 1 050 y 1 080 con un relativo nivel de homogeneidad, como en la práctica sucede con la mayoría de los indicadores demográficos del país.

**TABLA 1.3** ESTRUCTURA DE CUBA. LA POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDADES SELECCIONADAS.  
Edad media y mediana. Años seleccionados

Grupos de edades	1981	1984	1991
Total	100.0	100.0	100.0
0-14	27.6	26.5	22.4
15-59	61.6	62.2	65.4
60 y más	10.8	11.3	12.2
Edad media	29.5	31.5	32.9
Edad mediana	24.6	26.1	28.5

Fuente: CEE. Cálculos realizados a partir de las estadísticas continuas de los años presentados.

En cuanto a la estructura hectárea, se muestra una tendencia al envejecimiento poblacional, como se observa en la tabla 1.3.

A lo largo de ese período, la edad media de la población cubana pasó de 29.5 a 32.9 años, mientras que la edad mediana aumentó desde 24.6 hasta 28.5 años, con lo cual se evidencia igualmente el movimiento en dirección al envejecimiento de la población.

Perspectivamente esta situación debe tender a incrementarse, con un aumento significativo de personas en la tercera edad, lo que elevaría su valor proporcional a fines del actual y principios del próximo siglo al 13-16 por ciento o más de la población. En esos momentos Cuba, con 11.5 millones de habitantes en el año 2000 y 12.1 en el 2010, tendrá entre 1.5 y 2 millones de habitantes de 60 años y más.

Resulta indiscutible que el cambio demográfico observado en Cuba y sus implicaciones en el crecimiento de estructura de la población se inscriben en un proceso caracterizado por importantes transformaciones económicas y sociales, y de adopción de un conjunto de políticas y regulaciones que lo han tomado en consideración y se han interrelacionado con el mismo.

Uno de los principales efectos del cambio se encuentra asociado a la evolución de la estructura por edad de la población.

En general, en este aspecto se presentan tres segmentos que lo constituyen las edades educacional, laboral y post-laboral, las cuales en etapas determinadas requieren de fuertes procesos de inversiones y gastos para su atención y desarrollo. En Cuba se le ha buscado solución a esta problemática, convirtiendo lo que en principio pudiera interpretarse como un problema de insumos considerable para su solución en un factor de desarrollo.

En la década del setenta, la planificación tuvo que asimilar la masiva entrada de contingentes educacionales que habían nacido en los primeros años de la década anterior, cuando hubo un "boom" de nacimientos. Eso significó la construcción de centenares de escuelas secundarias en áreas rurales, que para fines de la década eran 420 (con capacidad promedio para 500 alumnos cada una) y en la cual sus estudiantes combinaban el proceso de aprendizaje con una contribución a la producción agrícola.

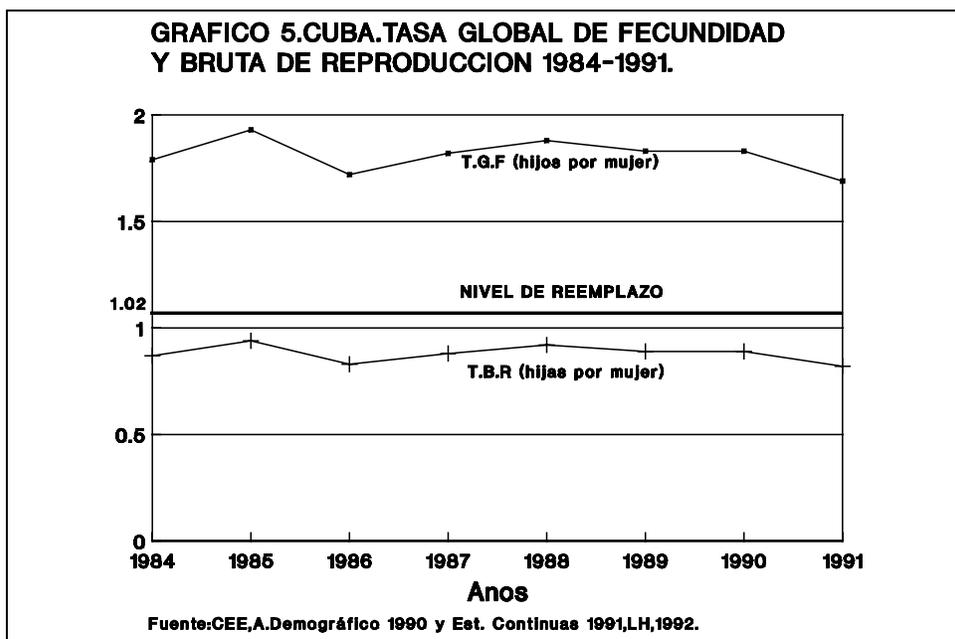
En el campo educacional el país ha hecho grandes esfuerzos durante más de tres décadas: prácticamente se erradicó el analfabetismo, se estableció la enseñanza gratuita y universal, y se desarrollaron planes especiales para trabajadores con vistas a que obtuvieran los distintos niveles de enseñanza, incluida la universitaria. Además, la educación especial a segmentos de población con limitaciones físicas y mentales se ha priorizado en los últimos años, contribuyendo a una integración más plena de estas personas a la sociedad.

Hoy el país cuenta con alrededor de 200 mil trabajadores en este sector y mantiene tasas de escolarización elevadas.

En los años más recientes, el arribo a la edad laboral de las anteriores cohortes llevó a un esfuerzo considerable en el proceso inversionista, que a la vez satisficiera los requerimientos del desarrollo económico del país y permitiera absorber la entrada en la edad laboral de estos contingentes.

En las edades postlaborales, su crecimiento también es integrado a las partidas del presupuesto destinado a sufragar los gastos locales del sistema de la seguridad social, que en 1989 ascendieron a 1 282.6 millones de pesos y de ellos 1 042.5 millones fueron destinados a pensiones por edad, invalidez total y muerte.

La fecundidad es la variable demográfica que más ha incidido de manera general en el volumen y estructura de la población en Cuba en las últimas décadas. En la actualidad, al fijar el Gobierno su posición sobre el nivel de la fecundidad evalúa éste como satisfactorio, y no considera necesaria una política tendiente a modificarlo (respuesta a la Séptima Encuesta demográfica entre los gobiernos de las Naciones Unidas, correspondiente a 1992)



**Fig.1.3**

En realidad, la evolución de la fecundidad en el proceso de la transición demográfica - dados determinados elementos históricos y socio-económicos- ha sido calificada de manera general como de temprana en el contexto latinoamericano, a lo que se une lo avanzado e intenso de ese proceso a partir de 1959. Si para principios de los años 50, la Tasa Bruta de Reproducción era cercana a dos hijos por mujer, para principios de los noventa era de 0.89, indiscutiblemente los profundos cambios ocurridos en Cuba en los últimos 30 años y su repercusión en la familia y la mujer, tienen el peso fundamental en la explicación de la anterior evolución. (Gráfico 1.3)

Muy asociado a esta dinámica de la fecundidad se encuentran los avances obtenidos en la Salud Pública y específicamente en la salud reproductiva de la mujer y sus descendientes y, en la Planificación Familiar.

En los últimos años se ha mantenido la fecundidad a niveles bajos (tasas brutas de reproducción de 0.8-0.9 por mujer). Desde el año 1978 la fecundidad de las mujeres cubanas bajó del nivel de reemplazo. En el período 1976-1980, que incluye el mencionado año, se registraron como promedio 155 mil nacimientos.

El descenso de la fecundidad ha sido de tal magnitud que ha colocado a Cuba en niveles similares a los países más desarrollados. Alrededor de 1990 se estimaba que sólo 19 países en el mundo presentaban Tasas Globales de Fecundidad inferiores a las cubanas.

Los niveles de fecundidad se han homogeneizado en buena medida entre los diferentes territorios, no observándose grandes contrastes para las áreas del interior del país.

Al igual que en el estudio de otras variables, e inclusive con mayor amplitud en el caso de la mortalidad, puede decirse que Cuba ha cumplimentado y sobrepasado con creces las metas y recomendaciones realizadas por la comunidad internacional sobre esta temática. Con esta perspectiva, lo recomendado por las Conferencias Internacionales de Población en materia de salud y mortalidad, las metas elaboradas por organismos especializados - Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Fondo de las Naciones

Unidas para la Infancia (UNICEF) y otros -, son en el caso cubano una realidad desde hace varios años.

En el ámbito internacional se utilizan como indicadores más representativos del nivel general de la mortalidad, la esperanza de vida al nacer y la mortalidad infantil; los cuales expresan la vida promedio que alcanzaría una generación de nacidos vivos y, las defunciones de niños menores de un año en relación con los nacidos vivos, respectivamente.

Los cálculos regionales demuestran que los pueblos que sufren privaciones económicas son también los de menor esperanza de vida al nacer, de ahí que los países menos desarrollados, en los cuales reside el 77 por ciento de la población mundial, en 1985-1990 sólo tenían como promedio 58.2 años de esperanza de vida al nacer. Resalta el hecho de que la esperanza de vida al nacer de Cuba, que se considera uno de esos países, ascendente a 74.75 años, es superior a la que en promedio presentaban los países más desarrollados del mundo, 73.9 años en 1985-1990.

En Cuba la esperanza de vida al nacer para el bienio 1988-1989 - último cálculo realizado - fue de 74.75 años. Este valor ubica a nuestro país en el lugar 20-21 en el mundo en el quinquenio 1985-1990, posición que debe mantenerse hasta finales del presente siglo, después de haber estado en el lugar 39 con una esperanza de vida al nacer de 58.8 años a comienzos de la década de 1950. (Tabla 1.4).

En el ámbito mundial se registra una amplia gama de valores para la tasa de mortalidad infantil, que varía desde las 82 defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos para los países menos desarrollados (como promedio), hasta las 15 defunciones infantiles por cada mil nacidos vivos en el conjunto de países desarrollados. La tasa de mortalidad infantil de Cuba en el quinquenio 1986-1990 de sólo 12.1 por mil nacidos vivos se incluye entre las más bajas registradas a escala mundial. Según información de las Naciones Unidas sólo 21 países que contaban con un millón o más de habitantes - la mayor parte países desarrollados - tenían tasas inferiores a la de Cuba en ese período. (Fig. 1.4)

**TABLA 1.4 CUBA: ESPERANZA DE VIDA AL NACER. PERÍODOS SELECCIONADOS**

Períodos	Esperanza de vida al nacer	Ganancia	
		Total	Promedio Anual
1969-1971	70.04		
1977-1978	73.03	2.99	0.43
1982-1983	74.22	1.19	0.24
1986-1987	74.46	0.24	0.06
1988-1989	74.75	0.29	0.15

Fuente: CEE. La esperanza de Vida en 1988-1989. Breves Comentarios. La Habana, 1992

Para destacar la importancia que han perdido las defunciones infantiles en el total de defunciones, se observa que mientras en 1981 la proporción de defunciones infantiles respecto al total era de 4.36 por ciento, en 1991 esta proporción sólo representaba el 2.58 por ciento, mostrando una tendencia decreciente en todo el período.

Otro elemento ha destacar en la evolución de la salud y la mortalidad en Cuba es la tendencia a la homogenización de sus niveles tanto por grupos sociales, áreas subnacionales, etc. Un ejemplo en este sentido, es el análisis del comportamiento provincial de la mortalidad infantil, donde se destaca su estrecho diferencial comparado con el que

se presenta en la generalidad de los países menos desarrollados, donde existen regiones con tasas similares a los países desarrollados, al tiempo que en otras regiones se observan valores extremadamente altos; síntomas de una gran disparidad económica - social. En el caso de Cuba, los valores extremos corresponden (en 1991) a la provincia de Villa Clara (región central del país) y al municipio especial Isla de la Juventud, con 7.4 por mil y 15.0 por mil respectivamente, con una diferencia de sólo 7.6 puntos entre ambos extremos, entorno similar al registrado como tendencia en los últimos años.

Como se aprecia en la Figura anterior, las provincias más "saludables" se encuentran en la región central del país, donde se registran las más bajas tasas de mortalidad infantil y las más elevadas esperanzas de vida.

La estructura de las defunciones por causa se asemeja al patrón de los países más desarrollados, con un predominio de las muertes por causas degenerativas, fundamentalmente enfermedades del corazón, tumores malignos y enfermedades cerebro- vasculares; estos tipos de defunciones acumulaban en conjunto más del 56 por ciento del total para todas las edades en 1991. Destacándose que la única enfermedad con algún componente infeccioso que por su incidencia clasifica entre las primeras causas, es la Influenza y Neumonía, aunque se aprecia un decremento en el peso relativo de esas defunciones, con alrededor del 5 por ciento del total.

De 46 869 médicos trabajando en el sistema nacional de salud en 1992, 18 503 eran médicos de familia, novedoso sistema que integra de forma efectiva el médico a su comunidad de base, y que ya tiene una amplia cobertura nacional.

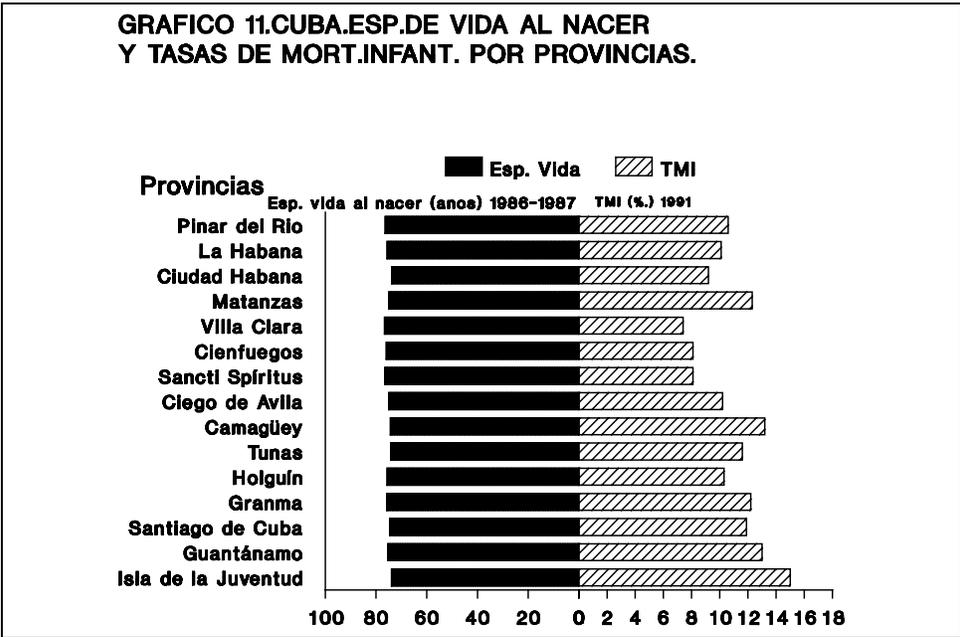


Fig. 1.4

En general, trabajaban en el sistema de salud casi 311 mil personas, en 1 430 unidades de salud en 1992, entre las

cuales hay 270 hospitales, 11 institutos de investigación y 358 hogares maternos, de ancianos y de impedidos. El resto de las Unidades corresponde a policlínicas, bancos de sangre, etc.

Existen logros significativos en la formación del personal médico y en resultados concretos de investigación, de novedosas tecnologías y medicamentos a escala internacional, algunos de ellos de carácter único. También se han desarrollado notablemente las técnicas de trasplante de órganos, con resultados satisfactorios de sobrevivencia. Es decir, que el país cuenta con un modelo de salud cuyo desarrollo sostenido ha propiciado que los niveles de mortalidad de la población cubana se encuentren entre los más bajos del mundo.

Partiendo de una tradición curativa y preventiva en el desarrollo de la salud, se comienza a trabajar en un modelo social donde la promoción de salud gana terreno - y con ello la participación popular activa y de otros sectores de la economía de forma integrada -, dado que las enfermedades y los factores de riesgo que dominan la situación de salud están relacionados en su mayoría con elementos del estilo de vida de las personas y el medio ambiente.

El tema de las migraciones internas, la distribución espacial y la urbanización han sido de los que más atención ha recibido dada su creciente importancia e implicaciones, tanto desde el punto de vista socio-demográfico como económico.

Teniendo en cuenta que sus políticas concuerden con los instrumentos internacionales que regulan los derechos y deberes de las personas en cuanto a sus movimientos y espacio vital, se ha trabajado intensamente para eliminar las desproporciones de desarrollo económico-social entre las diferentes provincias y territorios que componen el país. En general los efectos de esa política han sido positivos y han propiciado que los niveles de crecimiento de las ciudades cubanas no se hayan convertido en un agudo problema, como sucede en la mayoría de los países menos desarrollados en la actualidad.

También, y como complemento de estas políticas, se han incentivado movimientos migratorios hacia zonas de desarrollo del país, que han recibido o reciben una atención priorizada en virtud de la importancia de sus producciones agropecuarias o industriales, respetando siempre los principios de voluntariedad y no estableciendo restricciones al efecto.

Como parte del requerido balance migratorio del país entre sus zonas rurales y urbanas y para incrementar el desarrollo agropecuario, así como el programa alimentario de la población, se inició la construcción de un número importante de comunidades agropecuarias con el objetivo de garantizar la fuerza de trabajo para esos planes.

Así mismo, se ha continuado laborando en el ordenamiento armónico de la red de asentamientos poblacionales y la definición de las perspectivas de desarrollo económico de las comunidades, a partir de la actividad productiva de cada territorio.

Las causas básicas de las corrientes migratorias actuales están vinculadas a mayores remuneraciones salariales y tipos de empleo, y a mejores posibilidades en la vivienda, la educación, los servicios y la recreación, así como a la propia búsqueda de trabajo, causa ésta que era la fundamental del período prerrevolucionario.

En cuanto a la urbanización, en las dos últimas décadas transcurridas, ésta creció a un nivel superior al observado en 1953-70, cuando el porcentaje de población urbana aumentó en 3.5 puntos; mientras que en los años 1979-90 se incrementó en 14 puntos. Esto, por otra parte, produjo un decrecimiento de la población rural. Al iniciarse la década del setenta, 2 de cada 5 cubanos residían en áreas rurales; en 1990, sólo 1 de cada 4.

Otro aspecto interesante del proceso de urbanización y distribución espacial de la población en Cuba lo es el ritmo de crecimiento de su ciudad capital y el del resto de las ciudades del país. En el período intercensal 1970-1981, la población de la capital creció en un 0.7 por ciento anual, y la de las otras ciudades creció a un ritmo de 2.3 por ciento. Por su parte, en los pueblos y poblados urbanos, el ritmo de crecimiento fue respectivamente del 3.1 y 3.7 por ciento; es decir, cuando disminuye en general el tamaño de la localidad, aumenta su ritmo medio anual de crecimiento demográfico.

Entre las cien ciudades del mundo con dos o más millones de habitantes en 1985, sólo cuatro tuvieron un crecimiento menor del uno por ciento en el período 1970-1985: París, Budapest, Pekín y Ciudad de la Habana. En otra ciudad (Londres), decreció la población.

En América Latina, en los años recientes, entre las ciudades con un millón o más de habitantes, en sólo tres el crecimiento de la población estuvo también por debajo del uno por ciento: Montevideo, Ciudad de la Habana y Recife.

La provincia Ciudad de La Habana ha aportado más de la mitad del saldo migratorio externo del país, el cual descendió en la década del ochenta. El saldo migratorio externo ha influido en el descenso de la tasa de crecimiento de la población capitalina, casi equilibrando el flujo de migrantes internos.

En Cuba se brinda la acogida necesaria, según las posibilidades y de acuerdo a las leyes nacionales e internacionales, a aquellas personas que han solicitado su entrada al país por razones políticas - fundamentalmente o económicas.

En los casos de aquellas que decidieron emigrar definitivamente del país, se les ha respetado su decisión, independientemente del origen de la misma; teniendo en cuenta así los derechos y las libertades de la persona reconocidos en la Declaración Universal de Derechos Humanos y otros instrumentos internacionales.

En los últimos treinta años se ha venido produciendo un movimiento migratorio externo de signo negativo (predominio de las salidas sobre las entradas al país), que incluso ya se observaba desde las décadas del cuarenta y el cincuenta.

En cifras absolutas, los saldos de los años 1960-1991 alcanzan un total de unas 844 mil personas, de las cuales el 49.6 por ciento eran varones. Si se exceptúa el trienio 1979-1981 y el año 1994, los saldos entre 1973 y 1994 fueron poco relevantes, y nunca excedieron las 10 mil personas (en 1977, menos de 1 000).

Entre 1960 y 1972, las tasas del saldo migratorio externo por mil habitantes oscilaron entre -1.6 (1963) y -9.5 (1961).

Las tasas de los años 1979, 1980 y 1981 fueron -11.7, -14.6 y 1.9 respectivamente. Excepto esos años, entre 1973 y 1991 nunca el saldo fue superior a -1.0 por mil habitantes.

Es decir, a partir de 1981 se produjo un notable descenso del número de emigrantes, manteniéndose el saldo migratorio externo negativo y con volúmenes muy por debajo de lo esperado, por no haberse cumplido el acuerdo migratorio de 1984 entre Cuba y los Estados Unidos que estipulaba el ingreso a territorio norteamericano de 20 mil cubanos por año.

En este período la inmigración se mantuvo a niveles bajos con cifras de poca significación con relación a la población del país, como había ocurrido en las dos décadas anteriores, manteniéndose una clara tendencia a la disminución.

Los saldos migratorios corresponden entre un 60 y un 70 por ciento a la capital, le siguen en orden provincias colindantes como las de La Habana y Matanzas, pero con volúmenes menores.

### 1.3 SISTEMA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Los estudios de los asentamientos humanos posibilitan elaboración de respuestas concretas en el espacio y el tiempo, para que los asentamientos se desarrollen simultáneamente a las transformaciones económicas, tecnológicas y culturales, posibilitando el desarrollo humano de los individuos, contribuyendo a que estos se sientan satisfechos del lugar en que residen.

La estructuración del sistema de asentamientos en Cuba se caracteriza por conformar territorios relativamente equilibrados a partir de los ecosistemas humanos siguientes:

- Ciudad de La Habana; capital del país con algo más de 2 000 000 de habitantes.
- Doce cabeceras provinciales que oscilan entre más de 80 000 y 400 000 habitantes (distantes unas de otras no más de 150 km.), entre las que se destaca la ciudad de Santiago de Cuba, segunda ciudad en peso poblacional y económico del país.
- Treinta y tres ciudades mayores de 20 000 habitantes; todas ellas cabeceras municipales, entre las que se destacan 12, por ejercer influencia intermunicipal al contar con una diversificación de empleos y servicios superior a las restantes dentro de su jerarquía político-administrativa, sobresaliendo entre estas últimas Cárdenas, Manzanillo y Palma Soriano, por su historicidad, importancia económica y talla poblacional al sobrepasar los 60 mil habitantes.
- Ciento ocho cabeceras municipales menores de 20 000 habitantes.
- Alrededor de 7 000 asentamientos de base urbanos y rurales.

Cabe destacar dentro de esta estructura funcional, la región urbana conformada por la aglomeración de la ciudad capital y al menos 6 ciudades de la provincia de La Habana; 4 de ellas entre las ya enunciadas cabeceras mayores de 20 000 habitantes y 2 cabeceras municipales del rango poblacional inferior.

Esta estructura territorial funcional se soporta en lo fundamental en las 156 ciudades con categoría político-administrativa (que constituyen la franja superior del sistema de asentamientos), las que son producto de la dinámica del poblamiento cubano por algo más de 4 siglos, ya que acontecimientos económicos y políticos pretéritos promovieron la casi totalidad de las mismas, hasta diferenciarlas de los restantes asentamientos poblacionales, ya en los albores del presente siglo.

Estas diferencias, como oportunidad para promover el desarrollo regional, fueron tenidas en cuenta en la centralizada política inversionista estatal de los últimos 35 años, partiendo de la premisa de lograr un desarrollo económico y social proporcionado en el territorio nacional. Esta política en primera prioridad se orienta a desconcentrar funciones de la capital para con ello contener el crecimiento demográfico de la misma y disminuir además su peso poblacional, económico y de desarrollo social.

El esfuerzo sostenido durante los últimos 30 años de desconcentrar las inversiones de la capital hacia otras ciudades del interior del país permiten mostrar hoy una estructura de asentamientos donde ya las 12 cabeceras provinciales tienen funciones productivas y de servicios consolidadas, ejerciendo sin lugar a dudas el papel de centro de desarrollo económico, social y político de su territorio.

Esta descentralización de empleos industriales y servicios especializados, alcanza también a gran parte de las ciudades mayores de 20 000 habitantes, quienes habrán desempeñado un papel político-administrativo importante como centro de región en la división político-administrativa implantada por el cambio revolucionario posterior a 1959 y antes de la actual división en provincias y municipios.

La máxima expresión de este proceso inversionista en sectores vitales como la industria, la agroindustria y la

construcción, tuvo lugar en el veintenio 1965-1985 (amparado en una coyuntura económica muy favorable del país dentro del bloque de países socialistas), contribuyendo a que se produjera un crecimiento poblacional hacia las actuales cabeceras provinciales y ciudades mayores de 20 000 habitantes y otras ciudades seleccionadas, dada su vocación para el desarrollo industrial.

Estas ciudades, estimuladas por el componente migratorio, duplicaron sus tasas de crecimiento promedio anual respecto al crecimiento del país, particularmente en el período 1970-1981, y solo fueron superadas entonces, por las restantes cabeceras municipales, sometidas desde 1976 a un fuerte proceso de inversiones sociales y de creación o revitalización de funciones político-administrativa, ya que gran parte de las mismas habrán ostentado la categoría de cabecera municipal en las anteriores divisiones político-administrativa de la etapa colonial y republicana.

Las diferentes investigaciones que sobre el sistema de asentamientos se realizaron desde la década del 60 y que tuvieron una expresión nacional sintética en 1990 con el PCS 210, (Problema de Ciencias Sociales, investigaciones llevadas a cabo por el Instituto de Planificación Física durante el Período 1985-1989) pusieron de manifiesto que a pesar del esfuerzo inversionista realizado, ya en 1985 se refleja desbalance entre la existencia de recursos laborales y empleos con énfasis en las cabeceras provinciales, entre las que se destacaban Camagüey y Santiago de Cuba.

En las ciudades mayores de 20 000 habitantes (llamadas entonces ciudades intermedias), se ponía de manifiesto que un número importante de las mismas habrá experimentado un crecimiento poblacional por el efecto de las migraciones, que no se correspondía con el de su economía urbana, por lo que en gran medida se comportaban como ciudades dormitorios que establecían movimiento pendulares con las cabeceras provinciales y aportaban fuerza de trabajo a la actividad agropecuaria circundante y otras actividades productivas y de servicios del territorio del que fungían como centro.

Muchas de las ciudades que ya en el año 1981 experimentaron altas tasas de crecimiento demográfico sin un respaldo de su base productiva han mantenido o incrementado esta tendencia hasta 1992, como ejemplo de ello se destacan entre las cabeceras provinciales Sancti Spiritus y Bayamo y entre las ciudades mayores de 20 000 habitantes Contramaestre, Banes y Palma Soriano.

Aunque el período 1981-1992 refleja modificaciones en el comportamiento de la dinámica poblacional a nivel de franja del sistema de asentamientos, aún siguen produciéndose procesos de concentración de población significativos hacia la mayoría de las cabeceras provinciales y algunas ciudades mayores de 20 000 habitantes, que agravan los desbalances ya acumulados del período precedente y también se agravan los problemas ambientales dados por las insuficiencias y o deficiencias de las redes hidráulicas e hidrosanitarias, generando contaminaciones al medio natural; la carencia de combustible doméstico (lo que gravita en un aumento de la utilización de la vegetación para estos fines) y las afectaciones a la biomasa de la plataforma por las actividades de los asentamientos costeros entre otros problemas ambientales.

Con relación a los asentamientos costeros, los comprendidos en la franja de 0 a 1000 m de la línea de costa; se puede decir que a nivel del país se clasifican como tal 247 asentamientos con una población afectable de 1 303 957 habitantes, exceptuando la población de Ciudad de La Habana. Estos asentamientos, localizados en dicha franja, están conformados por: la capital del país, 3 cabeceras provinciales (Cienfuegos, Matanzas y Santiago de Cuba) 9 ciudades mayores de 20 000 habitantes, 13 cabeceras municipales y 221 asentamientos de base urbanos y rurales. Toda esta población ejerce una influencia directa o indirectamente sobre el medio natural, contribuyendo por tanto a la afectividad de la diversidad biológica.

### **1.3.1 ACTUALES PROBLEMAS AMBIENTALES DE LOS ASENTAMIENTOS**

El territorio ocupado por los asentamientos poblacionales constituye uno de los de mayor transformación de las características naturales, lo cual se origina por los diferentes procesos provocados por el hombre al utilizar el medio ambiente para satisfacer sus necesidades socioeconómicas, es decir, sostener las actividades del hábitat, trabajo, recreación, transportación y otras, las cuales varían en dependencia del tamaño, las características socio-económicas y físico-geográficas de cada asentamiento.

Desde 1959 hasta finales de la década de los 80, nuestros asentamientos se caracterizaron por un fuerte proceso inversionista en cuatro esferas fundamentales: hábitat, servicios, industrias y redes infraestructuras, que condicionaron un desarrollo acelerado de los mismos. A su vez, se crearon un número grande de nuevos asentamientos de base, garantizándole las condiciones básicas de vida a la población asentada allá. En ambos casos, el estado general del medio ambiente se mantenía sobre parámetros aceptables para un país del "Tercer Mundo". A partir del año 1990 se ha evidenciado un incremento del nivel de deterioro de las condiciones ambientales de los asentamientos y de sus áreas de influencia, en relación muy directa con la propia escasez de recursos asociada a la depresión económica que afecta al país, pero que además implica afectación sobre los propios individuos y por ende, sobre la calidad de vida de Justos y su diversidad.

Existen algunos problemas asociados a la actividad humana en los asentamientos que de una u otra forma repercuten en la diversidad biológica, ellos son: los referidos a las Areas Verdes y a la Agricultura Urbana.

En este Período ha aumentado el deterioro de parques y áreas sembradas (arborizadas) en los asentamientos, lo que ocasiona el uso irracional de estas áreas (como áreas de venta y servicios varios de cuentas propias, vertederos, etc.), esto es debido fundamentalmente la tala de árboles y arbustos

Igualmente se realizan siembras de viandas y hortalizas en lugares no destinados urbanísticamente para ello, como son los parterres, separadores de vía, jardines ornamentales y otros.

La comunidad tiene poca participación en las decisiones sobre problemas ambientales que afectan su entorno, los cuales en la mayoría de los casos ni los conoce, a menos que exista una grave y evidente incidencia directa sobre el ser humano. Esto provoca que la población no se sienta identificada con su medio circundante y en muchas ocasiones no lo proteja sino lo deteriore.

No existe en la estructura local de gobierno creada (Consejo Administración, Consejos Populares, Delegados) una preparación para que además de realizar sus tareas actuales, asimile el conocimiento, valoración y solución de los problemas del medio ambiente en su marco territorial y por ende que la propia población participe no solo como "ente ejecutivo" en la realización de soluciones concretas, sino como "ente creador" en la concepción y propuesta de las propias soluciones planteadas.

## 1.4 TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA

### 1.4.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

Cuba cuenta con alrededor de 50,00 Km. de carreteras y caminos, de los cuales 14 639 son pavimentados. Esta red incluye 636 Km. de autopista, 14 003 Km. de carretera, y 95 Km. de pedraplenes; con alrededor de 14 500 obras de fábricas, y 3,043 puentes. La densidad de toda la red vial nacional es de 430 Km/1000 Km<sup>2</sup>, la carretera y autopista tiene una densidad de 132 Km/1000 Km<sup>2</sup>, los valores máximos corresponden a Ciudad de La Habana y La Habana con 684 Km/1000 Km<sup>2</sup> y 372 Km/1000 Km<sup>2</sup>.

La red de interés nacional es de 4 903 Km., entre las vías principales de esta red se encuentra la Carretera Central, los tramos en explotación de la Autopista Nacional, y los circuitos Norte y Sur, que representan el 60 % .

La red vial del país, permite el acceso y enlace de los principales núcleos urbanos y asentamientos poblacionales del país entre sí, así como con la capital y de servicio a los lugares de interés socioeconómico (desarrollo agrícola, industriales y turístico etc.).

**Tabla 1.5** RED DE VÍAS PAVIMENTADAS.1993

Provincia	Long. de vía pav. (Km.)	Áreas territoriales (Km <sup>2</sup> )	Densidad vial Km/1000Km <sup>2</sup> .
Pinar del Río	1 809,1	10,861	167
La Habana	21 151,5	5,961	372
C. de La Habana	497,6	727	684
Matanzas	1 507,2	11,739	128
Villa Clara	1 095,9	7,944	138
Cienfuegos	652,1	4,177	156
Sancti Spiritus	877,4	6,732	130
Ciego de Avila	953,5	6,321	151
Camagüey	1 284,4	14,158	91
Las Tunas	549,3	6,584	83
Holguín	909,8	9,295	98
Granma	798,9	8,362	95
Santiago de Cuba	650,7	6,170	105
Guantánamo	557,3	6,187	90
Isla de la Juventud	380,0	2,200	173
Total	14,638,7	110,860	132

Fuente Información Dirección de Vialidad MITRANS, 1994.

### 1.4.2 INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

La red ferroviaria de servicio público es de 3 953,1 Km., correspondiendo a 861.0 Km. a la vía principal reconstruida (Habana-Santiago) con 52 estaciones a lo largo del trazado y 2 028 Km. a la red secundaria.

La densidad ferroviaria promedio en el territorio es de 0,04 Km/Km<sup>2</sup> siendo la de mayor densidad de 0,08 y 0,07 Km/Km<sup>2</sup> correspondiente a las provincias de La Habana y Villa Clara respectivamente.

Se cuenta con una red de talleres ferroviarios (equipos tractivos y de arrastre), ubicado en Ciudad de La Habana, Cárdenas, Sagua la Grande, Morón, Camagüey y San Luis, así como una red de distancia ferroviaria (para el mantenimiento de reparación de las líneas férreas) y centros de carga y descarga localizadas en el territorio (Tabla 1.6).

**Tabla 1.6 RED FERROVIARIA SERVICIO PÚBLICO.**

Provincia	Área (Km.)	Habitan. (Km.)	Km. Vía (Km.)	Dens.Km/1000 0	Km. /Km <sup>2</sup>
Pinar del Río	10,859,	547 732,	161,6	0,3	0,01
Habana	5,671,	524,381	482,4	0,9	0,08
Ciudad de La Habana	739,9	1900,240	156,1	0,08	0,2
Matanzas	11,668,	494,496	627,4	1,3	0,05
Villa Clara	8,069	701,214	556,5	0,8	0,07
Cienfuegos	4148,6	296,412	218,0	0,7	0,05
Sancti Spíritus	6,736,6	366,146	225,2	0,6	0,03
Ciego de Avila	6,485,0	272,930	251,7	0,9	0,04
Camagüey	14134,0	540,274	505,3	0,9	0,036
Tunas	6 373,0	385,785	119,4	0,3	0,02
Holguín	9 105,2	772,241	144,1	0,2	0,02
Granma	8 452,0	649,708	142,8	0,2	0,02
Santiago de Cuba	6 343,2	793,490	221,6	0,3	0,03
Guantánamo	6 385,9	416,676	141,0	0,0	0,02
Total	105151,5	8663,175	3953,1	0,4	0,04

Fuente IPF 1989.

### 1.4.3 INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA (Presas)

Cuba cuenta con 219 presas, las cuales prestan servicio de abasto de agua a la población, la industria y el desarrollo agropecuario del país, se destaca la provincia de Camagüey que cuenta con 52 presas que representa el 24 % del total. En cuanto a la capacidad de embalse se destacan en la región occidental la provincia La Habana, en la región central, las provincias de Camagüey y Sancti Spíritus y en la región oriental se destaca la provincia de Granma, que representa el 31 % de la capacidad de embalse del territorio nacional.

El área superficial dedicada a presas es de 1557 Km<sup>2</sup> lo que representa el 1,4 % del área del territorio nacional, destacándose la Isla de la Juventud con 2,52 %, Sancti Spíritus con 2,4 %, la provincia de Camagüey y Granma con 2,2 % de sus territorios dedicados a presas. A nivel de todo el territorio existe una capacidad de entrega garantizada de

7,067 millones de m<sup>3</sup>, siendo aproximadamente 23,4 % dedicada al abasto de agua a la población e industria (están incluidas presas que brindan servicios adicional a la agricultura), entre las presas de mayor tamaño y capacidad de entrega se encuentra Hanabanilla con 128,5, Zaza con 661 y Jimaguayú con 136 (millones de m<sup>3</sup>). (Ver Tabla 1.7.)

#### 1.4.4 REGIONALIZACIÓN DE TRANSPORTE

Estudios realizados utilizando índices de transporte reconocidos a nivel internacional, permitieron caracterizar los municipios del país y posteriormente, a través de los métodos de tipificación y regionalización probabilística, determinar las macrorregiones económicas del transporte en Cuba.

Teniendo en consideración que la infraestructura de transporte, constituye un recurso para el desarrollo económico y social, se estimó de interés presentar los resultados de tales investigaciones, que comprenderían un mapa y una breve descripción de cada región, así como una serie de conclusiones que permitirán conocer la distribución territorial del fenómeno y relacionarlo con la diversidad biológica, al poder determinar a nivel macro las regiones mejor y peor dotadas en cuanto a la infraestructura vial.

Fueron determinadas para el caso de Cuba cuatro macrorregiones de transporte que presentan las características siguientes:

- Macrorregión capitalina que comprende de Ciudad de La Habana con sus 15 municipios y que por sí sola forma un sistema territorial específico de transporte.
- Macrorregión occidental, desde el punto de vista del transporte presenta los territorios con más altos valores de densidad de vías asociadas a una alta densidad de la población en la mayoría de los casos. Pocos territorios donde el abastecimiento de la red de transporte es insuficiente, según los cálculos del coeficiente de Engels (Fig. 1.5).
- Macrorregión Central, en cuanto a los índices de transporte en la Macrorregión se distinguen dos zonas, una con altos valores de la densidad vial (Cienfuegos, Villa Clara y parte de Sancti Spíritus) y otra con valores medios y bajos (Ciego de Avila, Camagüey y Las Tunas).
- Macrorregión Oriental, en la Mayoría de los municipios que la forman, el nivel de abastecimiento de la red es insuficiente. Presenta bajos valores de la densidad de carreteras por unidades de área, con excepción de los territorios de tradicional desarrollo económico y social como Santiago de Cuba (la segunda ciudad en importancia y tamaño del país), Holguín, Bayamo y otros, que desde todos los puntos de vista del transporte son los mejores dotados y por ende los mejores servidos.

Entre las macrorregiones económicas del transporte que se delimitaron en el territorio cubano existen diferencias notables muy vinculadas lógicamente a la historia y el desarrollo económico del país a través del tiempo y a los diferentes modos de producción. Los resultados alcanzados permiten determinar la existencia de:

- Una Macrorregión con un alto desarrollo del sistema de transporte (La Occidental).
- Una Macrorregión con un desarrollo medio del sistema de transporte (La Central).
- Una Macrorregión con un bajo desarrollo del sistema de transporte (La Oriental).

**Tabla 1.7 ACTUALIZACIÓN DE LAS PRESAS (1994)**

Provincia	<u>PRESAS PARA SERVICIO</u>			Vol. Max.	Área Normal	Vol. Entrega Garantizada
	Población e Industria	Agricultura y ganadería	Total	Vol. Normal		
	UNIDAD	UNIDAD		Millones m <sup>3</sup>	Ha	Millones m <sup>3</sup>
Pinar del Río	2	25	27	949,37 858,73	15068,3	930,04
Ciudad de La Habana	4	-	4	195,34 96,34	1470,3	20,28
Provincia Habana	6	12	18	635,39 526,98	6918,00	339,02
Matanzas	1	7	8	144,60 105,50	2566,00	** 75,63
Villa Clara	6	6	12	1232,97 785,76	13304, 74	635,10
Cienfuegos	1	6	7	765,31 618,80	7326,0	490,40
Sancti Spíritus	3	6	9	1655,83 1336,06	16251,- 32	925,5
Ciego de Avila	-	7	7	100,47 362,39	9,243	97,0
Camagüey	4	49	53	1780,50 1221,55	31412,- 20	923,73
Las Tunas	2	18	31	436,09 347,22	8778,33	192,54
Holguín	5	12	17	731,0 553,47	9316,4	** 390,14
Granma	1	10	11	1341,91 1014,58	19120,- 20	** 1120,70
Santiago de Cuba	5	2	7	652,28 682,42	6770,- 30	607,90
Guantánamo	2	4	6	377,92 322,10	2824,8	187,05
Isla de la Juventud	2	11	13	265,78 232,19	5549	135,10
Total	*44	175	219	1125706 9075,15	1557005	** 706773

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

\* Las presas para abasto, incluye, algunas presas que dan servicio a la agricultura.

\*\* Estos volúmenes están sujetos a actualización pendiente.

Puede afirmarse que en cuanto a la red vial la mayoría de los territorios del país cuentan con una reserva capaz de asimilar las necesidades de un nivel de desarrollo superior, pues la red no es explotada al 100%.

## **1.5 USO DE LA TIERRA**

En Cuba, el uso agrícola de la tierra es fundamental, los pastos, la caña de azúcar y los cultivos varios, son los principales ocupantes; aunque no son despreciables las superficies arroceras, tabacaleras y cítrícolas, pero su distribución espacial es muy puntual.

En la superficie no agrícola, el uso mayor dado por las áreas de forestales, la superficie poblacional constructiva y por la superficie no aptas para la agricultura y la silvicultura.

### **1.5.1 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA**

La superficie agrícola es de 6770345.2 há lo que representa el 63.2% de la tierra firme de nuestra nación, y de ellas se encuentran cultivadas el 65.1%; distribuidas en: 53.4% de cultivos permanentes, 11.5% de cultivos temporales y con el 0.1% la superficie de viveros y semilleros. Además la superficie no cultivada representa el 34.8%.

Las provincias que más disponibilidad tienen de tierra agrícola en su territorio son Villa Clara 75.4%, Granma 75.3% y Cienfuegos con 74.6% y con menos el Municipio Especial Isla de la Juventud 35.7%, Ciudad de La Habana 38.5% y Matanzas con el 41.9%. El caso de la Ciudad de La Habana es lógico si se tiene en cuenta que es una provincia considerada urbana al 100%.

### **1.5.2 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA**

La Superficie Cultivada tiene gran importancia por constituir la base de la producción agrícola del país; pero existen territorios con una gran reserva de superficies que pueden ser incorporadas a las actividades productivas, por tener un bajo porcentaje de esta superficie en producción: Municipio Especial Isla de la Juventud (48.9%), Guantánamo 47.5% y Santiago de Cuba 51.5%; en cambio otras provincias tienen un buen porcentaje de sus tierras agrícolas en explotación: La Habana 88.0%, Cienfuegos 76.4%, Matanzas 74.4% y Ciudad de La Habana 72.4%.

### **1.5.3 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CON CULTIVOS PERMANENTES**

Los Cultivos Permanentes ocupan algo más de la mitad de las tierras agrícolas, con que cuenta el país; teniendo en las provincias de Las Tunas 90,9%, Ciego de Avila 90,7%, Cienfuegos 89,4%, Santiago de Cuba 89,9%, Guantánamo 87,5%, Isla de la Juventud 86,1% y Villa Clara 83,1% sus máximos representantes, quedando Granma 45,2% y Pinar del Río 53,8% como los de menos áreas dedicadas a los mismos.

Los Cultivos Permanentes están distribuidos en una superficie de 3621602.7 há para un 82,1% de las tierras cultivadas del país.

La caña de azúcar 54,7% y los pastos y forrajes 30,2% son dentro de los cultivos permanentes los que más se encuentran distribuidos en el país. En el caso de la caña de azúcar su distribución es mayor en las provincias de Ciego de Avila 79,0%, Las Tunas 75,0%, Villa Clara 71,1%, Cienfuegos 66,4% y Holguín 64,7%, y es muy pequeña su representación en Ciudad de La Habana 6,2% e Isla de la Juventud 0,02%.

Con los pastos y forrajes la distribución se comporta de la siguiente forma, Ciudad de La Habana 65,6%, Pinar del Río 50,2%, Isla de la Juventud 48,5%, La Habana 47,7%, Camagüey 42,4% y Granma 40,8% como caso extremo Ciego de Avila con el 11,4%.

Existen otros cultivos permanentes que aunque no tienen una distribución uniforme en el país; si tienen un peso fuerte en determinados territorios; como son el cítrico 4,1% de la superficie de cultivos permanentes que se localiza en la Isla de la Juventud 48,2%, Matanzas 13,5% y Pinar del Río 12,1%, el café con 14,0% y en Guantánamo 26,5% y Santiago de Cuba 23,9%, el plátano para un 3,1% y Holguín 8,4%, Granma 3,6% y La Habana 3,4%, los frutales 2,6% en Guantánamo 10,1% y Ciudad de La Habana 9,6%, cacao 0,27% pero con un peso grande en la superficie de Guantánamo con el 5,5% y por último, el henequén con el 0,22% nacional pero concentrado en las provincias de Matanzas y Cienfuegos con un 1,4% y en otras cuatro provincias Pinar del Río, La Habana, Holguín y Granma.

#### **1.5.4 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CON CULTIVOS TEMPORALES**

Los cultivos temporales representan el 11,5% de la superficie agrícola del país, con una mayor distribución en las provincias de Pinar del Río 45,8%, Ciudad de La Habana 27,8%, Sancti Spíritus 25,3% y Granma 20,3% y con menos Matanzas 8,8%, Las Tunas 8,8%, Ciego de Avila 8,9% y Santiago de Cuba 9,9%. Los cultivos temporales ocupan una superficie de 781542.5 há que representan el 17,7% de las tierras cultivadas del país.

Los cultivos varios 58,4%, el arroz 25,8% y el tabaco 7,3% son los cultivos permanentes más representativos.

Los cultivos varios tienen una mayor distribución en los territorios de la Isla de la Juventud 100%, Santiago de Cuba 96,2%, Guantánamo 93,1%, Holguín 85,6%, Cienfuegos 79,8%, La Habana 79,4% y Villa Clara 75,1% y con menor distribución Ciudad de La Habana 38,7%, Camagüey 38,4%, Pinar del Río 42,2%.

En el arroz la distribución es mayor en Camagüey 54,7%, Granma 49,0%, Sancti Spíritus 43,2%, Pinar del Río 31,1% y Matanzas 30,9%, existiendo territorios donde se cultivan en pequeñas escalas o no se cultiva: Ciudad de La Habana, Guantánamo e Isla de la Juventud.

El tabaco se cultiva en nueve provincias, teniendo la mayor distribución en Pinar del Río 24,5%, Villa Clara 12,0% y en Sancti Spíritus 10,7%.

Los forrajes 2,5% se cultivan en todo el territorio nacional excepto en la Isla de la Juventud, representando una buena distribución en Granma 7,2%, Guantánamo 6,0% y Las Tunas 5,7%; mientras que el kenaff se cultiva en cuatro y se concentra en Las Tunas 19,9% y Ciego de Avila 13,2%.

#### **1.5.5 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE VIVEROS Y SEMILLAS**

La superficie de viveros y semillas 7072,2 há, representa el 0,1% de la superficie agrícola, porcentaje muy bajo si se toma en cuenta la superficie cultivada que es de 65,1%; solamente la Ciudad de La Habana llega el 1,1%.

#### **1.5.6 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE NO CULTIVADA**

Nuestro país tiene un potencial muy alto de superficie de tierra agrícola sin cultivar 34,8% en espera de ser utilizada en un óptimo aprovechamiento.

Las provincias que menos porcentaje de tierra tienen sin cultivar son La Habana 11,9%, Cienfuegos 23,5%, Matanzas 25,5% y Ciudad de La Habana 27,5%, con más alto porcentaje en la no utilización están Guantánamo 52,4%, Isla de la Juventud 51,0%, Santiago de Cuba 48,4% y Sancti Spíritus 41%.

#### **1.5.7 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE NO AGRÍCOLA**

La superficie no agrícola de nuestro país es de 3 925 879.0 há para el 36,7% de la tierra firme; de ellas el 58,8% son de Forestal, el 15,2% no aptas para la agricultura y la silvicultura, el 7,9% de superficie acuosa y el 17,9% de superficie poblacional constructiva.

Los territorios que cuentan con mayor porcentaje de tierra no agrícola son Isla de la Juventud 64,2%, Ciudad de La Habana 61,4%, Matanzas 58,0%, Pinar del Río 52,9% y Guantánamo con 43,0%.

#### **1.5.8 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL**

La superficie forestal de nuestro país dada por este balance de la tierra es de 2 311 508.6 há; por lo que le corresponde el 58,8% de la superficie no agrícola. Teniendo una mayor distribución en los territorios de Pinar del Río 78,4%, Isla de la Juventud 76,7%, Holguín 75,8%, Guantánamo 66,1% y Ciego de Avila con 65,7%. Con menos porcentaje tenemos a

Ciudad de La Habana 5,7%, La Habana 37,9%, Cienfuegos 41,2% y Villa Clara 41,8%.

Los bosques naturales representan el 75,1% de la superficie forestal, las plantaciones tienen el 16,8% y la superficie deforestada el 7,9%.

Los territorios que mayor porcentaje de superficie forestal dedican a los bosques naturales son: Ciudad de La Habana 100%, Ciego de Avila 94,2%, Isla de la Juventud 89,4%, Matanzas 83,8%, Granma 83,6%, Holguín 80,4% y La Habana 80,3%. En las plantaciones son Camagüey 37,3%, Villa Clara 32,6%, Santiago de Cuba 30,2%, Pinar del Río 21,7% y Guantánamo 15,7%. Mientras en las áreas deforestadas tenemos a Sancti Spíritus 29,6%, Villa Clara 23,3%, Cienfuegos 20,6% y Santiago de Cuba 10,3%, estas últimas deben ser estudiadas y utilizadas por el **PLAN MANATÍ** de reforestación.

### **1.5.9 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE NO APTA PARA LA AGRICULTURA Y LA SILVICULTURA**

Estas superficies de 599 827.8 há. son las que por sus condiciones y características no permiten el desarrollo y explotación de los cultivos agrícolas y la repoblación forestal inmediata como son las zonas arenosas, pedregosas, canteras abandonadas y ciénagas de herbazal que en nuestro país representa el 15,2% de la superficie no agrícola. Teniendo una mayor distribución en los territorios de Matanzas 31,7%, La Habana 24,2%, Guantánamo 23,7%, Camagüey 19,4% y Cienfuegos con 18,0%.

### **1.5.10 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE ACUOSA**

La superficie acuosa de 310 676.6 há tiene gran importancia por servir de base al desarrollo agrícola del país. Representando el 7,9% de la superficie no agrícola.

Los territorios con mayor distribución de esta superficie son Sancti Spíritus con 19,4%, Villa Clara 17,2%, Granma 13,3%, Camagüey 10,7% y Ciego de Avila 10,5%.

La superficie hídrica natural de 127 137.0 há representa el 40,5% de la superficie acuosa, su distribución por territorio es la siguiente: Pinar del Río 68,6%, Matanzas 53,7%, Guantánamo 52,4% y Holguín 47,1%.

A la superficie de los embalses de 153 913.6 há le corresponde el mayor porcentaje dentro de la superficie acuosa, con el 49,5%. A nivel territorial se comporta con los siguientes porcentajes: Ciudad de La Habana 92,0%, Ciego de Avila 64,8%, Camagüey 62,3%, Santiago de Cuba 59,8%, Isla de la Juventud 59,2%, Sancti Spíritus 53,5%, Granma 53,2% y Las Tunas 52,3%.

Los canales magistrales ocupan 29 626.0 há para el 9,5% de la superficie acuosa; donde las provincias de Matanzas 23,8%, La Habana 19,8%, Villa Clara 16,6%, Ciego de Avila 10,4% y Cienfuegos 10,2% tienen los valores mayores.

### **1.5.11 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE POBLACIONAL CONSTRUCTIVA**

La superficie poblacional - constructiva es de 703 866.0 há y es la que permanece ocupada por los asentamientos poblacionales, instalaciones e infraestructura, construcciones industriales, agropecuarias y otras instalaciones. Representando el 17,9 % de la superficie no agrícola.

A nivel territorial la distribución se manifiesta de la siguiente forma: Ciudad de La Habana 90,4%, es una provincia considerada urbana, Cienfuegos 32,6%, Santiago de Cuba 29,9%, La Habana 29,8%, Villa Clara 27,4%, Las Tunas 23,8%, Camagüey 21,4%, Sancti Spíritus 20,4% y Granma 20,3%.

### **1.5.12 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LOS ASENTAMIENTOS POBLACIONALES**

La superficie de los asentamientos poblacionales con 263 631.9 há incluye los asentamientos urbanos y rurales. Correspondiéndole el 37,4% de la superficie poblacional constructiva.

La distribución por territorio de acuerdo al porcentaje es: Ciudad de La Habana 60,7%, Holguín 47,4%, Guantánamo

46,9%, Granma 45,2%, Pinar del Río 42,8%, Las Tunas 42,5%, Villa Clara 40,3%, Cienfuegos 39,1%, Santiago de Cuba 38,5%, Ciego de Avila 38,2% y Sancti Spiritus 38,0%.

### **1.5.13 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE**

La superficie de construcción de transporte con 156 623.8 há son tierras cuyas funciones y ocupación es la actividad del transporte, así como terrenos ocupados por las instalaciones vinculadas a su funcionamiento. Incluye autopistas, carreteras, vías de interés específicos, ferrocarriles públicos, cañeros, industriales, situados en la ZONA NO URBANA. Representa el 22,2% de la superficie poblacional constructiva.

Los territorios que más alto porcentaje de tierra le dedican a este uso son: Guantánamo y Holguín con 33,7%, Granma 30,6%, Sancti Spiritus 30,3%, Isla de la Juventud 29,6%, Ciego de Avila 29,3%, Cienfuegos 27,3% y Villa Clara 26,6%.

### **1.5.14 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES**

La superficie de construcciones industriales es de 13 083.7 há y son tierras cuya función directa, es servir de emplazamiento de instalaciones industriales, situadas en la ZONA NO URBANA. Teniendo el 1,8% de la superficie poblacional constructiva. El mayor porcentaje de esta superficie la tienen Ciudad de La Habana 3,5%, La Habana y Matanzas 3,3%, Ciego de Avila 3,2%, Cienfuegos 2,6% y Santiago de Cuba 2,0%.

### **1.5.15 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN MINERA**

La superficie de explotación minera ocupa 22 077.2 há de tierra que se utilizan en la actividad de minera; conformada por la zona de explotación propiamente dicha y a la de instalaciones socio-administrativas. Representados el 3,1% de la superficie poblacional constructiva y con mayor distribución en Camagüey 12,6% (yacimientos de zeolita), Isla de la Juventud 8,2%, Guantánamo 6,4% y Villa Clara 3,8%

### **1.5.16 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR LOS VERTEDEROS**

La superficie ocupada por los vertederos (desechos sólidos) es de 1 503.4 há lo que significa un 0,2% de la superficie poblacional constructiva. Los territorios más representativos por su porcentaje son Isla de la Juventud 0,6%, Pinar del Río 0,4%, Villa Clara, Ciego de Avila y Holguín con 0,3%.

### **1.5.17 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN AGRÍCOLAS Y SILVÍCOLAS**

La superficie de las construcciones agrícolas y silvícolas tienen una extensión de 116 645.3 há para el apoyo a las actividades pecuarias, agropecuarias y silvícolas. Lo cual representa el 16,5% de la superficie poblacional constructiva, en ellas están incluidas las instalaciones educacionales, turísticas y otras no contempladas anteriormente. Los territorios que más alto porcentaje de tierra dedican a este uso son: Matanzas 37,6%, La Habana 36,6%, Santiago de Cuba 28,2%, Isla de la Juventud 28,1%, Ciudad de La Habana 25,0% y Las Tunas 20,8%.

### **1.5.18 DISTRIBUCIÓN DEL USO DE LA TIERRA POR FORMA DE POSESIÓN**

El Estado Cubano administra el 81,8% de la superficie de la tierra del país, las Cooperativas de Producción Agropecuarias el 8,1%, las Cooperativas de Créditos y Servicios el 7,8% y los Privados el 2,3%. A partir del mes de Septiembre de 1993 se crean las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) con tierra del estado en usufructo, que en el caso de la agricultura no cañera suman 935 414,78 há.

### **1.5.19 DINÁMICA DEL USO DE LA TIERRA**

La dinámica del uso de la tierra 1989-1994, ha estado bajo la influencia de los factores socioeconómicos imperantes en nuestro país; un ejemplo de ello lo tenemos en las 463 699.2 há de superficie cultivada que se dejaron de regar, producto de la falta de combustible o electricidad. También se puede comprobar con el aumento de 77 689.1 há de tierra ociosa. Lo

anterior, no quiere decir que los resultados productivos de 1989, estuvieran a la altura de las inversiones y de los recursos materiales puestos a la disposición de los factores agrícola y silvícola.

AÑOS	1989	1994
SUPERFICIE TOTAL	110600792	110340580
Sup. de Cayos	3638550	3720033
Sup. de tierra firme	106962242	106620550
Sup. agrícola	67703452	66220111
Sup. cultivada	44102174	39465182
De ella con trigo	9821010	7347024
Sup. con cultivos permanentes	36216027	30337839
Caña de azúcar	19817202	10179036
Café	1468151	1480262
Cacao	100341	109140
Henequén	81920	944230
Pasto y forrajes	10952658	685915
Plátano	1143576	1475141
Cítrico	1513429	1209725
Frutales	953328	755195
Otros permanentes	185423	176095
Sup. Con cultivos temporales	7815425	9090350
Arroz	2020020	2094976
Cultivos varios	4566311	-----
Tubérculos y raíces	-----	3557981
Hortaliza	-----	900318
AÑOS	1989	1994
Granos	-----	1034053
Tabaco	576570	588700
Quena	94330	7020
Forrajes	194958	125692
Otros temporales	363636	781610
Viveros y semilleros	70722	36993
Sup. no cultivadas	23601278	26754929

Pastos naturales	19012042	21388802
De ellos: post roturación	7097610	7023327
Tierra ociosa	4589236	5366127
Sup. no agrícola	39258790	40400439
Sup. forestal	23115086	23491279
Bosque natural	17382436	17105086
De ellos: manglares	3973810	3515710
Plantaciones	3898240	4288762
Coníferas	1923940	2376942
Latifolias	1974300	1911820
Deforestadas	1834410	2097431
Sup. no apta	5998278	5891169
No aptas	3763467	3383354
Ciénaga de herbazal	2234811	250781.5
Sup. acuosa	3106766	3611325
Hídrica natural	1271370	1463762
Embalses	1539136	1685760
Canales magistrales	296260	461803
Sup. poblacional constructiva	7038660	6666
Sup. asentamientos humanos	2636319	2664578
Urbanos	1605939	1660811
Rural	1030380	1003767
Sup. inst. e infraestructura	4402341	4742088
Sup. const. transporte	1566238	1537457
Autopistas	50390	47929
<b>AÑOS</b>	<b>1989</b>	<b>1994</b>
Carreteras	505600	435249
Vías de interés específico	751430	683597
Ffcc. públicos	89430	86953
Ffcc. cañeros	134010	120583
Ffcc. industriales	18370	13141
Otras construcciones transporte	157610	150005
Sup. ocupada por	15034	14819

vertederos		
Sup. const. agríc. silvícolas	1166453	1060784
Inst. de prod. pecuarias	462584	427361
Inst. de apoyo prod. agrícola	677636	612413
Inst. de apoyo prod. silvícola	26233	21010
Sup. otras instalaciones	1303007	1816374
Educación	243000	69915
Turismo	171127	36175
Otras instalaciones	99240	171028.

## 1.6 TENENCIA DE LA TIERRA

### 1.6.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La primera Ley de Reforma Agraria entregó a título gratuito la propiedad de la tierra a más de 100 mil pequeños arrendatarios, colonos, aparceros y precaristas que la trabajan personalmente, y puso en manos del Estado las grandes extensiones no parceladas que eran atendidas administrativamente por los terratenientes, pasando a ser explotadas por la nación como propiedad de todo el pueblo.

En el texto de la Ley, redactada con bastante premura, prevaleció el criterio de parcelar las tierras no divididas, aunque incluían también entre sus preceptos la idea de organizar parte de ellas en cooperativas. En la práctica misma de su aplicación, el criterio erróneo de parcelar estas tierras, en las condiciones de Cuba, dependiente por entero para su desarrollo e incluso para la supervivencia económica de una agricultura de grandes unidades y técnicamente desarrollada, fue superado. La aspiración de los campesinos de poseer las tierras trabajadas directamente por ellos había sido satisfechas. El resto de los trabajadores del campo eran obreros agrícolas. Convertirlos en campesinos individuales e incluso cooperativistas, habría sido un retraso social con relación por razones tácticas, no era indispensable en nuestro proceso.

Las grandes extensiones trabajadas por obreros agrícolas no fueron en consecuencia divididas y las cooperativas creadas al principio con obreros de las áreas cañeras fueron luego transformadas en granjas estatales, por la voluntad abrumadoramente mayoritaria de los trabajadores.

**Tabla 1.8** Estructura rural después de aplicada la primera Ley de Reforma Agraria de 1959

Tamaño de la finca (há)	Cantidad de fincas	Superficie (há)
Hasta 67	154 703	2 344 616,0
67)134	6 062	606 618,0
134)268	3 105	609 401,9
268)403	1 456	506 666,7
más de 403	592	376 887,7

Fuente: Revolución Agraria y Cooperativismo en Cuba

Esta primera Ley de Reforma Agraria afectó fundamentalmente a los monopolios norteamericanos y a la oligarquía terrateniente. El límite de la propiedad privada quedó reducido a 402 hectáreas que, aunque junto políticamente al promulgarse la Ley (que afectaba esencialmente a una clase social reducida de grandes propietarios) era todavía demasiado amplio y habría de chocar con el ulterior desarrollo de la Revolución. La burguesía en términos generales había quedado intacta (Tabla 1.8). Se hizo imprescindible tres años más tarde, el 3 de octubre de 1963, dictar una nueva Ley de Reforma Agraria que expropió las fincas mayores de 67 hectáreas, estableciendo éste como límite máximo a la propiedad privada de la tierra. Diez mil fincas aproximadamente fueron afectadas por la medida. El fondo de tierras propiedad de todo el pueblo se elevó al 70 % de la superficie del país y constituyó la base para el desarrollo de las fuerzas productivas en gran parte de nuestra agricultura, (400 000 trabajadores estatales). El resto de la tierra quedó en manos de pequeños y medianos agricultores a los que se les ofreció la garantía de que cualquier variación ulterior del sistema de propiedad agrícola se haría sobre la base estricta de la voluntariedad. Esto permitió elaborar más adelante una política de especialización de nuestras unidades agrícolas, aprovechando las ventajas de las escalas técnicas, la adecuación de los cultivos al suelo, la experiencia y especialización de los trabajadores y la distribución y ubicación de las siembras, de acuerdo con las exigencias de la industria, el transporte y la población.

Nuestros campos se han transformado no sólo estructuralmente sino también en el orden técnico y social. Los cambios organizativos condujeron a diferentes especializaciones territoriales paralelas a la diversificación de la agricultura. De este modo se iniciaban las primeras cooperativas cañeras y las granjas del pueblo, y después las agrupaciones agrícolas y pecuarias. A continuación se acentuó dicha especialización de las tierras estatales con los planes cañeros, cítricos, pecuarios, etc. y se reajustó la agricultura cañera con la creación de los Complejos Agro-industriales (CAI) Azucareros, que integran las actividades agrícolas y las industriales; más tarde se establecen los Complejos Agro-industriales Arroceros.

De esta manera, la aplicación de una Reforma Agraria radical en Cuba creó la condiciones objetivas que darían origen al movimiento cooperativo en el campo, como una necesidad histórica del proceso de transformación del campesinado en el contexto de nuevas relaciones de producción; así como las subjetivas que exigían una organización del campesinado a nivel nacional; para aglutinar a todos los trabajadores rurales propietarios de parcelas, que fuera, además el principal vehículo de divulgación y promoción del nuevo sistema de producción en la agricultura.

### **1.6.2 ASOCIACIÓN NACIONAL DE AGRICULTORES PEQUEÑOS (ANAP)**

Nació el 17 de Mayo de 1961 y para 1975 tenían 232 358 asociados agrupados en 6 126 bases campesinas. Del total de socios 162 mil 126 eran dueños de finca y el resto esta constituido por familiares asociados. Agrupados en 52 422 pequeños productores de caña de azúcar 30 mil de café, 39 564 de tabaco y 40 140 pequeños ganaderos.

Desde su fundación, las tareas de la ANAP consistieron en:

- impulsar la producción del sector privado
- elaborar y discutir los planes de producción de las bases campesinas
- orientar el uso correcto de las técnicas y los créditos a los campesinos
- promover la ayuda mutua y colaboración para el incremento de la productividad de trabajo y el mejor uso de la fuerza de trabajo, contra el individualismo, la desconfianza y el aislamiento que caracterizan al campesinado
- brindar un significativo aporte a la lucha por la liberación e igualdad de la mujer
- tareas de la educación, salud pública, cultura, el deporte y la recreación.

Con la creación de la ANAP, surgieron diversos tipos de cooperación simple e intermedias que sirvieron como proceso de transición hacia las formas superiores de cooperativismo agrícola.

**Tabla 1.9** ESTRUCTURA RURAL DEL SECTOR NO ESTATAL EN 1994

Unidad de medida: unidad

RANGO	N O E S T A T A L					
	TOTAL	UBPC	CPA	CCS	CAMPES DISPER.	OTROS
1.34 - 70.0	172	21	10	102	7	32
71.0 - 150.0	381	69	79	216	4	13
151.0 - 230.0	629	104	98	414	6	7
231.0 - 310.0	732	104	120	495	8	5
311.0 - 390.0	604	100	104	383	10	7
391.0 - 500.0	667	140	140	375	9	3
501.0 - 630.0	632	194	145	279	10	4
631.0 - 760.0	520	268	106	131	13	2
761.0 - 890.0	418	261	97	52	5	3
891.0 - 1 000.0	324	245	50	21	6	2
1 001.0 - 1 250.0	476	361	85	17	11	2
1 251.0 - 1 500.0	345	278	57	1	6	3
1 501.0 - 2 000.0	424	350	50	3	17	4
2 001.0 - 2 500.0	203	168	19	0	14	2
2 501.0 - 3 000.0	74	62	3	0	9	0
3 001.0 - 3 500.0	28	22	1	0	5	0
3 501.0 - 4 000.0	18	15	0	0	3	0
4 001.0 - 12 000.0	43	32	1	0	9	1
TOTAL	6690	2794	1165	2489	152	90

Fuente: Instituto de Planificación Física. Balance de la Tierra 1994

**Tabla 1.10 SUPERFICIE TOTAL DE LAS ENTIDADES NO ESTATALES EN 1994**

Unidad de medida: há

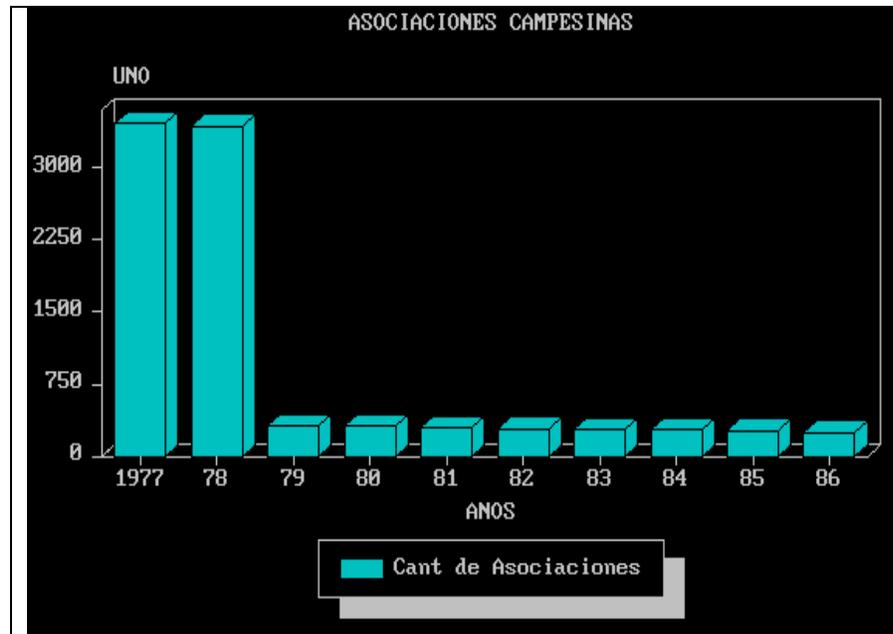
RANGO há	N O E S T A T A L					
	TOTAL	UBPC	CPA	CCS	CAMPES DISPER.	OTROS
1.34 - 70.0	7299,8	802,0	582,0	4747,7	263,1	905
71.0 - 150.0	43923,6	7965,0	9056,6	25088,0	452,0	1362
151.0 - 230.0	120319,4	19666,0	18981,0	79113,0	1125,4	1434
231.0 - 310.0	197385,0	27885,0	32284,0	133710,0	2230,0	1276
311.0 - 390.0	211609,0	35260,0	36141,0	134316,0	3543,0	2349
391.0 - 500.0	295059,0	62259,0	62036,0	165310,0	4155,0	1299
501.0 - 630.0	356051,7	109628,3	82090,7	156307,2	5748,5	2277
631.0 - 760.0	361723,5	188205,7	73447,0	89747,0	8981,8	1342
761.0 - 890.0	344688,0	216006,0	79721,0	42251,0	4272,0	2438
891.0 - 1 000.0	306298,1	232211,1	47078,0	19505,0	5641,0	1863
1 001.0 - 1 250.0	530321,7	402876,7	94047,0	18736,0	12248,0	2414
1 251.0 - 1 500.0	470420,0	379959,0	77172,0	1393,0	7943,0	3953
1 501.0 - 2 000.0	730648,5	603611,5	86197,0	4886,0	29218,0	6736
2 001.0 - 2 500.0	452937,4	373484,0	42851,0	0,0	32070,4	4532
2 501.0 - 3 000.0	199746,0	167172,0	7993,0	0,0	24581,0	0
3 001.0 - 3 500.0	89157,0	70301,0	3336,0	0,0	15520,0	0
3 501.0 - 4 000.0	67260,0	56108,0	0,0	0,0	11152,0	0
4 001.0 - 12 000.0	239351,0	181978,0	4359,0	0,0	47902,0	5112
<b>TOTAL</b>	<b>5024199</b>	<b>3135378</b>	<b>757372</b>	<b>875110</b>	<b>217046</b>	<b>39292</b>

Fuente: Instituto de Planificación Física. Balance de la Tierra 1994

### 1.6.3 ASOCIACIONES CAMPESINAS

Representa la unión voluntaria de Campesinos Privados, su fin era en lo fundamental como medio de producción y discusión de las nuevas formas de trabajo, sus relaciones con el Estado se limitaban a la discusión de planes de producción, acopio, distribución de créditos, compra y ventas de productos agrícolas. Este tipo de organización alcanzó la cifra de 3 463, pero a medida que maduraba el proceso de transformación en forma más compleja disminuía y para 1986 existían 269 en el país, con un total de 8 989 socios de los cuales, el 13,7 % eran mujeres (Fig1.5).

Fig. 1.5



Fuente: Instituto de Planificación Física

### 1.6.4 COOPERATIVAS DE CRÉDITOS Y SERVICIOS (CCS)

Representa una forma intermedia entre las asociaciones campesinas y las cooperativas de producciones agropecuaria (CPA), están integradas por campesinos que aún mantienen la propiedad individual de la tierra y los medios de producción. No constituyen una entidad económica, porque carecen de personalidad jurídica para ellos. Su función principal radica en la tramitación global de los créditos y el abastecimiento técnico material que otorga el Estado.

Existe una relación entre el descenso de las CCS de 1978 a 1982 y el ascenso de las CPA en el mismo período. En 1986 existían 1 972 CCS con 67 482 socios y un área productiva de 683 976 hectáreas (Fig. 1.6).

Fig.1.6



Fuente: Instituto de Planificación Física

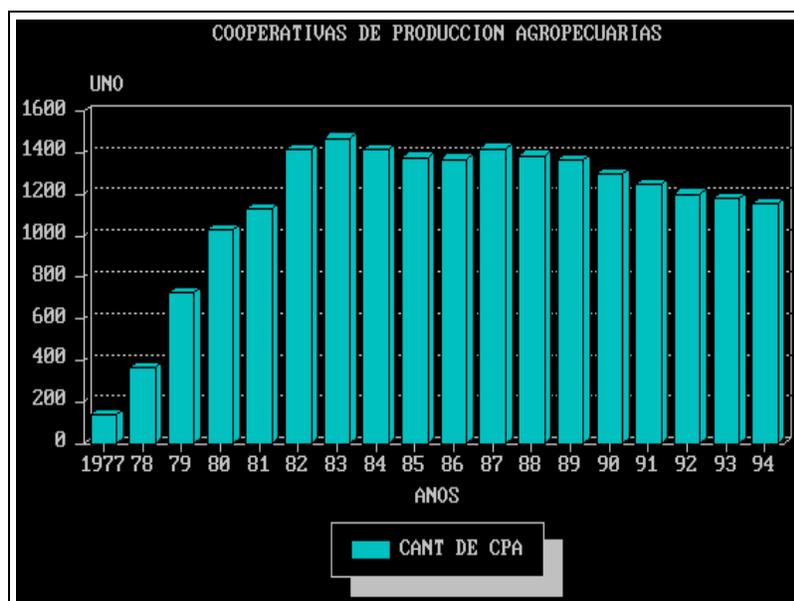
### 1.6.5 COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIAS (CPA)

Es la unión voluntaria de los campesinos que unen sus fincas y demás medios de producción para trabajar colectivamente. A fines de 1977 ya se habían constituido las primeras 136 cooperativas, y en 1978 los campesinos aportadores de tierras que pasaron a formas superiores de producción sumaban 3 247 con 329 CPA integradas por 8 777 socios y un área de 45 024 hectáreas. En 1986 existían 1 369 CPA que representaban el 64 % de las tierras campesinas cooperativizadas; con 68 708 socios, de estos, 36 000 aportadores de tierras con una superficie de 1 016 097 hectáreas.

Derechos y deberes de los Cooperativistas:

- Trabajar en la cooperativa y participar de sus ingresos de acuerdo con el trabajo aportado.
- Recibir los beneficios que se deriven de la utilización de los fondos de la cooperativa
- Retirarse voluntariamente de la cooperativa previo cumplimiento de las obligaciones contraídas con ella.
- Acogerse a los beneficios de la Seguridad Social según lo que dispone la Ley.
- Conservar y dar uso a las propiedades de la cooperativa.
- Discutir y aprobar el Plan Económico, el monto de las inversiones y los contratos a celebrar.
- Elegir y ser elegido en los Órganos de Dirección de la cooperativa.

Fig. 1.7



Fuente: Instituto de Planificación Física

El 10 de septiembre de 1993 como parte del trabajo que se viene realizando para hacer más eficiente la agricultura cañera y no cañera, y con el propósito de aplicar fórmulas que incentiven a los hombres a entregar sus reservas productivas en función de lograr mayores volúmenes de producción con el menor gasto posible de recursos materiales el Gobierno acordó la creación de la Unidad Básica de Producción Cooperativa.

#### 1.6.6 UNIDAD BÁSICA DE PRODUCCIÓN COOPERATIVA (UBPC)

Es una organización económica con autonomía en su gestión. Forma parte de un sistema de producción al cual se integra, constituyendo unos de los eslabones primarios que conforman la base productiva de la Economía Nacional, cuyo objetivo fundamental es el incremento sostenido en cantidad y calidad de la producción agropecuaria, el empleo racional de los recursos que dispone y el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo de sus miembros.

Las UBPC se constituyen con los trabajadores que están vinculados laboralmente a las tierras destinadas a la creación de estas y en casos necesarios con otras personas que expresen de forma voluntaria su interés por pertenecer a esta nueva organización agropecuaria.

Las nuevas unidades funcionarán con las siguientes características:

- tendrán el usufructo de la tierra por tiempo indefinido
- serán los dueños de la producción
- venderán su producción al Estado a través de la empresa o en la forma que éste decida
- pagarán el aseguramiento técnico material
- operarán cuentas bancarias
- comprarán a créditos los medios fundamentales de producción
- cumplirán las obligaciones fiscales que les correspondan como contribución a los gastos generales de la nación
- elegirá en el colectivo a su dirección y ésta rendirá cuenta periódicamente ante sus miembros, igual que se hace en la CPA.

A principio de 1994, en las tierras del Ministerio de la Agricultura se habían constituido 1 076 UBPC, que agrupaban a 103 424 miembros y tenían un área de 1 160 000 hectárea.

Paralelamente a este proceso de cooperativización existen pequeñas parcelas de tierra que por ser aisladas no pueden integrarse a cooperativas de producción agropecuaria o en unidades básicas de producción. Estas tierras en extensión nunca menor de media hectárea y según el número de miembros del núcleo, son entregadas a jubilados o personas que por causas plenamente justificadas no puedan trabajar sistemáticamente en la agricultura, para ser cultivada con ayuda del núcleo con vista al consumo familiar.

De igual forma 2 000 familias han solicitado ir a establecerse en las montañas en 1994, en tierras en usufructo para cultivar café. Inicialmente el fondo de tierras que se dará en usufructo será los cafetales fomentados que no tienen, en estos momentos, fuerza laboral para su atención. Este plan tiene como objetivo contribuir al asentamiento de familias en zonas despobladas de la montaña donde hay potencial económico importante en un renglón exportable como el café.

También en el cultivo del tabaco se realiza este tipo de estrategia y hasta mediados de 1994 se habían entregado 5 850 hectáreas entre 2 415 nuevos productores.

### **1.6.7 CAMPESINOS DISPERSOS (Agricultores pequeños)**

En el censo de 1987 del sector privado, existían 155 354 fincas con una extensión de 0,2 ha y más, que abarca una superficie total de 1 160 949,48 há y un tamaño promedio de 7,47 há por finca. En el año 1992 los agricultores pequeños administraban 256 316 há que representa el 2,3 % de la superficie total del país. En diciembre de 1994 este sector controlaba 217 046,2 há para un 2 %. Esta disminución se debe principalmente a la incorporación de los campesinos a cualquiera de los tipos de cooperativas como forma superior de trabajo y de beneficio, o la venta al Estado de la tierra.

### **1.6.8 SECTOR ESTATAL**

Está formado por las tierras que, de forma jurídica constituye una propiedad social sobre los medios de producción. El sector estatal en 1994 administraba el 54,5 % de la superficie total del país (6 009 859,3 há ). (Ver Tablas 1.11; 1.12 y 1.13).

Las empresas pecuarias son las entidades estatales que mayor cantidad de tierra administran, seguidas por las empresas silvícolas, cultivos varios y los complejos Agro-industriales. Desde hace varios años se adoptó una directiva de gobierno para que todos los organismos que puedan autoabastecerse de alimentos agrícolas, tanto para los comedores obreros como para los familiares de los trabajadores, soliciten tierras en usufructo para estos fines.

Las tierras del sector estatal han ido disminuyendo desde 1993 hasta la fecha por la entrega al sector privado (UBPC y población).

**Tabla 1.11 ESTRUCTURA ACTUAL DEL SECTOR ESTATAL**

Cantidad		Entidad	Superficie há
150		Complejo agroindustrial azucarero	203 962,1
402		Empresas agropecuarias	2 374 302,0
19		Empresas cafetaleras	371 301,0
14		Empresas tabacaleras	17 970,0
83		Empresas de cultivos varios	330 266,3
5		Empresas arroceras	170 968,0
12		Empresas cítricas	79 924,0
103		Empresas pecuarias	1 293 795,5
4		Empresas frutales	11 272,0
4		Empresas de otros cultivos	35 841,0
16		Empresas avícolas	9 091,5
2		Empresas de semillas	4 327,0
15		Empresas porcinas	6 916,4
1		Empresas cunícolas	233
122		Empresas de apoyo a las actividades agrícolas	17 39,3
2		Empresas de fibras	25 357,0
25		Empresas silvícolas	2 131 886,0
24		Empresas silvícolas	1 858 118,0
1		Empresas de flora y fauna	273 768,0
96		Granjas integrales	180 300,0
87		Centros de investigación	30 519,6
405		Empresas con otras actividades no agrícolas	114 003,5
608		Órganos locales del poder popular (olpp)	974 886,1
1 773		Total:	6 009 859,3

**Tabla 1.12 ESTRUCTURA DE ORGANISMOS ESTATALES QUE ADMINISTRAN TIERRAS EN 1994**

RANGO Há	E S T A T A L							
	TOTAL	CAI AZUCAR	EMP. AGROP	EMP. SILVIC	GRANJ A EJT	OLPP	CENTROS INV	OTROS
0.5 - 70.0	729	1	66	0	0	343	44	275
71.0 - 150.0	175	4	43	0	0	55	18	54
151.0 - 230.0	75	5	20	0	1	17	6	23
231.0 - 310.0	44	8	14	0	4	6	8	8
311.0 - 390.0	49	18	17	0	0	10	0	3
391.0 - 500.0	44	9	11	0	1	6	2	10
501.0 - 630.0	46	13	11	0	6	3	1	8
631.0 - 760.0	41	15	8	0	10	7	1	3
761.0 - 890.0	44	18	6	0	7	4	3	5
891.0 - 1 000.0	23	4	12	0	8	3	1	1
1 001.0 - 1 250.0	46	9	12	0	2	12	0	2
1 251.0 - 1 500.0	29	10	4	0	11	10	1	0
1 501.0 - 2 000.0	53	10	18	0	4	11	1	5
2 001.0 - 2 500.0	39	7	9	0	8	13	0	1
2 501.0 - 3 000.0	40	4	16	0	9	14	0	1
3 001.0 - 3 500.0	33	1	10	0	5	14	0	0
3 501.0 - 4 000.0	20	2	8	0	8	9	0	0
4 001.0 - 12 000.0	136	11	56	1	1	53	0	4
12 001.0 - 20 000.0	44	1	27	3	11	12	1	0
20 001.0 - 28 000.0	21	0	16	2	0	1	0	2
28 001.0 - 36 000.0	11	0	5	2	0	4	0	0
36 001.0 - 100 000.0	22	0	11	10	0	1	0	0
M<s de 100 000	9	0	2	7	0	0	0	0
TOTAL	1773	150	402	25	96	608	87	405

Fuente: Instituto de Planificación Física. Balance de la Tierra 1994

**Tabla 1.13 SUPERFICIE TOTAL DE LOS ORGANISMOS ESTATALES QUE ADMINISTRAN TIERRAS EN 1994**

Unidad de medida: há

RANGO Há	E S T A T A L							
	TOTAL	CAI AZUCAR	EMP. AGROP	EMP. SILVIC	GRANJA EJT	OLPP	CENTROS INV	OTROS
0.5 – 70.0	18952,9	70,0	2102,0	0,0	0,0	8370,4	1295,5	7115,0
71.0 – 150.0	18720,1	519,0	4863,0	0,0	114,0	5692,8	2028,0	5503,3
151.0 – 230.0	14089,6	949,0	3878,0	0,0	766,0	3195,0	1069,1	4232,5
231.0 - 310.0	11753,0	2136,0	3767,0	0,0	0,0	1575,0	2213,0	2062,0
311.0 - 390.0	17066,3	6397,0	5942,0	0,0	364,0	3333,3	0,0	1030,0
391.0 - 500.0	19326,2	3996,0	4796,0	0,0	2679,0	2602,5	871,8	4380,9
501.0 - 630.0	26064,1	7407,0	6196,9	0,0	5610,0	1713,0	537,0	4600,2
631.0 - 760.0	28718,6	10444,0	5646,0	0,0	4859,0	5023,6	649,0	2097,0
761.0 - 890.0	36551,1	15040,0	4927,0	0,0	6685,0	3399,0	2429,0	4071,1
891.0 - 1 000.0	21443,4	3824,1	11139,3	0,0	1852,0	2808,0	913,0	907,0
1 001.0 - 1 250.0	51372,7	9926,0	13253,0	0,0	12289,0	13512,7	0,0	2392,0
1 251.0 - 1 500.0	39529,5	13687,0	5251,0	0,0	5355,0	13977,3	1259,2	0,0
1 501.0 - 2 000.0	93437,5	16827,0	33349,0	0,0	13988,0	19263,0	1817,0	8193,5
2 001.0 - 2 500.0	87502,4	15248,0	19813,0	0,0	20911,0	29483,4	0,0	2047,0
2 501.0 - 3 000.0	109842,4	10637,0	44209,4	0,0	13626,0	38541,0	0,0	2829,0
3 001.0 - 3 500.0	107716,9	3074,0	32399,0	0,0	26679,0	45564,9	0,0	0,0
4 001.0 - 12 000.0	927382,5	63848,0	413196	4660,0	60627,0	363201,5	0,0	21850,0
12 001.0 - 20000.0	658021,0	12445,0	409038	46678,0	0,0	174422,0	15438	0,0
20 001.0 - 28000.0	492974,0	0,0	376900	49440,0	0,0	25941,0	0,0	40693,0
28 001.0 - 36000.0	360621,0	0,0	163982	65333,0	0,0	131306,0	0,0	0,0
36001.0 – 100000.0	1209299	0,0	568295	593008,0	0,0	47996,0	0,0	0,0
Más de 100 000	1584802	0,0	212035	1372767	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	6009859	203962	2374302	2131886	180300	974886,1	30520	114004

Fuente: Instituto de Planificación Física. Balance de la Tierra 1994

## 1.7- AGRICULTURA / GANADERÍA.

### 1.7.1- PERFIL DEL SECTOR AGROPECUARIO EN CUBA.

El sector agropecuario, como complejo sistema de procesos y relaciones ha constituido un elemento dinamizador para la economía cubana, su producción bruta contribuye en más del 10 % a ingresar el Producto Social Global (PSG), en el mismo esta ocupado alrededor de un 25% de la fuerza laboral y cuenta con el 20% de los medios b<nicos del país. (Tabla 1.14)

**Tabla 1.14- Participación de los sectores en el Producto Social Global.**

SECTORES	%
Agropecuario	16.1
Industria	46.1
Comercio	19.7
Construcción	9.2
Transporte	6.9
Comunicaciones	1.0
Otros	0.6

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba, 1989.

De las ramas del sector agropecuario, la ganadería es la de mayor producción bruta (43.0%), relegando a segundo lugar a la agricultura cañera.

El PERFIL ramal del sector agropecuario en Cuba es el siguiente: agricultura cañera (que está constituida por la agroindustria azucarera); agricultura no cañera (arroz, tabaco, café, frutas cítricas y no cítricas, etc.; y ganadería (vacuna, avícola y porcina, etc.).

En 1987 se encontraba organizado en 387 grandes empresas estatales (el sector estatal ocupaba alrededor del 80% de las tierras agrícolas del país), cuyo tamaño promedio oscilaba alrededor de las 17 500 ha en cítricos, 27 000 en arroz y 22 000 en ganadería vacuna, y se desglosaban de acuerdo a su nivel de especialización en: 122 empresas especializadas en ganadería vacuna; 112 empresas en cultivos varios y 153 complejos agroindustriales azucareros.

### 1.7.2- PARTICULARIDADES DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA.

Debido a la relativa baja disponibilidad de tierras agrícolas para la producción agropecuaria que existen en Cuba, unido a su condición insular que restringe la expansión física de la frontera agrícola y el desarrollo extensivo de la producción agrícola y pecuaria, el sector agropecuario siguió la estrategia tecnológica de la "revolución verde", y por tanto asumió las deficiencias ecológicas del modelo citado que según Toledo(1989) pueden resumirse en un enorme gasto de energía, un continuo deterioro del suelo, y la vulnerabilidad de las especies bajo cultivo debido a su simplificación y variabilidad genética.

En uno u otro caso las limitantes ecológicas del modelo de desarrollo constituyeron amenazas a la diversidad biológica por la fuerte participación de cultivos permanentes en el uso agrícola de las tierras, el proceso histórico de gramínicación del paisaje rural debido a la extensión y predominio de la caña de azúcar y los pastos, los altos niveles de concentración de la producción, especialización, mecanización y quimización, que trajeron como consecuencia un elevado costo energético de la producción (Pestchen, 1995), la dependencia externa de insumos productivos (PNAN,1994), la invasión e introducción de nuevas variedades de cultivos que sustituyeron a los tradicionales y locales, erosionando la biodiversidad autóctona, la introducción de nuevas razas genéticas de animales y pastos artificiales que disminuyeron los índices de reproducción del rebaño y la vida productiva de los pastos, aumentando la vulnerabilidad del rebaño y ocasionando el sobrepastoreo.

En la ocupación de la tierra agrícola el sector estatal tiene el mayor peso, dedicado fundamentalmente a las unidades agrícolas (37,0%) y ganaderas (31%). Se puede especificar que las actividades que tienen asimilada la mayor parte de la superficie son el CAI azucarero y la ganadería vacuna. (Tabla 1.15).

Tabla 1.15- Distribución de la superficie agrícola según unidades productivas y por sectores. Año 1989.

Sector Estatal	%	Sector No Estatal	%
CAI Azucarero	26.9	CPA	11.4
CAI Arrocerero	3.0	CCS	10.9
Empresa Tabacalera	0.4	Campesinos	
Empresa Cafetalera	0.1	Dispersos	3.4
Empresa Citrícola	2.3		
Empresa de Cultivos Varios	2.9		
Otras Empresas Agrícolas	1.1		
Ganado Vacuno	30.8		
Ganado Porcino	0.0		
Ganado Avícola	0.0		
Otras Empresas Ganaderas	6.2		
E.M.A	5.5		

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba. 1989

CAI: Complejo Agroindustrial Azucarero  
 CPA. : Cooperativa de Producción Agropecuaria  
 CCS: Cooperativa de Créditos y Servicios  
 E.M.A: Empresas Municipales Agropecuarias.

En cuanto a la tierra cultivada, existe igualmente una presencia mayoritaria del estado, a excepción del tabaco, y en menor grado el café; controlados por el sector cooperativo e individual.

En la tabla 1.16 se aprecia el comportamiento de este indicador con respecto a la división de la tierra cultivada en cultivos permanentes y temporales.

Tabla 1.16- Participación de los principales cultivos en el total de la tierra cultivada en %. Año1989.

Cultivos Permanentes	%	Cultivos Temporales	%
Caña de azúcar	46.3	Arroz	4.8
Cítricos	3.3	Cultivos Varios	12.5
café	3.4		
Plátano	3.5		
Pastos y Forrajes	26.1		

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba, 1989.

Los grupos de cultivos que se siembran y cosechan en el país, tienen la siguiente distribución: dentro de los cultivos permanentes se encuentran los industriales como la caña de azúcar, café, cacao, henequén, frutas cítricas y no cítricas y dentro de los cultivos temporales el arroz, tubérculos y raíces, hortalizas, tabaco y kenaf.

El predominio de los cultivos permanentes, está dado por las extensiones dedicadas al cultivo de la caña de azúcar y en segundo lugar los pastos y forrajes; esto implica poca rotación, vulnerabilidad a la degradación de los suelos, y propagación de plagas y enfermedades que amenazan con la pérdida de la biodiversidad.

Toda la variedad de los cultivos alimenticios (cultivos varios), se organiza y concentra en pequeñas extensiones y en muchos casos intercalados.

Los cultivos de mayor importancia económica, tienen una orientación hacia la exportación. Estos son caña de azúcar, café y tabaco; el resto se destina al consumo interno. En la tabla 1.17 se muestra la dinámica en varios años de la producción de los cultivos.

**Tabla 1.17** Producción Agrícola por cultivos para ambos sectores (1980-1985-1989). (miles de toneladas)

Cultivos	1980	1985	1989
Caña	66978.9	68927.5	76443.2
Tubérculos y raíces	736.8	679.8	681.2
Hortalizas	445.8	594.2	610.2
Cereales	502.4	557.8	583.9
Leguminosas	9.7	11.4	14.6
Tabaco	8.2	44.6	41.6
Kenaf	10.2	19.1	16.1
Plátano	223.4	344.6	291.4
Cítricos	443.8	744.5	825.6
Otras Frutas	191.1	236.3	218.8
Café	18.9	23.7	28.9
Cacao	1.2	1.8	2.5
Henequén <sup>(1)</sup>	205935.0	239490.0	222879.0
Pastos y Forrajes	42713.0	31525.0	36316.0

<sup>(1)</sup> en miles de pencas

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba. 1989

### 1.7.3- GANADERÍA.

En Cuba, la ganadería introducida durante la colonización está compuesta por seis ramas productivas de acuerdo al tipo de ganado: la bovina, la porcina, la avícola, la ovino-caprina y los equinos. (Ver cuadro 13: Población ganadera en Cuba. Sección C).

Ganadería/Bovina: Por el número de cabezas, por la extensión que ocupan y por los impactos ecológicos que produce, la ganadería de bovinos encabeza la producción pecuaria del país.

La marcada expansión espacial de la ganadería vacuna halla su explicación en el hecho de que su práctica en Cuba tuvo un antecedente histórico de carácter extensivo, especializado y de latifundio.

Después de 1959 el mejoramiento de la ganadería bovina se planteó la transformación de la masa Cebú existente, mediante cruzamientos con la sangre Holstein.

Para llevar a cabo dicha política, fue creada una amplia infraestructura Técnico –Científica -Social, que abarcó la creación de empresas especializadas, el uso masivo de la inseminación artificial, salud animal, aplicación intensiva de agroquímica y mecanización de labores, etc. (Paretas,1990) , paralelamente a la transformación de las áreas de pastos autóctonos y naturales y la incorporación de nuevas tierras que estaban cubiertas de monte y manigua.

Sin embargo, a pesar de las conocidas bondades de los pastos y forrajes introducidos, su generalización a lo largo y ancho del país no cubrió todas las alternativas presentes y en la mayoría de los casos fallaron en el establecimiento y posterior explotación (Paretas,1990).

El esfuerzo realizado, resolvió sólo una parte del problema relacionado con la alimentación del ganado, pero a un costo energético muy elevado (Petschen,1995), en sistemas ganaderos semiestabulados y dependientes de altos insumos productivos de origen externo (de la Colina,1993), que le imprimían un fuerte carácter

insostenible a los mismos.

**Tabla 1.18- Existencia de ganado vacuno (en miles de cabezas).**

Año	Cabezas
1980	5068.2
1985	5046.9
1989	4968.3

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba, 1989

Actividad avícola y porcina: sólo 17 mil ha son utilizadas para el desarrollo de los restantes tipos de ganado en Cuba, principalmente avícola y porcino, estos últimos se concentran en unidades especializadas de carácter puntual que tienen una distribución territorial con predominio en las provincias occidentales (Carballal, 1988).

La alimentación de estas especies se realiza con la utilización de piensos concentrados y equidos, lo que genera una alta densidad por unidad de tierra y una elevada dependencia de insumos externos (dependencia de las importaciones de alimentos balanceados).

Otras ganaderías: la ganadería ovino-caprina y equidos son una ganadería secundaria tanto por el tamaño de su hato ganadero, el volumen de su producción, como por el carácter del sistema productivo (pastoril y poco tecnificado).

#### **1.7.4- ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL PERÍODO POST-REVOLUCIONARIO.**

Los cambios operados en las relaciones de propiedad junto a otras medidas de carácter popular y gran impacto por sus beneficios sociales constituyeron premisas para el planteamiento de una política económica, agraria y regional concebida como un proceso acelerado de transformación socioeconómica del medio rural en aras de superar el atraso heredado en un período relativamente corto.

Con esa intención se adoptó el modelo socialista para la transformación del medio rural que consistía en la formación de las ramas del Complejo Agroindustrial Nacional (CAIN), basado en las pautas estratégicas de la “revolución verde”.

Por lo que el proceso de formación de la estructura moderna del sector agropecuario en Cuba se inició con un proceso inversionista gradual sin precedente alguno, en el cual la componente territorial tenía un lugar fundamental, puesto que se trataba no de complementar estructuras productivas y territoriales heredadas, sino por el contrario de fomentar y construir la estructura ramal del CAIN, llamado a transformar el medio rural.

En este sentido se pueden reconocer tres etapas fundamentales en el desenvolvimiento de los eslabones que lo forman como proceso global.

El período 1959 - 1963, durante el cual se centró especial atención en la consolidación de las relaciones socialistas de producción en el campo, que sustentara los cambios estructurales y funcionales posteriores.

El período 1964 -1975 se reconoce como período de transición hacia una fase intermedia del proceso de formación de los eslabones que conforman el CAIN, realizándose inversiones básicas en ramas industriales de apoyo, transformación al proceso, así como de la base agropecuaria.

Se fomenta por tanto una infraestructura técnico-material en el país que abarcó sistemas portuarios, construcción, rehabilitación y ampliación de las redes de transporte automotor y ferroviario, de comunicaciones y transmisión eléctrica, ampliación de la base energética y constructiva para asegurar el paso a bases industriales de la producción agropecuaria nacional.

En otra dirección se fomentan las inversiones en las industrias transformadoras de la base agropecuaria, las cuales se localizan preferentemente en las cabeceras provinciales, en correspondencia con la concentración del destino de la producción final, en centros urbanos - industriales- consumidores a lo largo del territorio, que presentan un alcance territorial preferentemente regional (en el orden de la unidad político- administrativa provincial - municipal), aunque en ocasiones de acuerdo a su estructura productiva puede tener un alcance mesoregional. (ver mapa de la Regionalización Agropecuaria de Cuba).

Se realizan inversiones en la base agropecuaria en la dirección de tecnologías e innovaciones como, la introducción y siembra de nuevas especies de pastos artificiales y de caña de azúcar, quimización y mecanización de las labores agrotécnicas, la mecanización de los procesos productivos, el ordeño mecánico y la tipificación de la construcción de las unidades productivas, además de otras inversiones complementarias en viales, comunidades obreras, servicios etc.

Se produce un proceso de ampliación y extensión de la frontera agrícola, con la asimilación de nuevos territorios atrasados económicamente y el fomento y desarrollo de nuevos cultivos considerando las características agrológicas de los suelos y las posibilidades del riego.

El período de 1976-1990 puede reconocerse como un período de consolidación del proceso de formación de la estructura moderna del sector agropecuario en la dimensión territorial, resultando evidente la manifiesta tendencia prioritaria al fomento de las relaciones interramales, intersectoriales e intraempresariales, en el marco regional de la unidad provincial de la división político- administrativa nacional.

En los primeros 5 años de este período culmina en gran parte el proceso inversionista en la rama transformadora .

El inicio de esta segunda etapa en el proceso de formación de la estructura moderna no viene dado tan solo por el viraje sustancial en la dirección del proceso inversionista a la culminación de la industria transformadora y al continuo fomento de la base agropecuaria; de hecho se registran cambios progresivos en los resultados y proporciones de las ramas integrantes del sector y en los resultados y proporciones de este último en la formación del producto social global como tendencia general.

Se reafirma al CAI azucarero como el pivote estratégico para el desarrollo del sector agropecuario en el país. El rasgo más distintivo que define esta etapa está orgánicamente vinculado a la especialización de algunos territorios (transformaciones cualitativas).

Se trata del surgimiento de formas territoriales de producción e incluso organización y concentración empresarial sobre la base del aprovechamiento creciente de las condiciones naturales territoriales y el aprovechamiento de las relaciones intrarramales regionales.

Es el período de la incorporación intensiva de nuevas tecnologías (modernización de la agricultura), ampliación de la mecanización, sistema de electrificación, comunicaciones etc.; ya en este período se preveía la imposibilidad del desarrollo del sector sobre la base de la colonización de nuevas tierras, debido a la baja disponibilidad de tierras aptas, y la condición de insularidad, que limitan el espacio para este uso.

La modernización operada en el espacio rural nacional, promueve la ampliación de la infraestructura productiva y social: se crean viales, carreteras, canales de irrigación, embalses, etc.

Esta nueva promoción tendiente a elevar la tecnificación de la producción agropecuaria trajo como resultado incidencias en la pérdida de superficies agrícolas por concepto de viales, infraestructura productiva y social, canales de riego y embalses, etc., degradación de recursos edáficos por afectación de la mecanización que crea problemas de compactación, salinización, quimización por el uso excesivo de fertilizantes, plaguicidas, etc.

#### **1.7.5- SITUACION ACTUAL**

Las consecuencias derivadas del derrumbe de la comunidad socialista europea y la descomposición de la

URSS, países con los que Cuba sostenía alrededor del 85% de su comercio exterior en condiciones razonables de intercambio provocó un efecto de contracción y freno temporal al desarrollo y consolidación del sector cuya estructura hasta ese momento estable, se tornó deformada, frágil y supeditada a la coyuntura internacional.

La base agropecuaria nacional es objeto de una contracción en sus niveles productivos debido a la afectación en las importaciones de insumos materiales indispensables para su funcionamiento (piensos concentrados, fertilizantes, maquinaria agrícola, electricidad, combustible, etc.).

A partir de 1991 se comienza a introducir una serie de cambios en la estructura productiva y económica del sector dirigidos a superar las relaciones de desarrollo dependencia por relaciones de desarrollo autosostenimiento, fomentando sistemas de explotación con insumos relativamente bajos del exterior y basados en la explotación integral de los recursos naturales locales.

El necesario cambio que se opera en la base agropecuaria nacional consistente en la sustitución de los sistemas de explotación sobre bases industriales pero altamente dependientes de insumos externos, por sistemas de explotación sustentables con recursos locales constituye una alternativa de desarrollo, que no niega la continuidad del proceso de modernización y transformación rural que en las condiciones históricas concretas actuales modifica su escala. Aunque debe destacarse que dadas las condiciones del país, se mantendrán, en los casos que sea posible la aplicación de tecnología de altos insumos externos o internos en base a las prácticas alternativas y por último una adecuada combinación de ambos modelos. (Plan Nacional de Acción para la Nutrición, 1994).

#### **1.7.6- COMPORTAMIENTO REGIONAL Y NIVELES DE INTENSIFICACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO**

Para el desarrollo del análisis del efecto de la agricultura y la ganadería sobre la diversidad biológica indicados en las directrices y que requiere información acerca de los niveles de intensificación del sector agropecuario se seleccionaron los resultados de la Regionalización Agropecuaria de Cuba (Ayón, T; W. Suárez y A. de la Colina, 1990) que sintetizan el comportamiento espacial y niveles de intensificación del complejo sistema rural.

Las fuentes de información empleadas son confiables y consistieron en: los expedientes de empresas estatales de los Ministerios de la Agricultura (MINAG) y de la Industria Azucarera (MINAZ); las encuestas anuales de la Unidad de Pronósticos y Estudios Económicos Agropecuarios del MINAG y el Sistema de Información Estadística Nacional (SIEN), comprendida en el período de 1986 a 1988, y que fueron representados inicialmente a la escala de trabajo 1: 500 000 y 1: 1 000 000 la salida final de los resultados.

Se procesó la información correspondiente a 122 unidades productivas especializadas en ganadería vacuna, 112 unidades de cultivos varios y 153 unidades de la agricultura cañera que constituyen el 100 % del sector estatal y ocupan el 80% de las tierras agrícolas de Cuba.

Los resultados se presentan mediante un cuadro modelo y un mapa que a escala municipal de la división político administrativa nacional muestran la distribución de los tipos de agricultura no cañera, agricultura cañera y la ganadería, y divide al país en tres macrorregiones y seis mesorregiones de acuerdo al comportamiento espacial diferencial de las variables estudiadas.

La relación de variables empleadas, así como sus valores se detallan en el cuadro, y de su análisis se ilustran las características sociales (tamaño de las explotaciones agrícolas); técnico-operacionales (equipamiento, pertrechamiento, quimización, mecanización e intensificación); productivos (rendimientos y producción) y estructurales (grado de especialización).

Por último se exponen algunos criterios geográficos valorativos del comportamiento regional del sector agropecuario en Cuba a las escalas espaciales macro y meso regionales:

A lo largo de todo el país los tipos y sus asociaciones posibilitan la delimitación de tres macrorregiones, dos

de ellas divididas en tres mesorregiones cada una.

**I- Macrorregión occidental** - De las tres macrorregiones es la de tamaño intermedio y ocupa el oeste del país, incluyendo las provincias Pinar del Río, Ciudad de La Habana, La Habana, la mayor parte de los municipios de Matanzas y el Municipio Especial Isla de la Juventud.

Su mesorregión A abarca la provincia pinareña y Artemisa (La Habana) con diferencias notables entre sus porciones este y oeste. Hacia el área oeste, casi la mitad de la mesorregión, la cultura del tabaco muestra su predominio más tradicional, a la cual se incorpora la de cítricos y frutales y la ganadería vacuna, como actividades principales. En el Este se amplía el número de cultivos según su peso, haciendo mas diversificada la zona con el arroz, la caña de azúcar, el café y plátano, además de los acompañantes del <rea oeste.

La mesorregión B es la que define a la macrorregión I a que pertenece. Su rasgo más peculiar es la conformación de un anillo lechero con relación a la ciudad capital del país. A la intensidad y productividad de la ganadería lechera se adiciona indistintamente una destacada actividad agroindustrial azucarera, así como una poderosa producción de cultivos alimenticios primarios en el ámbito nacional, que completa la fuente principal de suministro a Ciudad de La Habana. Con apariciones mas aisladas y escasas están los cítricos y henequén.

La Isla de la Juventud se individualiza como la mesorregión C, por encontrarse separada territorialmente de las mesorregiones citadas, muy semejante al oeste de la A, por la presencia de los cítricos, pero disímil por la ausencia de tabaco.

**II- Macrorregión centro-este.** Es la más extensa y abarca varios municipios matanceros, las provincias Villa Clara, Cienfuegos, Sancti Spiritus, Ciego de Avila, Camagüey, Las Tunas y partes de Holguín, Santiago de Cuba y Granma.

También constituidas por tres mesorregiones, aunque sus características son muy diferentes a las de la Macrorregión occidental, al mostrar mayor heterogeneidad. Aún cuando la caña de azúcar es el elemento mas generalizado y su participación ser muy activa en las tres mesorregiones, su frecuencia de aparición y sus relaciones espaciales no presentan igual comportamiento; la ganadería no se destaca por alta intensificación y productividad ni se orienta hacia fuerte producción lechera.

La ganadería que puede ser significativa (o casi ausente) se fundamenta en producción lechera y mixta de poca productividad o la cría, exceptuando mejores resultados lecheros en localidades determinadas. Los cultivos no cañeros son muy variados, con cultivos alimenticios primarios esparcidos, pero en superficies relativamente pequeñas, frutas, tabaco y café señalan especializaciones locales.

También en la mesorregión B la caña de azúcar resulta el elemento distintivo, pero la ganadería adquiere un cierto nivel de importancia, ya que se concentra hacia el este de la mesorregión la ganadería lechera intensiva y la mediana mixta de mediana productividad, a modo de un anillo lechero vinculado a una cabecera provincial: Camagüey. Hacia el centro la ganadería de cría separa a las anteriores de otros niveles de actividad pecuaria. Además, contiene especializaciones locales en cultivos varios, tales como cítricos, piña y arroz.

Un mosaico mayor conforma la mesorregión C, ya que en algunas <reas la caña de azúcar alcanza alto nivel en extensión y producción, mientras que puede tener participaciones menores o estar ausente: localmente la ganadería puede resultar escasa o aparecer en diferentes modalidades de mediana productividad. Los cultivos alimenticios cobran particular interés en no muchas <reas, debido a la amplia actividad cañera complementada con la ganadería.

**III- Macrorregión oriental.** Se caracteriza por ser la más pequeña de las tres macrorregiones y la más homogénea por el marcado predominio de la combinación café-ganadería en áreas montañosas, con actividad cañera en zonas llanas y localizaciones precisas de cítricos y otros frutales. Con mas dispersión y fragmentación se ubican los cultivos alimenticios primarios. Integran la macrorregión: la provincia Guantánamo y municipios de Holguín, Granma y Santiago de Cuba.

### 1.7.7- CRITERIOS VALORATIVOS SOBRE LOS NIVELES MACRO Y MESORREGIONALES.

La frecuencia y distribución territorial de los tipos de combinaciones de agricultura permiten, conjuntamente con la experiencia del Atlas Nacional de Cuba de 1970, del Nuevo Atlas Nacional de Cuba, 1989, y de los trabajos de campo, exponer formulaciones sobre la evolución de las macro y mesorregiones delimitadas. En cuanto a los procesos de asimilación se aprecian diferencias, en nivel y en tiempo de ocurrencia, entre las macrorregiones y también entre sus propias mesorregiones, lo cual proporciona disímiles posibilidades en relación con un dinamismo ulterior. Mediante la referencia a cada nivel regional determinado puede apreciarse lo enunciado.

**I- Macrorregión Occidental.** Presenta diferencias en asimilación, considerando la antigüedad de las actividades y las especializaciones zonales. Su mesorregión A por una parte evidencia una asimilación mas antigua, centrada en un cultivo industrial -tabaco- acompañada de incremento en dinamismo bastante reciente, que se manifiesta en la preparación de tierras para suministro al nuevo central azucarero, predominio de cítricos y arroz, a escala considerable, no solo en las áreas donde se desarrollan, sino que alcanzan valor para toda la provincia pinareña integrada a esta mesorregión. Algo similar representa la ganadería vacuna como complemento.

Con un proceso anterior y más intenso de asimilación, continuado sistemáticamente se identifica la mesorregión B. Su importancia está dada por la actividad azucarera, los productos alimenticios primarios, agrícolas y pecuarios, las condiciones de recursos terrestres y las posibilidades de aplicación de la modernización y tecnificación, sus relaciones con un gran mercado cercano. A ello se acompaña una relativa homogeneidad regional en el conjunto del país, con especializaciones locales de las zonas citricolas y de otro cultivo industrial, el henequén.

Para la mesorregión C la situación actual es resultado de la transformación por una fuerte y reciente asimilación en casi toda su extensión, a la vez que dispone de potencial para mantener su dinamismo. Y si bien los cítricos son el factor dominante, al punto de constituir un rubro de exportación, en la evolución de la mesorregión también participan la producción pecuaria y la de hortalizas, pero más restringidas a su mercado interno.

Los nexos entre las tres mesorregiones, con independencia de la fecha de establecimiento son muy estrechos. Gran parte de la elaboración de los productos obtenidos en la A se realiza en la B, por ejemplo, tabacos y cigarrillos, las disponibilidades para autoabastecimiento a la población e industria son mayores en la B, que a su vez requiere del suministro de otras mesorregiones aún fuera de la macrorregión occidental, sin llegar a las necesidades relativas de la mesorregión C con marcada dependencia alimentaria de la mesorregión B, debido a la orientación de su estructura de cultivos. Puede resumirse que tanto la mesorregión A como la C están en sus necesidades de cambios cuantitativos y cualitativos en uso de la tierra a escalas que no interfieran en sus especializaciones y producciones tradicionales o de recién incorporación, con vistas a mantener relaciones menos dependientes o influyentes de la mesorregión B, en la cual los cambios estarían mas dirigidos a incrementar el aprovechamiento de sus recursos en explotación.

**II- La extensión de la macrorregión II- Centro-este** permite apreciar diferencias mas señaladas en períodos de asimilación, estadio en que se encuentra, y más diversidad en estructura de cultivos y participaciones en sus mesorregiones.

Se observa una asimilación basada en la caña de azúcar en la mesorregión A en sentido general, pero localmente y en vinculación muy directa con las condiciones y recursos naturales, varían las potencialidades y también la estructura del uso de la tierra. La mesorregión incluye: el área cenagosa más importante del país (Ciénaga de Zapata) donde la riqueza forestal hasta el momento ha desplazado al sector agropecuario; otras áreas asimiladas por la caña de azúcar, ganadería y cultivos varios ya en la etapa colonial; zona montañosa que en la actualidad se asocia a planes de desarrollo integral específicos para sus condiciones; áreas determinadas de cultivos industriales, principalmente tabaco y café.

No se evidencia un dinamismo con igual intensidad y periodicidad al de otras mesorregiones, lo cual no

implica que se haya mantenido exenta de transformaciones directamente relacionadas o derivadas del sector agropecuario, ya que dispone de tres nuevos centrales azucareros.

Con algunas diferencias se muestra la mesorregión B, con espacios que han pasado por diferentes etapas y tipos de asimilación. La combinación de la caña de azúcar y la ganadería dominante, complementada por cultivos alimenticios en particular el arroz son ejemplo de períodos de asimilación y puede caracterizarse como una mesorregión aún con potencialidades para intensificar su dinamismo. Si bien la caña de azúcar se asentó fundamentalmente a inicios del presente siglo, y se ha fortalecido con nuevas fábricas procesadoras, la ganadería desde la época de la colonia representaba el pivote de la economía, en especial del centro al este de la mesorregión.

En décadas recientes los cultivos varios han adquirido un mayor peso en las producciones alimenticias con el objetivo de incrementar las disponibilidades para el abastecimiento regional. Pero también especializaciones locales como plátano y piña extienden su alcance a la capital del país en el abasto. Un notable complemento a las producciones agrícolas lo representa la conformación y desarrollo de una cuenca lechera de repercusión extrarregional.

De las actividades agropecuarias la caña de azúcar se destaca por su amplia presencia, en la mesorregión C, especialmente en el siglo XX con la ocupación de extensas áreas para un grupo de centrales con alta capacidad de molienda, y en particular aquellos edificados después de 1970. No obstante, el dinamismo actual que se imprime a la producción pecuaria vacuna no debe soslayarse así como tampoco las áreas de mayor concentración o las dispersas dedicadas a cultivos alimenticios primarios.

En general la macrorregión centro -este resulta muy diversificada, pero su estructura de cultivos y productos agrícolas (incluyendo pastos) presenta desbalances territoriales por el predominio de la actividad cañera. Los cambios a producirse en la asimilación agropecuaria deben orientarse principalmente hacia el mejoramiento cualitativo.

**III- Las particularidades de la macrorregión oriental son interesantes.** La asimilación agrícola del territorio que comprende evidencia la influencia de factores y condiciones naturales; por una parte la tradicionalidad en un cultivo en proceso de transformación renovadora - el café- complementado con ganadería y de otra la profusión de áreas menores para cultivos alimenticios que pueden incluir algunas pocas variedades de tubérculos y raíces, con manifestaciones de hortalizas, cítricos y otras frutas y caña de azúcar. Estas últimas son de significado en su lugar de localización y aún en la macrorregión en su conjunto.

Su dinamismo bajo incidencias naturales limita cambios acentuados en la estructura de cultivos, a la vez que actúan sobre una máxima intensificación y modernización de la agricultura, de ahí que las futuras transformaciones deban perfilarse en determinadas líneas productivas, aprovechando las características del espacio para diversificación o especialización local que puedan suplir el efecto de las limitantes físicas.

Cuadro modelo 1: Distribución de los tipos de agricultura por municipios.

en ganadería vacuna:

1. - Ganadería lechera intensiva
2. - Ganadería lechera medianamente intensiva
3. - Ganadería lechera y mixta de mediana productividad
4. - Ganadería lechera y mixta de baja productividad
5. - Ganadería de cría
6. - Ganadería de carne

en agricultura no cañera (cultivos varios):

7. - Agricultura (a pequeña escala) de cultivos temporales
8. - Agricultura (a mediana escala) de cultivos permanentes
9. - Agricultura especializada en arroz

10. - Agricultura especializada en café

en agricultura cañera:

11. - Agricultura cañera de extensión y producción alta y muy alta

12. - Agricultura cañera a mediana escala

13. - Agricultura cañera a pequeña escala, de poca producción

Municipio	Prov	Ganadería						Cultivos Varios				Caña		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sandino	PR	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
Mantua	PR	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Minas Matahambre	PR	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Viñales	PR	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
La Palma	PR	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-
Bahía Honda	PR	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-
Candelaria	PR	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
San Cristóbal	PR	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-
Los Palacios	PR	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-
Consolación del Sur	PR	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
P. del Río	PR	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
San Luis	PR	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
San Juan y Martínez	PR	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Guane	PR	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Mariel	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Guanajay	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Caimito	LH	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
Bauta	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.A. Baños	LH	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
Bejucal	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.José de las Lajas	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Municipio	Prov	Ganadería						Cultivos Varios				Caña		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Jaruco	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Sta Cruz del Norte	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Madrugá	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Nueva Paz	LH	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
San Nicolás	LH	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Güines	LH	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Melena	LH	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Batabanó	LH	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Quivicán	LH	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Güira de Melena	LH	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Alquízar	LH	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Artemisa	LH	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X
Matanzas	M	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Cárdenas	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Varadero	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Martí	M	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Colón	M	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-
Perico	M	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Jovellanos	M	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-

Pedro Betancourt	M	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Limonar	M	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
Unión de Reyes	M	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Ciénaga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jagüey Grande	M	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
Calimete	M	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	X
Los Arabos	M	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Corralillo	VC	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Quemado de Güines	VC	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	X	-
Sagua la Grande	VC	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-
Encrucijada	VC	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Camajuani	VC	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Caibarién	VC	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Remedios	VC	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Placetas	VC	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Santa Clara	VC	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Cifuentes	VC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Santo Domingo	VC	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	X
Ranchuelo	VC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Manicaragua	VC	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-
Aguada	CF	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-
Rodas	CF	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
Palmira	CF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Lajas	CF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Cruces	CF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Cumanayagua	CF	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-
Cienfuegos	CF	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
Abreus	CF	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Yaguajay	SS	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-
Jatibonico	SS	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Municipio	Prov	Ganadería						Cultivos Varios				Caña		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Taguasco	SS	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Cabaiguán	SS	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X
Fomento	SS	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Trinidad	SS	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-
S.Spiritus	SS	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	X	X	-
La Sierpe	SS	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-
Chambas	CA	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-
Morón	CA	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X
Bolivia	CA	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
Primero de Enero	CA	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
Ciro Redondo	CA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Florencia	CA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Majagua	CA	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Ciego de Avila	CA	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-
Venezuela	CA	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Baraguá	CA	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-
C.M.Céspedes	C	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-
Esmeralda	C	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-
S.de Cubitas	C	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-
Minas	C	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	.
Nuevitas	C	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-

Guáimaro	C	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Sibanicú	C	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Camagüey	C	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
Florida	C	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	X	-
Vertientes	C	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-
Jimaguayú	C	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Najasa	C	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-
Sta Cruz del Sur	C	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-
Manatí	T	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
Puerto Padre	T	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Jesús Menéndez	T	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Majibacoa	T	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Las Tunas	T	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Jobabo	T	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-
Colombia	T	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
Amancio Rodríguez	T	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
Gibara	H	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Rafael Freire	H	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Banes	H	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-
Antilla	H	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baguanos	H	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Holguín	H	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Calixto García	H	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Cacocum	H	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Urbano Noris	H	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Cueto	H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
Mayarí	H	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-
Frank País	H	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
Municipio	Prov	Ganadería						Cultivos Varios				Caña		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sagua de Tanamo	H	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Moa	H	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio Cauto	GR	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-
Cauto Cristo	GR	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Jiguani	GR	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
Bayamo	GR	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Yara	GR	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Manzanillo	GR	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
Campechuela	GR	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Media Luna	GR	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
Niquero	GR	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-
Pilón	GR	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
Bartolomé Masó	GR	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-
Buey Arriba	GR	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Guisa	GR	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-
Contramaestre	SC	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	X
Mella	SC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
San Luis	SC	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-
II Frente	SC	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Songo la Maya	SC	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-
Santiago	SC	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Palma Soriano	SC	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-
III Frente	SC	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-

Guamá	SC	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
El Salvador	GU	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-
Guatánamo	GU	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-
Yateras	GU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Baracoa	GU	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Maisí	GU	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Imias	GU	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
San Antonio S.	GU	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Manuel Tames	GU	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
Caimanera	GU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niceto Pérez	GU	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
Isla de la Juventud	IJ	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Ciudad de La Habana	CH	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-

## COMPORTAMIENTO Y RANGOS NUMÉRICOS DE LAS VARIABLES TIPOLOGICAS POR TIPOS DE AGRICULTURA

### AGRICULTURA NO CAÑERA (CULTIVOS VARIOS)

TIPO DE AGRICULTURA	VARIABLES			TIPOLOGICAS					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I Agricultura a pequeña escala de cultivos temporales	9001-30000	70-100	10-200	75-350	16-120	50-100	15-55	15-30	3001-15000
II Agricultura a mediana escala de cultivos permanentes	9001-30000	51-100	31-80	75-225	16-40	15-75	50-100	15-55	3001-15000
III Agricultura especializada en arroz	15001-30000	70-84	31-80	75-150	3-15	80-100	< 15	< 15	>15000
IV Agricultura especializada en café	9001-15000	15-34	< 10	< 75	3-15	< 15	81-100	56-80	1000-3000

### VARIABLES TOPOLOGICAS

1. - Tamaño de la Empresa en ha de tierra agrícola
2. - Aprovechamiento de las tierras % de superficie agrícola del total
3. - Fertilización en toneladas de NPK por cada 100 ha de tierra agrícola
4. - Mecanización en HP por cada 100 ha de tierra agrícola
5. - Trabajadores por cada 100 ha de tierra agrícola
6. - Superficie bajo riego en % de la cultivada
7. - Superficies de cultivos permanentes en porcentaje de la agrícola
8. - Superficies de pastos permanentes en porcentaje de la agrícola
9. - Producción mercantil en pesos por trabajador

### AGRICULTURA CAÑERA:

VARIABLES

TIPOLOGICAS

TIPO DE AGRICULTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I Agricultura cañera de extensión y producción alta-muy alta	20000- >35000	10000- 35000	75-100	80-100	80- 100	<15- 29.9	20-39	40-69.9	600000- 1000000
II Agricultura cañera a mediana escala	8500-20000	5000-20000	45-85	70-85	60-90	< 15-80	< 20-49	40-69.9	200000- 600000
III Agricultura cañera a pequeña escala	1500- 8500	< 5000	75-84	<50-80	80- 100	< 15	20-29	55-79.9	200000- 400000

#### VARIABLES TIPOLOGICAS

- 1.- Tamaño de la Empresa, superficie total en ha
- 2.- Tamaño de la Empresa, superficie agrícola en ha.
- 3.- Porcentaje de la superficie estatal de la superficie agrícola
- 4.- Aprovechamiento de las tierras % de tierra agrícola del total
- 5.- Grado de especialización, % de caña de la superficie agrícola
- 6.- Superficie bajo riego en % de la cultivada
- 7.- Fertilización en ton, por cada 100 ha de tierra agrícola
- 8.- Rendimiento agrícola en toneladas, de caña

CUADRO 2: CONTINUACIÓN

Ganadería Vacuna:

TIPO DE AGRICULTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I Ganadería lechera intensiva	12 000-24 000	75.5-125.5	20.5-70.0	130.5-250	100.0-150.0	59.7-76.5	9.5-15.5	130-200	550-2100	500-750	175-325.0	10-20	60.5-125.5	750-1200	50.6-95.0	10 000-65 000
II Ganadería lechera medianamente intensiva	12 000-24 000	35.5-75.5	10.5-20.5	50.5-250.5	60.0-150.0	42.9-76.5	5.5-15.5	70.0-200	250-1200	200-750	25-175.5	5-40	30.0-125.5	450-750	33.6-70.6	10 000-30 000
III Ganadería lechera y mixta de mediana productividad	12 000-24 000	35.5-75.5	3.5-20.5	25.0-130.5	60.0-100.0	42.9-59.7	5.5-7.5	70.0-130	250-550	200-500	25.0-75.5	5-20	30.0-60.5	450-750	33.6-50.6	3 000-10 000
IV Ganadería lechera y mixta de baja productividad	12 000-24 000	15.5-75.5	3.5-10.5	25.0-130.5	30.0-100.0	29.5-59.7	5.5-9.5	70.0-130	250-550	200-500	10.0-25.0	5-10	15.0-60.5	450-750	18.6-33.6	1 000-10 000
V Ganadería de cría	5 000-24 000	15.5-75.5	3.5-10.5	25.0-130.5	60-100	29.5-59.7	3.5-9.5	35-130	95-550	50-500	< 10	<5	<15-60.5	275-450	18.6-50.6	1 000-30 000
VI Ganadería de carne	12 000-24 000	35.5-75.5	3.5-20.5	50.5-130.5	30.0-60.0	29.5-59.7	3.5-5.5	70.0-200	95-550	50-500	<10	20->40	15.0-30.0	450-750	33.6-70.6	<1 000-3 000

VARIABLES TIPOLOGICAS:

1. Tamaño de la empresa, superficie agrícola en há. 2. Mecanización. Potencia de los tractores en HP por cada 100 há de tierra agrícola. 3. Fertilización en ton, de NPK por cada 100 há de tierra agrícola. 4. Fondos básicos productivos por cada 100 há de superficie total. 5. Fondos básicos productivos por cada 100 cabezas convencionales de ganado. 6. Porcentaje de forraje, ensilaje y heno del consumo total de alimentos. 7. Trabajadores por cada 100 há de tierra agrícola. 8. Cabezas convencionales por cada 100 há de tierra agrícola. 9. Producción de forraje, ensilaje y heno en ton, por cada 100 há de tierra agrícola. 10. Producción de forraje, ensilaje y heno en ton, por cada 100 cabezas convencionales de ganado. 11. Producción bruta de leche en ton, por cada 100 há de tierra agrícola. 12. Producción bruta de carne en ton, por cada 100 há de tierra agrícola. 13. Valor de la producción bruta en miles de pesos por cada 100 há de tierra agrícola. 14. Valor de la producción bruta por cada 100 trabajadores. 15. Porcentaje de pastos y forrajes cultivados del total de tierra agrícola. 16. Producción bruta de leche en ton

FUENTE: TOMADO DE LA REGIONALIZACION AGROPECUARIA DE CUBA, 1989 DE LOS AUTORES TERESA AYÓN, MARÍA WINNY SUÁREZ Y ARMANDO DE LA COLINA. INSTITUTO DE GEOGRAFIA TROPICAL, 1995

## 1.8 SILVICULTURA

### Bosques

La superficie forestal de la nación cubana es de 2 988 800 há, de las cuales la mayor parte 2 750 55,6 son patrimonio del área forestal del MINAGRI. La superficie cubierta de bosques es de 2 321 600 há.

Los bosques cubanos están divididos según el principio territorial en categorías de bosques o partes económicas en la proporción siguiente:

Categorías	%
Parque Nacional	5,9
Recreación	1,7
Reserva Natural	8,7
Protección y conservación de la flora y la fauna	20,2
Protección de las aguas y los suelos	16,4
Protector del litoral	17,7
Productor	29,4

La dinámica de las categorías de áreas forestales en el período 1983-1993 por categorías de bosques se puede ver reflejada en la Tabla 1.19; mientras que la densidad relativa en los bosques cubanos se manifiesta como se ve en la Tabla 1.20.

Las formaciones boscosas están representadas en cada categoría de bosque según se muestra Tabla 1.21

Se incluyen los manglares que forman principalmente la categoría de protector del litoral. Hasta el presente no ha existido un plan de manejos que integre todos los intereses actuantes dentro del ecosistema de manglares, a pesar de que el patrimonio forestal del país se encuentra totalmente inventariado y proyectado su ordenamiento.

El país cuenta con más de 200 especies maderables que están clasificadas en secciones económicas. De ellas se pueden considerar importantes por su valor económico unas 30 y de abundancia relativa sólo 15, siendo estas últimas las que ocupan como especie principal de la composición más de 1 000 há, según inventarios de las Ordenaciones Forestal.

### Manejos silvícolas

El resultado indirecto de la Silvicultura como actividad económica no beneficia la biodiversidad, pues algunos de los manejos, exceptuando el enriquecimiento, tienden a disminuir el número de especies, crear un sólo estrato y reducir la variedad de edades y tallas, en pro de facilitar las operaciones. Los manejos van precedidos o acompañados de un desbroce que elimina o reduce considerablemente el sotobosque.

La consideración anterior incluye los manejos que relacionamos a continuación:

- Cortas intermedias - 27 000 há
- Reconstrucciones - 22 000 há

Los niveles de ejecución citados corresponden al año 1994 y son similares en los últimos 5 años.

**ESPECIES FORESTALES DE INTERIS**

SECCIONES ECONÓMICAS Y ESPECIES		IMP. ECON.	ABUND. RELAT.	MANEJO VIVERO	EXÓTICA
Nombre vulgar	Nombre científico				
<b>Coníferas</b>					
Pino macho	<i>Pinus caribaea</i>	x	x	x	-
Pino hembra	<i>Pinus tropicalis</i>	x	x	x	-
Pino de Mayarí	<i>Pinus cubensis</i>	x	x	x	-
Pino de la Maestra	<i>Pinus occidentalis</i>	x	x	x	-
<b>Preciosas</b>					
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	x	-	x	-
Caoba	<i>Swietenia mahogany</i>	x	-	x	-
Baría	<i>Cordia gerascanthus</i>	x	-	x	-
Majagua	<i>Hibiscus elatus.</i>	x	-	x	-
Sabicú	<i>Lysiloma sabicu</i>	x	-	x	-
Ácana	<i>Manilkara albescens</i>	x	-	x	-
Azulejo	<i>Talauma minor</i>	x	-	x	-
Najesí	<i>Carapa guianensis</i>	x	-	x	-
Dagame	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	x	-	x	-
Nogal	<i>Juglans insularis</i>	x	-	-	-
Teca	<i>Tectona grandis</i>	x	x	x	x
Yamagua	<i>Guarea trichilioides</i>	x	-	-	-
Caoba hondureña	<i>Swietenia macrophylla</i>	-	-	x	x
Roble blanco	<i>Tabebuia angustata</i>	x	-	-	-

		IMP. ECON.	ABUND. RELAT.	MANEJO VIVERO	EXÓTIC A
<b>Usos Especiales</b>					
Guayacán	<i>Guaiacum officinalis</i>	-	-	X	-
Balsa	<i>Ochroma lagopus</i>	-	-	X	-
<b>Duras</b>					
Mangle prieto	<i>Avicennia germinans</i>	X	X	-	-
Júcaro negro	<i>Bucida buceras</i>	X	X	-	-
Júcaro amarillo	<i>Buchenavia capitata</i>	X	-	-	-
Jocuma	<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	X	-	-	-
Cuyá	<i>Dipholis salicifolia</i>	X	-	-	-
Ocuje	<i>Calophyllum antillanum</i>	X	X	-	-
Cuajani	<i>Prunus occidentalis</i>	X	-	-	-
Jaimiquí	<i>Manilkara emarginata</i>	X	-	-	-
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	-	X	X	-
Jiquí	<i>Pera bumelifolia</i>	X	-	-	-
Yarda	<i>Caesalpinia violacea</i>	X	-	X	-
Yaba	<i>Andira jamaicensis</i>	X	-	X	-
Uva caleta	<i>Coccoloba uvifera</i>	-	-	X	-
Encino	<i>Quercus sagreana</i>	-	-	X	-
Bacona	<i>Albizia cubana</i>	-	-	X	-
<b>Semiduras</b>					
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	X	X	X	X
Patabán	<i>Laguncularia racemosa</i>	-	X	X	-
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	-	-	X	X

		IMP. ECON.	ABUND. RELAT.	MANEJO VIVERO	EXÓTIC A
<b>Blandas de I</b>					
Guásima	<i>Guazuma tomentosa</i>	-	x	x	-
Ayda	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	-	-	x	-
Soplillo	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	-	x	x	-
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	x	x	x	x
<b>Blandas de II</b>					
Algarrobo	<i>Samanea saman</i>	-	-	x	x
Anacahuita	<i>Sterculia apetala</i>	-	-	x	x
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	-	x	x	-
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	-	-	x	-
<b>Sin Clasificar</b>					
Ateje	<i>Cordia collococca</i>	-	-	x	-
Ipil-ipil	<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	x	x
Gemelina	<i>Gmelina arborea</i>	-	-	x	x
Piñón florido	<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	x	x
Piñón botija	<i>Jatropha curcas</i>	-	-	x	x
Cañandonga	<i>Cassia grandis</i>	-	-	x	-
Cañafistula	<i>Cassia fistula</i>	-	-	x	x
Cayeput	<i>Melaleuca leucadendron</i>	-	-	x	x
Gavilán	<i>Simaruba glauca</i>	-	-	x	-
Framboyán rojo	<i>Delonix regia</i>	-	-	x	x
Framboyán amarillo	<i>Baryxylum inerme</i>	-	-	x	x
Árbol del Neem	<i>Azederachta indica</i>	-	-	x	x
Almendra	<i>Terminalia catappa</i>	-	-	x	x
Hicaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	-	-	x	-
Mango	<i>Mangifera indica</i>	-	-	x	x

		IMP. ECON.	ABUND. RELAT.	MANEJO VIVERO	EXÓTIC A
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	-	-	X	X
Mamey colorado	<i>Pouteria mamosa</i>	-	-	X	X
Mamey Santo D.	<i>Mammea americana</i>	-	-	X	-
Coco	<i>Cocus nucifera</i>	-	-	X	X
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	-	-	X	X
Anón	<i>Annona squamosa</i>	-	-	X	-
Mamoncillo	<i>Melicocca bijuga</i>	-	-	X	-
Chirimoya	<i>Annona reticulata</i>	-	-	-	X
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	-	-	X	-
Níspero	<i>Achras sapota</i>	-	-	X	-
Naranja	<i>Citrus sp.</i>	-	-	X	X
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	-	-	-	X
Limón	<i>Citrus limon</i>	-	-	X	X

Lo anteriormente planteado se refiere por supuesto a las categorías de bosque que admiten talas de íde protección y no existe prácticamente en las categorías como Reserva Natural que no admiten manejos que no sean de emergencia.

Se considera que a pesar de que están generalizadas las plantaciones monoespecíficas y del intenso ritmo de manejos, dichas plantaciones son de gran importancia y ayuda al equilibrio de la biodiversidad, primero al reducir y/o desviar la presión productiva del bosque natural; segundo porque proporciona ayuda a la fauna dándole refugio y alimentos, y tercero porque evita la erosión del suelo, protege las aguas superficiales y el litoral. La tendencia en este sentido actualmente se ha encaminado a mezclar y tener en cuenta las especies melíferas y los frutales, y a aumentar las superficies a plantar anualmente.

En el país por otra parte existen plantaciones de especies introducidas en extensiones significativas como son:

- Eucaliptos
- Casuarina
- Teca
- Caoba hondureña
- Caoba africana.

En vivero se manejan más de 70 especies y de ellas más de 20 son exóticas. En 1993 se reportaron en el país 79 000 há de plantaciones.

## Aprovechamiento

Los regímenes de tala en el país se determinan a partir de los cálculos de corta (posibilidad) que arrojan los proyectos de Ordenación de Montes, y todos los bosques que son patrimonio del Area Forestal del MINAGRI están divididos en unidades de rendimiento sostenido y tienen hecho un proyecto que contempla según proceda (es decir, si admite o no cortas de aprovechamiento) un plan de Ordenación o un plan de manejos.

Existen Normas Técnicas temporales que limitan las talas de aprovechamiento a las tres últimas categorías de bosques y excluyen además a rodales que:

- Están a una altitud superior a los 1000 m s.n.m.
- Tengan pendientes de más de 30E.
- Ocupen la franja costera hasta 20 m tierra adentro.
- Rodeen manantiales, etc.

Talas rasas sólo se admiten en bosques productores y pendientes menores de 3E. Además no admiten talar más de 20 há cada 100.

Estas normas son violadas ocasionalmente y se requiere hacer estudios para precisar: Dimensiones de tala, proporción óptima a talar según relieve y tipo de bosque, tamaño adecuado de los elementos de corta, etc., y legislar estas normas.

Según el Resumen Nacional de la Ordenación, cuyas recomendaciones son válidas hasta el año en curso, los volúmenes de tala debían oscilar alrededor de 1,2 millones de m<sup>3</sup> al año de una superficie afectada de 26 000 há. En el año 1994 la producción registrada fue de 1,4 millones de m<sup>3</sup> sólidos de 18 000 há, de ellas la mitad afectada por talas rasas y la otra mitad por selectivas.

De cualquier manera el incremento total anual de nuestros bosques está en el rango de los 7 000 000 de m<sup>3</sup> y es aproximadamente de 5 000 000 de m<sup>3</sup> en las categorías que admiten talas, desde este enfoque no es tan preocupante la tendencia de aumentar los volúmenes anuales de corta a que nos obliga el desbalance energético que provoca la coyuntura económica actual.

## Costos y beneficios

Sin perder de vista que los mayores aportes del bosque a la sociedad son indirectos, una forma de cuantificar los costos y beneficios monetarios de la biodiversidad en el sector sería considerar el presupuesto que el Estado asigna (Fondo de acumulación silvícola) como gasto en pro de la biodiversidad y el valor mercantil de la producción como ingreso proveniente de la biodiversidad existente.

	(millones de pesos)
Fondo de acumulación silvícola (FAS)	46,2
Producción mercantil (PM)	74,6
Valor de la producción bruta (PB)	116,7

Fuente: Informaciones del año 1994

La táctica actual consiste en plantar más e incorporar al patrimonio del área forestal del MINAGRI áreas de vocación forestal que estaban a disposición de otras economías.

## **COLABORACIÓN INTERNACIONAL EN PLANES NACIONALES DE DESARROLLO**

### **Plan de Acción Forestal en los Trópicos (PAFT)**

La República de Cuba participa en el Plan de Acción Forestal en los Trópicos (PAFT) mediante el Plan de Acción Forestal Nacional (PAFN), el cual se preparó bajo la coordinación del Departamento de Agricultura y en coordinación con varias instituciones gubernamentales interesadas en el sector forestal, cuya versión definitiva se publicó en septiembre de 1992.

La estrategia general propuesta aborda las cuestiones siguientes:

- Restablecimiento de la cubierta forestal y reconstrucción de los bosques naturales degradados, con miras a la protección y producción.
- Ordenación sostenible de los recursos forestales para las producciones maderables y la protección de cuencas hidrográficas y ecosistemas frágiles.
- Incremento y diversificación de la producción; desarrollo de industrias forestales integradas.
- Uso intensivo de la biomasa forestal para producir carbón vegetal y leña.
- Recuperación de ecosistemas degradados.
- Aplicación de técnicas de Ordenación a zonas protegidas y especiales para proteger la biodiversidad.
- Fortalecimiento de las instituciones de investigación y capacitación.

El PAFN propone 15 programas que recaban del financiamiento internacional.

### **Limitaciones**

La falta de apoyo económico internacional es el principal impedimento para la ejecución del plan, ya que el país para hacer frente a las exigencias que comporta la ejecución de su PAFN.

### **Programa de Cooperación Técnica (TCP/CUB/8851)**

El gobierno de la República de Cuba, en coordinación con la FAO, organizó en 1984 un seminario sobre "Manejo Integrado de Ecosistemas de Manglares", del cual se derivó la creación de una Comisión de Manglares en la que quedaron representadas todas las instituciones y organismos relacionados con el ecosistema manglar.

Se consideró de gran importancia continuar los trabajos iniciados, por lo que se solicitó la asistencia de la FAO. Ésta fue concedida por el Programa de Cooperación Técnica a través del Proyecto TCP/CUB/8851.

### **Objetivos del Proyecto**

- Desarrollar técnicas prácticas para zonificar, manejar y regenerar los manglares en un área piloto.
- Obtener un mapa de zonificación de los manglares y un plan de manejo integrado para un área piloto.
- Preparar un plan de investigación sobre el uso múltiple del mangle y los efectos de su utilización en la conservación del ecosistema.
- Capacitar a personal técnico nacional en el manejo integral de los manglares.

### **Limitaciones más importantes**

- Falta de tecnología apropiada para cosecha, transporte, procesamiento y silvicultura.
- Herramientas y equipos inadecuados.
- Falta de personal entrenado y experimentado.
- Informaciones inadecuadas.

### **Objetivos del manejo**

Producción sostenida de:

- Leña y carbón para las necesidades de energía local y costera.
- Traviesas, madera para la construcción, cujes, postes para uso doméstico, agrícola e industrial.
- Otros productos acuáticos y terrestres como fuentes adicionales de trabajo e ingresos de la población local.

### **INVESTIGACIONES**

#### **ALCANCE DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE SILVICULTURA, TÉCNICAS FORESTALES, Y SU EFECTO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

#### **Manejo de los bosques artificiales**

A ellas han sido dedicados los mayores esfuerzos y recursos, tanto humanos como materiales, durante el último cuarto de siglo, a pesar de que las plantaciones sólo representan aproximadamente un 20 % del área boscosa actual del país. Ello se ha debido a que estas investigaciones son significativamente menos complejas y costosas que sus homólogas en bosques naturales y a que durante ese período el país ha venido acometiendo un intenso programa de reforestación que demanda imperiosamente resultados e informaciones técnicas para su exitosa ejecución y avance.

Mediante tales trabajos, han sido definidas y/o perfeccionadas técnicas de vivero, preparación de sitio y plantación para casi todas las especies arbóreas manejadas comercialmente en el país; se determinaron las tablas dasométricas y de rendimiento de dos de las cuatro especies de pinos cubanos, lo que ha permitido implementar las especificaciones de manejo silvícola para sus plantaciones y se han iniciado un total de 10 programas de mejoramiento genético con vistas al incremento de los rendimientos de madera y/o de resina por unidad de superficie, lo que permitirá la reducción de las áreas de tala.

Los efectos negativos de estas actividades sobre la diversidad biológica, consisten en la relativamente alta cantidad de árboles que es necesario talar para cubicarlos y obtener las informaciones básicas para la elaboración de las tablas dasométricas y de rendimiento, así como la repercusión del empleo durante las fases de vivero y plantación de productos químicos, tales como fertilizantes, pesticidas y herbicidas; sin embargo, es necesario señalar que la situación económica del país durante los últimos años prácticamente ha detenido por completo el empleo de estos productos en las investigaciones, obligando a la valoración de otros de origen natural y/o biodegradables, con la consecuente reducción de su nocividad. Por otra parte, el desarrollo de todo programa de mejoramiento genético implica *per sé* un proceso selectivo donde, de forma indirecta, se produce un estrechamiento de la variabilidad genética de las poblaciones naturales en favor de los genotipos más útiles, aspecto que repercute negativamente sobre la diversidad biológica si no se toma prematuramente en consideración.

### **Reforestación de áreas con condiciones extremas**

Estas investigaciones incluyen diversas zonas del país, siendo las más importantes los cuabales degradados (sabana serpentina) de la región central de Cuba, las áreas degradadas por la minería a cielo abierto de níquel, los humedales de la provincia de Matanzas y el corredor semiárido Guantánamo-Maisí. En estas y otras zonas se ha estado trabajando durante los últimos 15-20 años y para todas ellas han sido emitidas recomendaciones de especies arbóreas a utilizar en los planes de reforestación, siendo el principal efecto negativo esperable sobre su biodiversidad la sustitución parcial o total de la vegetación arbustiva actualmente existente, aún cuando cabe esperar que ella no fuese la original de estas zonas; un segundo efecto negativo lo constituye, en algunos casos, la necesidad de emplear especies inexistentes de forma natural en el país, porque son ellas las que demostraron poseer las capacidades adaptativas necesarias para sobrevivir en estas difíciles condiciones ecológicas, lo que puede erosionar los recursos genéticos forestales autóctonos.

### **Manejo integral de cuencas hídricas**

Estas investigaciones tipifican los trabajos que se efectúan en aquellos lugares donde se conjugan el desarrollo de plantaciones forestales con la producción agrícola y/o pecuaria, buscando su armonización espacio-temporal y la recuperación o estabilización del sistema hídrico y de los suelos de la cuenca que lo sustenta. Tales actividades, donde los sistemas agroforestales encuentran su máxima expresión de empleo, cuentan con unos 15 años de experiencia acumulada, fundamentalmente en condiciones de premontaña y de montaña, y lejos de afectar la diversidad biológica, tienden a demostrar la factibilidad del desarrollo sostenible sin menoscabo del ambiente incluyendo sus componentes bióticos.

Otro aspecto incluido en estas investigaciones, lo constituyen los estudios orientados hacia la determinación de todas las variables hídricas que se conjugan dentro de una cuenca netamente forestal, así como las modificaciones de sus impactos ante diferentes formas de manejo del recurso bosque, actividades que hace cerca de 20 años que se vienen monitoreando en la Estación Hidrológica "Amistad", Pinar del Río, en un conjunto de subcuencas cubiertas por pinares. A partir de estos trabajos, ha sido posible emitir recomendaciones para el perfeccionamiento de los sistemas de tala vigentes con vistas a la reducción de las pérdidas de suelo, al aumento de la infiltración de las lluvias y de la calidad de las aguas.

### **Manejo de bosques naturales**

Las investigaciones sobre el manejo de los bosques naturales (aproximadamente el 80 % de los bosques cubanos actuales), es una de las actividades que más atañen a la diversidad biológica forestal. Sin embargo, a pesar de haberse iniciado hace 20 años en tres de las más importantes formaciones forestales del país (Pinares, Siempreverde micrófilo costero y Pluvial montano), su avance ha sido lento y sus resultados escasos, a causa de las elevadas inversiones que demandan y al tiempo que requieren, contándose actualmente con la tipificación de la formación Pn (cuatro especies), algunos estudios de composición florística, observaciones sobre incrementos anuales por especie y algunas experiencias preliminares sobre variantes de aprovechamiento y reforestación posterior. Los efectos de esta situación de las investigaciones han sido acentuados sobre la diversidad biológica de estos bosques, dado que es fundamentalmente de ellos de donde en el país se obtienen las principales producciones de maderas de alta calidad y al no contarse con suficientes elementos técnicos sobre cómo deben manejarse, los aprovechamientos son inadecuados y producen impactos negativos de importancia, degradando la composición de especies y el valor económico de los rodales. Así, por ejemplo, a principios de 1991 el MINAG declaró, asesorado por varias instituciones científicas que 112 especies forestales se encontraban bajo diversos niveles de amenaza de extinción en el país, siendo 35 de ellas palmas y las 77 restantes, especies maderables. Sin embargo, en estudios realizados por el Instituto de Investigaciones Forestales entre 1991 y 1993, tomando en consideración las opiniones no sólo de los centros científicos, sino también de las universidades, las empresas forestales, las delegaciones provinciales del MINAG, etc., no sólo fue ratificada la condición de amenazadas para estas 112 especies, sino que a esa relación se añadieron otros 88 taxones más, lo que representa aproximadamente el 30 % de las especies arbóreas cubanas y constituye así el grupo biológico de mayor nivel de riesgo en el país.

Un lugar especial corresponde dentro de este aspecto a la formación Manglar, una de las principales del país

que representa el 26 % de la superficie boscosa total.

### **Conservación de los recursos fitogenéticos forestales**

Las investigaciones sobre esta temática sólo cuentan con cinco años de desarrollo y en lo relacionado con este informe abordan un aspecto de especial interés, constituido por el rescate de las especies amenazadas de extinción (las 77 señaladas anteriormente).

Hasta la fecha han sido localizadas existencias naturales de 27 de estas especies (35%) y se han estudiado y definido métodos de reproducción para la obtención de plantas a partir de semillas en 7 de ellas, con vistas al aumento de las mermadas existencias naturales mediante su enriquecimiento artificial.

Sin embargo, aspectos básicos para la conservación de la diversidad biológica de las especies forestales cubanas, tales como la identificación de la variación genética intraespecífica de sus poblaciones, no han podido ser abordados hasta el momento por falta de recursos humanos y materiales, aunque en el país han sido establecidas un conjunto de pruebas de procedencia con 7 especies autóctonas, que se supone recojan una parte de estas variaciones según criterios basados en sus diferentes orígenes geográficos.

### **Tecnologías de aprovechamiento**

Las investigaciones sobre tecnologías de aprovechamiento forestal se han desarrollado durante los últimos 10 años fundamentalmente para los bosques de coníferas y han estado dirigidas por una parte, hacia la mecanización integral de esta actividad en cada una de sus fases tecnológicas mediante la introducción de equipos e implementos (motosierras) tracto-acopiadores, cargadores frontales y camiones con remolque), el establecimiento de nuevas formas organizativas de la fuerza de trabajo y la elaboración de métodos de pronóstico de los residuos de la tala en las áreas de aprovechamiento; por otra, hacia la utilización integral de la biomasa de forma tal que no sólo se emplee la madera, sino también la resina (en el caso de las coníferas), el follaje, la corteza y los residuos leñosos derivados de la industria de aserrado; como un tercer aspecto, se ha trabajado sobre el aumento de los rendimientos de madera mediante el perfeccionamiento de los sistemas de troceado y aserrado de los bolos y, por último, también se ha desarrollado la recuperación, neutralización y empleo de los ácidos piroleñosos derivados del proceso de carbonización de la madera.

De esta forma, empleando tecnologías ya conocidas, se han realizado las adecuaciones necesarias para la obtención de aceites de trementina y de colofonia a partir de la resina; de aceites esenciales, de harina vitamínica para la alimentación animal y de pasta clorofila- caroteno a partir del follaje; de curtientes vegetales y de abono orgánico (compost) a partir de la corteza, de forma tal que se puedan minimizar los residuos vegetales que queden en el bosque luego de las talas. Mientras tanto, se ha perseguido la reducción de los consumos de madera y de los contaminantes ambientales agresivos.

El efecto de estas investigaciones sobre la diversidad biológica se expresa en la posible reducción de los niveles tradicionales de aprovechamiento de algunas especies (como es el caso de los curtientes obtenidos de los manglares), en la reducción de focos potenciales para el desarrollo de plagas y/o enfermedades en los bosques y en la obtención de productos de origen natural para la protección de los mismos contra agentes dañinos, caso en el que particularmente se incluyen los trabajos iniciados cinco años atrás sobre el establecimiento, manejo y aprovechamiento del ; árbol de Neem para la obtención de aceite de sus semillas y la producción de insecticidas de origen natural.

No obstante, quedan algunos aspectos aún no evaluados en relación con los efectos sobre la diversidad biológica, tales como los niveles de compactación de los suelos que producen los equipos empleados en la mecanización del proceso de explotación forestal y sus repercusiones posteriores.

### **Sistemas integrados de control de plagas y/o enfermedades forestales**

En este contexto las investigaciones actualmente en desarrollo cuentan con 25 años de antecedentes, que cada vez más han ido tendiendo hacia la integración de los sistemas de protección fitosanitaria con los de manejo silvícola, buscando la gradual reducción del empleo de agentes químicos o su sustitución por biocontroladores, alcanzándose resultados exitosos para diversas especies o contra variados agentes dañinos. Una lamentable excepción en este campo la constituyen los herbicidas, donde la reducción en su empleo ha sido producida fundamentalmente por factores económicos y no por la sustitución de los productos químicos por otras alternativas que hoy se plantean, tales como los bioherbicidas.

Los efectos sobre la diversidad biológica son sustanciales. La sustitución de pesticidas inespecíficos por otras alternativas, tienden fundamentalmente a establecer niveles de equilibrio económicamente aceptables para las poblaciones de insectos y/o microorganismos mediante su control biológico y la ejecución de un adecuado manejo desde el punto de vista sanitario de los bosques.

**Tabla 1.19** DISTRIBUCIÓN DE ÁREA DEL PATRIMONIO FORESTAL POR CATEGORÍAS DE BOSQUES Y CATEGORÍAS DE ÁREAS, EN MILES DE HECTÁREAS

Categorías de bosques	CATEGORÍAS DE ÁREAS											
	1983						1993					
	Total Patrimonio	Natural	Plantac.	Total	Deforestada	Inforestal	Total Patrimonio	Natural	Plantac.	Total	Deforestada	Inforestal
Parque Nacional	144 .0	79 .3	5 .0	83 .3	49 .5	11 .2	161 .9	186 .0	25 .0	131 .0	19 .9	11 .0
Recreación	500	32 .8	7 .4	40 .2	5 .6	5 .0	46 .9	30 .0	11 .0	41 .0	1 .5	4 .4
Reserva Natural	556 .9	360 .9	5 .2	366 .1	42 .6	148 .2	238 .9	148 .1	7 .8	155 .9	3 .0	80 .0
Protector flora y fauna	241 .6	145 .5	0 .8	146 .3	10 .6	84 .7	556 .4	378 .9	25 .2	404 .1	22 .3	130 .0
Protector aguas y suelos	468 .9	305 .8	25 .1	330 .9	101 .6	36 .4	450 .2	294 .2	70 .0	364 .2	50 .0	36 .0
Protector litoral	499 .4	369 .8	4 .0	373 .8	35 .0	90 .6	487 .7	367 .2	23 .5	390 .7	12 .0	85 .0
Productor	784 .0	455 .8	128 .3	584 .1	139 .3	60 .6	828 .6	467 .6	235 .0	702 .6	45 .0	61 .0
Sin categoría	-	-	-	-	-	-	222.9	115 .3	16 .8	132 .1	106 .2	-
TOTAL	2 745 .6	1 748 .9	175 .8	1 924 .7	384 .2	436 .7	2 993.5	1 987 .3	441 .3	2 321 .6	259 .9	407 .4

En la dinámica del Patrimonio, que aparece reflejada en la tabla, lo más notable es el aumento del área boscosa en más de 400 000 há, por la plantación de áreas deforestadas principalmente y además la inclusión de algunos cayos e islas menores y bosques dispersos que no se habían registrado en el primer inventario nacional.

**Tabla 1.20** CATEGORÍAS DE BOSQUES/DENSIDADES

Porcentaje de la superficie boscosa en cada densidad relativa.

Categorías de bosques	DENSIDADES								Total %	Densidad Promrdio
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0		
Parque Nacional	5.8	22.7	26.1	18.9	15.1	6.6	2.9	1.9	100	0.56
Recreación	14.7	14.2	14.4	11.2	7.6	15.0	11.6	11.3	100	0.63
Reserva Natural	5.7	10.0	19.9	26.8	21.5	11.6	3.2	1.3	100	0.60
Protector flora y la fauna	9.9	17.6	25.2	14.1	16.0	8.7	6.0	2.5	100	0.57
Protector aguas y suelos	13.7	30.7	24.9	16.6	6.5	4.5	19	1.2	100	0.50
Protección litoral	4.5	12.2	25.0	21.3	17.8	11.7	5.2	2.3	100	0.60
Productor	8.7	19.4	23.8	18.9	12.1	9.2	4.6	3.3	100	0.57
Total nacional	8.1	17.8	22.8	18.3	14.0	9.7	5.3	4.0	100	0.58

Téngase en cuenta que anualmente se regula la densidad al 1% aproximadamente del área boscosa y trata de llevarse a 0,7. Densidades: bajas 48,7%; medias: 32,3% y altas 19,0%.

**Tabla 1.21** CATEGORÍAS DE BOSQUES/FORMACIONES BOSCOSAS. SUPERFICIE CUBIERTA DEL PAQS. DICIEMBRE DE 1993

FORMACIONES BOSCOSAS																	
PORCENTAJE DE FORMACIONES BOSCOSAS EN CADA CATEGORÍA DE BOSQUES.																	
Categorías de bosques	Pn	Uv	Scf-c	Scf-a	Scf-ad	Mg	Mc	En	Xt	Xs	Cb	Ch	Pvs	Pvs-m	Nb	Fr.	
Parque Nacional	3 .12	1.98	9.25	6.22	1.91	2.71	1.05	0.0	10.67	0.00	0.00	0.00	1.84	11.83	80.84	100.0	
Recreación	0 .60	4.50	2.32	0.27	0.50	0.89	0.36	0.00	5.94	5.93	0.00	0.32	0.00	0.92	0.00	0.0	
Protección flora y fauna	4 .33	12.48	25.13	6.46	7.61	10.64	2.99	4.19	3.73	58.67	8.58	9.18	15.44	5.02	0.00	0.0	
Reserva Natural	1 .55	3.10	1.57	1.41	0.00	0.42	2.48	0.00	20.25	1.60	0.00	6.11	0.00	10.54	6.51	0.0	Total
Protección aguas y suelos	15 .65	2.83	26.96	22.38	14.51	23.57	4.16	5.86	15.59	30.69	76.99	67.01	29.95	31.84	12.65	0.0	
Protección Litoral	0 .15	74.17	4.73	1.96	11.74	55.11	63.46	0.00	15.62	0.00	0.00	0.01	0.00	0.86	0.00	0.0	
Productor	74 .60	0.94	30.84	61.10	63.72	7.46	25.50	89.95	28.20	3.11	14.43	17.37	53.57	40.59	0.00	0.0	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.0	
PORCENTAJE DE FORMACIONES BOSCOSAS CON RELACIÓN AL AREA CUBIERTA EN EL PAIS																	
	11.17	0.18	32.67	5.09	8.35	26.57	2.62	0.34	2.96	1.06	0.17	2.55	0.30	4.97	0.40	0.00	100

BOSQUES TROPICALES LATIFOLIOS: Perennifolios: Pluvial: De baja altitud (menor de 400m) -Pvs Submontano (400-800m) y Montano (800-1600m) -Pvs-m. Nublado: -Nb. Siempreverde Mesófilo: - Scf-a;- En Micrófilo costero;- Xt De manglar: -Mg. Subperennifolios: Semidecuidos: Mesófilo Típico: Scf-c Mesófilo con humedad fluctuantes -Sct-md.

BOSQUES TROPICALES ACICUCIFOLIOS: Pinar: - Pn

MATORRALES TROPICALES LATIFOLIOS: Subpáramo: -Fr; Xeromorfo subespinoso sobre serpentinita: -Ch; Seromorfo espinoso sobre serpentinita: -Cb; Xeromorfo costero y subcostero con abundancia de suculentas: -Mc. Complejo de vegetación: De mogotes: Xm; De costa arenosa: -Uv.

## 1.9 PESCA

Hasta la década de los años sesenta, las pesquerías cubanas se centralizaban en las aguas de la plataforma (80-85 %), fundamentalmente con embarcaciones pequeñas (3-11 m de eslora) sin motor, con artes rudimentarias y pocos recursos. Algunas embarcaciones de mayor tamaño (20-25 m) realizaban pesquerías importantes, por su valor, en las plataformas de Bahamas, Florida y Banco de Campeche. Las capturas no sobrepasaban las 30 000 al año.

Las profundas transformaciones sociales y económicas promulgadas, a partir de 1959, hicieron de la actividad pesquera una verdadera industria. En poco tiempo se sustituyeron las embarcaciones de vela por motonaves con condiciones adecuadas para el trabajo y la vida del pescador; se crearon cooperativas pesqueras; se ofrecieron facilidades materiales a los pescadores y se aseguró la venta a buen precio de las capturas; se desarrollaron otras artes de pesca más productivas y se adoptaron muchas otras medidas que contribuyeron a transformar las condiciones socioeconómicas de la actividad pesquera, y a promover su desarrollo a un ritmo acelerado. De una captura total de 27 127,5 tm en 1959, las pesquerías cubanas aumentaron, ya en 1977, a más de 200 000 tm, gracias a la actividad de las recién creadas flotas del alto: Flota del Golfo, Flota cubana de Pesca y Flota Atunera que se extendieron a las zonas internacionales de pesca en los océanos Atlántico y Pacífico.

Las capturas totales de productos marinos en las aguas de la zona económica exclusiva (ZEE) promediaron más de 70 000 tm, en el decenio 1981-1990, o sea, tres veces más que en 1959. De esta cifra, aproximadamente 30 % corresponde a invertebrados marinos y 38,8 % a peces. No obstante, 32 % de la captura total se cataloga como "morralla", que se utiliza fundamentalmente para la alimentación animal.

### **Evolución y desarrollo histórico**

Las pesquerías cubanas en la ZEE comenzaron su fase de crecimiento desde 1955, después de un período de 20 años en que las capturas no sobrepasan las 10 000 tm anuales (Fig. 1.8). A partir de esa fecha y principalmente desde 1965, las capturas continuaron aumentando hasta 1976, en que alcanzó 76 688 tm. Ese año marcó el final de la fase de crecimiento de la pesquería, destacándose el intenso crecimiento de la pesca, experimentado en la década del setenta, debido al empleo generalizado de nuevas técnicas de pesca y a la introducción masiva de embarcaciones de ferrocemento (Baisre, 1985). No obstante, este inusitado esfuerzo pesquero provocó la sobreexplotación de algunos recursos, con la consecuente disminución de la captura total en los años posteriores.

Desde 1976 a 1985, la pesquería entró en una fase de estabilización; mientras que, en 1981 marcó el comienzo de la fase de administración. Esta fase se caracteriza por las mejoras que se introducen en el sistema de regulaciones pesqueras y por la utilización de especies poco explotadas, como los batoideos, las jaibas, el cobo, las almejas, etc. Ello permitió, el incremento alcanzado en los últimos años de ese quinquenio. En el período 1990-1995 se ha producido un notable decrecimiento de la pesca, particularmente del renglón Escama (Pescado), como resultado de las limitaciones de la grave crisis económica por la que atraviesa el país.

### **Organización y manejo de las pesquerías**

Las pesquerías de la zona económica en Cuba se realizan por 37 establecimientos pesqueros (Fig.1.9), pertenecientes a 15 empresas que dirigen la actividad de los establecimientos comprendidos en cada una de las 14 provincias del país y el municipio especial Isla de la Juventud. Todas estas empresas están regidas por la dirección Ramal de la Plataforma del Ministerio de la Industria Pesquera. La Flota del Golfo también realiza algunas pesquerías poco significativas en la zona económica exclusiva cercana al archipiélago, principalmente en la zona NW.

La mayoría de las empresas poseen también su industria de procesamiento. Se destacan las de La Coloma, Caibarién, Batabanó y Santa Cruz del Sur, que en su conjunto aportan aproximadamente 50 % de las capturas nacionales (Ministerio de la Industria Pesquera, 1980).

Desde 1990 se estableció una regionalización de las zonas de pesca por Empresas, que ya venía operando con éxito desde años atrás para la pesca de langosta. La Dirección de Regulaciones pesqueras, es el organismo encargado de establecer las regulaciones para la explotación y protección de los recursos.

## Zonas de pesca

Las cuatro regiones geográficas en que se divide la plataforma por sus condiciones hidrobiológicas y por estar separadas por grandes depresiones oceánicas, constituyen zonas de pesca independientes que, en cierta medida, determinan unidades poblacionales para las especies neríticas (ver epígrafe Hábitats marinos). Por ello, es preciso analizar por separado las pesquerías en cada una de ellas.

Por otra parte, desde el punto de vista pesquero, se puede diferenciar la existencia de tres complejos ecológicos en las aguas cubanas (Baisre, 1985):

Complejo del litoral estuarino. Presenta un área aproximada de 9 500 km<sup>2</sup> y un rendimiento pesquero de 1,47 tm/km<sup>2</sup>. Este ambiente se caracteriza por grandes tensiones ambientales debidas principalmente al aporte irregular de aguas dulces, nutrientes y sedimentos.

En este ecosistema los camarones representan 48,9 % de las capturas, cifra a la que deben sumarse los ostiones y las almejas, por lo que los peces constituyen menos de 50% de la producción pesquera. Según Baisre, en las zonas estuarinas "se agrupan la mayoría de las especies que se alimentan de los primeros niveles tróficos". Entre los peces prevalecen los detritívoros (Mugilidae) y buena parte de los plantívoros (*Opisthonema oglinum*, *Cetengraulis edentulus*) y los consumidores de microinvertebrados del fango (*Gerreidae*, *Peneus*). Hay incluso casos de tramas muy cortas, como es el de *Eugerres brasiliensis*, que en las lagunas costeras de Tunas de Zaza se alimenta fundamentalmente de anfípodos herbívoros. La mayor parte de los sistemas estuarinos de Cuba se concentran a lo largo de la zona costera de la región SE de Cuba, y en menor medida en la NE, aunque se encuentran tales condiciones en la Ensenada de la Broa y en casi todas las bahías de muchas zonas costeras del país.

Complejo ecológico de los seibadales, manglares y arrecifes coralinos. Posee un área aproximada de 45 000 km<sup>2</sup>, con un rendimiento pesquero de 0,4 tm/km<sup>2</sup>, y se caracteriza por su elevada madurez, debida principalmente a su mayor estabilidad ambiental. Al concepto dado originalmente por Baisre (1985) (complejo seibadal- arrecife), hemos adicionado los recursos que utilizan los manglares de los cayos. La ictiofauna que compone este complejo ecológico se concentra fundamentalmente en las regiones cercanas a los arrecifes coralinos y manglares, realizando migraciones diurnas de alimentación hacia los seibadales y arenales adyacentes donde se realizan las pesquerías. Este complejo ecológico, aunque con una menor productividad que el estuarino aporta más de 60 % de la captura nacional. El valor económico de su producción es mayor, por cuanto incluye la langosta y muchos de los peces demersales más preciados.

Complejo ecológico de las aguas oceánicas. Comprende un área aproximada de 13 800 km<sup>2</sup>, con un rendimiento de 0,24 tm/km<sup>2</sup>, si se tiene en cuenta solamente la franja adyacente a la plataforma donde se realizan las pesquerías. Se caracteriza por su gran madurez, gracias a su extensión y poca influencia de las aguas de la plataforma. El bonito y la albacora (*Katsuwonus pelamis* y *Thunnus atlanticus*) constituyen el 74 % de las capturas de las aguas oceánicas (Baisre, 1981).

## Embarcaciones y artes de pesca

En 1988, la Flota de Plataforma poseía unas 1 850 embarcaciones destinadas a las pesquerías de corto radio de acción en aguas someras y oceánicas, de las cuales unas 840 estaban dedicadas a la captura de peces. A partir de 1990 se inició un proceso de disminución de la flota para reducir el esfuerzo de pesca, lográndose una reducción de aproximadamente 30-40 % en las flotas de escama y camarón.

Todas las embarcaciones están motorizadas y cuentan con suficientes artes de pesca. Sus dimensiones fluctúan entre el 12 y 25 m de eslora, de acuerdo con el tipo de pesquería y la profundidad de la zona donde operan. La mayoría de ellas miden 16-20 m de eslora y son fabricadas con ferrocemento o acero. En los últimos años se ha incrementado la pesca multiarte, especialmente en la zona NE.

Las artes de pesca más utilizadas actualmente en la captura de especies de plataforma son las nasas, los chinchorros y las redes de sitio (más conocidas como "tranques"); con una gran variedad de formas y usos de cada arte, según las características de la región, de la tradición local y de las principales especies que se pretende obtener.

Las nasas pueden provocar serios daños a la ictiofauna cuando son abandonadas por deterioro, o cuando se dejan caladas por mucho tiempo, por lo que se ha recomendado el uso de materiales biodegradables en las

tapas de éstas, lo cual no se ha implementado por limitaciones económicas. Algunos barcos poseían un número excesivo de nasas, por lo que gran parte de ellas permanecían caladas demasiado tiempo, situación que ha mejorado debido a las limitaciones materiales existentes en los últimos años.

Los tranques, han ocasionado graves daños a las poblaciones de peces. En algunos casos como el de la bijaiba, contribuyó notablemente a su sobrepesca, ya que este arte cierra el paso de los reproductores hacia las zonas de desove y, además capturaba todas las tallas. Actualmente su uso se ha limitado a ciertas pesquerías y zonas, y se usan aditamentos de selección de tallas.

En las pesquerías oceánicas se emplean preferentemente palangres de deriva o de fondo, y para la captura del bonito y la albacora se sigue empleando la vara con señuelo y la carnada viva.

El chinchorro de arrastre común generalmente tiene una longitud de 300-400 m y un peralto de 8-10 m, y cubre desde la superficie hasta el fondo. Se emplea en las zonas llanas y amplias (seibadales y arenales) donde es arrastrado con dos embarcaciones, durante períodos de 2-4 horas. En las zonas al sur de Cuba y especialmente en el Golfo de Batabanó se emplea el llamado "chinchorro de boliche", que se caracteriza por ser más pequeño (100-140 m de longitud) y ser utilizado para la pesca en arrecifes de parche, especialmente en refugios artificiales llamados por los pescadores "pesqueros".

Cada año el MIP elabora el plan de medidas para el uso de artes de pesca y protección de los recursos pesqueros para el año siguiente. A modo de ejemplo se presentan la propuesta de Medidas Regulatorias por Artes de Pesca para 1996.

#### Chinchorro escamero

- Mantenimiento permanente del uso de una corona selectora con malla sintética mayor o igual a 30 mm de nudo a nudo, tejida con hilo de 3.1 mm en el copo de los chinchorros escameros, en todo el territorio nacional.
- Mantenimiento permanente del uso del vivero selector en las pesquerías con chinchorros escameros en la costa norte desde Matanzas a Nuevitas.

#### Tranque escamero

- Mantener la prohibición del calado de tranques en todo el Golfo de Batabanó.
- Mantenimiento permanente de una sección de malla (hexagonal metálica) de 1 1/2 plgs (40 mm) o malla rectangular de fibra sintética de 30 mm, en la piscina, corral, matadero \ pozo de los tranques escameros.
- Mantener la regulación de los tranques escameros en los canalizos de acceso a las bahías, la cual específica que éstos pueden cubrir solamente un 70 % del espejo de agua del canalizo y no su cierre completo.

#### Nasa de placer

- Mantenimiento permanente de la malla hexagonal metálica de 1 ½ plg en la parte posterior o tapa de las nasas de placer escameras, en la costa norte, desde Matanzas hasta Maisí.
- Redes de enmalle
- Mantener la obligatoriedad de extraer la captura de las redes de enmalle caladas, en un término no mayor de 6 horas.

### **Recursos pesqueros de la Zona Económica Exclusiva**

Entre las características más sobresalientes de la pesca en aguas de la ZEE se destacan: la multitud de especies explotadas y el empleo de numerosos y variados artes de pesca. El grupo principal de organismos en explotación está constituido por crustáceos, que en el período 1986-1990 representaron el 23 % de la captura. En este grupo se destacan las pesquerías de langosta (15 %) y camarones (6 %). Por su alto valor económico y su importancia relativa, la langosta (*Panulirus argus*), constituye el principal recurso pesquero de la plataforma cubana.

Por el volumen de sus capturas, los peces en su conjunto constituyen la mayor biomasa pesquera de la ZEE. Aunque pueden mencionarse más de 120 especies de peces e invertebrados que componen las pesquerías, solo unas 40 tienen significación en las capturas, y de ellas un pequeño grupo de especies de alto valor pesquero producen más de 50 % de la captura anual de "pescado".

### **Capturas por especies y zonas**

A continuación se presenta un breve análisis del desarrollo histórico y evolución de las pesquerías de las principales especies o grupos de especies, a partir de los datos estadísticos de 1959 a 1994, en cada una de las cuatro zonas pesqueras de la plataforma y aguas adyacentes.

Pescado o Escama. En el sistema de estadística pesquera se incluye bajo esta denominación a todos los peces con calidad para el consumo: 16 renglones que comprenden aproximadamente 90 especies, aunque en cada grupo solo de una a tres especies tienen cierta significación pesquera. Se trata de una pesquería típicamente multiespecífica, para la cual se emplean fundamentalmente nasas (de placer y de veril), redes (tranques, red de agallas, etc.) chinchorros y palangres.

Las capturas de "pescado" en la plataforma mantuvieron incrementos sostenidos desde 1959 hasta 1976, en que disminuyeron como resultado de la caída de la abundancia, por la sobrepesca de algunos de sus principales componentes, aunque desde 1982 de nuevo se han incrementado.

Las mayores capturas de peces se han obtenido tradicionalmente en la región NE (33 % del total nacional), aún cuando posee un área menor que las dos zonas de la costa S. En los últimos años, la zona SE incrementó su aporte a 35 %. En general, los rendimientos de pescado por área, son casi dos veces más altos en ambas zonas de la costa N que en las de la costa S. Esto se debe, en parte, a que en estas dos últimas regiones la mayoría de la energía que entra al ecosistema, es utilizada por los invertebrados, como la langosta y los camarones. Sin embargo, si incluimos los peces considerados como "morralla", la zona SE aporta más de 50 % de la captura total de peces de toda la plataforma.

Seguidamente se ofrece una información resumida sobre las principales especies que se incluyen en esta categoría.

Pargos. Los pargos (*Lutjanidae*) por el volumen de sus capturas y calidad, son el principal grupo de especies comerciales en las pesquerías de la plataforma. Hasta el año 1975, constituyeron alrededor de 30% de la captura total de pescado, lo cual disminuyó notablemente desde entonces. En el quinquenio 1976-1980, su captura media anual fue de 5 045 tm (21,5 % del total del pescado); en el período 1986-1989 alcanzó 5 254 tm (20 %).

Este grupo está formado por cuatro especies fundamentales de plataforma: la biajaiba (*Lutjanus synagris*), el pargo criollo (*L. analis*), el caballero (*L. griseus*) y la rabirrubia (*Lutjanus chrysurus*), así como por varias especies de aguas profundas entre las que predomina el pargo del alto (*Lutjanus vivanus*). Todas ellas se cuentan entre las más preciadas por la población, por su exquisito sabor y valor estético.

Por la gran importancia económica de estas especies, la estadística pesquera les da un tratamiento diferenciado al nivel de especie.

Biajaiba (*Lutjanus synagris*). Durante muchos años la biajaiba ocupó el primer lugar en las capturas de peces de la plataforma: alcanzó 4 239 tm en 1969, y se mantuvo en más de 3 000 tm hasta 1977 (Fig. 1.10). Las capturas de biajaiba en el Golfo de Batabanó constituyeron, hasta ese año, más del 50 % del total nacional. Durante los meses de reproducción (mayo-agosto), se obtenía 60-75 % de la captura anual de dicha zona, aunque en realidad las principales pesquerías se realizaban en el mes de desove masivo de la especie (generalmente en mayo), en un plazo de 10-12 días, durante el cual se obtenía del 40 al 68 % del total anual.

En los años 1973-1977, el uso indiscriminado de tranques que se ubicaban en los lugares por donde debía pasar la biajaiba hacia las áreas de desove, constituyó el elemento determinante en el desenlace de una situación de sobrepesca que provocó la catastrófica disminución de este recurso. A esto contribuyó la abolición de regulaciones en cuanto a la talla mínima de captura: más del 50 % de los individuos pescados durante las corridas no tenían el tamaño mínimo recomendado de 18,5 cm (Claro, 1981).

Desde 1976, en la región SE se venía produciendo una notable disminución de las capturas, que se agudizó en el quinquenio 1976-1980, llegando a ser 50 % menor que en el período anterior. También se observó un descenso en la región NE, y en todos los casos por similar causa.

A partir de 1978, en el Golfo de Batabanó se establecieron medidas de protección de la especie, que consistieron en vedas durante el período de reproducción y cuotas restringidas de capturas en los años 1978-1990. Sin embargo, solo en los últimos años se ha observado un pequeño aumento de las capturas, aún cuando por su alto poder reproductivo y su corto ciclo de vida, era de esperar una rápida recuperación de su abundancia.

La sobreexplotación de la biajaiba en esa zona, motivó la sustitución de sus poblaciones por otras especies que compiten con ella por el refugio y parcialmente por el alimento, particularmente durante su etapa juvenil, entre las que se destacan fundamentalmente varias especies de roncós (el arará, el amarillo, el jeníguano) y el caballero. Actualmente se considera que en la zona también la biajaiba alcanzó el nivel de sobrepesca, mientras que en las zonas NW y NE está explotada al nivel de captura máxima sostenible.

Regulaciones para 1996:

Potencial de captura estimado: Zona SW: -524 tm: zona NW - 268 tm: zona NE - 250 tm: zona SE- 220 tm Estimado nacional: 1600-1800 tm

Artes de pesca: Prohibición del calado de tranques en el Golfo de Batabanó.

Período de veda: Mantener la veda reproductiva desde bahía de Cochinos a cabo Corrientes, de abril a junio, tomando en consideración las fases lunares (De cuarto creciente a luna llena).

Talla mínima legal: Mantener una talla mínima legal de captura de 18 cm.

Otras: Asignación de una cuota de captura de 550- 600 tm, fuera del período de veda en el Golfo de Batabanó.

Pargo criollo (*Lutjanus analis*). Esta especie es considerada como una de las más preciadas entre los peces demersales de la plataforma cubana. Actualmente constituye 4% de la captura total de pescado y aproximadamente 15 % de los pargos. Sus capturas se han mantenido relativamente estables en las cuatro zonas de la plataforma con niveles cercanos al del estimado potencial de unas 1 000 tm anuales, aunque actualmente se considera sobre- explotada en la zona SW, en lo cual parece haber incidido el uso de tranques durante el período de desove, por lo cual se tomaron medidas para disminuir su uso.

Las mayores capturas de esta especie se obtienen en la región NE, que aporta generalmente más del 40 % del total nacional. Las capturas máximas ocurren en mayo- junio, como resultado de la pesca dirigida a los peces en desove. En las zonas al S de Cuba el máximo anual se obtiene en mayo, mientras que en la costa N ocurre en junio), por lo cual ese mes se define como el de mayor captura a escala nacional.

Lamentablemente, la gran mayoría de los individuos en las capturas no alcanzan la talla de madurez sexual (menores de 40-45 cm LH). Sólo durante las corridas (mayo- junio) se obtienen ejemplares adultos en proporción mayoritaria; aunque también esta pesquería se realiza antes de que los peces desoven.

El pargo criollo alcanza la talla media de maduración sexual solo a los 50-52 cm LH, o sea, a los 5-6 años de edad. Esto dificulta el establecimiento de una talla mínima que asegure el proceso reproductivo de la especie; y por otra parte, imposibilita el uso de artes suficientemente selectivos para garantizar dicha talla

El pargo criollo es uno de los peces más apreciados por los pescadores deportivos, por lo que es objeto de una pesquería sobre la cual no existe información estadística, pero que es importante, debido al gran número de aficionados a ella, especialmente a lo largo de la costa N de la Isla. Como resultado del período especial esta actividad se ha incrementado.

Regulaciones para 1996:

Potencial de captura:

Captura estimada nacional: 1000 tm

Prohibición de instalación de nuevos tranques de pargo criollo a nivel nacional.

Mantenimiento de las dimensiones actuales de los tranques.

Período de veda reproductiva en el mes de junio en el Golfo de Batabanó.

Talla mínima legal: 25 cm, o sea 230 g,8 onzas). Aunque la talla de primera maduración es mucho mayor (50 cm), se considera que la especie se protege con las regulaciones descritas anteriormente.

Cubera- caballerote. Estas dos especies (*Lutjanus cyanopterus* y *L. griseus*) se computaron en las estadísticas pesqueras hasta 1981 como una sola, con el nombre de "cubera", ya que por su gran semejanza, la mayoría de los pescadores no las diferencian. El caballerote constituyó aproximadamente 95 %, por su peso, y más del 98 % de los individuos incluidos en este grupo, en las capturas de las regiones SW y NW (Claro, 1983c). Al parecer, esta proporción es similar en la mayoría de las zonas de pesca del complejo seibadal-manglar-arrecife. En las lagunas costeras de Tunas de Zaza, Báez y Álvarez- Lajonchere (1980b) reportaron 84.5 % de caballerote y 16 % de cubera.

Las capturas de estas especies han mantenido incrementos moderados (desde 1959). Aumentaron a partir de 1973, como respuesta a un notable aumento del esfuerzo y la eficiencia pesquera, y ascendieron a 1 000 tm anuales hasta 1982. Desde ese año se adoptó la medida de separar ambas especies en la estadística pesquera, manteniendo la cubera como tal, e incorporado al caballerote en el grupo de "otros pescados". Sin embargo, en la práctica, todos los ejemplares relativamente grandes son considerados como cubera, y los pequeños como caballerote, independientemente de cual sea la especie, ya que el factor determinante para tal clasificación es la diferencia de precio de estas dos categorías. Esto explica la notable disminución de las capturas. A partir de 1982, según los datos estadísticos, la cual es aparente, ya que la diferencia con la pesca real se reporta dentro del renglón "otros pescados", lo que dificulta notablemente el análisis de los datos de captura, e imposibilita llegar a conclusiones útiles sobre el estado de uno u otro recurso.

Hasta el período de declinación de la pesca de la biajaiba en el Golfo de Batabanó el esfuerzo se dirigía fundamentalmente hacia esa especie; pero a partir de ese momento, el caballerote constituye el objetivo principal de la pesquería en la zona. Las capturas más altas de cubera- caballerote se obtienen durante el periodo de reproducción, en los meses de julio y agosto.

Regulaciones para la pesca de caballerote en 1996:

Captura máxima sostenible: Zona SW: 586 tm

Período de veda total en julio en las plataformas SW y NE.

La talla mínima legal actual es de 22 cm. Se propone que sea de 26 cm, que es la talla de primera maduración de la especie.

Regulaciones para la pesca de cubera

Potencial de captura: No se ha determinado.

Prohibición del calado de tranques del 1 al 31 de julio, en la plataforma NE, en la zona de pesca de Villa Clara, desde cayo Cruz del Padre a cayo Lanzanillo y desde cayo Guillermo (Ciego de Ávila) hasta el extremo occidental de cayo Sabinal (Camagüey). En la costa suroccidental, en el área limitada por una línea imaginaria desde punta Campanario (península de Zapata) a punta del Este (Isla de la Juventud) y de aquí a lo largo de los cayos Matías, Ávalos y Largo y hasta punta Palmillas (península de Zapata).

Veda reproductiva durante el mes de julio en la costa norte desde Matanzas a Maisí y en la costa sur desde bahía de Cochinos a cabo Corrientes.

Veda reproductiva durante julio y agosto en la bahía de Nuevitas.

Talla mínima legal: Mantener la de 31 cm.

Rabirrubia (*Lutjanus chrysurus*). Las capturas de esta especie han disminuido paulatinamente desde el período 1959-1963, como resultado del abandono progresivo de la pesquería que tradicionalmente se realizaba en zonas cercanas al veril, de noche y con luces, mediante cordel y anzuelo con engodo (pescado macerado y mezclado con fango). En dicha pesquería se obtenían generalmente ejemplares de mayor talla que los que se pescan con chinchorro y nasa en aguas someras, donde actualmente se concreta casi toda la captura. Como resultado, se obtiene una gran proporción de ejemplares de pequeña talla. En el período 1971-1973, los ejemplares de 1 a 3 años de edad llegaban a 75 % de los individuos. Dado que la mayor parte de las rabirrubias se reproducen por primera vez a más de 25 cm LH, una gran parte es capturada antes de dejar descendientes. La talla media de madurez sexual se ha estimado en 24 cm LH.

Las principales capturas se obtienen en la región SE (40 % del total aproximadamente). Las capturas en la zona SW, aunque variables por años, se han mantenido a un nivel relativamente estable, debido a que en esta región la pesca se realiza tradicionalmente con chinchorro y nasa, pero orientada preferentemente a la pesca de la biajaiba y el caballero. En la zona NE las capturas se mantuvieron altas hasta 1976-1980.

Este recurso no se considera totalmente explotado, y se estima que, sus capturas pueden elevarse a unas 1 000 tm. Este incremento debe fundamentarse en el aumento del esfuerzo pesquero en aguas más profundas, cerca del veril.

Al igual de las especies de esta familia anteriormente analizadas, la rabirrubia se pesca en mayor proporción durante sus corridas de desove. Al igual que es la biajaiba, en las dos regiones occidentales, el desove pico de esta especie ocurre un mes antes que en las dos orientales.

Regulaciones propuestas para 1996:

Potencial de captura: Zona SE - 360 tm, zona SW - 360 tm; zona NW - 170 tm; zona NE - 210 tm  
Estimado nacional: 1100 tm

Talla mínima legal: el peso mínimo legal vigente es de 130 g (5 onzas). Se propone una talla mínima legal de captura de 24 cm, que es la talla de primera maduración sexual.

Pargos del alto. Bajo esta denominación se incluye varias especies que habitan en aguas profundas (70-400 m o más), entre las que predomina, por su abundancia y biomasa, *Lutjanus vivanus*, que constituye 80 % de las capturas de este grupo (García- Rodríguez, 1978). Además, se incluyen el pargo sesí (*L. buccanella*), el cotorro (*Rhomboplites aurorubens*) y el voraz (*Pristipomoides macrophthalmus*).

Desde hace muchos años, estas especies han sido explotadas de forma artesanal (con nasas del alto o chambel) por un número reducido de pescadores, principalmente cerca del Caibarién y Nuevitas y al S de Casilda; pero no hemos podido obtener datos estadísticos de tales capturas. Como resultado de algunas investigaciones exploratorias (García- Rodríguez *et al.*, 1976; García- Rodríguez, 1978; García- Rodríguez y Miranda, 1979 a,b), a partir de 1980 se promovió el desarrollo de esta pesquería que prácticamente habrá desaparecido después de 1960. En 1987 la captura alcanzó 210,9 tm de especies de primera calidad. Como resultado de las mencionadas evaluaciones en este recurso, se ha podido estimar una captura potencial en aguas adyacentes al Archipiélago cubano de unas 2 000 tm anuales. En las pesquerías de pargos del alto se obtienen, como fauna acompañante, algunos meros, fundamentalmente el mero alto (*Epinephelus mystacynus*) y el mero de aletas amarillas (*E. flavolimbatus*), cuyas capturas alcanzaron en 1983 la cifra de 47,8 tm. Esta pesquería se ha abandonado en los últimos años, por lo que el recurso permanece subexplotado.

Roncos. Familia Haemulidae. En este grupo de especies se incluyen el ronco arará (*Haemulon plumieri*), el ronco amarillo (*H. sciurus*), el jallao (*H. album*), el ronco blanco (*H. parrai*) y otras especies de la familia que se obtienen en menores proporciones.

Este grupo constituye, por su peso aproximadamente 2.65 % de la captura de la plataforma, aunque su valor de mercado es bajo. Con excepción del jallao, todas estas especies alcanzan, una talla pequeña, y no gozan de igual aceptación que los pargos, los meros y otras especies. Sus capturas se mantienen estables en toda la plataforma, aunque por su pequeña talla son devueltos al mar en grandes cantidades, o escapan por los mecanismos de selección de tallas que poseen las artes. Estas condiciones determinan que sus poblaciones estén subexplotadas.

Los rancos se cuentan entre las familias de peces más abundantes, por su número, en la plataforma cubana. Por sus hábitos de vida, comparten el mismo hábitat que los pargos y otras especies de mayor valor comercial, factor que es muy necesario considerar al organizar las pesquerías.

Es importante señalar, el papel que desempeña este grupo de especies en la composición de las comunidades de peces de la plataforma. En las pesquerías con chinchorro que se realizan en la región oriental del Golfo de Batabanó, por ejemplo, en los años 1978-1980, los rancos constituyeron solo 10,4 % de la captura comercial, pero el peso de los ejemplares pequeños constituyó 72,7 % de la captura no comercial o moralla (Bustamante *et al.*, 1982). Por su número, los rancos no comerciales (fundamentalmente *Haemulon plumieri* y *H. aurolineatum*) fueron aproximadamente el doble de la cantidad de todos los peces comerciales juntos, y cuatro veces más que el número total de pargos capturados.

En los desembarques, el ronco arará está representado en 75-80 % por los individuos de 12 a 18 cm de largo (como promedio 14,9 cm y 3 años de edad); aunque en la captura prevalecen los individuos menores de 15 cm, los cuales son devueltos al mar, y/o escapan por los mecanismos de selección de los artes de pesca. La pesca de esa especie se centraliza sobre los individuos de 15 a 20 cm (como promedio 16,9 cm y 2 años de edad), los cuales constituyen aproximadamente 85 % de los individuos en las capturas; aunque la talla media de maduración sexual es de 17 cm.

Regulaciones para 1996: Talla mínima legal de 16 cm LH.

Cherna (*Epinephelus striatus*). Esta especie, al igual que los pargos, es altamente apreciada por la población cubana. Sin embargo, sus capturas han ido disminuyendo paulatinamente, de 1406.3 tm, como promedio anual en el período 1959 a 1963 (Fig.1.11), hasta sólo 80 tm en 1994. Las mayores capturas se obtenían en las zonas SE (más de 40 % del total de la plataforma), y NE. Los datos de captura de esta última zona incluían, hasta hace algunos años, una cantidad apreciable (aunque no cuantificada) de chernas capturadas en la plataforma de Bahamas. La supresión de esa pesquería provocó una notable disminución de la captura total de la especie, y en especial del aporte de la zona NE.

Un análisis de las pesquerías del Combinado Pesquero Industrial de Cienfuegos, en la zona SW, demostró un constante aumento del esfuerzo pesquero a partir de 1975 hasta 1985, acompañado de una gradual disminución de los rendimientos. Aunque no existen datos tan precisos sobre las otras zonas de la plataforma, es evidente que en estas ocurre un proceso similar, todo lo cual evidencia una sobreexplotación de tan importante especie.

En los últimos años el esfuerzo pesquero ha disminuido extraordinariamente, pero no se observan aún signos de recuperación, lo cual puede ser resultado de la ruptura del equilibrio en la proporción de sexos en la población, por la pesca. Se trata de una especie hermafrodita protogínea, es decir, desarrollan primero como hembras y después del primer desove pueden transformarse en machos. Como estos son los de mayor talla, son los más vulnerables a la pesca.

Regulaciones: Se considera el establecimiento de una veda en la plataforma suroriental en el período de desove de la especie (diciembre y enero), debido a la situación del recurso en esta zona.

El peso mínimo legal vigente es de 920 g (32 onzas). Es más recomendable establecer la regulación anteriormente mencionada, que una talla mínima legal, ya que la talla de primera maduración es muy alta (42 cm).

Pataos y Mojarras. Este grupo está compuesto esencialmente por la mojarra o patao brasileño (*Eugerres brasiliensis*) y el patao o mojarra blanca (*Gerres cinereus*). Las principales pesquerías de estas especies se obtienen en la zona NE (65-70 % del total), y en la región SE (30 %), que le sigue en importancia. En el sistema estuarino de Tunas de Zaza, *Eugerres brasiliensis* constituyó más del 85 % de la captura total y *Gerres cinereus* sólo el 6.4 %. Desde 1980 se mantienen niveles de captura superiores a las 1000 tm (Fig. 9) manteniéndose un paulatino incremento de las mismas en las zonas NE y SE.

Regulaciones:

Potencial de captura: 500 tm

Talla mínima: El peso mínimo legal actual es de 120 g (4 onzas). Se recomienda mantener una talla mínima de 17 cm.

Sardinias. Este grupo está formado por la sardina de ley (*Harengula humeralis*), las sardinias escamudas (*H. clupeiola* y *H. jaguana*) y, aunque poco abundantes, la sardina española (*Sardinella aurita*). Salvo una parte de la captura de *H. humeralis*, que se procesa para la producción de conservas enlatadas, el resto se emplea como carnada o para consumo animal.

Las grandes variaciones de la captura de sardinias en todas las zonas, se deben fundamentalmente a cambios de la demanda y no del recurso. Las principales pesquerías se han realizado tradicionalmente en la zona SW, que aportaba más del 60 % del total nacional, hasta hace unos 8 años. En los últimos cinco años, han aumentado proporcionalmente en la zona NE.

Machuelo (*Opisthonema oglinum*). Las capturas de este planctófago están sometidas a las mismas condiciones y fluctuaciones de comercialización que las sardinias. Gran parte de la captura se emplea para la fabricación de harinas y como carnada, aunque también se prepara en enlatado como alimento.

En los últimos años, sus capturas han disminuido drásticamente en el Sub- archipiélago Sabana- Camagüey debido al parecer a dos factores antrópicos: sobrepesca y fragmentación de su hábitat.

Las sardinias y el machuelo constituyen las únicas especies totalmente planctófagas que se explotan en la plataforma cubana.

Regulaciones:

Potencial estimado: zona SE 2250 tm

Talla mínima legal: La talla mínima legal de captura que existe en la actualidad de 20 cm es extremadamente alta, pues casi coincide con la talla máxima de la especie, mientras que la talla media comercial en el período 1983-1994, se encuentra entre 12,8 y 15,5 cm. Se recomienda que esta especie no tenga regulación de talla mínima, ya que la misma es inoperante, de acuerdo al sistema de pesca empleado en su captura.

Lisas y lisetas. En este grupo se incluyen varias especies de la familia Mugilidae: la lisa o lebranco (*Mugil liza*), la lisa blanca (*M. curema*), la liseta (*M. hospes*) y la lisa de abanico (*M. trichodon*). Otras especies de esta familia caen eventualmente en las capturas: *M. longicauda*, *M. incilis*, *Angostomus monticola*, *Joturus pichardi* (Ministerio de la Industria Pesquera, 1980; Álvarez-Lajonchere, 1978a).

En las estadísticas de capturas no se reflejan las especies que componen este grupo, sino que se dividen, por el tamaño de los ejemplares, en dos categorías: las lisas (ejemplares grandes y medianos) y las lisetas (individuos pequeños); aunque ambas registran en la estadística como "lisas y lisetas". Las lisas y lisetas se pescan casi exclusivamente en los estuarios y en las regiones costeras cercanas a estos. Las capturas más importantes se obtienen en las zonas SE y NE.

Hasta 1966, las capturas de lisas y lisetas en Cuba eran inferiores a las 500 tm anuales; pero debido al incremento del esfuerzo pesquero, aumentaron hasta 1 155,2 tm en 1971, tras lo cual comenzó una etapa de declinación. Aunque debe considerarse la probable influencia del represamiento de algunos ríos, es evidente que la elevada tasa de explotación puede afectar a estos recursos. Al menos en la zona SE las poblaciones de lisa (*M. liza*) parecen estar afectadas, así como las de lisetas en la zona NE.

La pesca de lisas tiene una marcada estacionalidad, relacionada con los períodos de reproducción de esta especie. Las mayores capturas se obtienen en los meses de septiembre a enero; aunque el momento pico alcanza en noviembre, cuando se inician las migraciones de desove. Las redes de sitio cierran el paso a los productores desde los sistemas estuarinos hacia el mar, por lo que estos son capturados sin dejar descendientes. Por otra parte un alto porcentaje de los individuos capturados fuera del período de desove no ha alcanzado la madurez sexual.

Regulaciones:

Lisas:

Prohibición de artes de pesca fijos, de octubre a diciembre, en los esteros y lagunas, desde cabo Cruz a Casilda.

Veda reproductiva de octubre a diciembre desde cabo Cruz a Casilda.

La talla mínima legal de captura vigente es de 25 cm. Se propone que esta sea de 31 cm.

Lisetas

Mantener una talla mínima legal de captura de 19 cm en la zona de Manzanillo y de 21 cm para el resto del territorio nacional.

Mantener una talla mínima legal de captura de 16 cm para la zona de pesca de Júcaro.

Jureles. Bajo esta denominación se incluyen en la estadística pesquera varias especies de la familia Carangidae: el cibí carbonero (*Caranx ruber*), el cibí amarillo (*C. bartholomei*) y el gallego (*C. latus*). Otras

especies de la familia, como la jiguagua (*C. hippos*), la cojinda (*C. fusus*), el chicharro (*Selar crumenophthalmus*) y las palometas (*Trachinotus spp.*) se incluyen en el genérico "Otros pescados".

Después de un incremento notable en los años 1959 a 1962, la pesquería de este grupo se ha mantenido a un nivel relativamente estable, fluctuando entre las 300 y 400 tm anuales. Al igual que en muchas otras especies de mediana talla, gran parte de las capturas recaen sobre la parte no adulta de la población.

Aproximadamente 60 % de las capturas se obtienen en la zona SE,. En las zonas NE y SW las capturas son semejantes (15-20 % del total) y variables de un año a otro.

Algunas especies de esta familia, como las palometas (*Trachinotus spp.*), tienen una alta tasa de crecimiento y presentan, por su tolerancia y tasa de conversión, buenas perspectivas para el cultivo, lo cual se realiza ya con *Trachinotus carolinus* en Estados Unidos. La ausencia de suficientes cantidades de alevines es uno de los principales obstáculos para su cultivo en Cuba.

Túñidos. Los atunes grandes son muy poco abundantes en aguas cubanas, debido a su baja productividad biológica. Por ello predominan las especies de pequeña talla, el bonito y la albacora, y acompañando a sus cardúmenes se capturan, el comevíveres, *Auxis thazard*, y el atún de aleta amarilla, *Thunnus albacares*. Los atunes grandes constituyen solo 4 % de la captura de túñidos.

Bonito y albacora. Estas dos especies (*Katsuwonus pelamis* y *Thunnus atlanticus*) constituyen en el principal recurso pesquero de las aguas oceánicas que rodean el archipiélago cubano. Por el volumen de sus capturas, ocupan el segundo lugar entre los peces (aproximadamente 12 % del total de pescado); sin embargo, se destacan por su valor de mercado (15 % del valor de la captura).

Esta pesquería se realiza fundamentalmente en la faja oceánica aledaña a la región occidental de la plataforma, donde desde 1975 se obtenía más del 95 % de la captura. A partir de 1976 se intensificó también su pesca en la zona NE, donde en los últimos años se obtiene aproximadamente el 30 % de la captura (Fig.1.12). La pesca se realiza por el viejo método japonés de vara con señuelo y carnada viva (manjúas, principalmente *Jenkinsia lamprotaenia*). Aunque el sistema es artesanal, es bastante productivo, pues en unos pocos minutos una embarcación puede alcanzar capturas de más de una tonelada. No obstante, el tiempo dedicado a la búsqueda de carnada viva y de los cardúmenes objeto de pesca, afecta sus beneficios.

Generalmente, ambas especies se encuentran formando parte de los mismos cardúmenes. Según varios autores (Suárez-Caabro y Duarte-Bello, 1961; Carles y Hirtenfeld, 1978; Valle y Carles, 1983; García-Coll, 1984) la albacora se reportaba como la especie dominante en las capturas constituyendo 66% del total. Sin embargo, en la estadística pesquera de los últimos años, el bonito constituyó el 72 % de la captura y la albacora sólo el 24 %.

Según Valle y Carles (1983), las capturas de bonito experimentan notables fluctuaciones, como resultado de la accesibilidad de esta especie en las zonas operadas por la flota y no a cambios en la abundancia. Las capturas de albacora, en cambio, se mantuvieron estables y cercanas a la captura potencial calculada (Valle, 1983).

Considerando que ambas especies, se capturan en la misma pesquería, es probable que sea la accesibilidad de los cardúmenes de bonito, más que la disponibilidad de carnada, lo que provocó una disminución en la captura por unidad de esfuerzo en la década del 80 (Valle y Carles, 1983), lo cual no se corresponde con los criterios de que se trata de un recurso subexplotado. García-Coll (1984) argumentó que la disponibilidad de carnada viva, la manjúa, ha afectado notablemente los rendimientos en la zona occidental.

Regulaciones para 1996:

Potencial de captura: 2000-2500 t (Zonas SW y NW)

Talla mínima legal: Mantener la talla mínima legal de captura establecida de 30 cm (460 g) (16 onzas).

Sierra-serrucho-pintada. Estas tres especies (*Scomberomorus caballa*, *S. maculatus* y *S. regalis*) se obtienen generalmente mezcladas en las capturas, predominando las dos primeras especies. El serrucho es poco abundante en aguas cubanas. En la zona oriental del país a la pintada la denominan como serrucho, por ello no es posible, a partir de los datos estadísticos, establecer la proporción real de cada especie. Las pesquerías, en este caso con redes de enmalle principalmente, se concentran en la región SE de la plataforma (413 tm como promedio anual; y más del 85 % del total), donde parece estar explotada al nivel de captura máxima sostenible. Estas especies son altamente apreciadas por la población, pero su producción es limitada. Las fluctuaciones de las capturas están dadas por inestabilidad del esfuerzo de pesca.

Regulaciones:

Potencial de captura: Zona SE - 480 tm

Prohibición de artes de pesca: Limitar la utilización de redes de enmalle de 40 mm en las zonas exclusivas de pintada (área de pesca de Júcaro).

Las pesquerías de éstas especies deben realizarse principalmente con la utilización de redes de enmalle de 50 y 60 mm.

Talla mínima legal: Está vigente en la actualidad un peso mínimo legal de captura de 460 g (4 onzas). Se recomienda una talla mínima legal de 50 cm para la sierra y 40 cm para la pintada.

Peces de pico (aguja, castero y emperador). En este grupo se incluyen cuatro especies fundamentales: la aguja blanca (*Tetrapturus albidus*), la aguja voladora (*Istiophorus platypterus*), el castero (*Makaira nigricans*), el emperador (*Xiphias gladius*) y todos ellos altamente preciados por su calidad. Ocasionalmente se obtienen ejemplares de *Tetrapturus pfluegeri*, pero en las capturas no es significativo. Las capturas son variables, al parecer debido a inestabilidad del esfuerzo de pesca. No obstante, desde 1978 se observa una progresiva disminución de las capturas en la principal zona de pesca, la región NW (Fig. 6).

Las pesquerías de los peces de pico se realizan fundamentalmente con palangre de deriva, en la zona oceánica adyacente a la plataforma. Esta tiene un carácter estacional, relacionado con las migraciones de desove de las mencionadas especies. Se sugiere que el área de la Provincia Antillana es una importante zona de reproducción de estos peces.

En el trienio 1971-1973, éste grupo constituyó el 58,8 % de las capturas pelágico- oceánicas de la región NW del país. De este valor, 25,9 %, correspondió al emperador, y 32,9 % al castero y el resto a las agujas (Guitart, 1975).

Estas especies constituyen el objetivo fundamental de una importante pesquería deportiva que rinde notables beneficios económicos al país, por su aporte en divisas: torneos Heminway y otros.

Tiburones. En este renglón la estadística pesquera recoge la captura de numerosas especies, entre las que se destacan el galano (*Carcharinus longimanus*), el jesuita (*Hypoprion signatus*), el jaquetón (*Carcharinus falciformis*), el dientuso azul (*Isurus oxirinchus*) y el amarillo (*Carcharinus obscurus*). Estas componen más del 80 % de las capturas de tiburones pelágicos de la región NW, que se obtienen con palangre de deriva (Guitart, 1975). En menor proporción, se recepcionan también el zorro (*Alopias superciliosus*), el tigre o alecrín (*Galeocerdo cuvieri*), el baboso (*Carcharinus altimus*), las cornudas (*Sphyrna spp.*) y el tiburón azul (*Prionace glauca*).

En los últimos 20 años se ha desarrollado la captura del marrajo (*Hexanchus griseus*), que se obtiene fundamentalmente en aguas más profundas del talud (160-300 m), con palangre de fondo. Muchas otras especies de plataforma o que entran a ella eventualmente, forman parte de estas pesquerías. La mayor parte de las capturas se realizan en zonas cercanas al borde de la plataforma o en aguas oceánicas.

En los últimos diez años se observa una disminución de las capturas y los rendimientos de algunas especies, que evidenciaban ya una situación de sobrepesca en las cuatro zonas de la plataforma, aunque en los últimos años ha contribuido a ello la disminución del esfuerzo por dificultades materiales. No obstante es evidente la necesidad de regular el esfuerzo de pesca (Fig. 7).

Batoideos. Este grupo está formado principalmente por la raya *Dasyatis americana*, y en menor medida otras rayas y chuchos. Antes de 1982 estas especies se incluían en Otros pescados, pero dado su incremento en las capturas, por implementación de un esfuerzo pesquero orientado a ellas, se empezaron a cuantificar independientemente. Sus capturas sobrepasaron las 3 000 tm anuales en la década del 80. En los últimos años se observa una disminución, evidentemente como resultado de un excesivo esfuerzo de pesca (Fig. 1.13). Potencial de captura: Total nacional -2100 tm; en la zona SE: 600 tm; zona SW - 450 tm; zona NW - 150 tm; zona NE - 900 tm

No existen regulaciones sobre los artes de pesca, pero si la resolución de ir sustituyendo las redes por palangres en cinco barcos de una de las dos principales empresas que capturan estas especies en la plataforma SE de Cuba, es decir en la empresa de Niquero, debido a la captura incidental de carey con estas redes. Se ha propuesto extender esta medida a la Empresa de Casilda.

Se ha recomendado una talla mínima de captura para la raya de 68 cm (ancho del disco), y se señala la necesidad de continuar con el estudio actual para poder regular la talla mínima legal de captura del chucho, ya que la talla de primera maduración de éste es muy alta y se pueden estar afectando las poblaciones con gran porcentaje de ejemplares jóvenes en las capturas comerciales.

Otros pescados. En este grupo la estadística pesquera recoge las capturas de numerosas especies (más de 60), muchas de las cuales se obtienen en pequeñas cantidades o de forma esporádica. Estos constituyen aproximadamente el 15 % de las capturas de la ZEE.

Entre las especies de este grupo, cabe destacar el clarín (*Lepophidium graellsii*), al pez perro (*Lachnoalaimus maximus*), el aguají (*Mycteroperca bonaci*), la cabrilla (*Epinephelus guttatus*), los loros (fundamentalmente *Sparisoma chrysopterus*, *Scarus guacamaia* y *S. coelestinus*), la cobia (*Rachicentrum canadus*), el

comevíveres (*Auxis thazard*) y algunos jureles (*Caranx hippos*, *C. fusus*, *Selar crumenophthalmus* y *Trachinotus spp.*).

Ya desde el quinquenio 1971-1975 se observó una etapa de estabilización en la explotación de los recursos tradicionales, aunque desde la década del 80 se manifiesta un notable incremento, el cual se debe, por una parte, al aumento en la captura de clarín, que se obtiene en la pesca de camarón (véase "morralla") en la zona SE, y a la incorporación a este grupo de otras especies como las lisetas y el caballero, que anteriormente se computaban como grupos independientes.

Langosta (*Panulirus argus*). Constituye el principal recurso pesquero del país, tanto por el volumen de sus capturas como por su valor. Sus capturas se incrementaron de unas 6 500 tm, en 1959, hasta 13 577,9 tm en 1985 (Fig. 1.14), generalmente con descensos en los años siguientes a las capturas máximas. En los últimos años éstas se mantuvieron estables, a un nivel superior a las 11 000 tm anuales, cifra que se considera acorde con la captura máxima sostenible calculada. Evidentemente, la rápida expansión de las áreas de pesca mediante la instalación de refugios artificiales (conocidos como "pesqueros"), y el uso de "jaulones" unido a la elevación de la productividad pesquera que estos dispositivos provocan, han contribuido a tal incremento. Estos artes al parecer no provocan daños a otras especies o a los hábitats.

Por otra parte, ya desde 1977, la pesquería de langosta entró en una etapa de administración que se materializó en medidas concretas: vedas de 90 días cada año durante el período de reproducción, y control sobre los desembarques de ejemplares menores de 21 cm de longitud total. El número de pescadores se redujo de 13 400 en 1961 a 1 286 en 1984, y el número de barcos, de 1 024 a sólo 310. Esta pesquería puede ser considerada la mejor manejada del país.

En la plataforma SW se obtiene generalmente más del 60 % de la captura nacional de langosta, y en la SE aproximadamente 20 %; mientras que en las aguas de las zonas NE (14 %) y NW (2-3 %) son menos abundantes.

Camarones. Los camarones, fundamentalmente *Peneus notialis* y *P. schmitti*, constituyen el segundo renglón en las capturas nacionales. La pesquería se concentra principalmente en la plataforma SE, donde el predominio de condiciones estuarinas favorece su desarrollo. Sus capturas se incrementaron constantemente desde 1960 (1 907 tm) hasta 1977 (5863,7 tm), pero a partir del siguiente año disminuyeron con cierta rapidez, marcando el inicio de la fase de sobreexplotación. La adopción de regulaciones pesqueras adecuadas favoreció la recuperación de este recurso en la zona SE, y las capturas se mantuvieron por encima de las 4000 tm hasta 1989, año que marcó el inicio de una etapa de descenso continuo que se mantiene de forma preocupante (Fig. 1.15). Ello parece ser consecuencia de alteraciones de las condiciones ambientales, particularmente en las zonas de reclutamiento y cría, como resultado del represamiento de los ríos y otros factores antrópicos y naturales, aunque no se descarta la influencia de ciertas deficiencias en el manejo del recurso.

Después de una desaparición casi total del camarón en la Ensenada de la Broa, en la década de los años cincuenta se reinició la pesca en dicha región, a partir de 1971, pero con un brusco colapso posterior, por segunda vez, como resultado de un excesivo esfuerzo pesquero que condujo a una veda total desde 1985. Esa región aportó de 3 a 7.8 % de la captura durante los años 1978 a 1981. Similar situación de sobrepesca se produjo en la bahía de Cienfuegos. La pesca que se realizaba en la zona NE fue también suspendida por su poca significación.

Actualmente se desarrollan técnicas de cultivo en estanques excavados en tierra, en conexión con las aguas estuarinas, en la zona SE, aunque con una productividad aún relativamente baja.

Cangrejo moro (*Mennipe mercenaria*). Sus capturas, que en 1964 llegaron a más de 550 tm, disminuyeron drásticamente como producto de su sobreexplotación, hasta 69,2 tm en 1980. A partir de 1985 su pesca casi ha desaparecido, como resultado, por una parte de alteraciones de sus hábitats naturales en la zona NE, y por la disminución del esfuerzo.

Moluscos. Los moluscos aportan aproximadamente 6 % de los desembarques de productos marinos en los cuales predomina el ostión de mangle (*Crassostrea rizophorae*) que aporta el 50-60 % de dicha captura. La pesca del ostión se caracteriza por sus notables fluctuaciones, motivadas por la sobreexplotación de algunas regiones, aunque se han mantenido en más de 2 000-2 500 tm anuales, hasta 1991 (Fig. 1.16). Gran parte de estas capturas ha sido obtenidas mediante métodos de semicultivo, los cuales se han introducido, en parte, para evitar las afectaciones a las raíces de los mangles que ocasionaba la pesca directa.

La almeja (*Arca zebra*) se captura en pequeña escala, en algunas localidades de la zona SE, principalmente a partir de 1977, obteniéndose unas 1 700-1 900 tm anuales, como parte de la fauna acompañante de la pesca del camarón. En esa pesquería, se recolectan otras almejas, principalmente *Pecten laurentis* y *Lavicardium*

*laevigatum*. En las capturas de 1984, las almejas constituyeron aproximadamente 5 % de la biomasa obtenida en los arrastres de camarón.

El cobo (*Strombus gigas*) ha sido utilizado tradicionalmente como carnada para otras pesquerías y como objeto de artesanía. Hasta 1990 se obtenían cerca de 200 tm sin contar la que se empleaba para carnada o para decoración. La captura indiscriminada de este molusco en algunas regiones, ha provocado su sobreexplotación y la adopción de medidas drásticas de protección, llegando a suprimirse su captura comercial en casi toda la plataforma. No obstante, aún se extraen en apreciable cantidad para ser utilizada como carnada en la pesca de nasas y palangres. Esta especie está incluida en el Apéndice II de CITES.

Esponjas. Las capturas se basan en las especies *Hippospongia lachne*, conocida como esponja hembra y en mucho menor cuantía, *Spongia graminea*, *Spongia obscura* y *Spongia barbara*, que en conjunto, caen dentro del grupo de las llamadas esponja macho. Las esponjas se pescan en las zonas SW, SE y NE, con grandes variaciones en el esfuerzo pesquero. Sus capturas, son ya más estables, aunque inferiores a las 50 tm anuales. Algunos fondos espongícolas parecen haber sido afectados por alteraciones de las condiciones ambientales, particularmente en el Golfo de Batabanó y en el sub- archipiélago Sabana- Camagüey.

Quelonios. Las capturas de tortugas marinas, después de un violento incremento en los años 1968 y 1975, como resultado del aumento del esfuerzo pesquero, se mantuvieron durante algunos años entre 800 y 1 000 tm anuales (Fig. 1.17). Con el fin de proteger este recurso, se estableció una veda durante los tres meses de reproducción, lo cual determinó, en parte, la disminución de sus capturas, que ya en 1975 alcanzaban 1 300 tm. A partir de 1992 fueron incluidas en el Apéndice I de CITES, y el MIP declaró una veda total en las regiones SE y NW y de 90 días (mayo a Julio) en las zonas SW y NE. Se capturan principalmente con redes de enmalle.

Moralla. La morralla o fauna acompañante no comestible, constituye aproximadamente el 30 % de la captura total. Bajo esta denominación se incluye un grupo numeroso de especies de peces e invertebrados que se obtienen por dos vías: a) como fauna acompañante de la pesca del camarón; b) por pesca dirigida a la captura de especies sin valor comercial. En ambos casos la captura se destina a la fabricación de piensos para consumo animal. La utilización de la morralla para este fin, surgió a partir de 1969 y creció aceleradamente hasta el quinquenio 1976-1980, en que sobrepasó las 20 000 tm anuales (Fig. 11). De la pesca del camarón en la zona SE, se obtenía el 75-80 %, proporción que se elevó al 95 % en el quinquenio 1981-1985, al disminuir violentamente la pesquería de camarón en la Ensenada de la Broa y en la zona NE, como resultado de su sobreexplotación.

En los muestreos realizados en el Golfo de Guacanayabo, los peces representan aproximadamente 60 % de la fauna acompañante del camarón. En el Golfo de Ana María el resultado fue menor (51 %), con un aumento consecuente en la proporción en invertebrados. En general, la cantidad de especies en esta última región es mayor y la relación porcentual de cada especie, menor. Los peces más abundantes en la "morralla" de estas regiones son los de la familia Gerridae, especialmente *Diapterus rhombeus* y *Eucinostus spp*, ambos de pequeña talla (generalmente menores de 12 cm).

Entre las especies que se obtienen con la morralla y se comercializan para consumo están: varias especies de tiburones y las rayas, los escombridos de talla comercial, el clarín y la biajaiba. Los ejemplares de esta última, con talla comercial, constituyen, por su peso, 3 % de la fauna acompañante del camarón, lo que equivale a unas 600 tm anuales. Es preocupante, sin embargo, la gran cantidad de juveniles de esa especie en dichas capturas, lo cual puede afectar su reclutamiento a la pesquería. En los últimos años se están extrayendo de la morralla, las jaibas grandes (*Callinectes spp.*), las almejas (*Laevicardium laevigatum*, *Arca zebra*, *Pecten laurentis*) y el cobo (*Strombus pugilis*).

La segunda vía de obtención de la morralla ha sido eventual, y en la actualidad casi no se practica por su poca rentabilidad. Durante algunos años, en el Golfo de Batabanó y la zona NE se realizaron pesquerías dirigidas a la captura de roncós pequeños y otras especies arrecifales, pero esa captura ya no se realiza.

#### Productividad pesquera

Las capturas más altas obtenidas en la plataforma cubana y la zona oceánica adyacente, sobrepasaron las 74 700 tm como promedio anual en el quinquenio 1985-1989. Considerando un área total de la plataforma de 67 831 km<sup>2</sup>, tenemos una productividad de 1 101 kg/km<sup>2</sup>. Las capturas obtenidas en la región SE de la plataforma cubana alcanzaron, en ese período los 2 427 kg/km<sup>2</sup>. Gran parte de este acuatorio tiene un carácter estuarino, el cual, como vimos anteriormente posee una alta productividad. El valor obtenido es superior al reportado por Munro (1983a) para las zonas arrecifales de la plataforma de Jamaica, la más alta productividad reportada para las islas del Caribe. La región SE aportó 55 % de la captura nacional, aunque cerca de 50 % de la captura en dicha zona correspondió a la morralla. Si descontamos esta última, la productividad por área sería de 1 1207 kg/km<sup>2</sup>, de los cuales 516 kg corresponden a los peces. La zona NE,

produjo en ese período 1 323 kg/km<sup>2</sup>. Si bien en la zona SE los invertebrados constituyen el elemento fundamental de producción del ecosistema, en la costa N, los peces son el grupo dominante. Es necesario señalar que esta producción se debe, en gran medida, a la alta concentración del esfuerzo pesquero dedicado a la pesca de peces: 28 barcos/1 000 km<sup>2</sup> en la zona NE, y 17 barcos/1 000 km<sup>2</sup> en la SE. La región NE puede considerarse como la más intensamente explotada del país. En la zona SW de la plataforma, se obtuvo una producción de 672 kg/km<sup>2</sup>, que constituyó 26 % de la producción total. De esa captura, 52 % correspondió a la langosta, que es la especie dominante en ese ecosistema; mientras que los peces produjeron solo 266 kg/km<sup>2</sup>, cifra muy baja en comparación con las de otras zonas de la plataforma. Es evidente que, en este caso, el principal componente de la energía producida por el ecosistema, está orientado al mantenimiento de las poblaciones de invertebrados fundamentalmente la langosta. No obstante, las pesquerías actuales de peces se concentran en áreas que ocupan menos de 40 % del Golfo. Por último, la región NW produjo 901 kg/km<sup>2</sup> en el período que se analiza; y de esta cifra, 74 % correspondió a pescado.

## 1.10 ACUICULTURA

El desarrollo de la Acuicultura en Cuba está indisolublemente ligado a dos aspectos fundamentales, primero el desarrollo hidráulico mediante la construcción de embalses operado a partir de 1959 y el segundo la introducción de especies exóticas.

En 1959 el país contaba solamente con 13 embalses, con una capacidad de 48 millones de metros cúbicos. Desde los primeros años de la década del 60 comenzó un plan de desarrollo hidráulico basado en la construcción de embalses para ser usados fundamentalmente en los planes agropecuarios. En los primeros años de la década del 60 se crea el Centro de Repoblación Fluvial, cuya finalidad fue aclimatar y reproducir diferentes especies con el objetivo de poblar los cuerpos de agua existentes.

La introducción de especies de alto valor piscícola, por ser prolíferas y de crecimiento rápido, adaptadas a las condiciones del trópico, el surgimiento de una generación de técnicos acuícolas, así como el desarrollo de una infraestructura de soporte para la extensión y la explotación de los embalses, permitió que ya en 1990 Cuba ocupara el tercer lugar en la producción de peces de agua dulce en América Latina.

Junto con el desarrollo de la pesca extensiva la Acuicultura comenzó el desarrollo de numerosas estaciones de alevinaje que han llegado a la cantidad de 26 (24 de producción de semilla y 2 de investigaciones) en todas las provincias del país. Esto ha aumentado grandemente la disponibilidad de alevines de las diferentes especies necesarias para acometer el segundo gran paso en el desarrollo, que es la Acuicultura semi-intensiva en los pequeños embalses. Este tipo de cultivo, que había venido desarrollándose de forma experimental a finales de los 80 comenzó a tener su auge al principio de los 90 y las especies que son objeto de trabajo en ella, han venido incrementando rápidamente su presencia en las capturas que totalizaron más de 6000 TM en 1994.

Actualmente la Acuicultura explota 1400 acuatorios entre embalses grandes, medianos, pequeños y menores, ascendiendo a más de 118 000 ha. La práctica del sistema de cultivo semi-intensivo con la adición de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, se realiza mediante una coordinación estrecha entre el Ministerio de la Industria Pesquera (MIP), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Se han dictado normas para el control de la carga de nutrientes en los embalses, determinándose la posibilidad de la práctica de este cultivo en más de 86 000 ha a nivel nacional.

En los embalses cuyo uso principal es el abasto a la población se practica solamente la cría extensiva de peces, de acuerdo a regulaciones acordadas con las entidades antes señaladas y el Ministerio de Salud Pública. Para ello la Empresa Nacional de Acuicultura ha desarrollado un programa de chequeo y vigilancia cuyo objetivo es evitar afectaciones en la calidad del agua en estos embalses.

La integración de la Acuicultura semi-intensiva en los conceptos de manejo integrado del ambiente ha venido a dar solución a muchos problemas de contaminación. La utilización como fertilizantes en forma controlada de parte de los residuales de las industrias azucarera, agropecuaria y alimentaria ha resuelto el problema del tratamiento y la deposición final de muchos de ellos. Con esto se logra el aumento del nivel de nutrientes de los acuatorios aprovechado en favor del incremento de la productividad de la Acuicultura y se evitan efectos negativos indeseables como la eutrofización de los embalses.

### ***Especies y métodos utilizados en la Acuicultura.***

De las familias presentes en Cuba sólo *Cichlidae* tiene peces de importancia comercial. Esta familia está representada por dos especies endémicas de Cuba, la bijaca común *Cichlasoma tetracanthus* y la bijaca del Guaso *C. ramsdeni* Fowler. Una vez construidos los principales embalses del país e iniciada la explotación piscícola de los mismos se arribó a la conclusión de que ninguna de las especies autóctonas e introducidas antes de 1959 tenían las características apropiadas para una explotación comercial, por lo que se comenzó la introducción de especies y variedades con diferentes objetivos. Las más destacadas por soportar casi la totalidad de las pesqueras comerciales del país son las Tilapias (Géneros *Oreochromis* y *Tilapia*) y el grupo de las Carpas Chinas (Familia *Cyprinidae*).

### ***Sistemas de cultivo aplicados en Cuba. Definiciones.***

Cultivo Extensivo: Es el tipo de cultivo más simple. Se basa en la siembra de peces a bajas densidades, de 600 a 1 200 alevines por hectárea y se espera a que se establezcan las poblaciones en un tiempo que

oscila entre 18 y 24 meses. La abundancia, tamaño y peso de las especies depende completamente de las posibilidades tróficas de los ecosistemas, ya que el hombre no realiza ningún tipo de fertilización ni suministro de alimento suplementario. Este sistema de producción presenta rendimientos entre 50 y 225 kg/ha-año, siendo las zonas más productivas las ubicadas en la región central del país (Tabla 1.22).

Cultivo semi-intensivo: Es desarrollado de forma aún incipiente en micropresas, se emplean densidades de siembra alrededor de los 6 000 alevines/ha/año. Se le suministra al medio, fertilizantes orgánicos como: excreta porcina, vacuna, gallinaza, vegetación compostada, cachaza, entre los más usados, con el objetivo de incrementar la base alimentaria.

El ciclo de cultivo es de 10 a 11 meses, al cabo de los cuales se pescan totalmente los embalses cuando los peces han alcanzado un peso medio de poco más de un kilogramo y se preparan para una nueva siembra en el ciclo siguiente. Se han logrado rendimientos de más de 3 Tn/ha/año aunque la media nacional oscila entre los 650 y 700 Kg/ha/año.

Cultivo Intensivo: En Cuba se practican dos modalidades de cultivo intensivo, el cultivo en jaulas flotantes y el raceway. En ambos casos la especie utilizada es el Bagre de Canal (*Ictalurus punctatus*), aunque se han realizado estudios con la Tilapia (*Oreochromis spp.*) y la Carpa Comdn (*Cyprinus carpio*). Aunque se cuenta con la tecnología y el conocimiento necesario este tipo de cultivo no se encuentra muy extendido por la dependencia que tiene de la disponibilidad de alimento artificial de alta calidad. En el presente se trabaja en la confección de dietas a partir de fuentes no convencionales de alimentación para poner en marcha las capacidades instaladas.

#### ***Producción de la Acuicultura.***

Hasta 1991 la producción de peces de agua dulce correspondía exclusivamente al Ministerio de Industria Pesquera. A partir de 1992 se incorporaron varios organismos al desarrollo de esta actividad : Ministerio de las Fuerzas Armadas, Ministerio del Interior, Ministerio de la Agricultura y Ministerio del Azúcar. Hasta 1994 dichas instituciones habían capturado 12 791 TM de pescado y se mantienen creciendo, previendo para 1995 las 8 180 TM .

A partir de 1980, con la constitución de la Empresa Nacional de Acuicultura, las capturas se incrementaron incorporando a la explotación extensiva nuevos espejos de agua y el aumento progresivo de nuevas áreas para la explotación semi-intensiva de tilapia. La introducción de los ciprinidos también provoca un crecimiento adicional, el cual se estabilizó alrededor de las 21 000 TM a partir de 1990, en que las capturas decaen bruscamente. Las Tablas 1.23 y 1.24 muestran la producción y rendimientos de cada una de las instituciones que practican la Acuicultura y desarrollo histórico. La Tabla 1.25 muestra la composición por especies principales de las capturas.

La producción acuícola principal, ejecutada por el MIP, es la que posee los menores rendimientos, en lo cual inciden varios factores: sobre-explotación de algunos embalses importantes; eliminación de las vedas reproductivas (en virtud del incremento de la siembra de alevines de tilapia: siembras deficientes; disminución de la calidad y cantidad de fertilización; factores climatológicos adversos; indisciplina tecnológica; desvío de las capturas al mercado negro. El MIP está iniciando ya un plan de medidas para la recuperación e incremento de las capturas.

#### ***Potencial de Producción.***

Por la necesidad de incrementar la producción de peces de agua dulce, se comenzó un inventario de todos los cuerpos de agua disponibles para tales efectos. Aunque el estudio no ha concluido, ya se cuenta con la posibilidad de incrementar considerablemente el número de embalses capaces de ser aprovechados en la Acuicultura en alguna de sus formas, en primer lugar para el cultivo semi-intensivo.

El número de embalses pequeños y menores se ha incrementado de unos 1,000 en 1990 con una superficie de aproximadamente 5,000 ha, hasta unos 3,000 con poco más de 28,000 hectáreas. En 1994 se encontraban en plena explotación semi-intensiva 8 432 hectáreas, el 65 % de las existentes y produjeron 3 478 toneladas con un rendimiento medio de 412 kg/ha/año. Se considera que alrededor del 70% de la superficie disponible, unas 86,000 ha pueden ser empleadas en este tipo de cultivo con una preparación mínima y que los rendimientos anuales puedan llegar a estar alrededor de la tonelada por hectárea, lo que puede elevar el potencial de producción a poco más de 20,000 T en un futuro cercano.

### ***Fertilización.***

La fertilización de los embalses de cultivo semi-intensivo ha estado basada en la utilización de los residuales de otras industrias, fundamentalmente provenientes de centros pecuarios de ceba animal y de la industria azucarera. Los residuales utilizados mayoritariamente provienen de cebaderos porcinos, avícolas y vacunos, en dependencia de su disponibilidad y la cercanía a los acuatorios para disminuir los costos de transportación a los mínimos indispensables. Casi la totalidad de la fertilización empleada es de excreta porcina tratada, y en menor proporción excreta vacuna y aviar. Las cantidades de fertilizantes incorporados a los embalses, se rigen por normas establecidas para cada uno de los productos a emplear en cada caso.

### ***Producción de alevines***

El alevinaje en Cuba cuenta con 15 años de experiencia y constituye junto a la alimentación de peces la actividad más importante dentro de la Acuicultura, pues garantiza la producción sistemática de los alevines necesarios para mantener niveles satisfactorios de las poblaciones de los diferentes embalses del país.

En la actualidad contamos con 26 centros de alevinaje en todo el territorio nacional, ocupando 405 hectáreas de espejo de agua. En estas laboran 95 técnicos superiores, 198 técnicos medios y 460 obreros. La mayor producción de alevines se alcanzó en 1992 con 242,6 millones de tilapia y 77,6 millones de ciprínidos.

La producción histórica de alevines por especies y el plan para 1995, se muestra por la Tabla 1.26. Para 1995 se planificó una disminución en el número total, por ajustes para incrementar la producción de ciprínidos (en detrimento de la siembra de tilapia) y aumentar las tallas de todas las especies de alevines..

### ***Extensión de la Acuicultura***

Es objetivo del MIP desarrollar un proceso de popularización para llevar la práctica de la Acuicultura no sólo a todos los embalses, sino también a todos aquellos lugares donde sea posible cultivar peces de forma económica. Por ello se han comenzado a practicar diversas modalidades que deben comenzar a rendir sus frutos en un plazo relativamente breve.

### ***Acuicultura de sostén empresarial***

La Acuicultura de sostén empresarial es practicada por organismos y empresas de la Administración central del Estado. Esta modalidad comenzada a practicar en 1990, luego de diversos ajustes explota, mediante el cultivo semi-intensivo en todo el país, unos 860 embalses pequeños y menores con un total de 9422 ha. Paulatinamente han ido incrementando las capturas totales y los rendimientos alcanzando 4194 TM en 1993 con un rendimiento promedio de 445 kg/ha/año. Esta cifra debe incrementar en el futuro aunque ya en la actualidad representa alrededor del 20% del total del pescado fresco de agua dulce que se produce en el país.

### ***Acuicultura de montaña***

El país cuenta con tres regiones montañosas bien definidas, que abarcan territorios de 8 provincias. Solo el 7% de los embalses construidos se ubican en zonas montañosas. De este se desprende que las producciones acuícolas fundamentales se realizan fuera del alcance de estas zonas, debiéndose suministrar el pescado desde lugares distantes.

A partir de estas consideraciones, es necesario desarrollar la Acuicultura en estas regiones, cuya dirección principal debe estar dirigida al cultivo de peces en los embalses existentes y a la construcción de nuevas áreas de tranques y estanques, sin afectar el entorno, integrados a cultivos agrícolas e instalaciones pecuarias para darle un máximo aprovechamiento a los desechos orgánicos, como una alternativa importante para contribuir al autoabastecimiento de las comunidades. Existen ya 1 190 embalses con 7 890 ha.

### ***Acuicultura comunitaria***

La Acuicultura Comunitaria es una modalidad nueva que ha comenzado a practicarse ampliamente a partir del presente año. No se diferencia básicamente del cultivo semi-intensivo practicado como sostén empresarial, a no ser que el destino de su producción es el abastecimiento de las localidades cercanas a los acuatorios. Las labores culturales son realizadas por vecinos del lugar así como el cuidado de los embalses y el trabajo de limpieza y acondicionamiento para la pesca. En esta modalidad tienen una

participación decisiva los gobiernos locales, que unido al asesoramiento brindado por la Acuicultura dirigen, organizan y controlan el trabajo de cultivo y distribución de las capturas.

### ***Acuicultura familiar***

La Acuicultura Familiar es la mas joven de las formas de Acuicultura practicadas en Cuba, aunque es conocida desde tiempos remotos. Con ella no se pretende resolver los problemas nutricionales de la población, pero es una opción que bien aprovechada puede paliar en algo los déficits de proteína de origen animal. El objetivo fundamental es contribuir mediante la aplicación de técnicas sencillas y la utilización de estanques reducidos a la educación necesaria para el desarrollo de la Acuicultura.

Los estanques empleados son construcciones rústicas de 2 a 30 m<sup>2</sup> y la atención es brindada mayoritariamente por niños y amas de casa. Esto es muy importante desde el punto de vista de la orientación profesional y de la divulgación de la Acuicultura a amplios sectores de la población. Los niveles de producción suelen ser de pocos kilogramos al año, pero la satisfacción del consumo de peces criados por medios propios es muy superior a la magnitud del problema que resuelven. A mediados de 1995 había ya 15 515 estanques, de ellos 9621 sembrados, destacándose las provincias de Guantánamo, Las Tunas y Holguín.

### ***Perspectivas de la Acuicultura.***

La actividad acuicola ha estado regida por los programas quinquenales que a su vez se insertan dentro del desarrollo pesquero integral del país. El objetivo principal es satisfacer la demanda de alimento a la población y la generación de divisas que sustenten su autogestión. Por otra parte la Acuicultura constituye un modelo integrado al desarrollo agrícola que representa el soporte fundamental a partir de la infraestructura hidráulica que fue creada durante los últimos treinta años y que alcanza las 118,000 hectáreas. Esto permitió alcanzar en 1991 una producción equivalente al 14% de los desembarques totales de productos pesqueros, constituyendo el pescado de agua dulce el 18% del total que nacionalmente se captura. Esto significa niveles de producción estables por encima de las 20,000 T anuales en los últimos años.

El programa de desarrollo para los próximos cinco años, está orientado a corregir las deficiencias existentes y lograr incrementos sustanciales en la producción. El programa se fundamenta en un grupo de premisas que en su conjunto garantizarán las bases técnicas para la ejecución del plan. Este se basa en el perfeccionamiento de los tres sistemas de cultivo: extensivo, semi-intensivo e intensivo (Tabla 1.27).

**Tabla 1.22** Resultados obtenidos en los cultivos intensivos.

AYOS	Has	PRODUCCIÓN	kg-ha
1990	2828	1435	507
1991	5003	2662	532
1992	6878	4293	624
1993	12800	4529	354
1994	8432	3478	412

**Tabla 1.23** Capturas históricas de la Acuicultura.

ORGANIZACIÓN	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	P/95
MIP	6825	15434	21089	20252	20916	17278	19234	22500
MINAGRI					910	1008	1621	2680
MINAZ					457	859	1129	1520
MININT					1047	1758	2034	2500
MINFAR					388	570	981	1480
OTROS						22	7	
TOTALES	6825	15434	21089	20252	23718	21495	25006	30680

**Tabla 1.24** Áreas en explotación, producción y rendimientos de la Acuicultura en 1994.

ORGANIZACIÓN	AREA (ha)	PRODUCCION 1994 <sup>TM</sup>	%	RENDIMIENTOS (kg/ha)
MIP	132 188	19 235	77	145
MINAGRI	5 084	1 621	6	319
MINFAR	2 310	981	4	424
MININT	1 985	2 002	8	1 008
MINAZ	3 325	1 129	5	339
TOTALES	144 892	24 960		172

**Tabla 1.25** Especies principales cosechadas en la Acuicultura.

ESPECIE	PORCENTAJE DEL TOTAL
TILAPIA	40
CARPA CABEZONA	30
CARPA COMUN	20
CARPA HERBÍVORA	10

**Tabla 1.26** Producción histórica de alevines por especies y plan para 1995.

ESPECIE	1980	1985	1990	1994	PLAN 1995
TILAPIA	2,5	13,2	29,9	183,0	129,7
CIPRINIDOS	0,3	5,2	18,3	79,4	94,7
TOTAL	2,8	18,4	47,3	262,4	224,4

**Tabla 1.27.** Plan de desarrollo de la Acuicultura para el período 1996-2000

TIPO DE CULTIVO	AÑO 1995	AÑO 2000	CRECIMIENTO 2000
EXTENSIVO	21 475	33 119	11 644
SEMI-INTENSIVO	9 285	27 895	18 610
INTENSIVO	1 811	60 007	58 196
PRODUCCIÓN TOTAL	32 571	121 021	88 450

## 1.11 FACTORES CULTURALES Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CUBANA.

### 1.11.1 Introducción.

Internacionalmente la diversidad biológica ha comenzado a ser motivo de preocupación por sus consecuencias para el deterioro del planeta. Numerosas instituciones internacionales han realizado estudios sobre la pérdida de la diversidad y sus consecuencias. En 1994 especialistas del prestigioso World Watch Institute expresaron el comportamiento de la pérdida de las especies por medio de la siguiente tabla:

**TABLA 1.28** Sobre pérdida de especies biológicas

AÑOS	PERDIDAS
1500-1850	Se eliminó una especie biológica cada 10 años.
1850-1950	Se perdió una especie biológica por año.
1990	Se pierden diez especies biológicas por día.
2000	Se perderá una especie biológica por hora.

#### Población Mundial

1950.....2,500 millones      1975..... 4,000 millones  
1989..... 5,200 millones      2000..... 6,400 millones.

Fuente: World Watch Institute, 1994

Uno de los principios de la Estrategia Global para la diversidad es reconocer que el saber colectivo de la humanidad sobre la diversidad biológica, su uso y gestión se basa en la diversidad cultural.

Cuba al igual que todo país conquistado y colonizado sufrió la fragmentación de su cultura ancestral además del saqueo y despojo de sus recursos naturales, expresados en un proceso de deforestación, la expansión agropecuaria, el desarrollo urbano y la pobreza rural.

Este capítulo nos obliga a una reflexión teórica sobre determinados aspectos históricos, sociales y culturales que han contribuido o no a beneficiar la diversidad biológica del archipiélago cubano. En lo histórico se refleja como nuestra población autóctona no fue precisamente la que más afectó nuestro entorno natural ya que a85l llegar los españoles la isla se encontraba habitada por comunidades aborígenes con diferentes niveles de desarrollo y sus actividades económicas eran principalmente la recolección de frutos y productos vegetales, la recolección de moluscos y crustáceos, la pesca y la agricultura. Las actividades agrícolas realizadas por los grupos aborígenes con una cultura más desarrollada, se efectuaban en pequeñas extensiones de tierra, en zonas llanas y fértiles próximos a los ríos.

La investigación sobre los elementos culturales de la comunidades campesinas cubanas, su estrategia adaptativa, sus prácticas tradicionales de producción, las prácticas de la medicina tradicional y las expresiones en el mundo espiritual de diferentes grupos humanos permiten evaluar el conocimiento acumulado por esta cultura.

Por otro lado se argumenta de como la presencia temprana de diferentes culturas en Cuba ha permitido el establecimiento de una relación especial del hombre cubano con la naturaleza, a partir de las costumbres, herencia cultural, creencias, leyendas, mitos y ritos que estos grupos humanos traían de sus respectivas regiones. Por ejemplo sobre la base agrícola de los aborígenes que era realmente sustentable, los españoles transformaron la agricultura incrementando, en primer lugar el cultivo de la yuca para la elaboración del casabe.

En el caso de Cuba existen una serie de factores culturales que desempeñan un importante papel en la utilización de los recursos naturales. La religión, las costumbres sociales y la educación son elementos a tener en cuenta para cualquier consideración.

La cultura y el uso de los recursos naturales han sostenido relaciones continuas y cambiantes y cada vez son más abarcadoras las definiciones. Según definición más reciente de la UNESCO, "la cultura incluye todo el complejo de rasgos espirituales, materiales intelectuales y emocionales distintivos que caracteriza una sociedad o grupo social. Comprende los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias."

El hombre cubano a través de su historia ha establecido una estrecha asociación entre la evolución económica y el uso de los recursos naturales, seleccionando, experimentando y explotando en diversas formas las plantas y animales que concentran sus nutrientes en diversas partes y que contribuyen a la supervivencia humana.

Cada cultura representada por los grupos humanos presenta su propia imagen de la naturaleza, y su percepción de la misma es también diferente. En Cuba es difícil hacer estos estudios porque no hay la presencia de una cultura única, capaz de mantenerse sin influencia de las otras, pongamos por ejemplo la cultura oriental, que es tan fuerte en sus tradiciones y costumbres, donde la estructura familiar no se altera con matrimonios de otras nacionalidades, situación esta que no es el caso de los asiáticos en Cuba, estos se han mezclado con los cubanos y la transmisión del conocimiento ha sido compartida.

### **1.11.2 MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO**

El conocimiento cultural tradicional es un complicado concepto que puede reflejar en ocasiones la interacción entre el hombre y los recursos naturales. Es por ello que la población rural y el complejo sistema religioso cubano con sus antecedentes africanos son una fuente donde esta relación ha existido en forma permanente.

La temprana presencia en Cuba de las culturas Yoruba, Palo Monte y Arará como integrantes de todo nuestro acervo cultural nos permiten encontrar un conocimiento acumulado por estos practicantes con un valor social que demuestra una herencia cultural que se ha transmitido de generación en generación a lo largo de mucho tiempo, que ha sido capaz de crear normas de conductas y que en alguna medida también contribuye a la divulgación de la medicina tradicional, logrando que el conocimiento salga de los estrechos marcos individuales y brinde posibilidades de uso popular. La religión forma parte de la experiencia cultural de los pueblos y es parte de los valores mágicos y éticos de cualquier nación.

Su importancia social está vinculada al postulado de que las creencias son un elemento que ejercen influencia en la vida de la sociedad y son consideradas como uno de los tantos sistemas de regulación de la sociedad, que influye en la conducta y en las relaciones sociales, por lo que el conocerlas nos permite determinar desde una perspectiva ambiental la contribución que esta cultura puede hacer a la conservación, uso y cuidado de la naturaleza por el profundo significado que esta tiene para sus seguidores.

El valor cultural se pudo determinar al considerarlo como la resultante de una estrecha relación histórica con África donde la tradición literaria oral contribuye a la normación de la vida individual y social, que se ha enriquecido con el intercambio y los aportes hechos por la nación cubana tal como lo demuestran las pérdidas de algunas ceremonias, nuevas formas de lenguaje y la incorporación de otras más acorde con nuestra cultura y realidad socioeconómica.

### **1.11.3 OBJETIVOS**

- Caracterizar los valores sociales que para los distintos grupos culturales seleccionados tiene la utilización de los recursos naturales
- Determinar la relación del conocimiento sobre ellos con las condiciones sociales, evolución histórica así como los cambios como consecuencias de los logros y transformaciones presentes en la sociedad cubana contemporánea.
- Conocer del vínculo que se establece por medios de cultos individuales sistemáticos o regulares donde se pongan de manifiesto el uso de los recursos.

### **1.11.4 MÉTODOS**

Para poder lograr los objetivos propuestos era necesario identificar las variables más adecuadas y para ello se han seleccionado tres variables independientes que se explican a continuación:

#### *1. ASPECTOS CULTURALES*

- Definición de sistema de valores tradicionales
- Identificación de prácticas y creencias nacionales más vinculadas al uso y conocimiento de la diversidad biológica cubana

- Comportamiento demográfico

## 2. EXPRESIONES PRÁCTICAS

- Existencia de una tecnología agrícola tradicional
- Métodos de cultivos
- Medicina tradicional.
- Construcción artesanal
- Prácticas religiosas

## 3. IDENTIFICAR LAS FUENTES DEL CONOCIMIENTO

- Población rural
- Información Científica
- Tesis profesionales y de grado
- Artículos científicos
- Estudios Etnobotánicos
- Estudios Etnofaunísticos
- Libretas y libros especializados
- Transmisión oral de practicantes

Una vez definido el diseño se comenzó con la aplicación práctica y para ello -

- Se seleccionaron activos practicantes religiosos de la Regla Osha, y Palo Monte, de Provincia Habana, Ciudad Habana y la zona montañosa de la Provincia Holguín con un profundo sentido de pertenencia a un grupo religioso que asisten y participan en actividades con periodicidad.

- Consulta de documentos especializados sobre la temática confeccionado por religiosos o intelectuales.

- Confección y aplicación de distintas técnicas de investigación, cuestionarios, entrevistas, donde conjuntamente con algunas variables demográficas se pudieran definir aspectos de la relación hombre- naturaleza y sociedad.

- Se referenciaron los estudios existentes en el país sobre: las habilidades técnicas; métodos de cultivos; fabricación artesanal de utensilios; percepción; selección de variedades de semillas, uso de plantas silvestres, etc.

Por medio del método anterior se trata de conocer el conjunto de valores culturales que han evolucionado junto con los modelos de desarrollo de la sociedad cubana, que en consecuencia se han transmitido durante generaciones y que forman la base de los estudios sobre los factores culturales cubanos y la diversidad biológica.

### 1.11.5 Relación cultural tradicional y diversidad biológica

En Cuba la clave de la utilización de la diversidad biológica esta estrechamente vinculados a los distintos procesos sociales y culturales por los que ha atravesado la nación cubana: conquista y colonización; guerras; movimientos migratorios violentos; presencia significativa de otras culturas.

En el momento de iniciarse la conquista de Cuba por los colonialistas españoles en 1511 la Isla estaba habitadas por comunidades gentilicias con diferente nivel de desarrollo socioeconómico, que fueron rápidamente sometidos al trabajo en condiciones de esclavitud.

Su exterminio provoca la introducción masiva durante los siglos XVII y XVIII de esclavos africanos como fuerza laboral. Descendientes de Españoles y africanos constituyen la base étnica de la población cubana, de la cual forman parte, en menor medida, los asiáticos donde cada grupo humano incorporó a lo cubano sus rasgos más esencias de sus tradiciones.

En las condiciones cubanas es muy difícil definir las tradiciones y costumbres sociales asociadas a un grupo humano específico, debido esencialmente a que nuestra sociedad viene atravesando un proceso de urbanización

que se viene realizando desde finales del siglo pasado. Se destaca que aun existe una importante población rural residente en asentamientos rurales al igual que existe una población aislada o dispersa. En el trabajo se presentan tablas y datos sobre el proceso de urbanización y el comportamiento de la población rural y de los campesinos vinculados a las formas más tradicionales del uso de los recursos naturales.

Desde el Siglo pasado se nota en Cuba una tendencia a la ruralización de la ciudad y a la urbanización de la vida rural, proceso este que en buena medida se agudizó a partir de 1959.

Durante el siglo XIX la población de Cuba fue siempre mayoritariamente rural. El censo de 1899 demuestra que sólo el 32 % de la población estaba concentrada en 8 ciudades de más de 8 000 habitantes el 78 % se ubicaba en asentamientos rurales. Esta situación cambió considerablemente en el siglo XX, después que como consecuencias de las guerras del 1868 y 1895, las familias cubanas abandonaron mayoritariamente los campos y la tendencia actual de la población cubana es a urbanizarse. "Comienza el desarrollo de grandes ciudades, como La Habana y Camagüey, la explotación del níquel, la ampliación de las redes viales con la construcción de la Carretera Central y el Circuito Norte, así como las vías férreas del Ferrocarril Central. Comienzan a construirse aeropuertos. En la proyección de estos elementos de desarrollo no se tienen en cuenta las afectaciones al medio ambiente y sus consecuencias irreparables".

En los diez años transcurridos entre 1981-1992 la densidad de la población cubana ha pasado de 87.7 a 98 habitantes por Km<sup>2</sup>, mientras que el grado de urbanización ha alcanzado un valor de un 74.3 %. Es decir la mayor concentración de la población se encuentra en el sector urbano que representa mas del 70 % de la población total.

La zona rural es la más vinculada a la naturaleza pero el caso de Cuba se ha sucedido un procesos acelerado de concentración de la población y construcción de asentamientos urbanizados. Tal como se aprecia en la tabla siguiente

**TABLA 1.29** Del proceso de urbanización en la sociedad cubana

AÑOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL
1899	32 %	68 %
1981	69 %	31 %
1992	74,4 %	26 %

**TABLA 1.30** Evolución de asentamiento según población 1970-1981

	TAMAÑO DE LOS ASENTAMIENTOS		POBLACIÓN	
	1970	%	1981	%
ENTRE 200 Y 2000	717.433	8.4	1.228.503	12.5
MENOS DE 200	1.083.637	12.6	828.160	8.5
POBLACIÓN DISPERSA	1 628.84	18.6	954.946	9.7

FUENTE: ATLAS DE NACIONAL

La presencia significativa de los descendientes de los españoles, africanos y asiáticos en los ámbitos social, económico y cultural durante el período colonial de Cuba ha sido estudiado pero nada o muy poco se ha dicho sobre el aporte que estos grupos humanos han hecho en materia de la utilización de los recursos naturales.

El desarrollo cultural al igual que el conocimiento tradicional no pueden verse desligados porque proporciona las bases para las prácticas en la conservación y protección del medio ambiente. Por ejemplo la madera cubana presenta gran heterogeneidad. En Cuba precolombina fue utilizada la madera como material indispensable para el desarrollo de las comunidades aborígenes de las que quedan objetos diversos tales como útiles de cocina y pesca, embarcaciones, ídolos entre otros (Cabrera Rivery,1995)

De acuerdo con los cronistas de las Indias, los aborígenes cubanos empleaban muchos artefactos utilitarios en maderas (Tabio y Rey,1966), Las investigaciones arqueológicas y la utilización de métodos para la identificación microscópica de la madera de Carreras y Dechamps(1991) han aportado valiosa información al conocimiento científico sobre esta etapa donde se han podido identificar la especies utilizadas, entre las que se destacan *Conocarpus erectus* (yana), *Pera bumeliifolia* (Jiquí), *Guaiacum* sp, con una durabilidad natural, amplia

distribución y de fácil elaboración con los instrumentos de la época. "árbol de la vida"; el caguairán (*Copaifera hymenifolia*); ébano; *Cedrela odorata* (cedro), etc.

En Cuba existe una población rural donde se encuentran los mas importantes valores del conocimiento y uso de la diversidad, que posee conocimiento y capacidad y es una base potencial para las estrategias de conservación de la diversidad biológica del país. Y dentro de esa población rural se identifican con mucha claridad los campesinos y pequeños agricultores, por ser personas que trabajan la tierra que tienen en posesión legal, en condición de propietario o usufructuarios, así como los cooperativistas de producción agropecuaria. Además de que el país cuenta con comunidades campesinas con una bien definida estrategia productiva basada en la diversificación y uso racional de los recursos.

En momento este conocimiento puede estar ligado a creencias místicas o religiosas; a las necesidades de supervivencia, guerras de independencias, período especial, pe. , " el Ejército Libertador sufrió también una gran escasez que era compensada con medios naturales, con un gran numero de curanderos cuya ciencia se fundaba en la utilización tradicional que se hacia de las plantas medicinales" (Apuntes sobre la vida cotidiana en Cuba en 1898)

Desde el punto de vista de distribución espacial de esta población se puede decir que la población rural es aquella que vive en lugares habitados rurales que cuentan con 200 personas o menos de 2 000 o que viven en viviendas dispersas ó aisladas. Ver mapa sobre la dinámica de la población rural y sobre los cambios en el poblamiento rural que se anexan.

El programa de desarrollo agrícola nacional a partir de 1959 que ha tenido la intención de transformar la agricultura tradicional, atrasada y dispersa, con pocas posibilidades de alcanzar una elevada tecnología y altos rendimiento" \*, está entre uno de los factores que no han estimulado la conservación del conocimiento tradicional de la naturaleza cubana.

- Informe Nacional Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social.

POBIACION RURAL	HOMBRES	MUJERES
2 828353	1 499501	1 328952

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 1989

**TABLA 1.31** Distribución de la población rural por provincias

PROVINCIA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PINAR DEL RIO	286 411	151 836	134 575
LA HABANA	145 953	76 647	69 306
CIUDAD HABANA	-----	-----	-----
MATANZAS	128 890	67 998	60 892
VILLA CLARA	220 140	117 422	102 718
CIENFUEGOS	87 835	47 526	40 309

SANCTI SPIRITUS	135 375	72 005	63 370
CIEGO DE ÁVILA	98 762	53 094	45 668
CAMAGUEY	184 378	99 491	84 887
LAS TUNAS	207 204	110 083	97 121
HOLGUIN	433 958	228 964	204 994
GRANMA	343 113	180821	162 292
SANTIAGO DE CUBA.	321 622	169 981	151 641
GUANTÁNAMO	202130	107085	95 045
ISLA DE LA JUVENTUD	11 311	6 077	5 234

Fuente: Anuario Estadístico Cuba 1989

De esta población rural cubana la mayor densidad de población (hab/ km<sup>2</sup>) se encuentra en las provincias de Santiago de Cuba, (53.3 hab /km<sup>2</sup>), Holguín (47.4 hab/Km<sup>2</sup>) y Granma (41.4 hab/km<sup>2</sup>).

#### 1.11.6 Diversidad biológica y cultura cubana de origen Africano

La presencia temprana de diferentes culturas en Cuba ha permitido el establecimiento de una relación especial del hombre cubano con la naturaleza, a partir de las creencias, leyendas, mitos y ritos que estos grupos humanos traían de sus respectivas regiones.

Desde épocas remotas el hombre ha mistificado los dones de la naturaleza, son bien conocidos los cultos y rituales realizados por los miembros de las culturas precolombinas para lograr obtener buenas cosechas de maíz, tabaco o arroz.

La esclavitud nos dio la posibilidad de ponernos en contacto con la riqueza cultural del continente africano. En aquellos lugares donde esclavos y criollos se encontraban apalencados o huyendo de la represión española y de la brutalidad de la esclavitud se encontraron referencias del uso de los cultivos no con un contenido totalmente mágico, sino como una necesidad de supervivencia. Tal como lo demuestra el legajo 109 No 34 de los Asuntos Políticos en el Archivo Nacional donde se dice " en el Palenque el Frijol los apalencados tenían casas, trapiches, cañaverales, vegas de tabaco, arroz, toda especie de granos". Como se nota desde el nombre del Palenque el Frijol es de una planta alimenticia, que se da con mucha facilidad en estas tierras holguineras, quizás de ahí su nombre, pero para el africano el frijol significa algo más que eso: era la planta que se tenía que ofrendar a los dioses para que nunca le faltara el alimento, con ella se hacían limpiezas y ofrendas y en la actualidad no le puede faltar a los santos.

El establecimiento de una economía de plantación a lo largo del siglo XVIII favoreció el crecimiento del desarrollo azucarero y con ello la introducción acelerada del negro esclavo procedente de Africa y de las 13 colonias inglesas.

El cultivo de la caña de azúcar no podía significar para el esclavo o el criollo ninguna motivación para adorarla o venerarla, tal como se hacía en Africa, puesto que tenía que trabajar en los cañaverales y el ingenio hasta 16 horas diarias. No obstante esta realidad no deja de estar presente en las actividades religiosas de los consagrados tal como lo demuestra la tabla confeccionada al efecto.

La santería o brujería cubana es una religión esencialmente ecológica como lo es el candomble en Brasil o el Vodú en Haití por lo que estudios sobre el uso, conocimiento y cuidado que de estos recursos realizan los practicantes pueden contribuir a un mejoramiento de las condiciones ambientales de Cuba.

Cuando los negros esclavos procedentes de distintas regiones de Africa, arribaron a nuestras costas no solo venían acompañados de su fuerza bruta sino que traían sus conocimientos y dominio de la naturaleza. Aunque a decir del prestigioso historiador cubano, Moreno Fragnals, los hombres de Africa que venían a Cuba eran los mas jóvenes y por lo tanto no era mucho su conocimiento. No obstante ello este poco conocimiento fue

transmitido y conservado por varias generaciones hasta la actualidad, formando parte de la riqueza cultural de la nación cubana. En estos grupos es donde con mayor nitidez se reflejan el patrimonio botánico, faunístico, ritual, médico, alimentario y mágico de la cultura cubana especialmente recogido de descendiente afro cubano.

Hasta ahora no hemos conocido ninguna ceremonia dentro de la religión cubana de origen africano que aún se practica en nuestro país en que no estén presentes estos elementos esenciales de la naturaleza. Estas expresiones culturales sostienen que se produce una "ostensible estimulación orgánico mental de las plantas y los animales sobre el organismo humano, que el conocimiento de las plantas y los individuos hacer posible preparar una acción botánica efectiva para producir reacciones previstas y deseadas " (Díaz Fableo, 1968)

Aunque en el país existen pocas referencias sobre estudios realizados en los que se analicen las relaciones que se establecen entre los creyentes religiosos afrocubano con el uso de la flora y fauna cubana atendiendo a su importancia social o cultural si ha sido posible comprobar que en las fuentes del conocimiento de estas culturas; libros, libretas, transmisión oral, se le concede un lugar primordial a la naturaleza y sus cualidades

Entre los cuatro grupos religiosos de Africa Occidental, Yorubas, Ibo, Fon y Ashanti, fueron los Yorubas los de mayor riqueza cultural y los que más influencia han tenido en el escenario religioso cubano. Todos estos grupos realizaban grandes homenajes a las deidades que proporcionan la fertilidad de los suelos, o protegen los cultivos y propician abundantes cosechas.

Entre los Ibo, Ala es reconocido como el dios de la fertilidad, para él se hacen sacrificios desde el primer momento que se inicia la siembra en los campos y según refiere el antropólogo inglés, George Parrinder, en su libro *The west Africa Religions*, que los Ibo confeccionan un vino de palma que riegan por los campos recién sembrados y se invoca a los dioses para que cuide de los frutos"

Entre los Ashanti, su dios de la cosecha es Abarew o Assare y según sus tradiciones ninguna planta puedes ser cultivada sin antes realizar una ceremonia con sangre de un animal con plumas que debe regarse en el campo.

Para los Yoruba, cultura más influyente en Cuba, el cultivo y las cosechas de las plantas no dejan de tener su valor místico. Para este grupo el cultivo del ñame tiene importancia trascendental incluso está rodeado de un gran misticismo y prohibiciones.

En Cuba los practicantes religiosos de los cultos sincréticos no disponen de instituciones y estructuras oficiales reconocidas nacionalmente y a distintos niveles. Cada familia, sociedad o practicante actúa con relativa independencia.

Dentro del panteón Yoruba veneran a los dioses Orisha Oko, dios de la agricultura y a Osain o Oluwa Ewe, dueño del bosque y todas las plantas y vegetales. Este dios debe ser saludado con la invocación siguiente:

Ossain Agueniye

Elureko eguelere

Ni le ayare

Oba Ni ye

Este panteón está compuesto por 21 deidades popularmente conocidas que tienen su propias plantas y animales que son las que los que los practicantes ofrendan tal como se puede ver en los 4 ejemplos siguientes. Por otro lado la literatura consultada refiere a una cantidad considerable de plantas y animales asociadas a estas deidades tal como se puede ver en la tabla correspondiente.

ELEGGUA.-Dueño de todos los caminos, tiene la llave del destino representa lo bueno y lo malo

Animales representativos: chivo, mediano, jutía, ratón, pollo, paloma.

Plantas representativas: Agalla de la costa, (*Randia aculeata*) Guayaba, (*Psidium guajava*), Parra Cimarrona (*Vitis tiliifolia*), Bejuco Guaco, (*Mikania cordifolia*), Ebano carbonero (*Diospyros crassinervis*).

OBATALA.- Creador de la tierra y de los hombres amantes de la paz dueño de las cabezas, pensamientos y sueños.

Animales predilectos: Chiva, paloma, gallina, guinea. Preferiblemente blancas.

Plantas Representativas: Agracejo (*Gossypiospermum eriophorum*), Aguinaldo Blanco (*Turbina corymbosa*), Algodón (*Gossypium barbadense*) Anón, (*Annona squamosa*), Campana, (*Datura arborea*).

CHANGO: Orisha de la belleza y virilidad masculinas. Dios del Trueno y el fuego, gran bailarín músico y mujerero, adivino, curandero y dueño de los rayos y tormentas.

Animales predilectos: gallo pinto, carnero, chivo, codorniz.

Plantas predilectas: aguacate (*Persea americana*), álamo (*Ficus religiosa*), caoba (*Swietenia mahagoni*) bija, (*Bixa orellana*), cedro (*Cedrela odorata*), geranio, (*Pelargonium hortorum*).

OCHUN: La más bella de las deidades femeninas dueña del amor y del río. Simboliza la femineidad, la gracia y salamería propia de las mujeres.

Animales predilectos: Chivos castrados, gallos, gallinas, pavos reales, faisán, loros.

Plantas predilectas: Coralillo blanco (*Porana paniculata*) Colonia ó Cojote (*Alpinia speciosa*), Espartillo (*Sporobolus indicus*), Trébol de agua (*Nymphoides grayanum*).

**TABLA 1.32 QUE REFLEJA REFERENCIA DE PLANTAS Y ANIMALES ASOCIADAS A LAS DEIDADES DEL PANTEON YORUBA.**

NOMBRE DE LA DEIDAD	CANTIDAD DE PLANTAS	CANTIDAD DE ANIMALES
ELEGGUA	21	6
OGGUN	18	8
OCHOSI	14	10
OSUN	12	2
OLOFI	SIN REFERENCIA	SIN REFERENCIA
ORULA	9	5
ODDUA	5	2
OBATALA	17	6
YEMAYA	21	7
AGAYU SOLA	9	4
CHANGO	25	7
NOMBRE DE LA DEIDAD	CANTIDAD DE PLANTAS	CANTIDAD DE ANIMALES
OCHUN	16	5
LOS IBEYES	SIN REFERENCIA	SIN REFERENCIA
OYA	11	5
OBBA	12	4
YEWA	13	6
BABALU AYE	17	7
OLOKUN	8	8
ORISHA OKO	6	5

INLE	4	4
OSAIN	DUEÑO DE TODAS PLANTAS.	

Las plantas alimenticias, (cultivos que al cosecharlos constituyen en sí mismos un producto ya terminado, listo para su consumo o comercialización sin que sufra ningún proceso industrial o tecnológico) también tienen una profunda significación para los creyentes, ya que algunas son consideradas como pertenecientes exclusivamente a una deidad masculina o femenina, otras sólo pueden ser utilizadas en ceremonias especiales. y más importantes.

Para los practicantes estas plantas encierran un doble valor: uno alimenticio directo y otro religioso que en ocasiones genera prohibiciones en su uso porque puede provocar el castigo de los santos, orishas o de un muerto, y que en otros momentos contribuyen a salvar la vida, eliminar un dolor o curar una enfermedad.

Se pudo comprobar que el uso de las plantas seleccionadas para los practicantes cubanos ya no tiene el mismo valor mágico religioso que le concedían sus ancestros africanos.

Los rituales que se realizan con estas plantas son esencialmente determinados por las invocaciones que se les hace a los orishas.

Entre los practicantes seleccionados no existen criterios sobre las prácticas de cultivar estas especies ni su cultivo o cosechas la asocian a ninguna ceremonia especial

Los practicantes conocedores son una fuente constante de transmisión de cultura, lo que contribuye también al desarrollo de las creencias y a la supervivencia de la religión.

En ninguno de los encuestados se encontró un concepto claro de la importancia de cuidar y conservar la naturaleza.

Los estudios etnobiológicos que se realizan en Cuba, están en proceso de identificar el conocimiento que tienen los practicantes sobre la naturaleza cubana, y valorar como pueden contribuir a la mejor utilización de la diversidad biológica. Hasta el momento el Instituto de Ecología y Sistemática y la Universidad de la Habana han estimulado el trabajo en esta esfera.

**TABLA 1.33** Sobre plantas y animales que fueron referidas por los distintas fuentes de conocimiento consultada.

FUENTES DE CONOCIMIENTO	PLANTAS	ANIMALES
POBLACION RURAL	35	18
ARTICULOS CIENTIFICOS	54	36
ESTUDIOS ETNOBOTANICOS	109	
ESTUDIOS ETNOFAUNISTICOS		66
ESTUDIOS SOCIORELIGIOSOS	23	12
LIBROS ESPECIALIZADOS	158	78
REFERENCIA ORAL	231	123

## BIBLIOGRAFÍA

Academia de Ciencias de Cuba y Academia de Ciencias de la URSS (1970): Atlas Nacional de Cuba. Dirección Nacional de Geodesia y Cartografía, Consejo de Ministro de la URSS, Moscú, 132 pp. + 12 pp.n.n.

Alvarez González, Carlos A.(1989): Balance de la Tierra de Cuba. Instituto de Planificación Física.

Alvarez González Carlos A.: Balance de la Tierra de Cuba. (varios años) Instituto de Planificación Física.

Ayón, T., W. Suárez; y A. de la Colina (1989): Regionalización Agropecuaria de Cuba. Informe Técnico del Instituto de Geografía, (inédito).

Ayón, T., L. Díaz, A. Fadeev, A. Levintanus, I. Núñez *et al.* (1989): "Agricultura. Ganadería y silvicultura". En Nuevo Atlas Nacional de Cuba, (Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, eds.) Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid, sec.XVI.

Becerril Albarrán, Lilia N. y Ravenet Ramírez Mariana: Revolución Agraria y Cooperativismo en Cuba. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana 1989.

Carballal J.M. (1988): Situación y desarrollo socioeconómico de la ganadería en Cuba. CIDA-MINAG, 14 p.

Carmona, Mercedes y Col.(1995): Taller Asentamientos y Medio Ambiente. Relatoría. Instituto de Planificación Física. Ciudad de la Habana

Castro, F.(1992): Para que no muera la vida. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro.

Castro, Fidel: "La Historia me Absolverá" 1953.

Colina, A. de la (1993): Dialéctica del proceso de formación del complejo agroindustrial ganadero vacuno en Cuba. Trabajo Referativo presentado al examen estatal de mínimo de Filosofía en opción al grado científico de Doctor en Ciencias geográficas, (inédito).

Colina, A. de la (1994): Reflexiones acerca del modelo socialista adoptado para la transformación del medio rural en Cuba. Ponencia presentada al Centro Internacional Egipcio para la Agricultura, Cairo, Egipto (inédito).

Comité Estatal de Estadísticas: Anuario Estadístico de Cuba (varios años).

Dirección de Economía y Estadística MINAG. (1994): Informe.

Dirección de Silvicultura MINAG. (1993): Dinámica Forestal.

Instituto de Planificación Física (1989): Red Ferroviaria. Dpto. Plan Nacional.

Instituto Nacional Recursos Hidráulicos:(1994) Act. Presas.

Interián PS.(1993): Regionalización del Transporte. Aseguramiento local y Regional. En cambio espaciales y ordenación del territorio. Instituto de Geografía.

Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba (1987a): "Cienfuegos: importancia geográfica de una provincia" (inédito), informe técnico, La Habana.

------(1987b): "Las Tunas: transformación geográfica de una provincia" (inédito), informe técnico, La Habana.

------(1988a): "Guantánamo: desarrollo geográfico de una provincia" (inédito), informe técnico, La Habana.

------(1988b): "Isla de la Juventud: alcance geográfico de un Municipio (inédito), informe técnico, La Habana.

----- (1989): "Ciego de Ávila: consolidación geográfica de una provincia" (inédito), informe técnico, La Habana.

FAO.(1991): Manejo Integrado de Ecosistemas de Manglares. Cuba.  
Programa de Cooperación Técnica. TCP/CUB/8851. Roma.

Luna, A.M., T.Ayón, R.González, F.Hinsch, O.Montejo, *et al.* (1989): "Economía Azucarera". En Nuevo Atlas Nacional de Cuba, Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, eds. Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid, sec. XVII.

Menéndez, E. Breve Metodología para el Inventario Forestal en un Ecosistema de Manglar. Documento manuscrito.

Ministerio de la Agricultura. Unidad de Pronósticos y Estudios Económicos Agropecuarios. Materiales de la "Encuesta anual sobre la efectividad económica de las empresas estatales agropecuarias".

Ministerio de la Agricultura (1994): Plan Nacional de Acción para la Nutrición. República de Cuba, 129pp.

Ministerio del Azúcar. Información estadística sobre complejos agroindustriales azucareros.

MITRANS.(1994): Red Pavimentada. Dirección de Vialidad.

Montes, Norma. (1994): Resumen nacional dinámica poblacional 1981-1992 por niveles del sistema de asentamientos. Instituto de Planificación Física. Ciudad de La Habana.

Navarrete Acevedo, Cratilio R: "Apuntes sobre derecho Agrario Cubano. Facultad de Derecho, Universidad de La Habana, 1987.

Oficina Nacional de Estadísticas (1989): Anuario Estadístico de Cuba, La Habana, Cuba.

Paretas Fernández,J.J. *et al.* (1990): Ecosistemas y Regionalización de Pastos en Cuba. Editora Universidad de la Habana, 178 p.

Pérez, Ada Luisa (1994): Asentamientos Costeros. Instituto de Planificación Física. Ciudad de La Habana.

Petschen V.S. (1995): Evaluación energética del sistema alimentario de Cuba: El sector de la Ganadería. Ponencia presentada al V Encuentro de Geógrafos de América Latina, La Habana, Cuba.

Plan Nacional de Acción para la Nutrición, República de Cuba 1994.

Plan de Acción Forestal en los Trópicos. Actualización 31. pp. 261-263.

Propín, E. y R.Thurmer (1986): Un nuevo enfoque metodológico de la regionalización económica: su aplicación en la República de Cuba. *Wissenschaftliche Mitteilungen*, 18: 5-18.

Proyectos Provinciales de Organización y Desarrollo de la Economía Forestal. 1981-1993 (I y II Ordenación). 11 proyectos.

Proyecto General de Organización y Desarrollo de la Economía Forestal de la República de Cuba 1986-1995. (I Ordenación). 1985.

Roig, Martha (1995): Estudio de las regiones funcionales de las principales ciudades. Instituto de Planificación Física. Ciudad de La Habana.

Toledo V.M. (1989): La producción rural en México. Alternativas ecológicas. Fundación Universo Veintiuno, México, 402p.

Unidad de Proyectos de Ordenación de Bosques. Proyectos de Organización y Desarrollo de la Economía Forestal de las Empresas Forestales Integrales. 1975-1993 (I y II Ordenación). 44 proyectos.

Werrier, E(1955). The religion in the Indian civilization. Oxford University Press, 463 pág.

Werrier, E(1986). Male/female relations and the organization of the work in a machinguenga community. American Ethnologist 8: 7-48.

## **CAPITULO 2**

# **DIVERSIDAD DE HÁBITATS Y ESPECIES DEL ARCHIPIÉLAGO CUBANO**

## 2.1 HABITATS MARINOS

### 2.1.1 Características generales de la plataforma cubana.

La isla está bordeada por 5746 km. de costas, y la plataforma insular que la rodea presenta el relieve de una llanura sumergida que abarca una superficie de 67831 km<sup>2</sup>. Esta plataforma se encuentra bordeada por varios grupos insulares o sub-archipiélagos y crestas arrecifales. Los manglares de la costa y los cayos ocupan el 4,8% del territorio. La cercanía con otros países limita de forma variable la extensión de la Zona Económica Exclusiva (Fig. 2.1). A corta distancia del borde exterior de los cayos y arrecifes se encuentra el talud insular que, de forma brusca, cae a profundidades de 400 m o más.

El Archipiélago cubano está rodeado por las profundas cuencas y fosas del Mar Caribe, Golfo de México y de los estrechos de la Florida y de las Bahamas. Estos profundos abismos constituyen los verdaderos límites geográficos de Cuba, y son una prueba evidente de que en el Pleistoceno el mar se encontraba a un nivel muy por debajo del actual (120-150 m), descenso que ocurrió a escala mundial durante la llamada glaciación Wisconsin. “Dicha retirada del mar dejó emergida la zona que hoy constituye la plataforma, la que volvió a cubrirse por el mar al acaecer la transgresión Flandriense” (Núñez Jiménez, 1982).

Desde los puntos de vista geológico, tectónico y geomorfológico, puede considerarse la plataforma como un área única dividida en cuatro regiones separadas (Fig. 2.1), las cuales se encuentran separadas por áreas estrechas.

La plataforma *NW* se extiende desde el Cabo San Antonio hasta Bahía Honda, con un área aproximada de 3 949 km<sup>2</sup> (Fig. 2.2). Está formada por una plataforma relativamente amplia (el Golfo de Guanahacabibes, con 50 km en su parte más ancha), y por una franja litoral baja estrecha, que a partir del cayo Buenavista se estrecha paulatinamente hacia el *E*. Esta última región se diferencia del Golfo de Guanahacabibes por lo complejo del relieve del fondo, la gran sinuosidad de la línea de costa, la proliferación de bahías y cayos bordeados de manglares, y la abundancia de arrecifes coralinos. La plataforma, en su parte central, se encuentra separada del mar abierto por el Sub-Archipiélago de Las Coloradas, formado por 160 cayos y cayuelos que se extienden a lo largo de 225 km. Bordea la plataforma el arrecife de barrera del mismo nombre y el Banco de Pancho Pardo. Los peces pelágico-oceánicos, los tiburones, la langosta y algunos peces arrecifales constituyen los recursos pesqueros más importantes de la zona *NW*. Esta región de la plataforma está separada del *NE* por una estrecha terraza submarina de relieve complejo, que se extiende desde Bahía Honda hasta Punta Hicacos (Ionin *et al.*, 1977).

La plataforma *NE* se prolonga desde Punta Hicacos hasta Puerto Tarafa, Nuevitás, con una anchura que varía de 6 a 35 km y un área total de 10 115 km<sup>2</sup>. Se encuentra profusamente poblada de islas, cayuelos y cayos (2 517 en total), algunos de ellos de gran tamaño, como los cayos Coco, Romano y Sabinal, con más de 100 km<sup>2</sup> cada uno (Núñez Jiménez, 1982). Estos cayos e islas, que conforman el Sub-Archipiélago Jardines del Rey o de Sabana-Camagüey, bordean la plataforma en una franja de 465 km y delimitan un mar interior poco profundo, donde se forman bahías como las de Santa Clara, el Puerto de Sagua, San Juan de los Remedios, Buenavista, Los Perros, Jigüey y la Gloria. Las profundidades máximas en estas bahías son de 2-3 m, y en ellas abundan los bajos que asoman a la superficie durante la bajamar. La navegación en esta región es solo posible para embarcaciones de muy poco calado. Aquí, el intercambio con las aguas oceánicas es muy pobre y los aportes fluviales resultan escasos, todo lo cual determina condiciones hipersalinas de estuarios negativos. Al norte de la cayería se extiende, hasta el veril, una estrecha y larga faja de fondo rocoso con arenales y seibadales poco densos con profusión de arrecifes coralinos. Esta región aporta a la pesca la mayor proporción de peces neríticos que se obtiene en la plataforma cubana, más una parte importante de los desembarques de langosta y túnidos (Fig.2.3a y b).

El tramo que se extiende desde Bahía de Nuevitás hasta Punta Maisí, por el *N*, y desde aquí hasta Cabo Cruz, por el *S*, está constituido por una costa sin plataforma, de origen tectónico, con proliferación de terrazas submarinas en toda su longitud (Ionin *et al.*, 1977). En esta región son notables las grandes bahías de bolsa de origen erosivo, en cuyos márgenes interiores se encuentran zonas estuarinas. En esta larga franja costera, el veril se encuentra a muy corta distancia de la costa, siendo en algunos sitios de solo 100-200 m. En la costa *S* de este tramo, un abrupto talud se extiende hasta más de 5 000 m de profundidad, y delimita el borde *N* de la Fosa de Oriente, que alcanza 7 041 m.

La plataforma *SE* de la plataforma de Cuba se extiende desde Cabo Cruz hasta Casilda y abarca los Golfos de Ana María y Guacanayabo, parcialmente separados entre sí por una franja poco profunda salpicada de cayos y bajíos (Fig. 2.4). En estos golfos se localizan las mayores profundidades de las aguas interiores de la plataforma cubana (hasta 28 m). La región posee un área de 17 992 km<sup>2</sup> y una profundidad promedio de 15 m (Emilson y Tápanes, 1971). En el interior y bordeando ambos golfos se encuentran 661 islas, cayos y cayuelos que conforman el Grupo Insular Jardines de la Reina (Núñez Jiménez, 1982).

El Golfo de Guacanayabo está subdividido en dos cuencas interiores por una región poco profunda y relativamente extensa: el Gran Banco de Buena Esperanza. A diferencia de las otras regiones con plataforma ancha, su borde exterior no está limitado por cayos o arrecifes, sino simplemente por el abrupto declive del talud insular.

El Golfo de Ana María es un cuerpo de agua interior cuya frontera externa se encuentra definida por un cordón de cayos y arrecifes que los separan del océano abierto. Ambos golfos en su zona costera se encuentran profusamente bordeados de lagunas litorales y estuarios.

Los camarones (*Penaeus schmitti* y *P. notialis*) constituyen la base económica de las pesquerías en esta zona; aun en ella también se obtienen altas capturas de peces arrecifales y estuarinos.

Desde Casilda hasta el Golfo de Cazones se extiende una costa sin plataforma que separa el Golfo de Ana María del Golfo de Batabanó, o zona *SW*, la mayor área sumergida de la plataforma. La misma tiene una anchura entre 90 y 140 km. y un área de 20 870 km<sup>2</sup>. La profundidad en ella fluctúa desde unos pocos centímetros, cerca de los cayos y bajíos, hasta 15 m en los canales, aunque las profundidades predominantes son de 3 - 6 m. En el interior del Golfo y rodeándolo delimitándolo se encuentran 672 islas, cayos y cayuelos, incluyendo la Isla de la Juventud, que conforman el Grupo Insular o Sub-Archipiélago Los Canarreos.

El Golfo de Batabanó se encuentra parcialmente dividido de *N* a *S* por una guirnalda de cayos y bajíos que se extiende desde tierra firme hasta Isla de la Juventud. Por la región *E* está delimitado solamente por un cordón de crestas arrecifales que, aunque define su frontera con el Golfo de Cazones, permite la influencia de las aguas oceánicas sobre una notable porción de la plataforma (Fig. 2.5).

El Golfo de Batabanó es la principal zona langostera del país; aunque también los peces, principalmente los demersales de arrecifes como los pargos y roncós, y algunos pelágico-neríticos como las sardinas y los jureles, constituyen un importante renglón pesquero.

### **2.1.2 Características geológicas y geomorfológicas**

#### **Estructura, origen y evolución**

Ionin *et al.* (1977) ofrecieron una detallada descripción de las características geomorfológicas de la plataforma cubana y del archipiélago en general. De ellos reproducimos lo siguiente:

Cuba se destaca como la mayor isla del gran cinturón plegado de las Antillas Mayores y se caracteriza por presentar una estructura geológica sumamente complicada, la cual es consecuencia del fuerte apilamiento de secuencias rocosas pertenecientes a zonas estructuro-faciales diferentes, las que se han formado en ambientes geodinámicos distintos. En la estructura actual de Cuba, estas secuencias aparecen intensamente dislocadas, sobrecorridas unas sobre otras e incluso mezcladas desordenadamente.

La evolución geológica del territorio de Cuba se ha explicado siguiendo concepciones basadas en modelos geotectónicos fijistas y moviñistas, aunque hasta la fecha ninguno de estos modelos ha explicado satisfactoriamente y de manera integral los principales problemas de la geología del Archipiélago. (ver resumen en Claro y Reshetnikov, 1994). No obstante, está bien establecido que Cuba ocupa su posición actual con respecto a Bahamas, desde el Eoceno Superior. La mayoría de los autores consideran que la isla de Cuba, en el pasado, estuvo formando parte de alguno de los continentes vecinos. Dietz y Holden (1970) plantean que parte del zócalo cristalino de Cuba estuvo unido a las costas del Golfo de México. Malfait y Dikelman (1972), al igual que Rosen (1975), afirman que esta ocupaba el área de Centroamérica; mientras que Corral (1940) sugiere que Cuba formaba parte de la costa sudamericana.

Iturralde-Vinent (1981) sugiere que “a partir de un territorio formado íntegramente por corteza continental y que ocupaba probablemente la situación aproximada de Cuba actual, se desarrolló un proceso de segregación de nueva corteza oceánica entre el Triásico y el Eoceno Medio, como resultado de la apertura de una

depresión oceánica intracontinental”, la cual se abrió debido a la “migración hacia el sur de una parte del antiguo continente, tomando como punto de referencia fijo la plataforma de Bahamas”. Posteriormente ocurrieron desplazamientos de retroceso y oscilatorios verticales por una tectónica de horst-graben. En la actualidad, la tectónica de este estilo afecta al territorio comprendido entre la plataforma de Bahamas y la plataforma insular meridional de Cuba, lo que demuestra que toda esa región se comporta como una misma unidad tectónica.

Casi todas las hipótesis existentes coinciden en cuanto a la unión de Cuba con el continente americano, entre el Triásico Tardío y el Eoceno Superior. Esto, junto con los datos biogeográficos, evidencia el origen continental de nuestra fauna y flora.

Iturralde-Vinent (1982) plantea que, aunque el origen de Cuba se remonta al Mesozoico, esto no implica que la Isla ya existiera como tal desde entonces, sino que -precisa el autor- “con toda probabilidad ningún ecosistema o biótomo terrestre entre los límites del territorio actual de Cuba, es anterior al Eoceno Superior”. En cuanto a los biótopos marinos, dicho autor opina que existen probabilidades de que algunos se hayan formado a partir de ancestros situados entre límites de proto-Cuba, antes del Eoceno Superior; aunque “lo más probable es que la mayor parte de los biótopos marinos se hayan establecido a partir de la transgresión del Eoceno Superior Tardío”.

### **Sedimentos superficiales**

La distribución de los sedimentos superficiales es de gran importancia para la comprensión del funcionamiento de los hábitat neríticos, ya que determina la estructura de los biótopos con los cuales se relacionan los organismos marinos.

Los sedimentos actuales de la plataforma poseen un complicado complejo de facies, producto de la intervención de diferentes factores y procesos en la formación de los mismos. Los tres principales elementos son: la sedimentación quimiogénica de carbonato de calcio del agua del mar; la producción biológica de los organismos reductores de carbonatos, cuyos esqueletos a veces son el principal componente del sedimento; y el aporte de material terrígeno. Estos procesos en algunos casos aparecen solos; y en otros, mezclados con diferentes combinaciones. De ahí la gran heterogeneidad en la distribución de residuos esqueléticos de organismos marinos en el estrato superficial. Así es común encontrar regiones con predominio de biocomponentes (más de 50%) en los sedimentos, y muy cerca, áreas en las cuales su contenido es muy bajo.

A continuación resumimos las principales características de los procesos de sedimentación en los diferentes acuatorios de la plataforma (Fig. 2.6).

En el Golfo de Guanahacabibes se observan tres subzonas principales de acumulación de sedimentos:

- a) junto a la misma orilla se acumulan sedimentos poco carbonatados y fangos puros aleuríticos y arcillosos, con valvas de moluscos, los cuales provienen, en parte, del acarreo terrígeno y, en parte, de la producción de materia orgánica de la vegetación litoral y el acarreo de humus desde tierra firme;
- b) en la parte media del Golfo se acumulan sedimentos biogénicos carbonatados: arena fangosa con abundantes residuos de algas calcáreas (*Halimeda*) y valvas de moluscos;
- c) cerca del arrecife coralino que bordea el Golfo se encuentra una franja de productos carbonatados originados por la destrucción del arrecife. Este sedimento está formado por arena coralino-conchífera con fragmentos de conchas.

La zona formada por la estrecha franja de plataforma que se extiende hacia el *E* del Golfo de Guanahacabibes está cubierta fundamentalmente por arena fangosa, cuya proporción de fango aumenta hacia la orilla, mientras la de arena es mayor en las cercanías de los arrecifes.

Desde Bahía Honda hasta Matanzas prácticamente no existe plataforma, sino una secuencia de niveles sumergidos en los que prevalecen los fondos rocosos y coralinos con parches de arena.

La región media y exterior de la franja de la plataforma *NE*, que se extiende desde Isabela de Sagua hasta cayo Coco, está cubierta por arena carbonatada gruesa, mientras que hacia la costa el fondo es fango-arenoso, aumentando gradualmente la proporción de fango en esa dirección. La región formada por las bahías Buenavista, Los Perros, Jigüey y la Gloria, constituye una cuenca de sedimentación casi cerrada, con poco

intercambio con el mar abierto. El fondo se encuentra cubierto por una gruesa capa (0,8-1,0 m) de aleurita con conchas de moluscos y penetrante olor a anhídrido sulfhídrico.

En el Golfo de Batabanó se diferencian cinco regiones bien definidas por las características de sus sedimentos:

- a) la región *E* del Golfo, con predominio de arenas de tipo oolítico y que al mismo tiempo es una zona de intensa sedimentación quimiogénica;
- b) la región central, con sedimentos areno-fangosos carbonatados, con componentes biogénicos, donde ocurre una acumulación lenta e inestable;
- c) la región *W* presenta un complejo de sedimentos areno-fangosos carbonatados, de origen terrígeno, donde la acumulación es intensa;
- d) en la Ensenada de la Broa se manifiesta un proceso de lenta acumulación de fangos arcillosos carbonatados;
- e) la región *N* y *NW* de Isla de la Juventud presenta una franja de sedimentos silicatados que se extiende hasta la Ensenada de la Siguanea.

En el Golfo de Ana María el manto sedimentario es considerablemente uniforme. Casi toda la parte central se caracteriza por fangos arenosos de color gris que, por lo general, contienen valvas de moluscos. A medida que nos alejamos de la costa, el fango exhibe un color más claro debido al aumento del contenido de carbonato de calcio. Frente a la costa, entre los ríos Zaza y Manatí, se encuentran fangos de grano fino (aleurita y aleurito-arcilloso) que también se presentan en aquellas regiones con poco oleaje. La parte exterior de la plataforma está cubierta principalmente por arena organogénica (fragmentos de corales, moluscos y restos orgánicos marinos). La región de aguas someras que une los golfos de Ana María y Guacanayabo, se caracteriza por presentar gran cantidad de cayos, entre los cuales los fondos se hallan cubiertos de fango gris azulado claro, aleurítico y aleurítico-arcilloso con moluscos pequeños.

Casi en toda su extensión, el Golfo de Guacanayabo se encuentra cubierto por fango aluerítico-arcilloso de color gris y verde-grisáceo, que se hace más claro lejos de la desembocadura de los ríos. La parte exterior de la plataforma se caracteriza por presentar sedimentos principalmente arenosos, de origen orgánico, con fragmentos de corales y valvas de moluscos, y con restos de *Halimeda* en algunas zonas.

### **2.1.3 Régimen hidrológico e hidroquímico**

Las regiones de plataformas de Cuba constituyen una suerte de interface entre el océano, sistema caracterizado por una notable inercia en su variabilidad, y la tierra, que a merced de las oscilaciones de los parámetros meteorológicos puede experimentar variaciones de temperatura de más de 5°C en horas o de más de 15°C en el transcurso del año, acompañado de drásticas variaciones en la pulsación anual de las lluvias, y con ello, su reflejo en el índice del escurrimiento.

Generalmente las aguas de la plataforma presentan una marcada homogeneidad vertical, como resultado de los efectivos procesos de mezcla que se producen por consecuencia de la acción del viento, aunque de forma local se pueden producir condiciones de estratificación ligera y de carácter temporal que sólo se hacen notables en algunas localidades de la zona suroriental.

En el plano horizontal, en cambio, predominan los gradientes fuertes, que gobiernan las variaciones de salinidad, así como de los elementos biogénicos (Figs. 2.7- 2.11). El campo horizontal de temperatura, el valor del pH y el Oxígeno disuelto no presenta un carácter definido, siendo propenso a sufrir alteraciones locales esporádicas, principalmente vinculadas con la marcha diurna de dichos factores, y la decisiva influencia de los procesos fotosintéticos de la flora marina. En todas las áreas de plataforma estudiadas, se observó un alto tenor de Oxígeno, el cual rara vez disminuyó hasta la subsaturación y el pH conservó muy poca amplitud en su variación espacio-temporal.

Por otra parte, las zonas de la plataforma cubana se encuentran en grado variable aisladas de mar abierto por las cadenas de islas y cayos que en una buena parte le sirven de frontera exterior. Esto unido al alto grado de represamiento de los ríos de nuestro país provoca que las variaciones del campo halino sean el fenómeno más conspicuo de la hidrofísica de nuestras aguas someras. En el período húmedo, algunos ríos son capaces de entregar la suficiente cantidad de agua dulce como para hacer descender las salinidades hasta 32‰ como

promedio, aunque en ocasiones determinadas puede descender mucho más. En este período estival, las concentraciones de los nutrientes alcanzan sus valores máximos cerca de la desembocadura de los ríos, apareciendo en el campo de variación horizontal de dichos parámetros, fuertes gradientes con disminución de los valores hacia el océano adyacente observándose una fuerte dependencia de la cercanía y condiciones de comunicación con el mismo. Durante estos meses, se registraron valores que oscilaron entre 0.4-0.6  $\mu\text{molP/L}$ , 1-1.5  $\mu\text{molN-NO}_3\text{/L}$ , 0.2-0.3  $\mu\text{molN-NO}_2\text{/L}$  y 17-30  $\mu\text{molSi/L}$ .

Los promedios generales para las sales nutrientes sobrepasan solo ligeramente a los reportados para aguas superficiales del océano adyacente, que pueden considerarse pobres en estos elementos. Sin embargo, en las áreas costeras más afectadas por el escurrimiento, los valores anteriormente reportados son propios de aguas fértiles, similares a los reportados por Bessonov *et al.* (1971) en el Banco de Campeche, que es una de las zonas más productivas del Golfo de México, pero que resultan de 2 a 10 veces inferiores a los registrados por Fraga (1973) en la región del afloramiento de Africa, que se distingue por su elevada producción planctónica y rendimiento pesquero.

Debe tomarse en consideración que el incremento de la concentración de los nutrientes debido al escurrimiento costero, va acompañado de una considerable turbidez (Lluis-Riera, 1983), lo cual tiene que ejercer forzosamente un efecto negativo en la productividad de las aguas de nuestra plataforma. En algunas regiones, el aumento de los nutrientes está relacionado con el reciclaje de los mismos en los fangos del fondo y por encima de ellos.

En los meses secos del año se observa, de forma general, un incremento de la salinidad desde el borde de la plataforma hacia la costa, sentido que se invierte en la otra mitad del año.

Se conoce de la existencia de una zona de hundimiento al norte de la provincia de Pinar del Río cuya existencia se refleja bien en el campo de temperatura, así como grandes afloramientos hacia las vertientes más alejadas de Cuba en el Canal de Yucatán, el estrecho de la Florida y en las inmediaciones del Cabo San Antonio (Rossov y Santana, 1967; Victoria y Gallegos, 1994)

En el Golfo de Batabanó (Lluis-Riera, 1983) se observa, durante el período seco, una extensa área de elevada salinidad (más de 36%), y solo en la Ensenada de la Broa se registran valores bajos (32,5-34,0%) en este período; sin embargo, durante la época de lluvia, en casi la mitad del Golfo la salinidad es de 35% o menos. Esto es producto del intenso drenaje procedente de la costa de las provincias Habana y Pinar del Río, y especialmente de la Península de Zapata.

La influencia de las lluvias del verano y el otoño, en esta parte del Golfo, se registra generalmente hasta enero-febrero. El contenido de oxígeno disuelto durante todo el año se mantiene prácticamente a un nivel igual o superior a 4 ml/l. Al finalizar del período de seca (marzo-abril) en el Golfo predomina una extensa área con salinidad y densidad elevadas, y relativa uniformidad en el pH y el contenido de oxígeno.

A juzgar por el contenido de fosfatos, las aguas del Golfo son muy pobres al final del período de seca (0,12 at-mg/l), con niveles inferiores al de la región oceánica. A mitad del verano el promedio de la concentración de fosfato se eleva a 0,24 at-mg/l, llegando, en la región *NNE* y muy cerca de la Península de Zapata, a 0,3 at-mg/l, y en la Ensenada de la Broa, en junio, hasta 0,5 at-mg/l. En el Golfo de Batabanó se observa una eficiente mezcla vertical debido, en primer lugar, a su poca profundidad.

La plataforma *SE* no experimenta durante el ciclo anual una variación tan profunda como la zona *SW*, condición que obedece en gran medida a su mayor profundidad (Lluis-Riera, 1983c). Esa disminución relativa de la variación estacional radica también en el hecho de que las costas de la zona *SE* suministran en la actualidad un rendimiento fluvial moderado y además carecen del fuerte drenaje directo que distingue, en los ámbitos de toda la Isla, a los litorales *NNE* y *E* del Golfo de Batabanó. La influencia del océano sobre el régimen hidrológico de la zona *SE* es también relativamente limitada. Las características de aguas en cierta medida restringidas y por lo tanto, menos sometidas a la influencia estabilizadora del mar abierto, se reflejan fundamentalmente en el Golfo de Ana María. Este, en comparación con el de Guacanayabo, muestra una mayor preponderancia de valores elevados de salinidad y densidad, una variación estacional de mayor amplitud en las áreas interiores, gradientes mucho más fuertes cerca del borde de la plataforma, etc. (Lluis-Riera, 1983).

En la región *NW* de la plataforma se observa menor variabilidad estacional de los parámetros hidrológicos, debido a su poca anchura y a un mayor intercambio de sus aguas con las del mar abierto. La salinidad se

mantiene todo el año entre 25,5 y 36,3% como promedio. Las concentraciones de nutrientes son muy bajas en el período de seca y aumentan durante el verano gracias al aporte de las aguas terrígenas (Lluis-Riera, 1983a).

La plataforma *NE* (Lluis-Riera, 1984) presenta mayor variabilidad horizontal y estacional en sus regiones interiores, que las otras zonas de la plataforma mencionadas anteriormente. En el período seco, la salinidad y la densidad de algunas regiones sobrepasa los 42‰ y 28t respectivamente, y se observa, en general, un déficit de elementos biogénicos. En el período de lluvia la salinidad en la superficie disminuye hasta 33,1‰, y la densidad a 20,33t (subzona de La Isabela); mientras que las concentraciones de sales nutrientes alcanzan sus valores máximos, especialmente las de silicatos (33 at-mg/l). En esta región es muy frecuente la aparición de fenómenos locales y esporádicos, que debe hallarse relacionada en gran medida con una dinámica poco eficiente de sus aguas (Lluis-Riera, 1984).

La región más oriental de esta zona, formada por las llamadas bahías Los Perros, Jigüey y La Gloria, se caracteriza, por su gran inestabilidad temporal y espacial, debido a su aislamiento del mar abierto, alta evaporación y poca profundidad. Tal situación ha alcanzado niveles inusitados en los últimos años, como resultado de la construcción de pedraplenes para unir la isla principal con los cayos interfiriendo el régimen de circulación en las macrolagunas, lo cual ha provocado incrementos de la salinidad, que en algunas regiones supera ya el 80‰ y la temperatura los 32 °C.

Según Lluis-Riera (1972, 1977, 1981 *a,b*, 1983c), en aguas de la plataforma cubana se han registrado temperaturas desde 19 hasta 31,6°C, aunque según los datos de la Estación Siboney (Instituto de Oceanología, Ciudad de La Habana), la amplitud máxima de los valores medios mensuales es de aproximadamente 6°C. No obstante, en aguas muy poco profundas, las temperaturas pueden alcanzar niveles superiores (Fig. 2.12).

Los cambios más bruscos en dicha estación se observan en los meses de marzo-abril y noviembre-diciembre, lo que coincide con el final y el inicio del período de seca. De acuerdo con los datos de García (1981), esta variación estacional se manifiesta igualmente en las aguas oceánicas que rodean el archipiélago, al menos hasta la profundidad de 50-60 m. Resulta interesante recalcar que si bien la temperatura del agua durante los meses de verano es bastante estable, lo cual también fue comprobado por Blázquez-Echandi (1981) para la región *NW*, en el período invernal sufre variaciones relativamente bruscas producto del azote de los “frentes fríos” o “nortes”, que provocan una disminución de 2,0°C o más en un día. Estos cambios deben ser aún más bruscos en regiones de la plataforma con menor circulación de sus aguas (Fig. 2.13, 2.14).

En cuanto a las corrientes en plataforma, sólo existen estudios bien fundamentados en las zonas sur-oriental y sur-occidental. En ambas se observa un flujo residual de dirección oeste, lo cual está condicionado por la persistencia de los vientos de este cuadrante (Fig. 2.15). No obstante cabe señalar que las corrientes de marea, aunque no provocan desplazamiento neto de las parcelas de agua, tienen gran importancia en estas zonas y presentan velocidades superiores a las residuales.

En el Golfo de Batabanó, el efecto del viento determina un desplazamiento de la masa de agua hacia el *W*, con una velocidad promedio de 3-5 millas náuticas por día. De aquí se deduce que el agua oceánica que penetra en el Golfo de Batabanó por el Golfo de Czones, puede atravesar dicha plataforma de *E* a *W* en unos 30 días.

Dada la amplitud de las macrolagunas de la plataforma y la estrechez de los pasos entre los cayos que la conectan con el océano, la corriente puede alcanzar velocidades considerables en algunos canales y sus inmediaciones. Tales corrientes pueden desempeñar un importante papel en las migraciones pasivas de huevos y larvas de peces e invertebrados bentónicos, elementos estos que deben ser considerados al analizar la estrategia reproductiva y el proceso de reclutamiento de las especies objeto de explotación.

La circulación en las aguas oceánicas al Sur de Cuba, está determinada por la forma e intensidad con que interactúan la Corriente del Caribe, de dirección oeste y la Contracorriente Cubana (Sukhovoy, 1980) dirigida hacia el este. Como resultado de la vecindad e interacción de estos flujos se produce un complicado sistema de giros ciclónicos y anticiclónicos de intensidad y ubicación variables pero que de forma general observan ciertas regularidades (Fig. 2.16). La Contracorriente Cubana, que nace en el Canal de Yucatán, se adentra en el Mar de Caimán con una dirección próxima al este-sureste y las observaciones realizadas a bordo del BIC Ulises permiten detectar su presencia hasta los 81.5° de longitud *W*, es decir hasta el extremo occidental de las Islas Caimán.

Hacia la izquierda de este flujo, al sudeste de la Isla de la Juventud se forma un giro ciclónico el cual colinda por el norte con el borde de la zona sur-occidental de la plataforma cubana. Hacia la derecha, se extiende un vasto centro de circulación anticiclónica, cuya periferia meridional coincide en dirección y ubicación geográfica con el borde septentrional de la Corriente del Caribe.

Al occidente de la Isla de la Juventud, al sur de los Cayos de San Felipe se ubica un pequeño pero constante giro que se encuentra rodeado por el norte por una débil corriente dirigida hacia el oeste y que bordea toda la plataforma insular mientras que por el sur, por la ya mencionada Contracorriente Cubana.

Hacia el este, la Fosa de Jagua se caracteriza por la presencia de giros cuyo sentido varía notablemente en el tiempo y depende de la intensidad y disposición de las corrientes en la zona exterior adyacente.

No obstante, quedó evidenciado que al menos en la parte occidental y en la Fosa de Jagua las corrientes tienden a formar giros cerrados que ofrecen condiciones favorables para la alta retención en la zona de materia en suspensión y del aporte biológico de las plataformas aledañas, lo cual tiene un profundo significado en la ecología de las poblaciones propias de la zona.

Del lado norte de la isla tenemos que el potente flujo que se incorpora al Golfo de México a través del Canal de Yucatán se divide en tres ramas; una hacia el oeste (Merino, 1992) que bordea la plataforma yucateca, una que torna hacia el este para incorporarse a la corriente de La Florida y otra que continúa hacia el norte, penetra en el Golfo de México hasta los 27° de latitud *N* para luego dirigirse de nuevo al sur para fluir hacia el este por el Estrecho de La Florida. En este recorrido forma un lazo que le da nombre precisamente a esta corriente.

Esta corriente con una periodicidad que varía entre los seis y los once meses (Tomczak y Godfrey, 1994) despiden un anillo anticiclónico de aguas cálidas el cual se separa y se desplaza hacia el oeste del golfo desapareciendo por un breve plazo la Corriente del Lazo. Esta particularidad la hace única entre las corrientes occidentales del océano mundial.

Al norte de Pinar del Río se ubica un giro anticiclónico cuyo sector sur coincide con una corriente relativamente débil que bordea la plataforma insular en su parte norte y que va dirigido hacia el oeste (Gómez, 1977).

A partir de la entrada al Canal de San Nicolás y hacia el este, la circulación se limita a flujos paralelos a la costa, los cuales se encuentran muy dominados por los vientos y la configuración orográfica de la zona.

#### **2.1.4 Características hidrobiológicas**

##### **Producción primaria**

Es conveniente separar las dos fuentes de producción primaria bien definidas en la plataforma cubana: el fitoplancton y el fitobentos. Evidentemente, el carácter de la distribución horizontal de la producción primaria en la plataforma está supeditado, por una parte, al régimen hidrológico, el cual está altamente influenciado por los vientos y las corrientes oceánicas; y por otra, a los aportes de las aguas terrígenas. Los cambios de cualquiera de estos elementos u otros asociados a ellos, pueden provocar condiciones locales de duración variable que determinan diferentes condiciones ambientales para el fitoplancton; por ejemplo, las variaciones locales del contenido de elementos biogénicos.

Los valores encontrados de producción primaria del fitoplancton, permiten incluir a la zona *NW* entre las áreas de productividad media. Sin embargo, la producción resulta aquí 10 veces menor que en las regiones de alta productividad, como la zona de divergencia de la costa *SW* de África y la zona nerítica de la región *NW* del Atlántico. Si comparamos a su vez las aguas del mar abierto con otras regiones tropicales y subtropicales, como las de los Alisios del *E*, la corriente de Canarias y el Mar de los Sargazos, vemos que en las aguas cubanas la producción es tres o cuatro veces mayor.

El macrofitobentos, integrado fundamentalmente por fanerógamas marinas, entre las que prevalece la seiba (*Thalassia testudinum*), constituye el principal elemento de producción primaria en la plataforma cubana. El aporte del microfitobentos y del perifiton es muy pobre.

En término de clorofila *A*, la fotosíntesis de *Thalassia testudinum* varía entre 4 y 5 ml  $O_2$ /mg de peso seco (Buesa, 1974 *a*), con un cociente F/R (fotosíntesis/respiración) promedio anual de 2,1 (Buesa, 1974 *b*). En la zona *NW* (Buesa, 1974*c*) esta fanerógama constituyó 69,6% de la biomasa orgánica del

macrofitobentos, con una tasa metabólica equivalente a 56,4% de la fotosíntesis y 55,1% de la respiración total. La siguieron en importancia las especies de algas verdes del género *Halimeda*, que en dicha región constituyeron 21% de la biomasa orgánica, con una tasa fotosintética igual a 19,9% del total producido por el macrofitobentos (20,3% de la respiración total). Tales valores deben ser similares en gran parte de la plataforma, a juzgar por la composición de su macrofitobentos.

No obstante, una gran cantidad de biomasa foliar pasa al detrito a través de la cadena de los descomponedores. El detrito, por tanto, desempeña un papel intermedio entre la producción primaria y los consumidores, sirviendo de alimento a una gran variedad de invertebrados del mesobentos, que a su vez constituyen la fuente principal de producción secundaria para peces e invertebrados mayores como la langosta. De ahí el importante papel que desempeñan las bacterias heterótrofas en el ecosistema acuático de la plataforma, mediante sus procesos de remineralización de la materia orgánica. De la energía acumulada por los seibadales, solo una pequeña porción (menos de 5%) es utilizada directamente por los herbívoros. Sin embargo, es muy destacada la participación de los equinodermos (fundamentalmente el erizo verde, *Lytechinus variegatus*) en la movilización de la energía acumulada por los seibadales. Estos invertebrados consumen grandes cantidades de *Thalassia*, pero poseen un coeficiente de asimilación muy bajo, por lo que la mayor parte de las hojas ingeridas “pasan mediante las heces a formar la parte más importante del almacén de detrito particulado del ecosistema”. Este proceso acorta el ciclo de descomposición a detrito, al acelerarse la fragmentación de las hojas de *Thalassia*. Otras especies como *Meoma ventricosa*, que abunda cerca de los arrecifes, y *Clipeaster rosaceus* son detritófagos que, a la vez que consumen detrito mezclado con organismos de pequeño tamaño, contribuyen también a desmenuzar aún más la materia orgánica facilitando la acción bacteriana sobre la misma (Alcolado, 1990).

El manglar, aunque no pertenece al ecosistema acuático propiamente dicho, hace un notable aporte de materia orgánica en forma de hojas, ramas y raíces. Heald y Odum (1970) señalaron que los manglares del S de la Florida aportan cada año más de 800 g/m<sup>2</sup> de materia orgánica seca al ecosistema acuático. En las lagunas costeras de la región SE de Cuba, González-Sansón y Lalana-Rueda (1982) calcularon valores más bajos: de 449 a 909 (600g/m<sup>2</sup> como promedio), lo cual se debe, según explican dichos autores, a una menor amplitud de marea en nuestras costas. La marea y las corrientes ayudan a la resuspensión de nutrientes, y contribuyen a incrementar la producción del manglar. Lamentablemente no poseemos datos en cuanto al aporte de estas plantas en las zonas no estuarinas de la plataforma bordeadas de manglares.

En las mencionadas lagunas costeras, González-Sansón y Lalana-Rueda (1982) definieron cinco fuentes de producción primaria: el fitoplancton, donde predominan las diatomeas; el macrofitobentos, integrado por fanerógamas y diversas algas; el microfitobentos, formado por microalgas entre las que predominan las diatomeas pennales, asociadas al fondo de carácter lino-arcilloso; el perifitón, integrado también por algas que utilizan como substrato fundamental los organismos del macrofitobentos; y el manglar, que generalmente bordea las lagunas. Una parte considerable de estas fuentes no es consumida viva, sino que, al igual que los seibadales, se convierte en detrito y forma gruesas capas sobre el fondo. Varios autores afirman que esta es la vía principal del flujo de energía en las tramas alimentarias de las zonas estuarinas (Odum, 1970, 1973; Cruz, 1963; Darnell, 1967 a,b; González-Sansón y Lalana-Rueda, 1982).

## **Plancton**

### **El fitoplancton**

La abundancia del fitoplancton en la plataforma insular y en aguas abiertas de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Cuba, parece estar supeditada a diferentes factores.

En aguas someras depende de condiciones locales y temporales, determinadas por varios factores, entre los que se destaca la penetración de aguas oceánicas en la plataforma, las condiciones meteorológicas (régimen de vientos y precipitaciones) y el consumo, por el zooplancton herbívoro. Al calcular la media anual de la concentración y biomasa del fitoplancton, las plataformas orientales resultan, en general, más ricas que las occidentales (Tabla 2.1).

**TABLA 2.1** Promedio anual de la biomasa y de la densidad del fitoplancton por plataformas

PLATAFORMA	BIOMASA (mg-m <sup>3</sup> )	DENSIDAD (cel-m <sup>3</sup> )
SUROCCIDENTAL	40	7600
NOROCCIDENTAL	86	7500
SURORIENTAL	250	19100
NORORIENTAL	412	66900

En lo que respecta a las variaciones estacionales del fitoplancton, aunque su densidad total es muy similar en invierno y verano (Tabla 2.2; Fig. 2.17 a y b), la biomasa si refleja un incremento en verano del fitoplancton total y de los dos grupos fundamentales, dinoflagelados y diatomeas, probablemente como resultado del aporte terrígeno de nutrientes durante el período lluvioso.

**TABLA 2.2** Comportamiento de la biomasa y densidad del fitoplancton por épocas del año

GRUPO	BIOMASA (mg/m <sup>3</sup> )				CONCENTRACION (cel/m <sup>3</sup> )			
	INV	PRIM	VER	OTO	INV	PRIM	VER	OTO
DIATOMEAS	23.9	2.96	22.66	0.74	147	92	177	5
DINOFLAGELADOS	1.61	0.47	4.95	2.64	19	12	49	10
CIANOBACTERIAS	1.92	1.61	0.85	0.15	12	19	9	1
CLOROFICEAS	0.77	0.13	0.15	0.09	8	1.3	2	1
COCOLITOFORIDOS	0.52	0.0	0.06	0.24	2	0.0	0.3	2
SILICOFLAGELADOS	0.06	0.0	0.03	0.0	1	0.0	0.8	0
TOTAL	28.78	5.17	28.70	3.86	189	124.30	238.1	19

La composición y abundancia del fitoplancton en aguas oceánicas de la ZEE de Cuba dependen en gran medida de las condiciones hidrometeorológicas imperantes. Así vemos que en verano, cuando producto del calentamiento de la capa superficial, se produce una fuerte estratificación térmica de la columna de agua, predominan en densidad y biomasa los dinoflagelados, que tienen bajos requerimientos en nutrientes y altos valores de temperatura e iluminación. También contribuye de manera significativa a la biomasa, la cianofícea *Oscillatoria thiebautii*. En invierno, sin embargo, al disminuir la insolación y aumentar la intensidad y persistencia de los vientos y ocurrir de manera ocasional los llamados "frentes fríos", se debilita la estratificación térmica, lo que propicia que las aguas superficiales se enriquezcan con la entrada de nutrientes de capas profundas. En esta época se incrementa el aporte de las diatomeas al fitoplancton total (aunque los dinoflagelados siguen siendo los dominantes), ya que este grupo tiene altos requerimientos de nutrientes y óptimos de temperatura e iluminación bajos. La variabilidad de las condiciones del medio en esta época propicia la presencia de un mayor número de especies que durante el verano (Tabla 2.3).

**TABLA 2.3** Algunas diferencias físicas y biológicas en épocas contrastantes del año

	Temperatura CSM (C°)	Radiación solar (MJ/m <sup>2</sup> .día)	Número de especies del fitoplancton	Indice de diversidad (Nativos)
INVIERNO	26.0	17.5	61	1.55
VERANO	29.6	20.5	41	0.75

La parte suroccidental de la ZEE está sometida a un complejo sistema de circulación de las aguas superficiales, que en su conjunto constituye un gran anticiclón, donde muchos organismos son retenidos, propiciando de esta forma, el incremento de la densidad y diversidad planctónica de la región.

### **El Zooplancton.**

Se reporta la presencia de 185 especies de organismos zooplanctónicos identificados en la plataforma cubana. De ellos, 135 fueron crustáceos, principalmente copépodos (115 especies), representados fundamentalmente por los géneros *Paracalanus*, *Acartia*, *Centropager*, *Temora*, *Oithona* y *Calanopia*. Les siguen en importancia los moluscos y, con menor abundancia, los celenterados, quetognatos, poliquetos y otros (Fabré, 1985).

En los golfos de Ana María y Guacanayabo se encontraron las mayores concentraciones y volúmenes del seston que coincidían con los más altos valores de regiones que reciben notables aportes fluviales (Fig. 2.18).

La zona NW, aunque fue la más pobre en biomasa y densidad, presentó la mayor diversidad, evidentemente como consecuencia de su mayor intercambio con el océano.

En las cuatro zonas se observó que las concentraciones de organismos son mayores cerca de la costa, donde prevalecen los herbívoros y eur fagos, y disminuyen hacia el mar abierto, donde son sustituidas paulatinamente por formas carnívoras mayores. Tanto la biomasa como la densidad de organismos resultaron de 5 a 20 veces superiores en las aguas de las macrolagunas que en la zona oceánica adyacente, lo cual evidencia la notable influencia de los aportes de aguas terrígenas.

Las variaciones estacionales de la densidad y la biomasa de zooplanctontes en las aguas de la plataforma, parecen estar influenciadas por la distribución de estos en parches, y por los cambios locales de las condiciones ambientales. No obstante, en tres de las cuatro zonas de la plataforma (Fabré, 1985) encontró mayores concentraciones en el período de sequía. No obstante, las investigaciones realizadas hasta el momento no permiten valorar la existencia de variaciones estacionales regulares de la abundancia del zooplancton.

### **Bentos**

#### **Fitobentos**

Las fanerógamas constituyeron 77% de la biomasa húmeda del macrofitobentos en la zona NW, y las algas verdes, 22%. Del total sealado para las fanerógamas, *Thalassia testudinum* constituyó 75% (Buesa, 1974). Considerando solamente las hojas de esta planta, el macrofitobentos tuvo una densidad media, en dicha zona, de 152 g/m<sup>2</sup> e incluyendo sus raíces, este valor alcanzó 241 g/m<sup>2</sup>. Los seibadales de dicha región se duplican cada 57-86 días (Buesa, 1974a). El mismo autor (Buesa, 1974e) encontró diferencias estacionales significativas en la densidad de las fanerógamas, que fue mayor en primavera y verano, que en el invierno. Seal  también dicho autor, que el crecimiento de *Thalassia* es superior a la de otras fanerógamas marinas como *Ruppia* y *Zostera*.

Jiménez y Alcolado (1990), en la región SW, reportaron como valor medio (en 15 estaciones) de la biomasa vegetal, 199,7 g/m<sup>2</sup> (30-335) en mayo de 1981; 192,4 g/m<sup>2</sup> (60-565) en agosto; 97,2 g/m<sup>2</sup> (35-250) en noviembre; 166 g/m<sup>2</sup> (70-365) en mayo de 1982, y 176 g/m<sup>2</sup> (28-178) en febrero de 1983. *Thalassia testudinum* constituyó en estos muestreos, 59, 52, 71, 70 y 65% respectivamente, mientras que las algas clorofíceas alcanzaron valores equivalentes a 38, 48, 35, 26 y 31% respectivamente. Las algas rodo ceas en esta zona estuvieron presentes formando parches en pocas estaciones, aunque en algunos casos con notable densidad; mientras que las feofíceas estuvieron representadas esporádicamente y en cantidades insignificantes. Al igual que en la zona NW, las mayores densidades de vegetación se observaron en los meses de primavera y verano, y la menor al inicio del invierno.

Alcolado (1990), al caracterizar los biótopos del Golfo de Batabanó, planteó que la existencia de vegetación está determinada en gran medida por la estabilidad de los sedimentos. En aquellas regiones protegidas de las corrientes y del oleaje por los cayos e islas, el sedimento es más estable y se acumula mayor cantidad de materia orgánica particulada, todo lo cual facilita la existencia de condiciones de anaerobiosis dentro del sedimento, requisito indispensable para el desarrollo de *Thalassia*. Dicho autor plantea también que, por lo general, los sedimentos gris-parduzcos coinciden con los fondos de vegetación densa, mientras que los fondos

blancos o arenosos con poca vegetación se encuentran en lugares donde hay libre flujo de las corrientes y/o libre intercambio con el océano abierto.

### **Zoobentos.**

La variedad de métodos de muestreo utilizados en investigaciones sobre el zoobentos de la plataforma cubana, y las limitaciones de cada uno de ellos, dificultan obtener una representación suficientemente clara e integral de la distribución cuantitativa y la estacionalidad de estos organismos, aspectos de fundamental importancia para evaluar su productividad. No obstante, los datos acumulados sobre algunas regiones presentan notable interés.

Murina *et al.* (1969) encontraron, en la región NW, una biomasa media del macrobentos (muestras tomadas con jaiba) de 45,3 g/m<sup>2</sup> y una densidad de 524 ejemplares/m<sup>2</sup>, cuyos valores máximos (69,1 g/m<sup>2</sup> y 616 ejemplares/m<sup>2</sup>) se encontraron en el seibadal areno-fangoso, y los mínimos en fondo de arena (0,001 g/m<sup>2</sup>). Los organismos predominantes, por su número, lo constituyeron los poliquetos (211 ejemplares/m<sup>2</sup>) y los crustáceos (127 ejemplares/m<sup>2</sup>); aunque por su biomasa prevalecieron las esponjas (36,9% del total) y los moluscos (34,7%). La biomasa alimenticia media estimada para la región fue de 8,95 g/m<sup>2</sup>, valor un poco más bajo que el reportado por Formoso (1975) para la región oriental del Banco de Campeche (12,3 g/m<sup>2</sup>).

En el Golfo de Batabanó, Gómez *et al.* (1980), también muestreando el macrobentos con jaiba, encontraron una biomasa media de 35,9 g/m<sup>2</sup> y una densidad de 550 ejemplares/m<sup>2</sup>. Los organismos predominantes en este caso, por su número y su biomasa, fueron los moluscos y poliquetos, a los que siguieron en importancia los poríferos y equinodermos.

Se realizó (ver resumen en Alcolado, 1990) un detallado estudio de la distribución del zoobentos en esta misma región, utilizando métodos combinados de muestreo, con el fin de obtener una mejor representación de todos los grupos zoológicos. Para ello utilizaron: arrastres de fondo, con un equipo especialmente diseñado a tal efecto, para muestrear lo que ellos denominaron el megabentos (organismos de más de 4 mm); equipo de succión, para capturar los organismos del macrobentos o macro-infauna, y tubo muestreador para mesobentos. En cinco cruceros realizados en diferentes épocas del año, en una red de 15 estaciones, se evidenció, en primer lugar, la heterogénea distribución (en parches) de los organismos, su relación con las características del fondo y sus irregulares variaciones espaciales y temporales. Sumando los valores obtenidos en los diferentes grupos del zoobentos, se obtuvieron biomazas promedios, por cruceros, que fluctuaron entre 7,1 y 40,5 g/m<sup>2</sup> (de peso seco). Los valores más bajos correspondieron a los meses de sequía diciembre y febrero, y el más alto, a agosto, mes del período lluvioso .

Los organismos que componen el megabentos constituyeron de 85 a 92% (valores promedio) de la biomasa seca total. No obstante, este grupo está constituido, en un alto porcentaje, por organismos que regularmente no son utilizados como alimento por los peces e invertebrados grandes: poríferos, algunos corales y, en mayor proporción, gorgonáceos. Descontando el peso de tales organismos, la biomasa potencialmente alimenticia tuvo valores medios por crucero entre 7,0 y 23,2 g/m<sup>2</sup> . Considerando que el peso húmedo de estos organismos es más de cinco veces su peso seco, obtendríamos valores de biomasa muy superiores a los reportados por Murina *et al.* (1969) y Gómez *et al.* (1980). No obstante, estos datos no son realmente comparables, ya que el muestreo con jaiba utilizado por estos últimos autores es evidentemente menos representativo.

Entre los organismos del megabentos, los equinodermos, fundamentalmente los erizos, constituyen la biomasa alimentaria fundamental (Alcolado, 1990; Corvea *et al.*, 1990). Estos abundan principalmente en fondos ricos en vegetación y cerca de los arrecifes, y son escasos sobre fondos fangosos. Los moluscos ocupan el segundo lugar por su biomasa; y son más abundantes (2,5-20 g/m<sup>2</sup>) en zonas con fondos areno-fangosos de color blanco, donde es menor la cantidad de materia orgánica particulada y la *Thalassia* es pobre. Estos organismos constituyen un importante objeto alimentario para los peces.

Los crustáceos pequeños parecen estar subestimados en los muestreos realizados con diferentes métodos, ya que a pesar de ser uno de los organismos alimentarios más frecuentes en los estómagos de los peces, son poco abundantes en las muestras obtenidas del bentos. Los mencionados autores encontraron biomazas de estos organismos de 0,65 a 1,4 g/m<sup>2</sup> al SW de la Península de Zapata y en una franja paralela a la costa de la región occidental del Golfo de Batabanó. En el resto de la zona las densidades fueron inferiores. En estos muestreos no se consideró los crustáceos que habitan en las esponjas, los cuales pueden albergar una apreciable cantidad. Entre los organismos que componen la macroinfauna (macrobentos) desempeñan un

papel destacado los poliquetos, que en la mayoría de los muestreos constituyeron 30-50% o más de la biomasa seca, y valores aún superiores en densidad.

La biomasa de la macroinfauna (Ibarzábal, 1990) en el Golfo de Batabanó fluctuó entre 0,3385 y 13,95 g/m<sup>2</sup>, y se obtuvieron los mayores valores al S de la Ciénaga de Zapata y al NW de Isla de la Juventud, donde el fondo está cubierto por seibadal de mediana a gran intensidad. En estas localidades la biomasa fundamental está dada por los equinodermos (principalmente ofiuroides), aunque por su densidad los poliquetos son más abundantes (45% de la fauna, con valores entre 619 y 780 ejemplares/m<sup>2</sup>). En general, los poliquetos desempeñan un papel destacado en la macroinfauna, ya que en la mayoría de las estaciones constituyen de 30 a 50% de la biomasa seca. Las biomasas más bajas del macrobentos (2-4 g/m<sup>2</sup>) se reportaron en una extensa área central del Golfo y en la Ensenada de la Broa, donde hay seibadal pobre o nulo. En estas zonas predominan los poliquetos y crustáceos (85 y 55% de la densidad total respectivamente). La región más pobre es el extremo E del Golfo, donde el seibadal es muy pobre y la fauna de poliquetos constituye 73% de la densidad total (3,2 ejemplares/m<sup>2</sup>) y 90% de la biomasa (1,3 g/m<sup>2</sup>).

La cuantificación del mesobentos ha sido metodológicamente más uniforme, con la utilización del muestreador de Bacescu, en las cuatro zonas de la plataforma. Los organismos más numerosos en las tres zonas estudiadas resultaron los foraminíferos, poliquetos y nemátodos, mientras que las mayores biomasas correspondieron a poliquetos y moluscos. Las grandes diferencias encontradas entre una y otra estación de una misma región (ejemplo: de 10 a 16 840 ejemplares/0,01m<sup>2</sup> en la zona NE) evidencian la distribución por parches del mesobentos. Existe cierta coincidencia entre las regiones estudiadas en cuanto a la variación estacional de la biomasa media: en las tres zonas se obtuvieron valores más altos en verano que en invierno.

### **2.1.5 Principales hábitats.**

Entre los elementos que integran los biótupos de la plataforma cubana, desempeñan un papel predominante:

- a) La estructura y distribución de los sedimentos superficiales.
- b) Los componentes del relieve, entre los que destacan el substrato duro, los arrecifes coralinos (crestas arrecifales, arrecifes de parches, etc.) y otras estructuras naturales o impuestas por el hombre.
- c) Los regímenes hidrológico e hidroquímico, los cuales se encuentran fuertemente afectados por los aportes de aguas terrígenas en algunas regiones, y/o por el océano en otras.
- d) La vegetación acuática, como es el caso de *Thalassia testudinum*, además de ser el principal elemento de producción primaria, al igual que los manglares, constituye un hábitat peculiar que brinda refugio y alimento a una gran variedad de organismos.

La combinación en determinada proporción de los elementos mencionados, da lugar a una gran variedad de condiciones ambientales que sería imposible enumerar. No obstante, a los efectos de caracterizar los principales hábitats de los peces neríticos de Cuba, podemos diferenciar como predominantes los siguientes: arrecifes coralinos y otros fondos duros, los pastos marinos, los fondos blandos o fangosos, los arenales, los manglares, las lagunas y estuarios, y el pélagos nerítico y oceánico.

A continuación ofrecemos algunas de las características principales de los biótupos más importantes para los peces. Las Figs. 2.2-2.5 presentan la distribución de los principales biótupos sublitorales de las cuatro zonas de la plataforma insular de Cuba.

#### **Los arrecifes coralinos.**

Los arrecifes coralinos son estructuras geológicas de origen biológico, sólidas, masivas y con formas variadas, que cubren la matriz rocosa de algunos fondos marinos tropicales y subtropicales. Estos son creados por organismos fijados al fondo que forma esqueletos pétreos de carbonato de calcio (principalmente corales pétreos). Este hábitat es el más diverso y rico de los biótupos marinos, comparado solo con las grandes selvas tropicales.

Nuestros arrecifes forman crestas (restingas), promontorios (cabezos o parches), barras alternadas con canales de arena (macizos y canales), y tapizan cantos y terrazas rocosas. Los organismos fijos lo conforman principalmente los corales pétreos, las esponjas, los gorgonáceos, las ascidias y las algas, y los móviles, una rica fauna de peces e invertebrados.

#### **Utilidad de los arrecifes:**

- Son fuentes de muchos recursos pesqueros de calidad y precio generalmente superior a los de otros ecosistemas costeros.
- Constituyen una de las principales fábricas del arena que nutre las playas y que se emplea en la construcción.
- Sus barreras o crestas brindan una efectiva protección a las costas contra la erosión producida por el oleaje. También protegen poblados y edificaciones de las costas.
- Constituyen un extraordinario atractivo para la industria del turismo y del buceo.
- Tienen gran valor ecológico por constituir el área vital de refugio o reproducción de gran cantidad de especies incluyendo las comerciales.
- Poseen gran valor intrínseco por su carácter único. A pesar de su muy limitada extensión sobre el océano, albergan la cuarta parte de las especies del mundo.
- Poseen un gran valor educacional, científico y ético.
- Son indicadores de la calidad de las aguas marinas y de los efectos de los cambios climáticos globales.

Por sus propiedades y servicios, los arrecifes son considerados áreas ecológicamente sensibles.

#### **Estado de los arrecifes en Cuba:**

Los arrecifes de Cuba se extienden a lo largo de casi todo el borde de la plataforma (que mide aproximadamente 3200 km) y en algunas partes dentro de ésta. Cerca del 54% de este borde está separado de la Isla por amplias extensiones poco profundas y por grupos de cayos, que limitan la influencia humana sobre los arrecifes bordeantes. Además, grandes tramos de la costa están poco urbanizadas o industrializadas. Sin embargo, gran parte de las costas y de las cuencas hidrográficas han sido históricamente deforestadas lo que contribuye al drenaje de sedimentos hacia el mar. Por ello la sedimentación, más que la contaminación, parece ser una de las afectaciones más importantes en los arrecifes de Cuba.

Actualmente se observa comúnmente una proliferación de algas en los arrecifes, incluidos aquellos no afectados por contaminación orgánica, lo que parece deberse a la virtual desaparición del erizo negro de espinas largas, cuyas poblaciones apenas muestran signos de recuperación. En Cuba no existe sobrepesca de peces herbívoros y se descarta este factor como agente causal.

La contaminación afecta a los arrecifes de la Ciudad de la Habana por la nefasta influencia de la Bahía de la Habana, los ríos Almendares y Quibú, y los albañales del emisario de Playa del Chivo. Ello produce una densa y nociva cobertura por algas en esos arrecifes y en uno situado al Oeste de la Bahía de Mariel.

Frente al litoral habanero, la diversidad de corales, esponjas y gorgonáceos ha disminuido fuertemente. Decreció como resultado, la cantidad de refugios y de alimento por lo que mermó drásticamente la diversidad y abundancia de peces.

La contaminación térmica producida por el sistema de enfriamiento de una planta termoeléctrica al E de la Bahía de Mariel destruyó un área de arrecife poco profundo provocando un masivo blanqueamiento de los corales. En uno cerca de río Mosquito se observó la abrasión de corales, esponjas y gorgonáceos por hilachas de una fábrica procesadora de fibra de henequén.

Se carece de información sobre contaminación en otros arrecifes de Cuba, pero se cree que debe haberla cerca de las bahías de Matanzas, Cienfuegos y Santiago de Cuba, y quizás también cerca de las bahías de Nuevitas y Nipe, y frente a la ciudad de Baracoa. Se estima que menos del 3% de los arrecifes cubanos estén afectados por la contaminación.

Hay evidencias de que algunos arrecifes se han deteriorado por prácticas militares. Es necesario evaluar posibles daños provocados por turistas en numerosos arrecifes. Los de La Herradura, de Rincón de Guanabo y de Puerto Escondido han sido degradados por este concepto.

En las áreas turísticas no existen regulaciones adecuadas ni una estrategia de educación dirigida a los guías de turismo y a los turistas, para la protección de los arrecifes, por lo que se producen daños mecánicos a los mismos y una extracción incontrolada de corales pétreos y otros organismos (ejemplos de ello son: Rincón de

Guanabo, Puerto Escondido y Varadero. El tirar anclas sobre los arrecifes es una práctica habitual en Cuba altamente destructiva.

Aparte de ciclones y huracanes, otro agente natural de estrés es la fuerte sedimentación provocada por corrientes cargadas de sedimentos, provenientes de las plataformas interiores, que fluyen sobre algunos arrecifes del E de los golfos de Batabanó y de Ana María, y sobre el arrecife de Cantiles.

La enfermedad de “blanqueamiento de corales” en Cuba parece tener carácter puntual y esporádico y no aparenta ser, hasta el presente, un problema tan crítico. Urge un monitoreo de las enfermedades de los arrecifes.

#### **Amenazas.**

- Disminución de las poblaciones de especies herbívoras por sobrepesca o epidemias masivas (causa una excesiva proliferación de algas que compiten con los corales por el espacio).
- Sobrepesca de las especies (puede producir grandes desbalances en el funcionamiento de los arrecifes).
- Contaminación orgánica o por fertilizantes (estimula la proliferación de algas y del plancton lo que produce la declinación de la cobertura coralina por la competencia y la turbidez).
- Contaminación por sustancias tóxicas (pesticidas, herbicidas, metales pesados, hidrocarburos, etc.).
- Sedimentación producida por dragados, relleno de playas, construcciones y explosiones (destruye los arrecifes).
- Vertimientos de basura, y redes y nasas abandonadas.
- Daño mecánico a los arrecifes (encallamientos, anclas, propelas, explosiones, buceo y colecta).

#### *Pastos marinos:*

Los pastos marinos, conocidos en Cuba como seibadales o ceibadales, son fondos de sedimentos no consolidados con desarrollo de yerbas marinas (fanerógamas) y algas. Las yerbas son principalmente *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiformis* y *Halodule wrightii*, predominando en Cuba, la primera. Los pastos marinos constituyen el biotopo más extendido de nuestra plataforma (más del 50%), sobre todo en las NW y SW, y menos en el SE. Estos despliegan una alta productividad neta que es exportada a los arrecifes y explotada por el hombre. Los pastos marinos cubren más del 50% de los fondos de la plataforma cubana.

#### **Utilidad:**

- Son la principal vía de entrada de la energía que garantiza la gran productividad biológica y pesquera en nuestra plataforma.
- Constituyen zonas de reclutamiento, refugio y alimentación de miles de especies, incluidas muchísimas comerciales.
- Actúan como estabilizadores del fondo, previniendo la erosión del fondo, y la afectación de los arrecifes y de las playas.
- Constituyen una fuerte reserva ecológica de materia y energía en forma de biomasa, parte de la cual es exportada a los arrecifes y al océano lo que aumenta la productividad de éstos.
- Regula la concentración de oxígeno y gas carbónico en el mar.
- Condiciona fuertemente los procesos biogeoquímicos locales.
- Muchos pastos marinos son formadores de gran parte de las arenas de las playas gracias al desarrollo de algas calcáreas.

Los pastos poco profundos cercanos a las costas y sobre bancos (menos de 2 m de profundidad), y aquellos ubicados en las lagunas de arrecifes o en zonas donde habitan los manatíes, deben ser considerados como

áreas ecológicamente sensibles. No obstante, todos deben ser manejados y explotados de forma sostenible ya que influyen en la productividad pesquera y biológica.

### **Estado de conservación de los pastos marinos**

Los pastos marinos tienen considerable tolerancia y elasticidad ante muchos factores de estrés, hasta cierto límite. En Cuba los pastos marinos han sido extensamente eliminados en la mitad *W* de la Bahía de Buenavista, al parecer, por la acción conjunta (sinérgica) del huracán Flora (que produjo gran arrastre de sedimentos de tierra y cerró parcialmente algunos canales), la contaminación por centrales azucareros (cachaza) y una planta de torula, y por un cambio en los sedimentos, que se hicieron más fangosos (quizás a causa de los cierres producidos por el ciclón) y que ahora se resuspenden y enturbian el agua. Esto parece haber contribuido a la gran merma de las pesquerías del cangrejo moro. La situación de la bahía amenaza con agravarse con la construcción de la carretera sobre el mar (“pedraplén”) Caibarién-Cayo Santa María y por la gran afectación de la vecina Bahía de los Perros.

Las bahías de los Perros y de Jigüey sufrieron la pérdida prácticamente total de sus pastos marinos y su macrofauna bentónica a causa del dique de Chicola y las carreteras sobre el mar de Pasa Paredón y de Turiguanó-Cayo Coco. Algo similar había sucedido en los años sesenta por la carretera sobre el mar que aisló una porción del extremo *E* de Ensenada de Sabinal.

Parte de los pastos que debieron rodear a los poblados de Isabela de Sagua y Nuevitas, así como los que existían en la Bahía de la Habana, aparentemente fueron eliminados por el excesivo enturbiamiento provocado por la eutroficación y ahora también por la resuspensión de los sedimentos que quedaron desprotegidos. Esto puede haber sucedido en otras zonas urbano-industriales costeras.

En la Ensenada de la Broa, la fuerte erosión que sufren las costas fangosas norteñas, por la desaparición del frente protector de mangle rojo, provoca un marcado y permanente enturbiamiento que eliminó a los pastos localizados al *W*, donde abundaban bivalvos fijos sobre las hojas de *Thalassia*, entre otros organismos, incluyendo esponjas comerciales. A este enturbiamiento pudo también haber contribuido el intenso rastreo camarero a que fue sometida la zona.

### **Amenazas:**

- Sedimentación crónica (los sedimentos cubren las hojas y disminuye la transparencia del agua lo que impide la absorción de la luz necesaria para la fotosíntesis).
- Contaminación orgánica o por sales nutrientes (desarrolla excesivamente el plancton y las plantas epífitas, con la consecuente reducción de la disponibilidad de la iluminación necesaria para la fotosíntesis).
- Dragados, rellenos, motores de propelas, rastreos pesqueros y construcciones.
- Incremento excesivo de la salinidad a causa de obras como diques en tierra y carreteras sobre el mar.
- Destrucción de los arrecifes (provoca erosión al cesar la protección de éstos).
- Daño por aumento de la temperatura a causa de sistemas industriales de enfriamiento y alteraciones del patrón de circulación.
- Cambios en la textura de los sedimentos, sobre todo si se hacen más fangosos a causa de disminución de la velocidad de las corrientes.

### **Fondos blandos o fangosos:**

Como su nombre lo indica el biotopo fangoso o fanguizal está formado por sedimentos en que predomina la fracción fangosa. De acuerdo a la granulometría y la hidrodinámica local, los fangos pueden ser más o menos blandos o compactos, llegando a ser casi “líquidos” cuando son pelíticos (diámetro promedio muy pequeño). La falta de luz, la sedimentación excesiva y la “liquidez” del fondo suelen ser las causas que impiden el desarrollo de las yerbas marinas. Los fangos “líquidos” son menos propicios para el desarrollo del bentos que los más compactos y estables. Si bien su diversidad de especies es comparativamente baja, su productividad neta (explotable) suele ser muy alta. Su ambiente como regla es fluctuante e impredecible, y además se caracteriza por un régimen hidrodinámico débil.

### **Utilidad:**

- Los fondos fangosos saludables son generalmente altamente productivos y constituyen una fuente de importantes recursos pesqueros como camarones y gran variedad de peces.
- El biotopo fangoso, mediante la descomposición de materia orgánica que produce e importa, genera y exporta nutrientes a otros ecosistemas marinos.
- Es fuente de genofondo silvestre para el mejoramiento del cultivo de camarones, lisas, etc.

Si bien el biotopo fangoso no es considerado generalmente como área ecológicamente sensible, este debe ser explotado de forma sostenible como recurso muy alta productividad.

#### **Estado de los biotopos fangosos de Cuba.**

Existen fondos fangosos naturales que se encuentran afectados por contaminación en Cuba (por ej. las bahías de la Habana, Cienfuegos, Cárdenas, etc.).

Otros fondos fangosos existen como producto de degradación de pastos marinos (por ej. las bahías de Buenavista, los Perros y Jigüey, Isabela de Sagua, Nuevitas. W de Ensenada de la Broa, etc.).

La productividad de camarón del biotopo fangoso de la Ensenada de la Broa se ha visto mermada por la sobrepesca y muy probablemente a ello se suma la crónica y excesiva carga de sedimentos del agua a causa de la desaparición del frente de mangle rojo en su costa norte. Los fondos fangosos de los golfos de Ana María y de Guacanayabo posiblemente tengan disminuida su productividad por el represamiento de los ríos y la sequía.

#### **Amenazas:**

- Contaminación orgánica o con sales nutrientes. Esto conduce a una eutroficación que causa una excesiva acumulación de materia orgánica en el fondo. El sedimento se hace excesivamente anóxico y cargado de ácido sulfhídrico, llegando a afectar la columna de agua y a eliminar totalmente la macro flora y la macrofauna y por tanto reducir drásticamente la productividad local (hipertrofia).
- Contaminación por sustancias tóxicas.
- Rastros pesqueros: destruyen la estructura funcional estratificada del sedimento y la capa mucosa microfítobentónica y bacteriana de gran valor alimentario y estabilizador de la superficie. Los rastros deben espaciarse suficientemente en el tiempo para permitir una recuperación de las propiedades del fondo y del recurso explotado.
- Cambios de salinidad, temperatura, granulometría, etc. que pueden ser provocados por construcciones tales como represas, diques, carreteras sobre el mar (se traducen en transformaciones en la cantidad y calidad de los recursos de este biotopo).

#### **Biotopo rocoso interior**

El biotopo rocoso interior es aquel que se encuentra en aguas interiores de la macrolaguna, fuera de las zonas prearrecifales y arrecifales. Estos se caracterizan por poseer básicamente un fondo rocoso cubierto por una capa de arena predominantemente delgada o localmente ausente y a menudo por parches de pastos marinos o pequeños depósitos de arena. A menudo suelen presentar corales aislados o cabezos coralinos. Como se ve, tiende a ser un biotopo más bien mixto a manera de mosaico, lo que lo hace portador de una notable diversidad de especies, en comparación con la que corresponde a los biotopos componentes.

#### **Utilidad**

- Típicamente sostiene una pesca abundante.
- Sirve de refugio a peces y crustáceos de interés comercial.
- Algunos pueden resultar de interés contemplativo para el turismo y la recreación.
- Posee varias de las utilidades respectivas de los biotopos que lo componen (pasto marino, arenal, arrecife coralino), ya descritas en los acápites correspondientes.

#### **Estado de los fondos rocosos interiores.**

No tenemos información sobre fondos rocosos interiores visiblemente dañados por el hombre en Cuba. Posiblemente exista ya alguna alteración no evaluada en fondos rocosos sometidos a pesquería con chinchorro.

Por su distribución limitada en la plataforma cubana, por albergar estructuras coralinas (cabezos y parches de arrecifes), por su alta diversidad de especies y de hábitat, y su valor estético algunos fondos de este tipo deben considerarse áreas ecológicamente sensibles.

#### **Amenazas.**

- Uso de chinchorros de arrastre (daña a los organismos fijos en el fondo).
- Se incluyen aquellas que corresponden a los biotopos componentes, haciendo la salvedad de que los corales pétreos, gorgonáceos, esponjas y ascidias de este biotopo son más resistentes a la sedimentación y a los cambios de salinidad que los de arrecifes coralinos.

#### **Arenales**

El biotopo arenoso o arenal puede ser desde puramente arenoso hasta arenofangoso según su contenido en partículas fangosas. Su existencia se debe a la inestabilidad producida por un fuerte hidrodinamismo (oleaje y corriente) que limitan la deposición de sedimentos fangosos y materia orgánica particulada e impiden el desarrollo de yerbas marinas. En Cuba la composición de la arena tiende a estar dominada por restos de algas calcáreas, de moluscos y de corales. Este biotopo se caracteriza comparativamente por su baja diversidad de especies y poca productividad. Este biotopo lo vemos en playas, médanos, bancos, depósitos en lechos rocosos y en algunas terrazas arrecifales.

#### **Utilidad de los arenales.**

- Hábitat de especies especializadas.
- Fuentes de arena para las playas y construcciones.
- Fuentes de alimento y refugio para batoideos (chuchos y rayas).
- Recreación y turismo (playas).

Las dunas de las playas y las cuencas arenosas que nutren a éstas han de ser consideradas áreas ecológicamente sensibles.

#### **Estado los arenales en Cuba.**

Numerosas playas han sido afectadas por construcciones sobre las dunas y mal manejo de éstas, así como por el aumento relativo del nivel del mar (playas de Varadero, Santa María, etc.). En algunas zonas la extracción excesiva de arena a disminuido la extensión del biotopo lo que en algunos casos ha perjudicado a las playas cercanas (Playa de Varadero). La contaminación ha afectado drásticamente algunos arenales como los de la Bahía de la Habana y de los arrecifes cercanos.

#### **Amenazas:**

- Contaminación.
- Dragados.
- Disminución de la intensidad del oleaje o las corrientes por obras ingenieriles (aumenta el contenido de fango).
- Destrucción de la vegetación de las dunas.
- Sobrerrastreo pesquero.

#### **Los Manglares**

La mayor parte de las costas del Archipiélago cubano se encuentran bordeadas de manglares, al igual que los miles de lagunas costeras y estuarios que abundan fundamentalmente en la zona SE de la Isla. Los manglares de esta región son considerados como los únicos verdaderos del Mar Caribe y las Antillas (Díaz, 1972).

Las características de los manglares se detallan en el epígrafe de Hábitats costeros, no obstante, la parte sumergida de este, constituye un importante hábitat para muchos organismos marinos. Las raíces de los manglares sirven de sustrato a numerosos invertebrados y peces. Entre los primeros prevalecen los crustáceos, principalmente braquiuros de las familias *Grapsidae* y *Ocypodidae*; y moluscos, entre los que se destacan *Crassostrea rhizophorae*, *Isognomon alatus*, *I. radiatus* y otros. Además, se fijan al mangle los escaramujos *Balanus eburneus*, *Chtammalus* sp., varias algas epífitas y esponjas que son hospederos de numerosos organismos, como los ascidiáceos coloniales, y los celenterados, principalmente del orden Hydroida, etcétera (Ortiz, 1976).

La composición de la flora y fauna asociada al manglar depende de la ubicación de este, ya sea en lagunas y estuarios, en la línea costera sometida a influencias terrígenas en diferentes grados, o en cayos alejados de la costa, donde prevalecen condiciones oceánicas. Por ejemplo: algunas especies altamente tolerantes a diferentes salinidades se encuentran siempre entre las raíces de los mangles, como es el caso del caballero (*Lutjanus griseus*) y varias especies de mojarras y pataos (Familia Gerridae), mientras que los roncós, barberos y otros solo se encuentran en los manglares ubicados en aguas no estuarinas.

#### Utilidad

- Constituyen un sustrato particular para la fijación de muchos invertebrados, algunos de ellos de interés económico (ostiones) o como productores de sustancias biológicamente activas (ascidias).
- Sus raíces sirven de refugio a las etapas juveniles de langostas y peces de importancia comercial, donde transcurre parte de su ciclo de vida.
- Aportan una gran cantidad de energía al ecosistema acuático, mediante sus hojas, ramas y raíces, las cuales pasan a formar parte del detrito acumulado en los sedimentos.

**Estado de conservación** (ver epígrafe Hábitats costeros).

#### Amenazas

- Incrementos de la salinidad acompañados de disminución de materia orgánica particulada en los sedimentos del fondo.
- Explotación forestal no sostenible.
- La contaminación de la zona litoral

#### Lagunas litorales y estuarios

Las lagunas son generalmente acuatorios poco profundos (0,2 a 2 m) con escaso intercambio con el mar, el cual se realiza usualmente a través de estrechos canales y en dependencia de la amplitud de la marea. Poseen, en su mayoría, considerable aporte de agua, sedimentos y materia orgánica procedente de tierra, lo cual determina en parte su gran productividad biológica. El sedimento principal es el fango de color oscuro, casi siempre con penetrante olor a anhídrido sulfhídrico; aunque cerca de las desembocaduras puede haber sustrato rocoso.

Por sus características halinas las lagunas costeras y los estuarios de Cuba son muy variables: algunos son de cuña salina, o sea, fuertemente estratificadas; otros son de tipo estuarino, o sea, hiposalino (menos de 36 ‰ durante casi todo el año); muchos son hipersalinos (antiestuarios), y otros mantienen valores de 36 ‰ casi todo el año (isohalinos). No obstante, la mayoría presenta bruscos cambios de salinidad durante el ciclo anual. La temperatura, el contenido de oxígeno disuelto, el pH y la concentración de elementos biogénicos son mucho más variables durante el ciclo anual que en aguas de la plataforma y el mar abierto, por todo lo cual estas lagunas pueden ser consideradas ecológicamente como variables y no pronosticables, lo que determina que los organismos que en ella habitan sean capaces de tolerar bruscos cambios ambientales, y presentan una marcada tendencia al tipo de estrategia "r".

El sistema lagunar del Cauto llegó a sustentar capturas de 800 TM de camarón blanco a finales de la década del 70 pero actualmente la cifra no sobrepasa las 150 TM. Todos los ríos que aportaban a este sistema lagunar han sido represados (Cauto, Jobabo, Salado, Birena y Buey). Por ello dejan de llegar al Golfo de Guacanayabo unas

2463\*10 m<sup>3</sup> /año. En esta región la superficie de lagunas, esteros y ensenadas sobrepasan las 6565 ha. Las zonas salitrosas han aumentado en 48 km<sup>2</sup>.

La Ciénaga Litoral del Sur posee unas 6393 ha de lagunas y esteros. Producto de los efectos negativos de la sequía, el represamiento y la contaminación, se han producido afectaciones tales como disminución del aporte de nutrientes, extensión del manglar en una primera etapa, bloqueando el paso de agua y su circulación y muerte del manglar en una segunda etapa, dando lugar a playas y saladares.

La zona de Casilda posee alrededor de 2160 ha de lagunas y esteros, que fueron ricas en camarones, peces y ostiones. Las mayores afectaciones a estos hábitats fueron causadas por la contaminación que transporta el Río Agabama, que vierte hacia las ensenadas Macio y Jobabo, producto de dos centrales azucareros y de la Papelera Pulpa Cuba.

El área de Tunas de Zaza sostuvo pesquerías de camarón blanco hasta 1981, cuando se estableció una edad permanente. Este sistema posee más de 2700 ha. Presentó afectaciones por el represamiento del Río Zaza y la contaminación producida por pesticidas (al menos durante la década del 80), procedente de los cultivos de arroz del Sur del Jíbaro y las cochiqueras que vierten al río Higuanojo. La pesca furtiva con tranques y tapos en esteros impiden las migraciones de especies al mar y disminuyen la circulación de las aguas (Revilla *et al* 1993; Revilla y Rodríguez Rey, 1993).

Las lagunas que bordean la costa de la zona suroriental (Sub-archipiélago Sabana-Camaguey) están afectadas gravemente por la salinización provocada, en primera instancia por el represamiento, y en los últimos años por la construcción de pedraplenes que obstruccionan el intercambio con el océano, provocando la salinización de las macrolagunas y lagunas litorales.

La mayoría de las bahías de Cuba presentan características típicas de zonas estuarinas y están sometidas a similares afectaciones que las lagunas litorales, aunque agravadas por la contaminación de aguas albañales de los núcleos urbanos que se concentran alrededor de estas, más la actividad portuaria que genera derrames de hidrocarburos, basura, y otros derrames.

#### *Utilidad*

- Las lagunas y estuarios son los ecosistemas marinos de mayor productividad pesquera.
- Constituyen el hábitat de mayor potencial para el desarrollo del maricultivo.
- Son las principales áreas de reproducción y cría de los camarones peneidos, de gran importancia económica.
- Albergan especies de alto valor ecológico, como el manatí, especie en peligro de extinción.

#### **Amenazas**

- La contaminación por vertimientos agro-industriales (principalmente industria azucarera). de la agricultura (pesticidas, herbicidas, etc.), y de albañales.
- El represamiento de los ríos.
- La limitación del intercambio con las aguas exteriores de la plataforma por interferencia de la circulación.
- La deforestación de los manglares que las bordean.
- La pesca furtiva
- Las construcciones en la zona litoral que limitan la circulación de las aguas.

#### **2.1.6 Influencia de los factores antrópicos sobre los de hábitats de la plataforma cubana.**

Los residuales de la industria azucarera y sus derivados, constituyen los principales focos de contaminación de las aguas de la plataforma cubana. Generalmente funcionan, durante el período de zafra, alrededor de 150 fábricas, la mayor parte de las cuales vierte sus residuales en la zona costera directamente o a través de canales. Dichos residuales están compuestos fundamentalmente por materia orgánica, cuyo principal efecto en el agua es el agotamiento del oxígeno disuelto (Basu *et al.*, 1975a).

Suárez *et al.* (1983) reportaron que, de 47 centrales cuyos residuales estudiaron, 12% producen una DBO<sub>5</sub> menor de 400 mg/l; 69%, de 400 a 3 000 mg/l; y 12% más de 3 000 mg/l. Dichos autores encontraron una relación DBO:DQO igual a 0,82, lo que implica que estos residuales son biodegradantes y factibles de ser depurados biológicamente. Dado que estas industrias solo están activas de tres a seis meses al año, existe un período que permite la recuperación parcial del medio.

Las descargas de la industria azucarera provocan mortandades puntuales de peces e invertebrados y afectaciones notables del medio, especialmente en las lagunas costeras de las zonas *NE* y *SE*, y en la Ensenada de la Broa, donde el poco intercambio con el mar abierto demora la difusión de los contaminantes. En zonas alejadas de la costa el efecto no parece ser grande, por lo que los organismos que habitan cerca de las zonas arrecifales, no parecen estar afectadas por estos contaminantes.

Por otra parte, muchos de los residuales de las actividades agropecuarias, como los desechos de cebaderos porcinos y lecherías, así como las aguas del drenaje agrícola, en cuya composición entran pesticidas, herbicidas y fertilizantes, también llegan al mar sin previo tratamiento.

Relacionadas con las industrias azucareras existen destilerías y fábricas de levaduras que utilizan para su producción las mieles finales del central, las cuales se obtienen como subproducto de la elaboración del azúcar. Los desechos de estas industrias, al igual que los de las cervecerías, poseen altas cargas de contaminantes y elevada capacidad de biodegradación (Basu *et al.*, 1975*b*). Estos vertimientos han causado un notable deterioro en zonas litorales de las bahías de Cárdenas, La Habana y Nipe, y de Santa Cruz del Norte y la Ensenada de la Broa.

Los residuales industriales constituyen uno de los focos de contaminación marina de mayor peligrosidad, por la agresividad de sus residuales. Estos se localizan principalmente cerca de los grandes ciudades, como la Habana, Matanzas, Cienfuegos, Santiago de Cuba, y otras, cuyas bahías y zonas costeras se encuentran seriamente afectadas, particularmente la región aledaña a Ciudad Habana. Entre ellos cabe mencionar los residuos de la industria alimenticia y pesquera, textilerías y tenerías, aunque algunos de estos reciben tratamiento total o parcial.

Otro elemento no menos importante, es la contaminación por derrames de hidrocarburos. En casi todos los puertos importantes del país, especialmente donde existen refinerías, los derrames de petróleo son grandes. A esto hay que adicionar la falta de control en cuanto al vertimiento al mar de las centinas de los barcos, acción que se realiza impunemente por embarcaciones nacionales y extranjeras. No existe además una política de educación al respecto, por lo que para las tripulaciones nacionales ni siquiera se considera un hecho punible, y resulta normal achicar sus centinas en zonas de arrecifes coralinos, seibadales y otros hábitats ecológicamente sensibles.

El incremento de las actividades de exploración y explotación petrolera en algunas zonas de la costa norte, pone en serio peligro la integridad de los ecosistemas costeros y marinos, si no se adoptan medidas extremas para evitar accidentes. La existencia de un intenso tráfico marítimo alrededor de Cuba, constituye sin duda otra amenaza importante.

Las aguas albañales domésticas también constituyen un importante foco de contaminación, ya que gran parte de los centros urbanos del país se ubican cerca de las costas y vierten los residuales directamente al mar, lo que afecta seriamente la calidad del agua, especialmente en las bahías. En algunos casos, tales vertimientos han obligado a suspender la extracción pesquera de ostiones cerca de los núcleos poblacionales, ya que estos organismos filtran y acumulan bacterias coliformes y otras sustancias tóxicas.

Las actividades turísticas producen un impacto negativo directo sobre los ecosistemas marinos. Algunas especies y ecosistemas marinos son muy sensibles a la presencia humana. Un excesivo número de visitantes a las playas, áreas costeras y diversos ecosistemas marinos incrementan la erosión, dañan la vegetación, ahuyentan a especies que emplean estas áreas para el desove, alimentación y crecimiento. El anclaje de los barcos en fondos de corales produce destrucción de los mismos y causa daños a largo plazo al sustrato. En zonas poco profundas de uso continuado por la navegación se incrementa la turbidez y la resuspensión de sedimentos y como consecuencia aumenta la deposición de estos sobre las estructuras coralinas provocando la muerte de incontables organismos. Está comprobado que las "motas" acuáticas producen severos daños en los pastos de *Thalassia*.

Existe un número apreciable de regulaciones nacionales que controlan las actividades relacionadas con la captura de especies, el empleo de artes de pesca y los vertimientos. Sin embargo por falta de control, en la actividad turística y recreativa, tales regulaciones generalmente no se cumplen. Muchos turistas internacionales y población local extraen corales, moluscos y otros organismos de valor ornamental, causando graves daños a los arrecifes coralinos. Se conoce que a pesar de estar prohibida la pesca submarina esta es ofertada en algunas instalaciones turísticas. No siempre es observado ni debidamente controlado las regulaciones referentes a las tallas mínimas de captura.

Las Fig. 2.19 a 2.11 nos muestran algunos ejemplos de habitats marinos (arrecifes de coral) y especies antillanas que son comunes en nuestras costas.

## **2.2-HABITATS TERRESTRES**

### **2.2.1-Consideraciones generales**

El conocimiento de los habitats y servicios de la diversidad biológica y la protección de éstos, constituye indudablemente un gran reto para cualquier nación, aún más para los países en vías de desarrollo.

El concepto de biodiversidad hasta ahora ha sido demasiado amplio y vago, y por tanto poco aplicado en las regulaciones y el manejo de los recursos naturales. Este concepto solo ha constituido una consideración menor en la política ambiental de muchos de nuestros países.

La razón más poderosa de reducción de la diversidad biológica mundial, de la extinción de poblaciones, y de la desaparición de especies es la destrucción y modificación de los habitats.

Los riesgos asociados con la pérdida de los habitats son fácilmente considerados cuando se trata de especies particulares, pero la pérdida de la biodiversidad no debe ser minimizada al solo cuidado de las especies aisladas. Es de suma importancia recordar que la pérdida de los habitats es en última instancia la causa del presente gran récord de extinciones.

Entre las causas fundamentales de la desaparición y modificación de los habitats terrestres en nuestro país hemos identificado a las diferentes actividades relacionadas con el desarrollo socioeconómico, pero no siempre debidamente controlado desarrollo socioeconómico, aún más dinámico y acelerado en los últimos cinco años en que han crecido las necesidades de búsqueda de soluciones a la economía nacional. Entre estas actividades podemos mencionar la industria turística, las actividades mineras, las construcciones civiles, distintas variantes de la agricultura, etc.

No siempre estas actividades conllevan una desaparición total de un hábitat, sino su modificación en cuanto a calidad y fragmentación. Los cambios en la calidad ambiental que producen cambios extremos en la calidad del hábitat conllevan variaciones en la dinámica de las poblaciones, y en la capacidad de autorregulación de las especies.

La fragmentación de los habitats causa grandes cambios en el medio ambiente físico, así como en el ámbito biogeográfico, la fragmentación resulta generalmente en paisajes con áreas remanentes de vegetación nativa, rodeada de una matriz de tierras agrícolas u otras formas de uso de la tierra (Cole & Hobbs 1991)

El aislamiento de áreas remanentes por tala también tiene importantes consecuencias para la biota y éstas varían con el tiempo desde el momento del aislamiento, la distancia hasta los otros remanentes y el grado de conexión entre ellos.

Es por ello que para el desarrollo de un enfoque integrado en el manejo de los paisajes es fundamental tener en cuenta los aspectos anteriormente señalados.

Para la representación, clasificación y cartografía de los habitats, a los efectos de la planificación y vigilancia de la diversidad biológica, y teniendo en cuenta la falta de una clasificación internacional de los habitats o ecosistemas, recurrimos a la clasificación de paisajes. Esta determinación está firmemente justificada en el actual concepto de biodiversidad, que comprenden múltiples niveles de organización biológico sobretodo cuando se tiene en cuenta, los tres atributos primarios de la biodiversidad; composición, estructura y función, incorporados a cuatro niveles de organización: paisajes, comunidades, especies y genético.

Noss 1989, señala que la relevancia de la estructura del paisaje para la biodiversidad es actualmente muy bien aceptada, gracias a la voluminosa literatura sobre fragmentación de hábitats (Welcoye, et al 1986, Saunders et al , 1990).

Los componentes del paisaje como heterogeneidad, área, perímetro, conectividad, etc., pueden ser buenos controladores de la composición y abundancia de especies, y viabilidad de las poblaciones para el conocimiento y monitoreo de especies y áreas ecológicamente sensibles.

En el paisaje que incluye "*per se*" la combinación funcional de hábitats se tienen en cuenta las correlaciones físicas, la riqueza de especies, las interrelaciones hombre-naturaleza que no son consideradas en los análisis convencionales de vegetación, derivados de análisis de clima, que generalmente se utilizan para la clasificación del hábitat.

En este estudio se tienen en cuenta los resultados obtenidos hasta el momento en la cartografía de recursos naturales, materializada en: mapas geológicos, de suelos, geomorfológicos, climáticos, de uso y tenencia de los suelos que en conjunción con el mapa de vegetación contribuyen a determinar las zonas ecológicamente sensibles.

Para esto, como lineamiento general se observó el de proceder de arriba hacia abajo, empezando a la escala de inventario de los patrones del paisaje, de la vegetación y de la distribución de las especies, después se superponen los datos sobre niveles de presión para identificar las áreas ecológicamente sensibles y de alto riesgo.

Cuba posee una larga historia de realización de mapas de vegetación desde los confeccionados por Waibel (1943) y Canet (1946) por métodos clásicos convencionales, hasta los de Capote et al (1988), García et al (1988) y Vilamajó (1985) que integran de forma modesta el uso de las técnicas de percepción remota a los estudios de la cobertura vegetal.

En el presente estudio de la diversidad biológica de Cuba; se presenta el mapa de vegetación acompañado del texto en que se discute la adecuación de la clasificación usada a clasificaciones internacionales de vegetación.

A pesar de que los hábitats costeros y humedales se encuentran representados tanto por el tipo de cobertura vegetal en los mapas de vegetación y diversidad de paisajes, se les ha dedicado especial atención por la importancia que revisten en un país como la República de Cuba con características de archipiélago, y donde encontramos el área de Zapata, humedal de mayor extensión del Caribe insular.

También es objeto de consideraciones especiales el ambiente marino del que igualmente se describen las correlaciones físicas, hábitats y prestación de la biodiversidad presente en la plataforma insular. Es asunto de esta sección además la discusión del desarrollo de los métodos de percepción remota en los estudios y monitoreo de la diversidad biológica.

Los sensores remotos representan una herramienta necesaria que contribuye a enfrentar el desafío de inventarios y estudiar las modificaciones espacio temporales de los paisajes.

En Cuba el uso de las técnicas asociadas a los sensores remotos fue desarrollado con particular interés a partir de la década del 70 con la integración a la comisión INTERCOSMOS. Sin embargo, las técnicas utilizadas se basaban mayormente en métodos ópticos analíticos; y no es hasta mediados de los 80 que comienza a introducirse en el país el procesamiento digital de imágenes con fines de estudio y monitoreo de los recursos naturales. Éstas aún no cuentan con un desarrollo idóneo, sobre todo en el campo de los estudios de la cobertura vegetal y de la planificación y vigilancia ambiental, por lo que una parte importante de este estudio, fue iniciar la creación de capacidades mínimas básicas para el uso de estas técnicas, mediante la adquisición de los medios necesarios y la formación de especialistas para enfrentar los compromisos que se derivan del Convenio sobre Diversidad Biológica y técnicas como parte del proceso de creación de capacidad derivado del convenio sobre diversidad biológica.

Si bien este aspecto no alcanza los niveles medios esperados, y que aún queda mucho por desear en la adquisición de tecnologías y técnicas, así como en la formación de especialistas, podemos señalar que se comenzó la instalación de un SIG con fines de conocer y monitorear la diversidad biológica nacional. Los criterios utilizados en la clasificación y cartografía son analizados en cada una de las partes

### 2.2.2 Los ecosistemas costeros cubanos

La costa norte de Cuba posee 3 209 km de extensión y la sur 2 537 km. mientras que la plataforma marina de nuestro archipiélago alcanza cerca de 67831 km<sup>2</sup>. Estos datos son bien elocuentes del valor que en nuestra naturaleza y en la estabilidad ecológica de nuestro país tienen los ecosistemas costeros.

La naturaleza de nuestras costas es variada, aunque de manera general estas pueden clasificarse en acumulativas y abrasivas. Entre las costas acumulativas se encuentran las de arenas biogénicas que conforman las playas, y las biogénicas cenagosas, con esteros, deltaicas, las cuáles tienen una distribución más amplia. En estas últimas se desarrolla el ecosistema de manglar con una enorme importancia en la evolución de las características geomorfológicas y sedimentológicas de las costas cubanas.

Las costas abrasivas cársicas o las llamadas costas rocosas, pueden ser bajas o altas, y se alternan con las costas arenosas. Estas últimas revisten una gran importancia para nuestro país ya que representan sitios de disfrute del pueblo y un renglón de importancia económica por su aprovechamiento turístico, tanto nacional como internacional. Es posible encontrar algunas costas arenosas no biogénicas como es el caso de la playa de Bibijagua en la Isla de la Juventud.

La vegetación costera es variada, y el contingente florístico cambia en dependencia de las condiciones ecológicas de los diferentes hábitats, de manera general, la vegetación de nuestras costas se puede caracterizar de la siguiente manera:

En las costas arenosas, comenzando por los sitios más cercanos a la línea de costa, encontramos un complejo de vegetación formado en general por plantas herbáceas y subfrútices, muchas de éstas son postradas y adaptadas a la alta salinidad. Entre las especies más frecuentes y de una distribución más amplia, se encuentran: *Sesuvium maritimum*, *Canavalia marítima*, *Ernodea littoralis*, *Ipomea pes-caprae*, *Suriana maritima*, *Chamaesyse buxifolia*, *Uniola paniculata*, *Tournefortia gnaphalodes*, entre otras. Detrás de las franjas de vegetación baja es posible encontrar, generalmente sobre sustrato arenoso, una franja de bosque siempreverde formado por *Coccoloba uvifera* (uveral), la cual puede asociarse con *Thrinax radiata* y *Bursera simaruba*.

Sobre las costas rocosas encontramos arbustos, hierbas y presencia de suculentas. En las terrazas cársicas con influencia de los vientos y la salinidad del mar es corriente encontrar comunidades vegetales con poca altura, y con abundancia de las siguientes especies: *Rachicallis americana*, *Conocarpus erecta*, *Opuntia dillenii*, *Borrhichia arborescens*, *B. cubana*, *Striumpfia maritima*, etc. Detrás de esta primera franja de vegetación, se localizan otras comunidades relacionadas con los ecosistemas costeros como son los matorrales litorales llamados también maniguas costeras y los bosques litorales. En estas comunidades abundan especies de palmas como *Coccothrinax littoralis*, además, abundan las siguientes especies *Metopium toxiferum*, *Bursera simaruba*, *Bursera inaguensis*, *Erithalis fruticosa*, *Picrodendrum macrocarpum*, *Eugenia spp*, *Plumeria spp*, *Tabebuia spp*, *Guaiacum santum* y cactáceas columnares.

Otras comunidades importantes que debemos mencionar son las constituídas por plantas halófitas, las cuáles se presentan en suelos con elevado contenido de sal, los que están en relación con la influencia de las mareas. Estas plantas tienen una gran adaptación a estas condiciones extremas y entre ellas las más frecuentes son: *Batis maritima*, *Suaeda liniaris*, *Distichlis spicata*, *Fimbristylis spathacea*, *Philoxerus vermicularis*, *Salicornia perennis*, *Salicornia bigelowi*, y *Heliotropium curassavicum*, entre otras.

Muchos de estos ecosistemas tienen una gran fragilidad ecológica, con un elevado porcentaje de especies endémicas tanto de la flora como de la fauna. La costa sur de la región oriental del país es un ejemplo de estos ecosistemas; y en especial el sur de la provincia de Guantánamo posee características muy especiales por sus condiciones hidroclimáticas, los que han sido clasificados como semidesérticos. La vegetación en esta franja costera se caracteriza por su extrema xeromorfía, manifestada por la gran abundancia de especies de cactáceas y suculentas, microfilia y espiniscencias.

En este sentido se incluye una breve información de la franja costera desde Tortuguilla a Maisí, analizada en dos tramos: el primero se extiende desde Tortuguilla hasta Imias, y el segundo, de Imias hasta Punta Maisí. En el primer tramo, y sobre la costa rocosa, se encuentra una vegetación orófila, representada por plantas rastreras y a veces acolchonadas en la zona más cercana al mar. Entre las especies más características encontramos: *Rachicallis americana*, *Suriana maritima*, *Striumpfia maritima*, y *Tabebuia polymarpha*. Las playas arenosas presentan matorrales bajos en forma de césped con especies características como *Borrhichia*

*arborescens*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Chamaesyce* sp. div., *Vernonia complicata*, *Ipomoea pes-caprae*, *Distichlis spicata* y *Sporobolus virginicus*.

Detrás del complejo de costa rocosa, aparece el bosque siempreverde con dominancia de *Cocoloba uvifera* (uveral); esta franja en algunos sitios presenta pocos metros de ancho y en otros se extiende un poco más; por efecto del viento, el uveral puede presentar en algunos sitios, un aspecto achaparrado.

A continuación del uveral aparece un matorral litoral muy seco. Esta vegetación está conformada por arbustos y arbolitos de pequeño porte, mayormente escleróficos y algunos deciduos, vinculados con la vegetación semidesértica, con abundancia de elementos espinosos y de cactáceas. Las especies que caracterizan esta formación vegetal son: *Croton micradenus*, *Calliandra colleticides*, *Neea shaferi*, *Agave albescens*, *A. underwoodii*, *Phyllostylon brasiliense* y *Guaicacum officinale*. Las cactáceas más abundantes son *Dendrocereus nudiflorus*, *Consolea macracantha*, *Ritterocereus hystrix*, *Harrisia* sp. div., *Pilosocereus* sp. div., *Melocactus* sp. div., *Opuntia dillenii* y *O. militaris*.

El bosque siempreverde micrófilo conocido como monte seco, aparece a continuación de los matorrales costeros, y está caracterizado por la presencia de árboles siempreverdes y deciduos, entre 10 y 15 metros de altura, con arbustos por partes espinosos, suculentas, herbáceas, lianas y epífitas. Las especies arbóreas más abundantes son: *Bursera glauca*, *Drypetes mucronata*, *Amyris balsamifera*, *Belairia mucronata*, *Tabebuia* sp. div., *Maytenus buxifolia*, *Coccoloba diversifolia*. Entre los arbustos abundan: *Plumeria* sp. div., *Diospyros grisebachii*, *Jacquinia berterii*, *Colubrina elliptica*, *C. ferruginea*, *Capparis flexuosa*, *C. cynophallophora*. También encontramos diversas especies de cactáceas.

El tramo de costa entre Imías y Maisí presenta mayor diversidad de hábitats, con un complejo de vegetación rocosa y arenosa con predominio de costa alta rocosa semejante a las formaciones vegetales descritas anteriormente. El uveral cobra mayor representatividad en Maisí, al igual que la vegetación de costa arenosa.

Los farallones de diente de perro presentan una vegetación de matorral alto sumamente interesante con abundancia de epífitas, sobre todo *Tillandsia usneoides* y *Cattleyopsis lindenii*. Se encuentran abundantes especies del género *Tabebuia*, en su mayoría micrófilas, además de palmas y otras especies de los géneros *Plumeria* y *Erythroyllum*. El matorral xeromorfo costero y subcostero sobre diente de perro, fue descrito por León (1942) como "seboruco". En punta Maisí, la vegetación es muy lenosa y achaparrada, con la apariencia de un bosque en miniatura. Abunda la especie *Neea shaferi*, la que presenta las ramas superiores desprovistas de hojas, lo que le da un aspecto espinoso. Se encuentran además un sinusio de lianas donde abunda: *Jacquemontia* sp., *Cissus* sp. y *Cassytha filiformis*, y están presentes otras especies tales como el *Erithalis vacciniifolia*, *Opuntia dillenii* y *Coccoloba diversifolia*.

En la meseta del Uvillar, situada al oeste de los farallos del río Jauco, aparece un bosque semidecíduo sobre diente de perro con un estrato arbóreo de 15 o más metros de altura con especies características tales como *Bursera simaruba*, *Hypelate trifoliata*, *Coccoloba diversifolia*, *Lysiloma bahamense*, *Gochnatia ilicifolia*, *Catalpa punctata*, *Eugenia maleolens*, etc. Es de destacar que en esta área fueron encontrados individuos arbóreos con buen desarrollo de especies reportadas en la Flora de Cuba como arbustos. Estos son los casos de *Gochnatia ilicifolia* e *Hypelate trifoliata*.

Desde el punto de vista fitogeográfico esta área comprende el Distrito de la costa meridional Maisí-Guantánamo (xerofítico) con un total de 1 500 especies endémicas, con dos géneros endémicos: *Heppiella* y *Caribea* y dos centros de endemismo: Terrazas de Maisí e Imías-Cajobabo, y sobre todo los farallones del río Jauco.

De las colectas florísticas realizadas en esta franja costera, se identificaron 59 familias de las cuáles, 10 familias comprenden el 51 % de las especies colectadas. Las familias más representadas son: *Euphorbiaceae*, *Leguminosae*, *Boraginaceae*, *Rubiaceae*, *Verbenaceae*, *Poaceae*, *Cactaceae*, *Bignoniaceae*, *Asteraceae*, y *Malvaceae*. Las especies endémicas representan el 40% del total, aunque la relación florística más fuerte se establece con el Caribe, (49% de las especies son elementos caribeños) mientras que las especies de distribución más amplia están poco representadas.

En cuanto a los caracteres morfológicos relacionados con la adaptación a este ambiente xerofítico, encontramos que un 39 % de las especies tienen pelos muertos y un 20 % presentan espinescencia, también están representados más moderadamente los mucrones y las escamas.

Resulta también muy interesante la diversidad de hábitats y riqueza biológica encontrada en el Grupo Insular Sabana-Camagüey, con 465 km de extensión, al norte de Cuba, desde península de Hicacos hasta la bahía de Nuevitas; en estos territorios insulares se han encontrado hasta el momento 95 familias, 371 géneros y 708 especies vegetales, de los cuáles 114 son endémicos, y de ellos 8 tienen una distribución restringida (Menéndez *et al.*, en prensa). Al comparar estos datos con los reportados por Vales *et al.*, (1992), para el Archipiélago Cubano, como se observa en la tabla 2.4, se evidencia una alta diversidad de las familias presentes en este grupo insular, ya que el 51,4% están representadas en la flora cubana; sin embargo estos valores disminuyen al comparar los géneros, las especies y los táxones endémicos.

**TABLA 2.4** Comparación de la flórua del grupo insular Sabana-Camagüey, con el archipiélago cubano

Lugar	Familia	Género	Especies	Endémicos
Archipiélago Cubano	185	1338	6200	3100
Grupo Insular Sabana-Camagüey	95	371	708	114
Porcentaje	(51,4%)	(27,7%)	(11,4%)	(3,6%)

Por otra parte existe una coincidencia de un 73,3% entre las familias vegetales mejor representadas en el Grupo Insular Sabana-Camagüey y el Archipiélago Cubano, lo que indica que el patrón de evolución de la flórua de estos territorios es similar al de la flora cubana en sentido general, pues a pesar del fraccionamiento y predominio de superficies pequeñas en el grupo insular, están representadas mas de la mitad de las familias vegetales reportadas para la flora de Cuba (Menéndez *et al.*, en prensa).

Estos territorios, aunque la mayor parte de su superficie está ocupada por manglares y comunidades halófitas, tienen un alto potencial florístico localizado fundamentalmente en áreas pequeñas pero con alta diversidad de paisajes y hábitats. En la tabla 2.5 se ofrece el número de familias, géneros y especies vegetales en algunos de los cayos e islas más importantes del Grupo Insular.

**TABLA 2.5** Diversidad florística y superficie de los principales cayos del grupo insular Sabana-Camagüey.

CAYO	Km <sup>2</sup>	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
Agustín	0,06	9	10	12
Bahía de Cadiz	1	51	89	109
Borracho	0,1	20	24	25
Cobos	9,9	31	54	58
Coco	370	82	225	384
Cruz	26	37	64	77
Cruz del Padre	7,4	51	89	106
Ensenachos	1,7	53	103	124
Esquivel	9,3	38	63	72
Fragoso	54,5	26	43	46
Francés	5,9	46	79	94
Galindo	3.7	52	89	110
Guillermo	13.2	66	148	185

Las Brujas	5,1	60	127	159
Mégano Grande	8	20	38	40
Paredón Grande	6	54	108	136
Romano	777	78	220	343
Sabinal	335	55	112	230
Santa María	20,4	67	108	180
Sotavento	4,3	24	32	34
Tío Pepe	0,03	36	58	66

En cuanto a las rutas de migración de la flórua de estos territorios insulares, Samek (1973) y Borhidi (1991) señalaron una fuerte relación de este Grupo Insular con Bahamas, Española, Puerto Rico, Antillas en general y el sur de la Península de La Florida. Los elementos cársicos migraron de la zona oriental y los elementos xeromegatérmicos migraron desde la costa sur de Guantánamo hacia el oeste por las costas norte y sur, entrando al grupo insular a través de Sabinal, Guajaba y Romano (Borhidi, 1991).

La hipótesis de Borhidi (1991) en cuanto a la evolución, migración y fitoregionalización de la flora de Cuba, no deja clara las rutas y características de la flórua del Grupo Insular Sabana-Camagüey; posiblemente el nivel de conocimiento de este territorio en el momento que se abordó el análisis fitogeográfico, no permitió un análisis más profundo. Las colectas, listados florísticos y conocimientos actuales posibilitan una nueva discusión y una reconceptualización de estos territorios insulares en la fitogeografía cubana.

La formación vegetal más extendida y representada en todos los cayos e islas es el manglar que ocupa las superficies acumulativas y bajos fangosos, con sus variantes fisionómicas que van desde los manglares mixtos altos hasta achaparrados monodominantes o relacionados con las comunidades halófitas, también muy distribuidas en estos sitios creando en muchos lugares verdaderos "parches" que condicionan una densa red de ecotonos lo que brinda una relación ecológica muy rica.

Los matorrales costeros y xeromorfos costeros, son también frecuentes y muy biodiversos y se establecen en los sistemas de dunas y sobre terrazas carsificadas respectivamente, en las playas y terrazas cársicas se localizan los complejos de vegetación de costa arenosa y rocosa, en general con poca diversidad de especies.

Las formaciones boscosas revisten gran interés por su biodiversidad, y van desde los bosques semidecíduos mesófilos localizados en la Silla de Cayo Romano hasta los bosques siempreverdes micrófilo alto, medio y bajo; también se encuentran en extensiones considerables, bosques conformados por *Conocarpus erecta* y *Bucida spp.* sometidos a inundaciones temporales.

En los diferentes cayos e islas, estas formaciones vegetales presentan sus particularidades sobre todo a nivel de comunidad y población en dependencia de las características del entorno y la extensión de los diferentes ambientes. También contribuyen algunas formaciones boscosas, de matorrales y comunidades herbáceas secundarizadas como consecuencia de la asimilación histórica del territorio, principalmente en las islas, y por el actual desarrollo del turismo en este grupo insular.

La fauna es variada y está representada por diversas especies de moluscos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. La existencia de táxones endémicos, tanto de flora como de fauna, es un elemento importante a tener en cuenta para el manejo y conservación de este territorio

La Península Ancón, situada al sur de la provincia de Sancti Spiritus, es una franja de terreno de naturaleza fundamentalmente arenosa, que se extiende desde el seno de la Ensenada de Casilda, paralela a la costa del Puerto de Casilda con orientación W-E, donde se localizan ecosistemas costeros de interés (Menéndez *et al.*, 1995).

Tiene aproximadamente 6 km de extensión, con una anchura media de 0,8 km; una mínima de 0,3 km y una máxima aproximada de 1,5 km, georeferenciado al N por Punta Lastre y Punta Los Negros al sur. En el extremo oriental encontramos que la vegetación de manglar ocupa la porción septentrional, alternando con un complejo sistema de lagunas costeras, las que mantienen comunicación entre ellas. Bordeando las

lagunas y formando una franja en la primera línea de marea se encuentra *Rhizophora mangle* (mangle rojo) con alturas entre 3 y 6 m; detrás se encuentra *Avicennia germinans* (mangle prieto), que puede alcanzar hasta 10 m de altura y se presenta o bien en comunidades monodominantes o asociada con *Laguncularia racemosa* (patabán) y en algunos casos, con presencia de *R. mangle*, conformando un manglar mixto.

Toda la franja de manglar está asentada sobre una marisma pantanosa, que en algunos sitios la deposición de arenas ha ido elevando el nivel del fondo, lo que al parecer ha originado la muerte de una franja de mangle, por la sustitución del sustrato fangoso original por arena. Bordeando el manglar por la parte sur, se encuentran alternándose, saladares y lagunas.

El bosque siempreverde micrófilo costero (monte seco) ocupa casi totalmente la duna arenosa que se extiende en la porción sur, y alcanza su mayor desarrollo en las cercanías de Punta Los Negros. Este bosque presenta un estrato dominante conformado por árboles que alcanzan entre 6 y 8 m de altura, con algunos emergentes que puedan llegar a 10 m, y un estrato dominado con arbolitos de 3 a 5 m de altura. Entre las especies emergentes y dominantes, encontramos: *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Hippomane mancinella*, *Canella winterana*; en el estrato dominado abundan dos especies de palmas: *Thrinax radiata*, la más abundante, y *Coccothrinax littoralis*; además son frecuentes arbolitos de las siguientes especies: *Ateramnus lucidus*, *Colubrina arborescens*, y *Caesalpinia vesicaria*, entre otras.

Este bosque siempreverde micrófilo se desarrolla totalmente sobre sustrato arenoso, lo que hasta el momento constituye un reporte único para nuestro país; además, la composición de especies de su flórmula le confiere al área características muy singulares ya que se mezclan elementos representativos del matorral xeromorfo costero con los típicos de formación boscosa.

Entre las lagunas y saladares aparecen, alternando con especies de mangle, elementos arbóreos característicos del monte seco.

Algunas áreas, que posiblemente fueron saladares, se encuentran cubiertas de vegetación herbácea principalmente con *Eragrostis salzmannii* y *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum*, y algunos arbustos dispersos.

Los saladares están prácticamente desprovistos de vegetación, y en los bordes se encuentran algunas especies de suculentas tales como: *Batis maritima*, *Salicornia perennis*, y *Sesuvium portulacastrum*. En algunos sitios cercanos a los saladares, de forma puntual, se encuentran elementos del complejo de vegetación de costa arenosa, representados por: *Borrchia arborescens* y *Suriana maritima*, entre otros. Debido a la dinámica de la duna de arena este tipo de vegetación no se encuentra bien representado ni establecido. Es característico que el bosque siempreverde micrófilo ocupe prácticamente toda la duna llegando muy cerca del mar.

En el área se identificaron 92 especies vegetales, pertenecientes a 45 familias y 81 géneros .

Es interesante señalar la presencia de (*Eragrostis salzmannii*) gramínea que aunque no es endémica, solamente su localización se ha reportado en nuestro país para la Península de Ancón.

Los elementos más abundantes son los caribeños (38 especies); les siguen los neotropicales (20 especies) y los pantropicales (19 especies), para un 29 %, 22% y 21% respectivamente. Los elementos extratropicales sólo están representado por 6 especies; se reportan 3 especies escapadas de cultivo.

Existen además algunas especies paleotropicales establecidas en este ecótopo, por ejemplo, *Indigofera tinctoria* (India) en monte seco, *Bontia daphnoides* (India) en manglares y *Thespesia populnea* (Asia Tropical) en costa arenosa; las tres están escapadas del cultivo.

Las familias más representadas son *Fabaceae* (7 especies); *Caesalpinaceae* (6 especies); *Asteraceae* (5 especies); *Mimosaceae*, *Convolvulaceae* y *Poaceae* (4 especies cada una); *Apocynaceae*, *Cyperaceae*, *Boraginaceae*, *Euphorbiaceae*, *Verbenaceae*, *Rubiaceae*, y *Sapindaceae* (3 especies cada una). Las restantes familias tienen de 1 a 2 especies.

En cuanto a la fauna se registran 152 especies, agrupadas en 121 géneros y 86 familias, aunque este número dista mucho de reflejar la cantidad de animales que viven o transitan por esa área.

La fauna está constituida, tanto las especies de hábitos marinos como las de hábitos terrestres, del siguiente modo:

Elementos nativos antillanos.....	92,7%
Especies migratorias.....	3,3%
Especies endémicas (6 especies).....	4,0%

Del grupo de las aves, se registraron 26 especies, agrupadas en 24 géneros y 16 familias. De esas especies 18 anidan en Cuba, así como en otras localidades del área caribeña y continental, 3 son subespecies endémicas y por lo tanto sólo anidan en Cuba y 5 son residentes invernales; estas últimas anidan en el continente norteamericano.

El grupo de mayor interés económico lo constituyen los peces, de las 16 especies encontradas (agrupadas en 11 géneros y 9 familias), 15 tienen interés comercial-alimenticio (93,7%) y una tiene interés médico debido a sus hábitos alimentarios, ya que se alimentan de las larvas de mosquitos que se crían en los manglares y lagunas pantanosas costeras. Se trata de la especie *Cypridonon variegatus riverendii* (Poey, 1860), su nombre popular es guajacón.

Los reptiles están representados por 16 especies, 11 géneros y 6 familias, destacándose *Leiocephalus carinatus labrossytus* Schwarzst, especie endémica conocida popularmente como perrito de costa.

En cuanto a los anfibios, se reportan 4 especies, pertenecientes a 3 género y 3 familias.

De las siete clases de moluscos vivientes en la actualidad en nuestro planeta, hallamos en el área representantes de sólo dos clases: *Gasteropoda* y *Bivalvia*, ambas muy bien representadas.

De *Gasteropoda* observamos 37 especies, 29 géneros y 26 familias, y de *Bivalvia* 44 especies, 36 géneros y 22 familias, para un total de 81 especies, 65 géneros y 48 familias. Es de destacar que varias de esas especies tienen interés alimenticio y que debe estudiarse su manejo, para que no ocurra lo sucedido con el ostión de mangle (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828) que constituyó un recurso comercial de la Cooperativa de pescadores hasta su extinción en esta área.

Los manglares cubanos representan el 4.8% del territorio nacional, se localizan en las costas biogénicas, acumulativas, cenagosas y con esteros, donde el efecto de las mareas y los escurrimientos de agua dulce determinan su presencia. Los manglares cubanos tienen una distribución más amplia en la costa sur a la vez que en ella se localizan los manglares de mayor talla y exhuberancia. En el norte, en general, predominan las costas abrasivas y las acumulativas arenosas (Menéndez y Priego, 1994).

Por la configuración del archipiélago cubano los manglares juegan un papel fundamental en la protección de las tierras litorales aminorando el efecto erosivo de oleajes, mareas y de tormentas, máxime que Cuba está situada en una zona con gran afectación de huracanes, lo que le confiere al ecosistema de manglar la primera línea de la defensa costera, constituyendo la única barrera funcional que impide la salinización progresiva hacia los territorios agrícolas, protegiendo cultivos importantes como la caña de azúcar, el arroz, el tabaco y los pastos, además de las poblaciones costeras. Se puede decir que los manglares actúan como un filtro protector contra la introducción, tanto natural o no de plagas o enfermedades exóticas que puedan llegar a nuestras costas. Podemos afirmar que el rol protector que tienen los manglares en Cuba es de vital importancia para la economía nacional. Por otra parte los manglares constituyen una reserva forestal muy valiosa, representando el 26% de la superficie boscosa del país y conformando extensas masas, de bosques. Los manglares cubanos ocupan por su extensión el noveno lugar en el mundo, están entre los de mayor representación en el continente americano y ocupan el primer lugar entre los países del Caribe.

Los manglares cubanos se desarrollan fundamentalmente en superficies de relieve típicamente acumulativo (Nuevo Atlas Nacional de Cuba, 1989). La génesis de estos territorios es muy diversa y relacionada con su evolución y dinámica.

Estas superficies como el sur de la Habana, pueden ser marino-biógenas cuando presentan acumulación alternante de sedimentos marinos y depósitos biógenos; en otros casos como en algunos cayos de Ciego de Avila, el manglar coloniza superficies formadas por pequeñas barras con arenas biodebtríticas y arrecifales. denominadas marino-eólicas. En algunos sectores al sur de Pinar del Río los manglares ocupan superficies caracterizadas por la acumulación de sedimentos fluviales, los cuáles son modificados por las mareas y el oleaje, éstas son las fluvio-marinas; en otros sitios el ecosistema de manglar se desarrolla sobre depósitos

derivados de la actividad fluvial con muy poca influencia del mar, como es el caso de los manglares que se desarrollan en el Río Cauto a varios kilómetros de su desembocadura.

Otra superficie característica donde se desarrollan los manglares son las marino-deltaicas en las cuales los sedimentos tienen una constante influencia de la actividad marina como en la desembocadura del Río Cauto.

En sitios como la Ciénaga de Zapata y la Ciénaga de Lanier, los manglares se desarrollan en superficies lacuno-palustres caracterizadas por la presencia de materiales lacustres, originados por acumulación diferencial así como por depósitos biogénicos provenientes de los restos del propio manglar u otros ecosistemas afines como los herbazales de ciénaga. Es frecuente encontrar mezclas de estos sedimentos con materiales terrígenos muy diversos y transportados por el escurrimiento superficial desde diferentes sitios.

Por último es de destacar que en algunos territorios principalmente en algunos cayos e isletas de nuestro archipiélago, pueden encontrarse pequeños sectores de llanura abrasivo-carsificada, colonizada por individuos de *R. mangle* y *A. germinans*, donde curiosamente las raíces de las plantas se introducen en las grietas presentes en el pavimento cársico (Menéndez y Priego, 1994).

Las condiciones climáticas en que se desarrollan los manglares cubanos son las tropicales húmedas con una marcada estacionalidad en el grado de humedecimiento, sin embargo debe señalarse que en la región occidental y hasta la costa sur de la región central se presentan las mejores condiciones meteorológicas para el establecimiento de los manglares, con una precipitación media anual de hasta 1 600 mm. Estas condiciones van decreciendo hacia la costa sur de la región oriental en que las precipitaciones medias disminuyen hasta 800 mm, aumenta la transpiración media anual y la temperatura media del aire, con un evidente estrés hídrico; por otra parte esta última zona es menos apta para el desarrollo de los manglares y tiene un predominio de costa abrasiva. En la costa norte de la región central y oriental los manglares se desarrollan con una precipitación media anual de 1 200 mm, la evaporación media anual y la temperatura tiene valores intermedios entre la región occidental y la región sur oriental (Nuevo Atlas Nacional de Cuba, 1989).

Los manglares en Cuba se desarrollan en su totalidad sobre suelos hidromórficos, los cuáles presentan diferenciaciones relacionadas con la temporalidad de la inundación, el alcance de la influencia del mar, los materiales inorgánicos acumulados y la productividad del paleoecosistema. De esta forma podemos encontrar perfiles de turba fibrosa y turba alterada (Ortega, 1980), también es posible encontrar turbas alternando con horizontes de marga, sobre todo donde el manglar limita con llanuras cársicas como sucede en el sur de La Habana y Matanzas. También los manglares pueden sustentarse sobre suelos carbonatados y suelos aluviales y estratificados, con diversos grados de salinización y gleyzación (Menéndez y Priego, 1994).

En correspondencia con las condiciones ecológicas más favorables, las áreas de mayor distribución de los manglares de nuestro país se localizan fundamentalmente en los siguientes tramos: del Cabo de San Antonio a Bahía Honda y de la Península de Hicacos a Nuevititas, en la costa norte; de Cabo Cruz a Casilda y de Bahía de Cochinos a Cayo Francés por el sur.

Es de destacar también que los cayos e isletas que rodean a la Isla de Cuba, están conformados fundamentalmente por manglares, así como en los regímenes estuarinos, formando parte de la vegetación de los ríos, estuarios, bahías y ensenadas.

La vegetación de manglar en el archipiélago cubano está representada fundamentalmente por cuatro especies arbóreas, consideradas tres de ellas como mangles verdaderos: *Rhizophora mangle*, (*mangle rojo*); *Avicennia germinans* (*mangle prieto*) y *Laguncularia racemosa* (*patabán*). *Conocarpus erecta* (*yana*) es considerado como pseudomangle o especie periferal. Especies como *Batis maritima*, *Dalbergia ecastophyllum*, *Acrostichum aureum* y varias especies arbóreas del género *Bucida*, se asocian con los manglares.

Como consecuencia con la gran diversidad de condiciones ecológicas existentes en las costas cubanas, la vegetación de manglar presenta diferencias en su fisionomía, conformando bosques altos entre 20 y 25 metros de altura en aquellos sitios donde la abundancia de nutrientes y los escurrimientos de agua dulce permiten su implantación, hasta los manglares achaparrados, enanos o de pequeña talla que no sobrepasan los dos metros de altura, situados en sitios altamente tensionados, tanto por la pobreza de los suelos como por la alta salinidad. (Menéndez *et al.*, 1987; Vilamajó y Menéndez 1987; Menéndez y Priego, 1994).

Los bosques de mangles pueden ser monodominantes y/o mixtos, estableciéndose una gran variedad de comunidades o tipos ecológicos. *R. mangle* ocupa generalmente la primera línea de la costa formando una

franja prácticamente monodominante, así como aparece en los bordes de los canales y de las lagunas costeras. *A. germinans* y *L. racemosa* se localizan frecuentemente detrás de esta primera franja, a veces conformando bosques mixtos, y en otras ocasiones distribuyéndose por franjas; en este caso *A. germinans* se localiza casi siempre detrás de la franja de *mangle rojo*. *C. erecta* ocupa en general la última faja del manglar y en muchas ocasiones está asociado con parches de vegetación halófila baja en aquellos sitios donde la salinidad es muy elevada; abundando especies tales como *Batis maritima*, *Salicornia spp*, *Sesuvium spp*, entre otras. (Menéndez *et al.*, 1989).

Asociadas a los manglares se encuentran variosos géneros de algas; en este sentido, Suárez (1984 y 1985) ha reportado 22 de *Chlorophyta*, 18 géneros de *Rhodophyta* y 7 de *Phaeophyta*. Los géneros más comunes relacionados con nuestros manglares son los siguientes: *Catenella*, *Caloglossa*, *Bostrychia* y *Murrayella*. También cercana a las raíces de los mangles pueden encontrarse comunidades más o menos numerosas de la fanerógama marina *Thalassia testudinum*, en dependencia de las condiciones de iluminación existentes.

La fauna que se desarrolla asociada al manglar es muy rica y diversa, destacándose tanto por su abundancia como por la presencia de especies endémicas de hábitats restringidos, el grupo de las aves. Nuestros manglares sirven de zona de refugio y anidamiento a muchas especies de hábitos marinos, sobresaliendo por su belleza la especie *Phoenicopterus ruber* (flamenco), la cual conforma grandes bandadas que desarrollan sus actividades en esteros y sitios relacionados con el ecosistema de manglar.

En lo referente a los mamíferos, en nuestros manglares abundan mamíferos endémicos del género *Capromys* (jutía), con cinco especies, alguna de ellas con hábitats muy reducidos. Un mamífero de gran talla y de hábitos acuáticos como la especie *Trichechus manatus* (manatí), está también relacionada con los manglares y con observaciones permanentes por encontrarse amenazada.

En el grupo de los reptiles está representado en los manglares cubanos con dos especies, ellos son *Crocodylus rhombifer* (cocodrilo cubano), y *Crocodylus acutus* (cocodrilo americano), ambos de gran valor económico.

Por otra parte, en las raíces de los mangles abundan diversas especies de moluscos, esponjas, poliquetos, celenterados, biozoos y cirripedios. Entre los moluscos abunda en los manglares de *R. mangle* la especie *Crassostrea rhizophorae*, conocida como ostión del manglar. Es de destacar la gran riqueza de la fauna íctica, la cual se desarrolla bajo la influencia de los manglares, y cuenta con numerosas especies de importancia económica.

Por sus características y distribución, los manglares en Cuba se encuentran relacionados con otros ecosistemas naturales, tanto terrestres como marinos. En el primer caso es de destacar su relación con las comunidades asociadas a los pantanos, tales como bosques de ciénaga, herbazales de ciénaga, bosques mesófilos de humedad fluctuante y vegetación acuática; también los bosques micrófilos costeros y subcosteros, complejo de vegetación de costa arenosa y comunidades halófitas. Es importante señalar el contacto de los manglares con agroecosistemas tales como arroz y pastizales. En la plataforma adyacente se relaciona con los variados sistemas que allí se localizan, como arrecifes coralinos, seibadales, etc.

En cuanto a la salinidad, el valor promedio de este parámetro en las aguas de la plataforma cubana es de 36 ppm, en la costa norte la presencia de numerosos arrecifes e isletas reducen el movimiento de las aguas costeras por mareas, haciendo que el agua sea más salina; mientras que en el sur el intercambio de agua es más eficiente. Los valores de la salinidad del agua están influenciados por el desagüe de los ríos y por el efecto de las precipitaciones en las tierras adyacentes, observándose valores más bajos cuando hay ocurrencia de estos eventos (Menéndez *et al.*, 1989).

Un factor importante es la salinidad intersticial del sustrato en las áreas de manglar, la cual varía de acuerdo al escurrimiento del agua dulce, la eficiencia del flujo de marea, la dirección de los vientos predominantes, la microtopografía, la presencia de lagunas costeras y también la naturaleza del sustrato, todo ello con una marcada estacionalidad.

Los diversos valores de salinidad tienen influencia en el desarrollo de las especies arbóreas de manglar, así como en la fisionomía de la vegetación. En sitios donde existe un mayor intercambio de agua dulce y la salinidad es más baja, se ven favorecidos los manglares de mayor talla con individuos de gran porte, por el contrario, la formación de bosques enanos o manglares achaparrados se localiza en sitios con menores escurrimientos de agua dulce y salinidad más elevada. Autores como Lugo *et al.*, (1980) y Cintron *et al.*, (1980) han señalado la posible relación inversa existente entre la talla del manglar y la salinidad.

Se estima que más del 30% de los manglares existentes en Cuba han sido afectados; estas afectaciones se deben a dos tipos de causas fundamentales: las naturales y las ocasionadas por la actividad humana. Las afectaciones naturales son poco extendidas y más bien puntuales. Entre las mismas tenemos las siguientes:

- Deterioro del manglar por la acción abrasiva del mar sobre las costas.
- Desecación de lagunas costeras.
- Acumulación de arenas en las costas lo que provoca el recubrimiento de las raíces de los mangles causando su muerte.
- Efecto destructivo de ciclones y huracanes.
- Disminución de las precipitaciones.

Los estudios pioneros en los manglares cubanos se remontan al año 1947 cuando Betancourt y Rivero realizaron un valioso trabajo de ordenación en la zona norte del país. En 1969 Matos y Quesada reportaron la superficie ocupada por los manglares a partir de los datos del inventario y catastro forestal realizado.

La ordenación de los bosques iniciada en 1976 de una manera más profunda y sistemática, ha permitido determinar con mayor exactitud el estado, superficie y distribución de los manglares, permitiendo diferenciarlos en categorías y funciones. Más recientemente se han venido desarrollando investigaciones en el país, encabezadas por diferentes instituciones entre las cuales se encuentran los Institutos de Ecología y Sistemática, Oceanología, Meteorología y Geografía tropical, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; los Institutos de Investigaciones Apícolas, Forestales y de Suelos, del Ministerio de la Agricultura y el Centro de Investigaciones Pesqueras del Ministerio de la Industria Pesquera. Estas investigaciones están encaminadas a ampliar y profundizar el conocimiento del ecosistema de manglar, sus características ecológicas, conservación y protección.

Un aspecto de gran importancia lo constituyen las investigaciones encaminadas a conocer el funcionamiento de este ecosistema en nuestro país. En la estación ecológica de manglares situada en Majana, costa sur de la provincia La Habana, se han venido realizando monitoreos ecológicos desde 1986. El área de estudios ocupa una franja de 3 km de ancho, donde se desarrollan bosques de manglares típicos y representativos de nuestro archipiélago y del Caribe Insular, por lo que los resultados obtenidos pueden ser extrapolados a otros sitios semejantes de la región.

Se determinó la estructura del bosque de manglar utilizando parcelas permanentes de 50 x 20 m cada una, situadas a diferentes distancias de la línea de costa y los resultados aparecen en la tabla 2.6.

**TABLA 2.6** Estructura del bosque de mangle en la estación ecológica de Majana

Parcelas 1000 m <sup>2</sup>	Densidad (árb/ha)	Area basal (m <sup>2</sup> /ha)	Altura media (m)	No. de especies
1	4 150	23,2	10	2
2	2 930	20,8	10	2
3	3 500	18,0	10	3
4	3 030	25,1	12	4

La primera parcela corresponde fundamentalmente a la franja de *R. mangle*, la segunda a un bosque con predominancia de *A. germinans*, la tercera a un bosque mixto de *L. racemosa* y *A. germinans* y en la cuarta se encuentran las cuatro especies arbóreas que conforman nuestros manglares. La altura promedio de los árboles fue de 10 m y la menor densidad se encontró en la parcela 2, donde comparativamente el área basimétrica resultó mayor. El elevado número de individuos de la parcela 1 indica una mayor dinámica en el crecimiento y mortalidad de los arbolitos, con una constante entrada de propágulos, y con individuos cuyo diámetro no sobrepasan los 7 cm. La segunda parcela presenta una mayor estabilidad con un mayor número de árboles distribuidos homogéneamente en clases diamétricas y con un mayor diámetro promedio.

El aporte de biomasa del bosque al ecosistema se obtuvo midiendo mensualmente la cantidad de hojarasca producida en cuatro parcelas con 10 colectores de 0,25 m<sup>2</sup> cada una. Según Cintrón y Schaeffer-Novelli

(1983), la hojarasca representa entre el 20% y el 40% de la productividad neta de este ecosistema y constituye un elemento fundamental en el aporte de materia orgánica a la plataforma adyacente.

**TABLA 2.7** Biomasa de hojarasca (kg/ha/año) producida por el bosque de manglar de la Estación de Majana. Los números corresponden a las parcelas de la 1 a la 4.

Años	1	2	3	4
1988	10 380,0	7 678,0	12 668,9	13 658,4
1989	10 253,3	5 855,2	12 401,9	11 959,4
1990	11 382,8	7 408,7	11 713,4	13 331,4
X	10 672,0	6 980,6	12 261,4	12 983,1

Como puede observarse en la tabla anterior, los mayores valores de biomasa aportados al sistema se encontraron para las parcelas 3 y 4, sobre todo para esta última, y el menor valor correspondió a la parcela 2.

Resultados semejantes a los obtenidos en estas dos últimas parcelas se han reportado para los llamados manglares ribereños por Cintron y Schaeffer-Novelli (1983), con valores estimados de 3,5 g/m<sup>2</sup>.día; la parcela 1 mostró un comportamiento semejante al de los manglares de borde (2,9 g/m<sup>2</sup>.día), mientras que en la 2 estos valores fueron cercanos a los reportados por diversos autores para manglares de cuenca con 1,9 g/m<sup>2</sup>.día (Pool *et al.*, 1975; Cintron y Schaeffer-Novelli, 1983; López-Portillo y Ezcurra, 1985).

Los valores más altos se produjeron en los meses de mayo a septiembre, coincidiendo con el período más lluvioso, aunque en general se observó una caída continua de hojarasca durante todo el año.

En cuanto a la velocidad de descomposición de la hojarasca se encontró que en las especies *R. mangle* y *A. germinans*, al cabo de 8 meses de exposición se había descompuesto el 70% del material inicial, sin encontrarse diferencias significativas entre ambas (Miranda y Rodríguez, 1991).

El comportamiento fenológico de las especies arbóreas arrojó los siguientes resultados:

Las fases de floración y fructificación de *R. mangle* se presentaron durante todo el año con máximos de floración en los meses de octubre a febrero (período menos lluvioso), mientras que la fructificación fue mayor en los meses de abril a agosto, período en que la mayoría de los propágulos alcanza su mayor madurez. En el caso de *A. germinans* se encontró un período definido de floración, fundamentalmente de mayo a junio, aunque pueden aparecer flores desde abril y hasta julio, las flores se mantienen abiertas entre 6 a 8 días (Pérez Piñeiro, 1988). Los frutos o propágulos maduran de junio a agosto y en algunos individuos se han observado frutos hasta el mes de noviembre.

*L. racemosa* y *C. erecta* también mostraron períodos definidos en sus fases de floración y fructificación. En el primer caso, la floración comienza en abril y se extiende hasta octubre, mientras que los frutos son más abundantes a partir de junio. *C. erecta* florece de marzo a septiembre, aunque en individuos jóvenes es posible encontrar flores durante todo el año.

Durante las observaciones se comprobó que la franja de *R. mangle* colindante con el mar se mantiene con abundantes flores y frutos durante todo el año, mientras que los individuos que se encuentran a continuación de esta primera línea o que se mezclan con las poblaciones de *A. germinans*, presentan una menor floración y fructificación debido posiblemente a una menor iluminación en estos sitios.

Estos criterios fueron corroborados en observaciones realizadas en un bosque mixto abierto, relativamente alejado del mar y conformado por individuos jóvenes. Los arbolitos de *R. mangle* de aproximadamente 3 m de altura, presentaron flores y frutos desde edades tempranas; esto indica la cualidad de esta especie de florecer y fructificar estimulada por la luz, garantizando así su propagación.

En cuanto a la regeneración de *R. mangle* las experiencias realizadas mostraron una mayor viabilidad en los propágulos que fueron plantados con respecto a aquellos que se implantaron de forma natural. Resultados similares se obtuvieron en experiencias realizadas en un área de monitoreo en Cabo Cruz entre 1985 y 1987. El mayor porcentaje de mortalidad ocurrió en los meses invernales o secos, por lo que pudiera pensarse que la disminución de las precipitaciones, así como el aumento de la marejada constituyen una limitante para la supervivencia de las plantas; los mayores incrementos de altura fueron observados en los meses lluviosos.

Los diferentes manejos que se han realizado en los ecosistemas circundantes tienen gran influencia en el desarrollo, evolución y conservación de nuestros manglares; el grado de asimilación socioeconómica de los manglares relacionado con los impactos ambientales ha condicionado el estado actual de los mismos. Un adecuado conocimiento de sus requerimientos ecológicos generales, las respuestas a los factores que lo tensionan, así como sus particularidades en los diferentes territorios, son aspectos fundamentales para implementar en el país un programa integral con una óptima utilización de este recurso, que garantice su preservación.

El manglar es considerado en Cuba como un ecosistema valioso por su extrema productividad, de él se extraen productos maderables, fundamentalmente para la producción de la leña y carbón vegetal. Desde el siglo pasado, los emigrantes españoles explotaban los bosques de *Conocarpus erecta* (yanales), y más tarde esta práctica fue continuada por los habitantes de las zonas costeras. Se sabe que en las zonas de manglares se ha realizado históricamente la pesca de ostiones, camarones, y peces de escamas, así como la captura de cocodrilos para la venta de sus pieles y en un menor grado se utilizaba para la producción de miel de abeja.

La reserva maderable que poseen los manglares en Cuba se estima, según los trabajos de Ordenación Forestal desarrollados durante los últimos 15 años en 19,44 millones de metros cúbicos, el rendimiento por hectárea se encuentra fluctuando los 40 y 150 metros en dependencia de la calidad de los sitios (MINAGRI, 1988).

La obtención de productos maderables a partir del manglar en nuestro país es muy baja, fundamentalmente debido a la carencia de tecnología y equipamiento adecuado para la extracción del material de tala y la transportación por medios marítimos, sobre todo los surtidos de grandes dimensiones.

De estas extracciones se han obtenido históricamente leña para combustible, cujes para tabaco, carbón vegetal, traviezas y corteza de mangle.

Es de señalar que las producciones procedentes de los manglares representó en 1987 entre el 6-8% del plan nacional, mientras que en 1991 la producción representó solamente el 1,5% del plan, por lo que resulta evidente la disminución de los niveles extractivos. La corteza de mangle, que aún mantiene una elevada demanda en el mercado, ha disminuido sus niveles de producción de 2,300 Tm en 1976 a 120,6 en 1991.

Durante los meses de floración de las especies del manglar, fundamentalmente de *A. germinans*, se trasladan alrededor de 40,000 colmenas durante 4 meses de cada año con una productividad media de 20 Kg/colmena, obteniéndose entre 1,700 a 2,100 Tm de miel, 20 Tm de cera, y 80 Kg de propóleo, estas producciones se realizan en su mayoría en la zona de la costa sur, donde se localizan los manglares más productivos en este aspecto. Los datos que aquí se exponen son los referidos a la isla de Cuba. La explotación actual está por debajo de las potencialidades reales de producción de estas áreas.

Las especies que se encuentran asociadas al manglar y que son empleadas en la industria pesquera tienen gran importancia económica para el país, entre ellas la producción del camarón y la langosta, con capturas anuales de 15.000 tn destinadas principalmente a la exportación. En orden de importancia le siguen el ostión de mangle y los peces cuyo destino es el consumo nacional.

En la actualidad se están ejecutando programas de desarrollo según los cuales se pondrán en funcionamiento una red de centros de desove de ostión y camarón que suministrarán las semillas y poslarvas para su repoblación y aumento en las áreas costeras adyacentes al ecosistema de manglar. La sustitución del uso de ramas de mangle para el cultivo del ostión, por otros medios más duraderos, ha permitido, junto a la estricta medida de prohibición de la tala en la franja de, reducir el impacto de esta actividad sobre el manglar.

En el caso del cultivo del camarón, éste se desarrolla en estanques fuera del manglar, por lo que la circulación de agua dulce hacia las áreas con manglares ha favorecido el balance hídrico de la zona, aportando nutrientes y disminuyendo la salinidad. Con vistas a un mayor desarrollo de la maricultura, se ejecuta un programa de rehabilitación de lagunas costeras según el cual se proyectan diferentes obras hidrotécnicas y se aplican otras medidas que mejorarán el aporte de agua dulce al ecosistema y el intercambio de aguas con las zonas marinas adyacentes, todo lo cual redundará en beneficios para los manglares.

En la actualidad existen planes que prevén la utilización de los valores naturales de los manglares como recurso turístico, con medidas adecuadas que faciliten un manejo acorde con la naturaleza de estos territorios.

El rol protector de los manglares constituye una de las principales funciones tanto desde el punto de vista ecológico como económico, es por ello que Cuba busca alternativas para la elaboración y ejecución de programas integrales que vinculen el desarrollo de los mismos con actividades socioeconómicas como el turismo, minería, apicultura y pesca entre otros.

Este criterio se hizo patente en el informe presentado en la Cumbre de Río y las recientes modificaciones hechas a la Constitución de la República de Cuba, que incluyen los aspectos relacionados con el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Los bosques de mangle constituyen un recurso forestal de gran importancia para nuestro país; para su manejo cuenta con una comisión técnica a nivel nacional representada por especialistas de los organismos relacionados con los manglares, con el objetivo de lograr su uso sostenible, protección y conservación.

El programa de reforestación de manglares iniciado en 1980, alcanzó en 1987 una superficie de 7,100 ha. A partir de esta fecha el programa tuvo un auge con la participación de las comunidades rurales, lo que representó más del doble de los resultados alcanzados hasta ese momento. Actualmente el área de plantaciones de mangle alcanza más de 26,000 ha.

El país cuenta con una política forestal que enfoca la problemática del manejo de los manglares a partir del estado actual de este ecosistema, las indicaciones más generales contemplan la continuación del programa nacional de reforestación en manglares; lograr en plantaciones protectoras una selección de especies, teniendo en cuenta la calidad de los sitios y las exigencias específicas; contribuir a aumentar las potencialidades productoras del ecosistema, principalmente: leña, carbón vegetal, traviesas y mieles. Así como culminar la aprobación del Decreto de Ley de Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre, así como de las contravenciones del mismo; fortalecer la protección contra los incendios, plagas y enfermedades, la erosión y otras causas que deterioran el ecosistema.

Por otra parte se pretende organizar una estructura que permita asumir las tareas de proyectos de desarrollo tales como: áreas de manejo integral, áreas protegidas y zonas para uso turístico, ampliar el empleo de profesionales y obreros calificados en las áreas actualmente en explotación, fortaleciendo los programas de capacitación del personal vinculado a la actividad, y mejorar las condiciones de vida y los ingresos de las poblaciones costeras con la aplicación de los resultados científico-técnicos en las labores cotidianas en los manglares.

Resulta evidente la necesidad de proteger estos ecosistemas que juegan un papel decisivo para el equilibrio ecológico de nuestro archipiélago, y para los renglones económicos como son las especies marinas comerciales. Sin embargo conjuntamente con las medidas de protección pertinentes, y ante el estado de deterioro progresivo que han presentado en los últimos años los ecosistemas costeros, en especial los de manglares, es insoslayable la realización de estudios que permitan evaluar las causas que motivan su afectación así como elaborar una política de conservación sustentada sobre bases científicas para su recuperación y manejo.

En la red de áreas protegidas propuesta por diferentes organismos del país, figuran una gran cantidad de áreas donde están representados los ecosistemas costeros. Sin embargo es evidente que carecemos de la infraestructura adecuada que garantice la protección de estos ecosistemas. Nuestra condición insular, bien caracterizada con multitud de cayos e isletas, y una isla mayor, larga y estrecha nos obliga a recapacitar muy seriamente en la forma en que hasta el momento hemos venido usando nuestros recursos costeros. Todo cuanto sucede en la montaña o en los llanos va a repercutir en nuestras costas, pero a la vez cualquier alteración en las costas va a tener repercusión tierra adentro. Un balance racional de las aguas dulces es una necesidad evidente, para la regulación adecuada de la vida en ambos medios. Para cambiar esta relación

debemos tener un conocimiento muy sólido de cada uno de los factores y procesos de estos ecosistemas, de manera tal que estos cambios sean avalados por un manejo científicamente fundamentado.

### 2.2.3 Humedales

Al hablar de los ecosistemas costeros es imprescindible el término humedales, el cual se refiere a una amplia gama de hábitats interiores, costeros y marinos. Existen de hecho más de 50 diferentes definiciones relacionadas con los humedales. Entre las más aceptadas está la utilizada por la Convención de Ramsar (Dugan, 1992) que los define como extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no excede de 6 metros.

Esta definición incluye una amplia variedad de hábitats y paisajes. A los efectos de este trabajo consideraremos a los humedales como componente importante de cinco unidades paisajísticas, estas son: estuarios, costas abiertas, llanuras inundables de agua dulce, ciénaga y bosques de ciénaga y no se consideran los humedales artificiales (ver cuadro).

Los estuarios (con o sin manglares) se localizan en las desembocaduras de los ríos en unión con el ecosistema marino con una salinidad intermedia entre dulce y salada y se consideran sus aguas entre las más fértiles del mundo, con un alto nivel en la producción de macro y croflora la que sustenta una rica fauna. Algunos estuarios pueden estar asociados a ecosistemas lagunales.

En los estuarios tropicales subtropicales, entre los que se encuentra nuestro país, el manglar ocupa una posición importantísima desde el punto de vista ecológico y económico reconociéndosele entre los hábitat de humedal más importantes. También son destacados en los paisajes de costas abiertas pero manifiestan un menor desarrollo debido a que no están sujetos a la influencia de ríos ni lagunas.

Las llanuras inundables se reconocen por la periodicidad de su inundación y ocupan los espacios de baja hipsometría costera y generalmente desembocan en estuarios. El desbordamiento de los ríos y los escurrimientos de las cuencas provocan también la inundación de áreas de tierra adentro que generan el establecimiento de los herbazales y bosques de ciénaga así como lagunas interiores y otras depresiones. Como caso especial mencionaremos a las arenas blancas vinculadas a las fluctuaciones del agua freática, con alta presencia de lagunas y un alto endemismo, con la presencia de Orosera, Utricularia, etc.

Otra importante unidad son las ciénagas y pantanos de agua dulce que con una cobertura de agua poco profunda y con una relativa permanencia, recibe el aporte de las aguas subterráneas, ríos y aguas de escorrentía y produce inundaciones frecuentes. Es muy común hallar (incluidas o diseminadas en el interior) "parches" de ciénaga de 1 de las llanuras inundables como son los casos de Zapata, Birama, Lanier, etc. Vale destacar nuestro humedal más importante del Caribe insular: La Ciénaga de Zapata.

Cuba no se caracteriza por la presencia de lagos propiamente dicho aunque pudieran mencionarse La Redonda, Laguna de la Leche, etc., pero muy relacionadas con el funcionamiento del ecosistema costero. Sin embargo son frecuentes las lagunas y otras depresiones que se condicionan al régimen costero (lagoon costero) o al de las lluvias.

Las turberas propiamente dichas, no están presentes en Cuba. Existe un proceso de acumulación de material vegetal que se descompone muy lentamente bajo condiciones de anegamiento y escasa oxigenación que provoca la formación de la turba. Las mismas tienen una gama de génesis amplia pero el factor determinante en general es la hidrología. Se destaca el consenso existente en cuanto al papel regulador bioquímico que pudiera resultar significativo para el efecto invernadero (Winkler y De Witt, 1985; Armentano y Menges, 1986. Los mayores depósitos de turba se hallan en la Ciénaga de Zapata.

Por último, los bosques de ciénaga que se desarrollan en zonas de aguas someras de las llanuras de inundación, muy relacionadas con las costas, donde predominan el júcaro, la palma cana, la yana, etc.

Existen infinidad de ecotonos que contribuyen a aumentar la riqueza y diversidad paisajística de los humedales, también incluidos en otras unidades paisajísticas lo que demuestra una elevada complejidad y

heterogeneidad en el momento de lograr un manejo adecuado, debido a la fuerte interconexión de sus componentes paisajísticos entre unidades diferentes del paisaje.

Dentro de los ecosistemas costeros, los humedales han tenido la responsabilidad histórica de sustentar al hombre y han servido de asentamiento de grandes civilizaciones y poblaciones. Desde las pesquerías hasta la ganadería, crecen y se desarrollan en toda o una parte de su ciclo de vida vinculado a los humedales. Además tienen otras funciones reguladoras relacionadas con la calidad de las aguas, inundaciones, estabilidad de la línea costera, etc., así como servir de refugio a una amplia y rica fauna.

A pesar de la importancia de las funciones y servicios que los humedales aportan, no se tiene una real conciencia del valor de estos.

La dinámica interacción de los componentes obliga a reconocer una extensa variedad de tipos de humedales que condicionan las funciones que son capaces de asumir y por lo tanto, los diferentes productos a entrega, que los diferencian entre sí y constituyen elementos básicos para la gestión de los mismos.

A los humedales se les reconoce dos atributos especiales de alta consideración como son su biodiversidad y su singularidad como patrimonio nacional.

Se hace evidente que dada la ocupación espacial y riqueza del humedal de Ciénaga de Zapata, se reconozca su primacía como nuestra vía importante humedal del Caribe insular en detrimento de otros que existen en el país, como por ejemplo Birama y Lanier.

Con 4 50Km<sup>2</sup> de superficie y ubicado al Sur de la provincia de Matanza hallamos la Ciénaga de Zapata con una longitud de 175 Km desde Punta Gorda hasta Jagua y una anchura máxima de 58 Km desde el Sur de Torriente hasta Cayo Miguel. Su ancho promedio es de 14-16 km. Es la mayor área de humedales del país, con 260 000 ha.

El territorio está constituido por superficies marinas condicionadas por la presencia de rocas carbonatadas con diferentes grado de carsificación con dos bloques bien diferenciados: Ciénaga Occidental y Ciénaga Oriental. La primera más deprimida y con costas acumulativas y la segunda más elevada predominando la costa abrasiva.

La cuenca de Zapata es de los mayores y más complejos sistemas de drenaje del país y constituye la zona de emisión de la Cuenca Sur. Además, constituye un componente principalísimo como amortiguador de la intrusión salina sobre el acuífero de la cuenca en su tercio superior.

Climáticamente se distingue del resto del país dado el gradiente N-S de las diferentes variables climáticas con valores extremos de la temperatura del aire y mayores precipitaciones anuales. Para la cayería las temperaturas son más homogéneas, inferiores al promedio de la mayor parte del país. La circulación de los vientos es el mecanismo fundamental climático que regula la precipitación. SE presentan días muy húmedos con las humedades relativas medias anuales más altas del país para los llanos.

La estructura geólo-geomorfológica y las condiciones hidrólogo-hidrogeológicas condicionan la distribución espacial de los suelos y definen su desarrollo. Por estas razones, los suelos no resultan apropiados para la actividad agrícola. Considerando las grandes extensiones que ocupan los suelos turbosos, los mismos encierran potenciales valores de uso que es necesario estudiar.

La alta riqueza de especies y diversidad de ecosistemas distingue el territorio del resto del país. Alrededor de 900 plantas con un endemismo que ronda el 12,8% y de unas 212 especies de vertebrados (17,9%) sin incluir una gran variedad de insectos y otros invertebrados. Se destaca la existencia de 5 endémicos vegetales locales así como otros tantos de la fauna y 16 en peligro de extinción. Es uno de los refugios más importantes para 65 especies de aves migratorias.

De forma general, la distribución espacial de la vegetación (responde a la presencia y características del agua como factor ecológico es por ello que existe una amplia gama de tipos de vegetación (17 formaciones de las cuales 8 son boscosas) incluyendo sus estados sucesionales, que recoge desde la vegetación acuática hasta la xeromórfica, propia de lugares semidesérticos.

Los territorios sumergidos presentan diferencias significativas en la distribución de la vegetación submarina la que se condiciona a los tipos de fondos, las variaciones de temperatura y salinidad debido a los irregulares aportes de agua dulce, nutrientes y sedimentos.

Las condiciones del entorno (fondos fangosos y fango-arenosos) hacen que el desarrollo de la vegetación submarina sea nulo en algunos sectores (centro de la Laguna), hasta el desarrollo del seibadal hacia profundidades menores con condiciones de temperatura y salinidad más favorables (zonas cercanas a la desembocadura del Hatiguanico).

Los fondos rocoso-arenosos ocupan la zona de mayor intercambio con el océano y se presentan algunas acumulaciones de sedimentos que soportan algunos parches de seibadales. (Sur de la ensenada de la Broa).

Muchos de los representantes de fauna marina tienen interés desde el ángulo comercial, como son: los crustáceos (langosta común, camarones y cangrejos), altamente apreciados por su alta demanda dada a la calidad de su carne; los moluscos (se destaca el cobo) de reconocido valor alimentario y ornamental; los peces (pargo), rabirrubia, bajonao, caballero, civil, ronco, sardina, etc) de interés para la economía pesquera; los tiburones de importancia pesquera y turística así como para la industria farmacéutica; las esponjas; los quelonios, de interés artesanal, belleza y nutricional; como el delfín y el manatí los mamíferos altamente apreciados de alto valor faunístico y con veda permanente, entre otros.

La actividad pesquera captura como promedio más de 850 t anuales (47,2% de la producción provincial).

El territorio tiene una marcada especialización silvícola forestal que constituye el 88,6% de la producción bruta del municipio, así como otras actividades económicas de importancia como la pesca, la apicultura, el turismo y la artesanía.

Uno de los principales recursos del territorio es el forestal, con un potencial que abarca una superficie de bosques de 257 399,2 ha en el que existen de 13642,6 miles de m<sup>3</sup> destinados a la confección de muebles, decorados, leña, carpintería, postes, cuyes, etc. Se reconoce 1,7% de áreas desforestada. La apicultura produce cera y miel que representa más del 45% provincial.

Las talas masivas o no, que históricamente se ha practicado para obtener carbón vegetal, constituyen una de las amenazas directas más significativas a los ecosistemas de vocación forestal y a la diversidad biológica en general. De igual manera la tala selectiva del sotobosque para la obtención de cujes y especies maderables compromete seriamente, además de lo anterior, la regeneración del bosque. También puede agregársele los incendios forestales con gran incidencia en los herbazales de agua dulce que comprometen otras áreas boscosas del territorio. EL desarrollo de la acuicultura (780 ha) crea tensiones reproductivas y alimentarias en detrimento de la ictiofauna local da agua dulce.

La presión demográfica históricamente no ha constituido un problema que amenace los humedales tal y como se plantea en diferentes zonas del planeta. Con una densidad de población de 1,86 hab/Km<sup>2</sup> (1990) es representativo del lento proceso de crecimiento del territorio y que manifiesta una tendencia al "envejecimiento demográfico". Por otra parte la red poblacional lo constituyen 19 asentamientos de los cuales solamente 2 son considerados urbanos (Playa Girón y Cayo Ramona) con una tendencia a concentrarse la población en estos.

El efecto potencial del aumento del nivel del mar no escapa a la región de Zapata la que constituye una de las zonas más amenazadas del país.

Según estimados para el año 2030 el área potencialmente inundable del perímetro costero alcanza el 70% y se introduciría 1-2 Km de la costa pudiendo ser más agudo hacia la Ciénaga Occidental (hasta 4 Km).

La alta fragilidad y grado de amenaza que está actualmente incidiendo en el territorio de la Ciénaga de Zapata provoca no sólo modificaciones internas, sino que abarca sus zonas limítrofes, afectando la calidad del medio ambiente, por lo que es recomendable una categoría integral de protección y manejo.

### **Hábitats dulce-acuícolas**

Los ríos de Cuba son, en términos generales de poco curso y de escaso caudal. Esto se debe a la forma larga y estrecha del país y de su topografía de cadenas estrechas que corren de este a oeste, lo que hace que las corrientes superficiales lleguen rápidamente al mar.

El país cuenta con más de 202 pequeños ríos y cientos de arroyos, muchos de los cuales dejan de correr durante la estación de seca. En la región noroeste se encuentra el caudaloso Río Toa, que recibe a su vez las aguas de 71 afluentes. El Río más largo es el Cauto, de 250 km de longitud el cual corre de este a oeste, siguiendo su curso por el sinclinal que media entre las alturas de Oriente.

Los lagos de agua dulce son muy pequeños. Tradicionalmente se ha considerado la laguna Ariguanabo, como la más extensa del país, este acuatorio fué disminuyendo caudal y extensión a medida que se taló la zona y se extrajo de su cuenca agua para el abastecimiento de industrias y ciudades. Otra laguna importante es la del Tesoro, de la Ciénaga de Zapata, con una superficie de 9 km<sup>2</sup> con una profundidad que no pasa de los 10 metros. La región lacustre más importante se encuentra al occidente de la isla en el Istmo de Guanahacabibes, donde se cuentan más de 100 lagunas, en su mayoría originadas en depresiones de fondo arcilloso (Marí Diaz, 1993)

Debido a las limitadas posibilidades de los acuatorios naturales, el desarrollo de la pesca en los ecosistemas de agua dulce se ha basado en los embalses artificiales. Actualmente el país cuenta con 226 presas y más de 2000 micropresas con un volumen aproximado de 8000 millones de metros cúbicos que cubren una superficie de 148 749 hectáreas.

Para evaluar las características tróficas de los embalses cubanos se seleccionaron 75 de los principales. Se encontró que la variabilidad de los parámetros físico-químicos es muy baja en general en nuestros embalses, lo que no permite establecer la caracterización según los mismos patrones de latitudes más altas. Por ello hubo de hacerse la clasificación siguiendo el criterio de abundancia del fitoplancton, especies predominantes del zooplancton y del bentos sugerido por diversos autores. El 5% de los embalses estudiados se clasificó como oligotróficos, caracterizados por una baja concentración del fitoplancton, la que no alcanza el millón de células por litro, compuesto principalmente de Desmidiáles. El zooplancton en este grupo es sumamente escaso o ausente, mientras que el bentos es típico de fondos pobres, con menos de 500 organismos por metro cuadrado. Estos embalses presentan una productividad pesquera muy baja, no alcanzando los 100 kg/há/año presumiblemente debido a la baja disponibilidad de alimento natural. Son característicos de las zonas montañosas y adyacentes de las regiones Occidental y Central.

Como mesotróficos se encontraron el 15% de los embalses, en los que el fitoplancton osciló entre 1.5 y 2.6 millones de células por litro. Generalmente presentan abundante vegetación acuática, tanto flotante (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotis*, *Salvinia molesta*) como sumergida (*Elodea canadensis*, *Hydrilla verticillata*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *N. guadalupensis*, *Eleocharis* sp.) y emergente (*Typha domingensis*). El zooplancton predominante en las áreas someras es de rotíferos y diversos estadios de copépodos, mientras que el bentos está dominado por oligoquetos y larvas de *Chaobous* (*INSECTA: DIPTERA*). Desde el punto de vista pesquero son considerados moderadamente productivos con rendimientos medios anuales de alrededor de 150 kg/há/año. Estos predominan en la parte llanas cercanas a las formaciones montañosas de las regiones Occidental y de Camagüey-Maniabón.

Los eutróficos son la gran mayoría de los cuerpos de agua del país. Se caracterizan por la gran abundancia del fitoplancton, con 3 o más millones de células por litro, con un amplio dominio de las clorofíceas y las cianofíceas. El zooplancton es abundante, con concentraciones desde 50 a 500 mil organismos por metro cúbico, compuesto principalmente por copépodos en diversos estadios y abundantes rotíferos conocidos como indicadores de eutrofismo.

La productividad media de estos embalses desde el punto de vista pesquero es alta debido a la gran disponibilidad de alimento natural, siendo capaces de soportar grandes poblaciones de peces. Como promedio supera los 200 kg/há/año, no siendo raros los casos de 550 a 600 kg/há/año.

Los embalses de agua dulce con frecuencia se ven afectados por la contaminación provocada por los centrales azucareros, residuales de cebaderos de cerdos y reses y el drenaje a la cuenca de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas.

#### **2.2.4 Vegetación natural**

La vegetación existente en el archipiélago cubano está condicionada por la situación geográfica, corrientes marinas, vientos alisios del *NE*, relieve accidentado de algunas localidades, compleja geología, diversidad de los suelos, así como la asimilación histórica dado por el origen, evolución y prolongado aislamiento geográfico.

Capote y Berazaín (1984) utilizaron criterios fisionómicos, ecológicos, geológicos y geográficos para clasificar las formaciones vegetales cubanas y compatibilizaron la terminología, con la utilizada en trabajos de interés regional y mundial principalmente por los usados en la Clasificación Internacional de la Vegetación (UNESCO, 1973).

Esta clasificación y el Mapa de Vegetación Actual de Cuba escala 1:1 000 000 (Capote *et al.* 1989) se utilizan como información básica en la actualización de la vegetación natural del archipiélago.

Esta clasificación identifica cinco grupos principales en la vegetación natural como son: bosques, matorrales, comunidades herbáceas, complejos de vegetación y vegetación seminatural.

Bosques: Formaciones arbóreas donde se reconocen los aciculifolios y latifolios, dividiéndose este último en perennifolios y subperennifolios las condiciones ecológicas del territorio no condicionan la existencia de bosques caducifolios.

Matorrales: formaciones arbustivas donde pueden presentarse árboles emergentes.

Comunidades herbáceas: en la representación cartográfica no se consideran los herbazales de las orillas de arroyos y ríos debido a la escala utilizada; estas comunidades ocupan una estrecha franja y llegan a alcanzar hasta 10 m de altura.

Los complejos de vegetación: agrupan diferentes comunidades que por su distribución espacial en un territorio imprimen una apariencia peculiar.

La vegetación seminatural: se incluyó dentro de la vegetación secundaria, por constituir restos de bosques y matorrales muy deteriorados por la acción antrópica, pero que aún conservan elementos florísticos importantes, además se incluyen las comunidades herbáceas secundarias.

## FORMACIONES VEGETALES

### I.1. Bosques tropicales latifolios

#### I.1.1. Perennifolios

##### I.1.1.1. Pluvial

###### I.1.1.1.1. De baja altitud (menor de 400 m s.n.m.)

###### I.1.1.1.2. Submontano (400-800 m s.n.m.)

###### I.1.1.1.3. Montano (800-1600 m s.n.m.)

##### I.1.1.2. Nublado

###### I.1.1.2.1. Típico (1600-1900 m s.n.m.)

###### I.1.1.2.2. Bajo, sobre serpentinita (800-1300 m s.n.m.)

##### I.1.1.3. Siempreverde

###### I.1.1.3.1. Mesófilo de baja altitud (menos de 400 m s.n.m.)

###### I.1.1.3.1. Mesófilo submontano (400-800 m s.n.m.)

###### I.1.1.3.2. Micrófilo costero y subcostero

###### I.1.1.3.3. De ciénaga

###### I.1.1.3.3.1. Típico

###### I.1.1.3.3.2. Bajo

###### I.1.1.3.4. De mangles

### I.1.2. Subperennifolios

#### I.1.2.1. Semideciduo

##### I.1.2.1.1. Mesófilo típico

##### I.1.2.1.2. Mesófilo con humedad fluctuante

### I.2. Bosques tropicales aciculifolios

- I.2.1. Perennifolios
  - I.2.1.2. Pinar
    - I.2.1.2.1. Con *Pinus caribaea*
    - I.2.1.2.2. Con *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis*
    - I.2.1.2.3. Con *Pinus cubensis*
    - I.2.1.2.4. Con *Pinus maestrensis*
- II. Matorrales tropicales latifolios
  - II.1. Subpáramo
  - II.2. Xeromorfo subespinoso sobre serpentinita
  - II.3. Xeromorfo espinoso sobre serpentinita
  - II.4. Xeromorfo costero y subcostero con abundancia de suculentas
  - II.5. Esclerófilo subcostero
  - II.6. Espinoso semidesértico costero
- III. Comunidades herbáceas
  - III.1. Herbazal de ciénaga
  - III.2. Vegetación acuática
- IV. Complejos de vegetación
  - IV.1. De mogotes
  - IV.2. De costa rocosa
  - IV.3. De costa arenosa
- V. Vegetación seminatural
  - V.1. Vegetación secundaria (bosques, matorrales y comunidades herbáceas secundarias)
- VI. Vegetación cultural
  - VI.1. Cultivos con focos de pastos y vegetación secundaria
  - VI.2. Pastos con focos de cultivos, sabanas naturales y vegetación secundaria
  - VI.3. Plantaciones forestales

Algunas fotos de formaciones vegetales cubanas se muestran a continuación (Fig. 2.23 a 2.26).

Las características de estas formaciones y sus subdivisiones se analizan a continuación:

El bosque pluvial se establece bajo condiciones de humedad continua con precipitaciones superiores a los 2 000 mm por año sin etapa de sequía, se subdivide en: de baja altitud (menor de 400 m s.n.m.), submontano (400-800 m s.n.m.) y montano (800-1900 m s.n.m.).

El bosque pluvial de baja altitud, se establece sobre suelos más o menos ácidos de una zona muy limitada al *N-NE* de Cuba (Moa y Toa, provincia de Guantánamo) se caracteriza por tener tres estratos arbóreos de 25-35, 20-25 y 15-20 m, el estrato arbustivo puede faltar o ser ralo, con abundancia de helechos, palmas, epífitas, musgos y hepáticas epífilas y abundancia de lianas.

El bosque pluvial submontano se establece sobre suelos lateríticos, presenta dos estratos arbóreos 15-22 y de 5-12 m de altura, con dos sinucios de epífitas, musgos, hepáticas epífilas, con abundancia de helechos arborecentes, es frecuente la presencia de la palma *Bactris cubensis*. Es típico este tipo de bosque en el *NE* y *E* de Cuba (Sierra de Nipe y Cristal, Cuchillas de Moa, Toa y Baracoa).

El bosque pluvial montano está formado por dos estratos 20-25 y de 8-15 m de altura, con abundantes helechos, musgos, hepáticas y otros epífilos, es muy común la epifilia en esta formación, se ha localizado en la Sierra Maestra y la Sierra de Imías al *E* de Cuba y en la Sierra del Escambray en la zona Central del país.

En el bosque nublado se puede presentar el bosque típico (1600-1900 m s.n.m.) o su variante: el bosque bajo (800-1300 m s.n.m.) que se establece sobre suelos serpentínicos. No es ampliamente representado en Cuba, sólo se desarrolla en la Sierra Maestra, Gran Piedra, Sierra del Purial, Sierra de Imías y Sierra del Escambray. está formado por un estrato herbáceo de 8-12 m, un estrato arbustivo denso y un estrato herbáceo con abundancia de briofitas y epífitas, las que cubren casi completamente el tronco y ramas de los árboles y arbustos. En esta formación se presentan numerosos helechos, entre ellos arborescentes, orquídeas terrestres y musgos.

El bosque siempreverde se caracteriza por presentar menos del 30% de caducidad entre sus árboles y aparecen de arbustos y herbáceas, poco desarrollo de las epífitas y de lianas. Se clasifica de acuerdo con la predominancia de determinada longitud de sus hojas en mesófilo (13-26 cm) o micrófilo (1-6 cm).

El mesófilo cuenta con un estrato arbóreo de 15-25 m con palmas y árboles emergentes de 25-30 m, con arbustos, hierbas, epífitas y lianas, mayormente se presenta en alturas submontanas entre 300-800 m s.n.m..

El micrófilo costero y subcostero, también denominado comúnmente en Cuba como "monte seco", se caracteriza por establecerse sobre calizas costeras, presenta árboles siempreverdes y deciduos con estratos de 12-15 y 5-10 m, algunos arbustos espinosos, se localizan en esta formación cactáceas columnares o arborescentes, otras suculentas y herbáceas.

El bosque de ciénaga típico es un bosque con un estrato arbóreo de 8-15 hasta 20 m de altura con presencia de elementos arbóreos deciduos halo-hidatófitos y epífitas; puede presentar algunos elementos del manglar. Este bosque es típico de zonas periódica o permanentemente inundados en ciénagas costeras, sobre suelos ricos en materia orgánica; se localiza en las Penínsulas de Guanahacabibes y de Zapata, costa norte entre Matanzas y Camagüey y al sur de la Isla de la Juventud.

El bosque de ciénaga bajo presenta un estrato arbóreo de 15-20 m; un estrato arbustivo, hierbas, lianas y epífitas.

Bosque de mangles, comúnmente conocido como manglar, cuenta con un estrato arbóreo de 5-15 m de altura, el que se caracteriza por raíces zancudas y pneumatóforos, esta formación no cuenta con un estrato arbustivo. Se localiza en costas bajas y cenagosas (Menéndez y Priego, 1994).

Entre los bosques tropicales latifolios se encuentran los subperennifolios representados por el bosque semideciduo mesófilo típico y el mesófilo con humedad fluctuante.

El bosque semideciduo mesófilo típico se caracteriza por presentar sus hojas de 13-26 cm de longitud. Con dos estratos arbóreos, el superior de 15-20 hasta 25 m generalmente con elementos caducifolios (40-65%), puede presentar especies emergentes y palmas de 25 m de altura. En el estrato arbóreo inferior se encuentran árboles deciduos y siempreverdes esclerófilos; esta formación se localiza sobre suelos de rendzinas roja o negra, o sobre suelos pardos en zonas llanas y onduladas de Cuba Central y Occidental.

El bosque semideciduo mesófilo con humedad fluctuante presenta un estrato arbóreo de 8-15 m, un sotobosque de especies deciduas micrófilas y espinosas (con hojas de 1-6 cm de longitud), y una rica capa herbácea formada por numerosas geófitas.

Entre los bosques tropicales aciculifolios perennifolios se encuentran los pinares que son bosques con un estrato arbóreo con árboles aciculifolios, un estrato arbustivo y uno herbáceo, escasas epífitas y lianas, estos bosques presentan una distribución bipolar, en el *W* de Cuba (provincia de Pinar del Río y la Isla de la Juventud) con predominancia de *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis*, y al *E* de Cuba (en la zona montañosa de Sierra Maestra y Sagua-Baracoa) con las especies *Pinus maestrensis* y *Pinus cubensis*, de acuerdo con el sustrato donde se establecen se pueden presentar un tipo u otro de especies, dominando el dosel de bosque por pinos.

El pinar con dominancia de *Pinus caribaea* se establece sobre suelos ferríticos en la provincia Pinar del Río, presenta un sotobosque rico en especies endémicas.

El pinar con *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis* se establece sobre suelos amarillo cuarzítico oligotróficos y se pueden asociar con *Quercus oleoides ssp. sagraeana*, se localizan al N de la provincia Pinar del Río e Isla de la Juventud.

Los pinares con *Pinus cubensis* se establecen en la zona montañosa presente al NE de Cuba y *Pinus maestrensis* en la Sierra Maestra, estos bosques presentan muchos taxa que muestran una vicarianza geográfica con los pinos del occidente del país (Capote *et al.*, 1992). Este último tipo de bosque es el que alcanza mayor altura y se presenta entre los 800-1800 m s.n.m., en éste existen elementos de bosque pluvial con abundancia de helechos.

Entre las formaciones arbustivas se encuentran los Matorrales Tropicales Latifolios.

El matorral sub-alpino o subpáramo denominado comúnmente monte fresco, está constituido por arbustos achaparrados de hasta 3 m de altura, con suculentas, epífitas, musgos, lianas y ocasionalmente helechos; sólo se localiza en la zona de condensación de las nubes en el macizo del Turquino por encima de 1600 m s.n.m..

El matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita comúnmente denominado charrascal, cuenta con un estrato arbustivo denso de 4-6 m con emergentes de 7-10 m y presencia de herbáceas dispersas, lianas y epífitas, se caracteriza por una fuerte xeromorfía que refleja una zonación vertical de la vegetación (Capote *et al.*, 1992); es típico de suelos derivados de serpentinitas presente en Cuba oriental donde se localiza entre los 900-1100 m s.n.m..

El matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita que se desarrollan sobre suelos esqueléticos, también llamado cuabal, presenta un estrato arbustivo denso de 2-4 m, con emergentes de 4-6 m, herbáceas dispersas, palmas, epífitas y abundancia de lianas, de acuerdo con la opinión de J. Bisse (inédito) la característica fisionómica más importante de esta formación es la abundancia de palmas bajas de los géneros *Coccothrinax* y *Copernicia*.

El matorral esclerófilo subcostero es achaparrado con abundancia de especies espinosas y esclerófilas deciduas.

El matorral xeromorfo costero y subcostero con abundancia de suculentas llamado manigua costera *s.l.* puede presentarse en calizas costeras; es un matorral con arbustos y árboles emergentes achaparrados, con elementos deciduos mayormente esclerófilo, micro y nanófilos, espinosos, con presencias de suculentas, con palmas, herbáceas y lianas. Es típica la presencia de una flora con un relativo alto endemismo.

El matorral espinoso semidesértico costero se presenta en las costas al SE de las provincias orientales del país, con abundancia de suculentas arbóreas columnares; esta formación tiene una apariencia desértica que está condicionada al clima semidesértico con un período de 9-11 meses secos (Borhidi y Muñiz, 1980), se presenta sobre rendzinas costeras.

Las comunidades herbáceas comprenden herbazales de ciénaga, vegetación acuática, también incluye las sabanas, formación muy controvertida en cuanto a su origen edáfico o antrópico, razón por la cual se decidió incluirlas en el acápite de vegetación seminatural.

Los herbazales de ciénaga se desarrollan en áreas periódica o permanentemente inundadas, en el último caso se produce una acumulación de turba en el suelo con establecimiento de especies características.

La vegetación acuática incluye tanto las comunidades de agua dulce como halófitas (salinas), en la primera se establecen especies que flotan libremente o se enraízan; en las halófitas se desarrollan plantas mayormente herbáceas y suculentas adaptadas a condiciones extremas y que admiten altos niveles de salinidad.

En el país, existen tres tipos principales de complejos de vegetación: de mogote, de costa rocosa y de costa arenosa.

La vegetación de mogote comprende un complejo de formaciones vegetales con bosques semidecuidos y siempreverdes; esta vegetación se presenta en zonas montañosas sobre carso cónico, presenta un estrato arbóreo de 5-10 m de altura no continuo, con palmas y especies caducifolias, suculentas, epífitas y lianas. Este complejo se localiza en la zona occidental y en la centro-oriental del país.

El complejo de vegetación de costa rocosa se caracteriza por comunidades herbáceo-arbustivas con suculentas, pequeños arbustos achaparrados y especies herbáceas. Se localiza en las costas altas cársicas, donde reciben las salpicaduras marinas y fuertes vientos.

El complejo de vegetación de costa arenosa lo constituyen especies herbáceas y sufruticasas, principalmente postradas o rastreras bien adaptadas a altas concentraciones de salinidad, pueden presentarse algunos individuos de especies de mangles así como de *Coccoloba uvifera*.

La vegetación seminatural se ha desarrollado producto de la degradación de la vegetación natural, su complejidad está condicionada por el grado de desarrollo sucesional desde formaciones originales a secundarias, en ocasiones es posible identificar la formación original de la que proviene.

Entre la vegetación secundaria se encuentran las comunidades ruderales y segetales.

La vegetación ruderal es aquella que se establece en terrenos yermos, alrededores de edificaciones, caminos, carreteras y ruinas.

La vegetación segetal o arvense es la que se establece en campos cultivados y que está vinculada estrechamente al tipo de cultivo.

Entre las comunidades herbáceas se encuentran las sabanas, comunidades herbáceas con árboles y arbustos dispersos, con especies heliófilas, trepadoras y palmas.

Capote *et al.*,(1992) discuten ampliamente los criterios de varios autores sobre la existencia de sabanas originales en Cuba; Borhidi y Herrera (1977) consideran que al descubrimiento de la Isla existían tres tipos de formaciones herbáceas, las que se establecen en áreas abiertas, las sabanas semiantrópicas, y las antrópicas:

#### **Áreas abiertas**

- Sabana climática que se establece en valles aluviales y que está muy restringido su areal de distribución.
- Sabana edáfica localizada en valles a lo largo de los ríos.
- Herbazal húmedo presente en ciénagas.

#### **Sabanas antrópicas**

Se establecen en áreas donde existían bosques y que por fenómenos atmosféricos desaparecieron y que, en menor cuantía, tuvo alguna influencia antrópica.

#### **Sabanas antrópicas**

Originadas directamente por la acción de los aborígenes que desmontaron áreas boscosas.

Capote y Berazaín (1984) reconocen la existencia de las sabanas secundarias denominándolas seminaturales o antrópicas.

En conclusión se puede establecer que en Cuba existen sabanas originales de origen edáfico y de origen antrópico, en el caso de tener origen edáfico se puede considerar una formación herbácea original y cuando es producto del manejo humano es una sabana antrópica secundaria.

En la vegetación cultural se unieron, en grandes grupos, los cultivos más representativos en el país.

Al cuantificar la cubierta total de las diferentes formaciones vegetales naturales (Tabla 2.8) se obtuvo que los bosques ocupan 21091 Km<sup>2</sup>, los matorrales 1946 Km<sup>2</sup>, las comunidades herbáceas 2406 Km<sup>2</sup> y los complejos de vegetación 2461 Km<sup>2</sup>, entre los bosques el más representado es el bosque siempreverde con un total de 12618 Km<sup>2</sup>.

La vegetación seminatural ocupa un total de 5263 Km<sup>2</sup> y la vegetación cultural un total de 82460 Km<sup>2</sup>, que representa 71.31% del territorio (Tabla 2.9)

**TABLA 2.8** Cubierta nacional de la vegetación natural

FORMACION VEGETAL	CLASIFICACION	SUPERFICIE km <sup>2</sup>	% SUPERFICIE TOTAL DEL PAIS
BOSQUES	BOSQUES TROPICALES	18556	16.05

LATIFOLIOS			
	Bosque pluvial de baja altitud	300	0.27
	Submontano	500	0.45
	Montano	300	0.27
	Bosque nublado		
	Típico	100	0.09
	Bajo sobre serpentinita	50	0.04
	Bosque siempreverde		
	Mesófilo de baja altitud	630	0.56
	De ciénaga típico	2262	2.03
	De mangles	5325	4.80
	BOSQUES TROPICALES ACICULIFOLIOS	2535	2.19
	Bosque semideciduo mesófilo típico	3078	2.77
	Mesófilo con humedad fluctuante	1610	1.45
	Pinar		
	Con <i>Pinus caribaea</i>	90	0.08
	Con <i>Pinus caribaea</i> y <i>Pinus tropicales</i>	1630	1.47
	Con <i>Pinus cubensis</i>	750	0.67
MATORRALES	MATORRALES TROPICALES LATIFOLIOS	1946	1.68
	Subpáramo	4	0.01
	Xeromorfo subespinoso sobre serpentinita	245	0.22
	Xeromorfo espinoso sobre serpentinita	592	0.53
	Esclerófilo subcostero	80	0.07
	Xeromorfo costero y subcostero con abundancia de suculentas	730	0.65
	Espinoso semidesértico costero	295	0.26
	Herbazal de ciénaga	1680	1.51
	Vegetación acuática	726	0.65
COMPLEJOS DE VEGETACIÓN		2461	2.12
	De mogotes	501	0.45
	De costa rocosa	1500	1.35
	De costa arenosa	460	0.41

**TABLA 2.9** Cubierta nacional de la vegetación seminatural y cultural

FORMACION VEGETAL	CLASIFICACION	SUPERFICIE km <sup>2</sup>	% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PAIS
VEGETACIÓN SEMINATURAL	Vegetación secundaria	5263	4.74
VEGETACIÓN CULTURAL		82460	71.31
	Cultivos agrícolas con focos de pastos y vege- tación secundaria	32707	29.48
	Plantaciones forestales	694	0.62

### 2.2.5 Diversidad de paisajes terrestres.

### Aspectos Conceptuales.

En el presente epigrafe se aborda la distribución y composición de los ecosistemas terrestres cubanos, a través del análisis de los paisajes o complejos territoriales naturales (CTN). Por esta razón, se considera conveniente precisar algunos aspectos conceptuales sobre los términos ecosistema y paisaje.

Durante los últimos años, el concepto de ecosistema ha evolucionado considerablemente, para abandonar su contenido clásico (ser vivo-sustrato-medio) y asumir una concepción más holística e integrativa. Un profundo análisis de la evolución de este concepto, incluyendo su génesis, transformación y consolidación actual, se puede encontrar en el trabajo de Golley (1993). En este sentido, WRI, UICN y PNUMA (1992) han propuesto un nuevo contenido del concepto ecosistema, a saber: "Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, hongos y microorganismos y el medioambiente no viviente vinculado con él (el complejo) que hace del mismo una unidad ecológica".

Otras definiciones, como las planteadas por WWF/Canada (1993), Golley (1993) y otros autores, poseen también un contenido integral, incorporando los componentes abióticos como parte inseparable del sistema ecológico. En nuestro país, Priego *et al.* (1991) han utilizado la siguiente concepción, durante la ejecución de Evaluaciones de Impacto Ambiental: "Conjunto de productores, consumidores y descomponedores en constante interacción e interdependencia con un medio abiótico concreto".

Tales acepciones son esencialmente similares, pues en todas está implícita la necesidad de nichos y cadenas tróficas, así como la indispensable vinculación con los componentes abióticos, como propiedades necesarias y suficientes en la definición de ecosistema.

Esta dimensión contemporánea del concepto de sistema ecológico, no niega las concepciones anteriores y por otra parte, conserva su carácter funcional típico.

En relación al concepto de paisaje o geocomplejo, la literatura nacional e internacional coincide en aceptar que constituyen sistemas territoriales relativamente homogéneos, formados por componentes naturales bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad antrópica (Mateo, 1984, Hasse, 1986, Bolos *et al.*, 1992, WWF/Canada, 1993).

Según la Norma Cubana 93-06-101 (1987), los paisajes son sistemas territoriales compuestos de componentes naturales y complejos de diferente rango taxonómico, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentran en permanente interacción y se desarrollan históricamente. Cada geocomplejo se analiza como un sistema de recursos, un medio de vida y de actividad del hombre, un sistema que conserva fondo genético, un laboratorio natural y como fuente de sentimientos estéticos.

La principal diferencia entre los conceptos de ecosistema y paisaje, radica en que los geocomplejos poseen volumen definido y límites concretos en el espacio geográfico, lo cual permite estructura taxonómica, mientras que el ecosistema no se restringe a la superficie terrestre, siendo susceptible de aplicación a otros objetos de la realidad objetiva.

Desde este punto de vista, resulta evidente la ventaja de la unificación de ambas concepciones, para el análisis ecológico de la envoltura geográfica en el enfoque ecólogo-paisajístico o geoecológico; enunciado hace más de 60 años por el geógrafo alemán Carl Troll y consolidado a partir de 1960 (Hasse, 1986). Los principios del análisis geoecológico se basan en considerar las unidades de paisajes como ecosistemas (Naveh y Lieberman, 1984, Hasse, 1986, Urban *et al.*, 1987, Di Castri y Hadley, 1988, Hillbrich-Ilkowska *et al.*, 1991, August, 1991, Franklin, 1993, Mozgawa, 1993, Rowe, 1995, Kavanagh y Iacobelli, 1995). De acuerdo con este enfoque, se asumen los contornos de los paisajes como ecotonos, o sea, como "zonas de transición entre sistemas ecológicos adyacentes (Di Castri *et al.*, 1988), y por lo tanto, como límites relativos para los procesos esenciales vitales que ocurren al interior de los CTN.

La solidez teórica de esta concepción no deja lugar a dudas, pues al afirmar que los paisajes funcionan como sistemas ecológicos no se niega la existencia de los CTN, por el contrario, se reafirma su carácter de sistema material integral y en efecto, los biocomponentes de cualquier geocomplejo pueden ser considerados como tal "Complejo dinámico de ...." o como tal "Conjunto de productores ...." (ver definiciones de ecosistema) y en

virtud de las propiedades de integridad y homogeneidad de los paisajes (Mateo, 1984), cada CTN implica entonces la existencia de un ecosistema.

Por todo lo anterior, es acertado asumir el enfoque geocológico para exponer las características generales de los ecosistemas terrestres cubanos, lo cual además, nos ha permitido realizar un estimado inicial de la riqueza de ecosistemas por regiones físico-geográficas.

### **Características Generales de los Ecosistemas Terrestres.**

Para la elaboración del mapa de los paisajes terrestres de Cuba, escala 1:1 000 000, se partió del análisis de la versión elaborada por Mateo (1989), la cual resultó de gran utilidad. La diferenciación de las unidades se obtuvo de un análisis integral de los componentes naturales, y la definición de las mismas se llevó a cabo hasta geocomplejos de tercer orden, aproximadamente, localidades y agrupación de localidades características. Como rasgo interesante, se puede señalar que por primera vez se integra información sobre las comunidades faunísticas en la definición de los paisajes de Cuba, a esta escala de trabajo.

En el mapa a escala 1:1 000 000 se lograron diferenciar 52 unidades inferiores, 17 intermedias y 6 superiores, sin embargo, debido a la escala de edición final (aproximadamente 1:5 000 000), se decidió cartografiar las unidades inferiores y se abren cuatro ventanas que muestran las unidades intermedias. No obstante, para el cálculo del índice de riqueza de ecosistemas se utilizó la información inicial (52 unidades).

La información geológica se obtuvo de Formell (1989), la génesis y morfología del relieve es según Portela *et al.* (1989), las características climáticas se asumieron de acuerdo a Díaz (1989), la cobertura vegetal se definió según Capote *et al.* (1989), las comunidades faunísticas terrestres según criterio de De la Cruz (1989) y la distribución y tipos de suelos de acuerdo con Marrero *et al.* (1989).

Cuba se caracteriza por la alta complejidad y heterogeneidad de sus paisajes. Las características de los CTN cubanos están condicionadas, entre otros factores, por la situación del archipiélago en la zona tropical, su configuración estrecha, alargada y sublatitudinal, la constante influencia marítima, la estacionalidad climática, el amplio predominio de rocas carbonatadas, la marcada influencia de los procesos neotectónicos en la diferenciación del relieve, la preponderancia de las llanuras y el alto endemismo y diversidad de la biota.

De acuerdo a las grandes morfoestructuras del relieve y las condiciones climáticas regionales, en Cuba se distinguen los siguientes grupos de paisajes: Montañas Húmedas, Alturas y Colinas Húmedas y Medianamente Húmedas, Montañas Secas, Alturas y Colinas Secas, Llanuras Medianamente Húmedas y Llanuras Secas. A continuación, se exponen brevemente sus características generales.

#### **I- Montañas Húmedas.**

Las montañas húmedas se caracterizan por un régimen climático de estacionalidad débil, el predominio de la alta energía del relieve, la presencia de suelos con particularidades zonales, formaciones vegetales de escasa distribución como el subpáramo, el bosque nublado y el bosque pluvial, así como un elevado endemismo de la flora y la fauna. Se distinguieron las siguientes unidades:

1- Montañas tectónico-erosivas ligera a muy profundamente diseccionadas, formadas por rocas volcánicas, vulcanógeno-sedimentarias, sedimentarias y metamórficas, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosques latifolios perennifolios y subperennifolios, bosques aciculifolios perennifolios, matorrales latifolios y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Ferríticos, Ferralíticos, Fersialíticos, Pardos, Húmicos Calcimórficos y Poco Evolucionados.

2- Montañas tectónico-litológicas diseccionadas y por partes carsificadas, formadas por rocas volcánicas, vulcanógeno-sedimentarias, metamórficas y sedimentarias, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosques latifolios perennifolios y subperennifolios, complejo de vegetación y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Ferralíticos, Fersialíticos, Pardos, Húmicos Calcimórficos y Poco Evolucionados.

3- Depresiones y valles intermontañosos tectónico-fluviales y cársico-erosivos, elaborados en rocas volcánicas, vulcanógeno sedimentarias, sedimentarias terrígeno carbonatadas y metamórficas, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosques latifolios perennifolios y subperennifolios, bosques aciculifolios perennifolios y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Ferríticos, Ferralíticos, Fersialíticos, Pardos, Húmicos Calcimórficos y Poco Evolucionados.

## **II- Alturas y Colinas Húmedas y Medianamente Húmedas.**

Las alturas y colinas húmedas y medianamente húmedas, se encuentran genéticamente asociadas a las montañas húmedas o en bloques aislados y presentan un régimen climático marcadamente estacional. Han sido medianamente asimiladas para la actividad socioeconómica, aunque algunos ejemplos han sufrido intensas modificaciones. Se diferenciaron las siguientes unidades:

4- Alturas y colinas tectónico-erosivas y estructuro-denudativas en cadenas y bloques, formadas por rocas vulcanógeno-sedimentarias, sedimentarias terrígeno-carbonatadas y metamórficas, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosques aciculifolios perennifolios, matorrales latifolios, restos de bosques latifolios perennifolios y subperennifolios y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Ferralíticos y Pardos.

5- Alturas y colinas tectónico-estructurales en cadenas y bloques, formadas por rocas volcánicas, vulcanógeno-sedimentarias, sedimentarias terrígeno carbonatadas y metamórficas, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosque latifolio perennifolio y subperennifolio, complejo de vegetación, bosque aciculifolio perennifolio, matorral latifolio y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Pardos, Ferralíticos, Ferríticos, Fersialíticos y Húmicos Calcimórficos.

6- Alturas y colinas lito-estructurales y petrogénicas en cadenas, formadas por rocas vulcanógeno-sedimentarias y sedimentarias terrígeno-carbonatadas, con comunidades faunísticas antropógenas en vegetación cultural sobre suelos Húmicos Calcimórficos y Pardos.

7-Valles tectónico fluviales y cársico-erosivos, elaborados en rocas volcánicas, metamórficas, sedimentarias terrígeno-carbonatadas y depósitos, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosques latifolios perennifolios y subperennifolios, bosques aciculifolios perennifolios y vegetación cultural sobre suelos Fersialíticos, Ferralíticos, Húmicos Calcimórficos, Pardos e Hidromórficos.

## **III-IV Montañas, Alturas y Colinas Secas.**

Las montañas, alturas y colinas secas presentan condiciones climáticas extremas y su principal rasgo es la xeromorfía y aridez. Entre otras características, están la restringida distribución y marcada localización a sotavento del macizo más húmedo del país, elevado endemismo de la flora y la fauna y presencia de formaciones vegetales únicas para el país, como el matorral xeromorfo espinoso semidesértico. Se distinguieron los siguientes geocomplejos:

### **III- Montañas Secas:**

8- Montañas tectónico-erosivas diseccionadas, formadas por rocas sedimentarias y vulcanógeno-sedimentarias, con comunidades faunísticas higrófila y xerófila en bosque latifolio perennifolio y matorral latifolio, sobre suelos Fersialíticos, Pardos y Poco Evolucionados.

9- Montañas tectónico-litológicas diseccionadas y por partes carsificadas, formadas por rocas volcánicas, vulcanógeno-sedimentarias y sedimentarias terrígeno-carbonatadas, con comunidades faunísticas higrófila y xerófila en bosques latifolios perennifolios y subperennifolios, matorrales latifolios y vegetación seminatural sobre suelos Pardos, Húmicos Calcimórficos, Ferralíticos y Poco Evolucionados.

### **IV- Alturas y Colinas Secas.**

10- Alturas y colinas tectónico-estructurales en cadenas y bloques, formadas por rocas sedimentarias, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en bosque latifolio perennifolio y subperennifolio, matorrales latifolios y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Pardos, Húmicos Calcimórficos y Poco Evolucionados.

11- Valles fluviales, elaborados en rocas sedimentarias y depósitos, con comunidades faunísticas higrófila y xerófila en bosque latifolio perennifolio y matorral latifolio sobre suelos Pardos y Húmicos Calcimórficos.

## **V- Llanuras Medianamente Húmedas.**

Las llanuras medianamente húmedas se caracterizan por su amplia distribución y variedad morfogénica, poseen un régimen climático estacional y han sido los paisajes de mayor asimilación socioeconómica, pues solo presentan ecosistemas con alto grado de conservación en las zonas litorales y en los subarchipiélagos,

mientras que hacia el interior de las Islas de Cuba y de La Juventud, han sido profundamente modificadas. Se pudieron diferenciar los siguientes CTN:

**12-** Llanuras denudativas y denudativo-erosivas, formadas por rocas volcánicas, sedimentarias terrígeno-carbonatadas y metamórficas, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila y antropógena en restos de bosque latifolio subperennifolio, matorral latifolio, complejo de vegetación y vegetación cultural sobre suelos Pardos, Ferralíticos, Fersialíticos, Vertisuelos y Húmicos Calcimórficos.

**13-** Llanuras fluviales, formadas por rocas volcánicas, vulcanógeno-sedimentarias, sedimentarias y depósitos, con comunidad faunística antropógena en vegetación cultural sobre suelos Ferralítico, Fersialíticos, Pardos, Poco Evolucionados, Aluviales, Hidromórficos y Húmicos Calcimórficos.

**14-** Llanuras marinas y fluvio-marinas, formadas por rocas volcánicas, vulcanógeno-sedimentarias, sedimentarias, metamórficas y depósitos con comunidades faunísticas antropógena, xerófila, higrófila e hidrófila en bosques latifolio perennifolio y subperennifolio, bosque aciculifolio perennifolio, matorrales latifolios, comunidades herbáceas y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Ferralíticos, Pardos, Hidromórficos, Vertisuelos y Húmicos Calcimórficos.

**15-** Llanuras marino-biógenas, formadas por depósitos y rocas sedimentarias con comunidades faunísticas hidrófila y antropógena en bosques latifolios perennifolios, comunidades herbáceas y vegetación seminatural sobre suelos Hidromórficos y Halomórficos.

## **VI- Llanuras Secas.**

Las llanuras secas se caracterizan por su muy escasa distribución y constituyen ecosistemas de interés científico-conservativo, debido a las condiciones climáticas extremas (clima semidesértico según Vilamajó, 1989), que condicionan la presencia de importantes contingentes de especies endémicas en paisajes de alta fragilidad. Se subdividen como sigue:

**16-** Llanuras fluviales, formadas por rocas sedimentarias y depósitos con comunidades faunísticas xerófilas en matorral latifolio sobre suelo Húmico Calcimórfico.

**17-** Llanuras marinas y fluvio-marinas, formadas por depósitos y rocas sedimentarias, con comunidades faunísticas higrófila, xerófila, hidrófila y antropógena en bosque latifolio perennifolio, matorrales latifolios y vegetación seminatural y cultural sobre suelos Pardos, Ferralíticos, Hidromórficos, Húmicos Calcimórficos, Halomórficos y Poco Evolucionado.

### **2.2.6 Riqueza de Ecosistemas.**

Con el objetivo de obtener un estimado inicial de la riqueza de ecosistemas, se calculó el Índice de Turner (1989) para cada región físico-geográfica. Los límites de la regionalización físico-geográfica se asumieron según Mateo y Acevedo (1989).

El Índice de Riqueza de Ecosistemas de Turner es como sigue:

$R = n/n_{max} \times 100$  donde:

**R**= Riqueza relativa de ecosistemas.

**n** = Cantidad de tipos de paisajes que se reportan en una región dada.

**n<sub>max</sub>**= Cantidad máxima de tipos de paisajes posibles de ocurrir (52).

De acuerdo a los resultados obtenidos, se distinguieron cinco grados de riqueza de ecosistemas; la generalización realizada y el contenido de las definiciones, son los siguientes:

Regiones Muy Pobres (**R** < 6.923): Regiones con 1-3 unidades de paisajes. varía entre 1.923 y 5.769. Esta categoría agrupa, aproximadamente, el 30% de las regiones de Cuba. Como ejemplos típicos se pueden señalar las Islas de San Felipe-Los Indios y Las Islas de la Ensenada de la Broa-El Cajío.

Regiones Pobres ( $6.924 < \mathbf{R} < 11.923$ ): Regiones con 4-6 unidades de paisaje.  $\mathbf{R}$  varía entre 7.692 y 11.538. En esta categoría se concentra 1/3 de las regiones de nuestro país. Llama la atención la inclusión en este grupo de la región de Las Montañas de S. Spíritus, que a la escala 1:1 000 000 solo reporta cuatro (4) grupos de localidades. Como ejemplos clásicos se pueden presentar la Llanura Sur de Camaguey y la Llanura de Zapata.

Regiones Medianamente Ricas ( $11.924 < \mathbf{R} < 16.923$ ): Regiones con 7-8 unidades de paisajes.  $\mathbf{R}$  varía entre 13.461 y 15.384. Esta categoría reúne un 25 % de las regiones de paisajes del país. Se incluyen aquí, las regiones de la Cordillera de Guaniguanico, las Montañas de Trinidad y las Montañas de Nipe-Cristal, como las zonas más interesantes, así como algunas llanuras.

Regiones Ricas ( $16.924 < \mathbf{R} < 21.923$ ): Regiones con 9-11 unidades de paisajes.  $\mathbf{R}$  varía entre 17.307 y 21.153. Sobresale en este grupo la Llanura de Real Campiña-Cienfuegos, única llanura incluida en esta categoría. El resto lo constituyen Alturas y Montañas con reconocida diversidad de ecosistemas, por su alta heterogeneidad geólogo-geomorfológica y edafo-biógena. Como ejemplo típico se pueden señalar la Sierra del Turquino y la Meseta de Maisí-Zapote.

Regiones Muy Ricas ( $\mathbf{R} > 21.924$ ): Regiones con 14 unidades de paisaje.  $\mathbf{R} = 26.923$ . Esta categoría incluye una sola región de paisajes; las Montañas de Moa-Toa-Baracoa. Esta zona presenta condiciones hidroclimáticas extremas y conserva ecosistemas con alto grado de naturalidad. Su variabilidad abiótica es notable, sobre todo por el afloramiento de rocas del complejo fiolítico y la presencia de suelos Ferríticos y Fersialíticos desarrollados a partir de potentes cortezas de intemperismo. Tales condiciones, entre otros factores, propician que este territorio acumule altos valores de endemismo de flora y fauna y que sea una de las "zonas calientes" de la biodiversidad de Cuba.

Al analizar el mapa elaborado, resulta evidente que la mayor riqueza de ecosistemas se presenta en las montañas del oriente del país, mientras que los subarchipiélagos están clasificados como de Muy Pobres. De lo anterior, se deduce que la riqueza aumenta con la complejidad de la estructura de los paisajes y su estadio de evolución. Este comportamiento se puede apreciar al comparar los valores de riqueza entre regiones y aún se manifiesta entre los propios sistemas montañosos. Al parecer, esta regularidad solo puede ser enmascarada por los procesos de modificación antrópica.

La riqueza de ecosistemas muestra relaciones directamente proporcionales con la heterogeneidad geólogo-geomorfológica de los paisajes, que según Peterson y Peterson (1991), es la primera fuente de diversidad ecológica y por ende, de diversidad biológica. Sin embargo, esta premisa parece depender estrechamente del grado de naturalidad del paisaje. En el ejemplo de Cuba, la Llanura de Real Campiña-Cienfuegos presenta altos valores de  $\mathbf{R}$ , pero ha sido profundamente modificada por la actividad antrópica, y quizás, los agroecosistemas actuales no presenten altos valores de diversidad biológica.

Por otra parte, hemos comprobado que la distribución de altos valores de endemismo de la biota, no se relaciona, necesariamente, con la riqueza de ecosistemas, pues en ocasiones depende de determinado factor abiótico. Tal es el caso de las regiones cubanas donde aflora el complejo fiolítico y que presentan condiciones edáficas extremas, lo cual condiciona la presencia de importantes contingentes de especies endémicas de flora y fauna, pero en paisajes de relativa homogeneidad geólogo-geomorfológica e hidro-climática, como las Alturas de Cubanacan.

Finalmente, se considera necesario, en etapas posteriores, aplicar índices de variabilidad que permitan estimar la diversidad de ecosistemas, lo que sin dudas, permitirá precisar las estrategias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

## 2.3-DIVERSIDAD DE LA BIOTA CUBANA

### 2.3.1-INTRODUCCION

El conocimiento de la biota cubana es aún incompleto en muchos grupos de organismos. Está relativamente estudiada la flora de plantas vasculares, algunos grupos de invertebrados terrestres como escorpiones, moluscos y zoonemátodos ; y de los vertebrados, las aves y murciélagos . La fauna marina en general está mejor estudiada que la terrestre y sus relaciones ecológicas más conocidas. Los microorganismos cuentan apenas con 10-15 % del total estimado de su diversidad potencial, los grupos de mayor incidencia en las esferas productivas y de la salud acumulan más datos, en los hongos se conoce un 8 % de su diversidad estimada y en líquenes sólo un 10 %(Tabla. 2.10).

**TABLA 2.10** Diversidad de la biota cubana

Grupos taxonómicos principales	Cantidad de especies		Ambientes donde se desarrollan		
	Conocidas	Estimadas	Marítimos	Terrestres	Fluviales
<b>VIRUS</b>					
<b>MONERAS</b> <i>Bacteriae</i>	554		533	21	
<i>Cyanophyceae</i>	64	100			64
<b>PROTISTAS</b> <i>Algae</i>	1 632	3 000	760		872
<i>Myxomycota</i>	29	40		29	
<i>Protozoa</i>	1 616		1 273		343
<b>FUNGI</b> <i>Fungi</i>	2 711	40 200	44	2 667	
<b>MYCOPHYCOPHYTA</b> (Líquenes)	988	8 000		988	
<b>PLANTAE</b> <i>Bryophyta</i>	921	1 000		921	
<i>Pteridophyta</i>	500	630		476	24
<i>Gimnospermae</i>	19	20		19	
<i>Angiospermae</i>	6 500	7 000	12	6 038	450
<b>ANIMALIA</b> <i>Porifera</i>	250	600	250		
<i>Coelenterata</i>	160	250	160		
<i>Nematoda</i>	616	1 000	338	278	
<i>Annelida</i>	285	1 000	250	35	
<i>Plathyhelminthes</i>	176	200		176	
<i>Mollusca</i>	2 947	3 500	1479	1 405	63
<i>Crustacea</i>	1 181	1 600	981	60	140
<i>Chilopoda</i>	43			43	
<i>Diplopoda</i>	83			83	
<i>Arachnida</i>	1 300	1 800	1	1 287	12
<i>Insecta</i>	7 493	15 000		6 813	680
<i>Equinoderma</i>	393	520	393		
<i>Chaetognata</i>	21	50	21		
<i>Ascidiacea</i>	76	100	76	33	
<i>Pisces</i>	963	1 200	906		57
<i>Amphibia</i>	46			36	10
<i>Reptilia</i>	121	133	7	112	2
<i>Aves</i>	350		84	200	66
<i>Mammalia</i>	42		3	38	1
<b>TOTALES</b>	<b>32 080</b>	<b>86 943</b>	<b>7 571</b>	<b>21 725</b>	<b>2 784</b>

La riqueza de especies de la **BIOTA** cubana total es de 0,194, mientras que la riqueza de especies marinas es 0,141 y la riqueza de especies terrestres y dulceacuícolas es 0,195(Tabla. 2.11).

**TABLA 2.11** Riqueza de especies (especies/superficie)

	SUPERFICIE EN Km <sup>2</sup>	TOTAL DE ESPECIES	RIQUEZA
TODA CUBA	164 625	32 080	0,194
PLATAFORMA MARINA	53 713	7 571	0,141
TERRITORIO EMERGIDO	110 922	21 725	0,195

### 2.3.2-DIVERSIDAD DE LA BIOTA MARINA

En el ambiente marino el endemismo local es muy raro debido a la continuidad e interrelaciones del medio acuático. No obstante, sí resulta importante el conocimiento sobre las especies amenazadas, especies clave en el ecosistema y especies de importancia económica. La plataforma cubana al parecer cuenta con una riqueza de especies mayor que en otras islas de Caribe. Esta alta diversidad de especies marinas parece estar favorecida por la incidencia de varios factores. En primer lugar Cuba es la mayor de Las Antillas, con una plataforma marina relativamente extensa en algunas zonas con numerosas bahías, caletas, esteros y otros accidentes costeros, que posibilitan el establecimiento de una gran variedad y amplitud de biótotos marinos tropicales, que incluyen desde las costas rocosas abiertas, los manglares, los fondos de sustrato particulado (fango-arena) con o sin macrovegetación bentónica, hasta los exuberantes arrecifes coralinos (cuya distribución vertical puede llegar hasta los 80 m de profundidad). Todo esto unido a una envidiable posición geográfica dentro de la provincia Caribeña, con costas en el Mar Caribe Occidental, el Golfo de México y el Canal Viejo de las Bahamas, por lo que se encuentra situada en el medio del llamado Mar Mediterráneo Americano.

A continuación se presenta, de forma resumida, las peculiaridades generales de los principales grupos taxonómicos, las especies destacadas por su importancia económica y ecológica y su papel en el ecosistema marino de la plataforma cubana y aguas adyacentes. La Tabla 2.12 presenta un resumen del número de especies marinas reportadas en Cuba para los táxones estudiados ( desde Phylum hasta orden en algunos casos) y brinda una idea de la diversidad de cada uno en Cuba..

#### 2.3.2.1-Flora marina

##### Algae

##### Microalgas (fitoplancton).

En aguas cubanas fueron reportadas 360 especies pertenecientes, fundamentalmente, al grupo de los dinoflagelados y de las diatomeas (Tabla 2.12). Como es característico de las regiones tropicales, en aguas cubanas no abundan las especies de alta distribución y si es alto el número de especies raras (Tabla 2.13).

En aguas someras sólo la diatomea *Nitzschia longissima* se encuentra en más del 75% de las estaciones muestreadas, mientras que las diatomeas *Rhizosolenia hebetata* y *Striatella interrupta* y los dinoflagelados *Prorocentrum micans* y *Ceratium furca* se reportan en el 50-75%. En aguas oceánicas la diatomea *Oxytosum variabile* se encuentra en más del 75% de las estaciones y en el intervalo 50-75%, las diatomeas *Bacteriatrum hyalinum* y la cianobacteria *Oscillatoria thiebautii* (Tabla. 2.14).

##### Macroalgas y fanerógamas.

La flora marina de la plataforma cubana es diversa. Suárez (1973) reportó 113 especies de clorofíceas, 51 de feofíceas y 190 de rodofíceas. Posteriormente se ha encontrado un número apreciable (algunas no reportadas) por lo que la cifra total sobrepasa las 400 especies. No obstante, el macrofitobentos de la zona litoral está compuesto fundamentalmente por fanerógamas marinas, especialmente *Thalassia testudinum*, y, en mucho menor abundancia, *Syringodium filiforme*, *Halophila desipiens* y *H. engelmanni*, las cuales forman parte de los llamados seibadales. Entre las fanerógamas se encuentran dispersas una gran cantidad de especies de algas, de las que se destacan, por su abundancia, *Caulerpa prolifera*, *Halimeda tridens*, *H. oprintia*, *Udotea flabellum*, *Penicillus capitatus*, etcétera (Ortiz, 1976).

En enero de 1991 fueron introducidas en Cuba, desde Bolinao, Filipinas, tres especies de algas productoras de carragenina: *Kappahycus striatum*, *K. Alvcarezi* y *Euchema denticulatum*. Estas especies en el Pacífico tropical han sustituido a las fuentes tradicionales de carragenina. Por su alto valor económico, las tres

especies han experimentado una rápida dispersión geográfica, aunque no existían en el Atlántico hasta ahora. Su difusión en el medio marino del país es aún muy limitada. *E. denticulatum* solo se mantiene en condiciones de laboratorio. Con *K. Alvarezii* y en menor escala *K. Striatum* se han realizado experimentos exitosos de cultivo en áreas semicerradas cercanas al río Quibú, en el litoral habanero. En el Golfo de Batabanó y la Bahía de Cárdenas, cerca de su entrada, se han realizado pruebas de cultivo, pero el crecimiento de las mismas ha disminuido una vez transcurridos dos o tres meses. Los estudios de impacto ecológico llevados a cabo hasta la fecha han permitido constatar una tasa elevada de consumo de ambas especies por los erizos *Tripneustes ventricosus* y *Diadema antillarum*, así como por los peces de la familia Acanthuridae. Ambas especies de algas pueden constituir un refugio potencial para los puérulos de la langosta *Panulirus argus*.

**Tabla 2.12** Diversidad de la biota marina cubana

Phylla Subphylla Clase Sub-clase Orden	Número de especies reportadas en Cuba.	Número probable
<b>Microalgas</b>	360	1000
<b>Macroalgas</b>	354	
<b>Monera (bacterias)</b>	533	
<b>Hongos</b>	11	
<b>Levaduras</b>	34	
<b>Protozoa</b>	300	
Mastigophora	133	
Cocolitophoridos	26	
Sporozoa	22	
Sarcodina	9	
Ciliophora	73	
Foraminifera		
<b>Porifera</b>		
Demospongiae	250	600
<b>Coelenterata</b>	160	250
Gorgonacea	52	
Zoanthidea	1	
Actiniaria	12	
Scleractinia	59	
Antipataria	11	
<b>Nematoda</b>		
<b>Mollusca</b>	1 479	1800
Gastropoda	1 057	
Poliplacophora	26	
Pelecípoda	320	
Scaphopoda	39	
Cephalopoda	36	
<b>Annelida</b>		
Polychaeta	338	
<b>Arthropoda</b>		
Crustacea	981	1600
Cephalocarida	1	10
Branchiopoda	24	35
Ostracoda	19	30
Copepoda (plancton)	115	150
Copepoda (parásitos)	6	20
Phylla Subphylla Clase Sub-clase Orden	Número de especies reportadas en Cuba.	Número probable

Branchiura	1	
Cirripedia	10	30
Malacostraca	2	
Stomatopoda	16	
Mysidacea	20	100
Amphipoda	123	300
Isopoda	65	300
Decapoda	497	
Peneidea	14	
Caridea	80	
Stenopodidea	2	
Astasidea	1	
Anomura	89	
Palinura	7	
Brachyura	304	
<b>Equinodermata</b>	393	520
Stelleroidea		
Ophiuroidea	158	
Holoturoidea	45	
Crinoidea	34	
Echinoidea	69	
<b>Chordata</b>		
Ascideacea	76	
Piscis	906	1200
Condriichthyes	65	
Osteichthyes	878	
Reptilia		
Chelonia	4	4
Mammalia	3	3

**Tabla 2.13** Diversidad del fitoplancton de aguas cubanas

GRUPO	GÉNEROS	ESPECIES
BACILLARIOPHYCEAE	59	181
DINOPHYCEAE	23	145
CRYPTOPHYCEAE	1	1
HAPTOPHYCEAE	16	20
CHRYSOPHYCEAE	3	3
CYANOPHYCEAE	7	8
CHLOROPHYCEAE	1	1
PRASINOPHYCEAE	1	1
<b>TOTAL</b>	111	360

Se ha observado que en condiciones naturales los ejemplares de las especies introducidas solo se fijan y sobreviven en lugares muy someros y cercanos a la zona intermareal. Las evidencias actuales permiten concluir que el mayor riesgo ecológico generado por la propagación de las mismas a gran escala parece depender de su manejo fitocultural, ya que provocan un fuerte sombreado del fondo, cuando son colocadas flotando en estructuras de sostén. Ello puede deprimir de manera notoria el crecimiento del manto algal o de las fanerógamas subyacentes. El Instituto de Oceanología (CITMA), está encargado de desarrollar las tecnologías para el cultivo y controlar su impacto sobre el medio marino.

**Tabla 2.14** Cantidad de especies, según su frecuencia de aparición

GRUPO	MENOS DE 25 %	25-49 %	50-75 %	MÁS DE 75 %
DIATOMEAS	162	18	2	1
DINOFLAGELADOS	134	1	2	-

### 2.3.2.2 FAUNA MARINA

De los 10 *Phyla* marinos (animales) considerados como altamente diversos, 8 son objeto de estudio por especialistas de reconocido nivel. Aquí se incluyen las 22 clases que tienen la más alta diversidad en el ambiente marino, o sea que prácticamente no se excluye ningún taxón de importancia. De todas estas taxones se han confeccionado, o están en proceso de redacción, las listas de especies nacionales, que por su volumen no se pueden incluir en este informe, pero quedan en la base de datos del Nodo de Biodiversidad Marina.

#### **Phyllum Protozoa.**

Los protozoos son quizá el grupo menos estudiado en Cuba, debido a la gran diversidad de taxones y la gran dificultad para su identificación. La cifra de especies relacionadas en Tabla 2.14 es de 1236, no están representadas en ellas todos los taxones. Se supone que la cifra real debe sobrepasar las 2500 especies.

El grupo más estudiado es el de los foraminíferos representado por 973 especies vivientes, pertenecientes a 227 géneros, que habitan tanto en el plancton como en los sedimentos. Los representantes del plancton solo toleran la salinidad normal, mientras que los bentónicos habitan principalmente en la superficie de los sedimentos a cualquier profundidad, y en todos los biotopos, con amplios límites de tolerancia a la salinidad. Se destacan por su diversidad las familias *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Elphidiidae*, *Discorbidae* y *Globorotalidae*. Los foraminíferos fósiles juegan un importante papel en la prospección de hidrocarburos y para la investigación de los procesos de evolución geológica.

#### **Phyllum Porifera (Esponjas).**

Se estima que en el Gran Caribe existen más de 600 especies de esponjas. Hasta la fecha se han encontrado 250 especies. La gran mayoría pertenece a la clase *Demospongiae*. Se supone que quedan muchas más por encontrar, principalmente en arrecifes y aguas profundas.

Las esponjas realizan múltiples funciones: mantienen retenidos en su biomasa elementos biogénicos del ecosistema, brindan refugio a larvas, juveniles y adultos de gran cantidad de organismos, filtran grandes volúmenes de agua, reteniendo materia orgánica particulada (viva y muerta) y disuelta; las esponjas perforantes juegan un papel muy importante en la bioerosión del material calcáreo y contribuyen a la formación de sedimentos y renovación del arrecife. Las esponjas, por otra parte, establecen importantes relaciones simbióticas con animales y vegetales. Las escleroesponjas contribuyen a la creación y mantenimiento del armazón calcáreo de las partes más profundas de los arrecifes. Además estos organismos sirven como valioso y útil bioindicador del grado de severidad y estabilidad ambiental.

La especie *Hippospongia lachne* (conocida como esponja hembra) es la más importante de nuestras esponjas comerciales. Cuba es el primer país productor de este recurso. Otras esponjas que se pescan, aunque en mucho menor cuantía, son *Spongia graminea*, *Sòngia obscura* y *Spongia barbara*, que en conjunto, caen dentro del grupo de las llamadas "esponja macho".

Algunas especies son portadoras de sustancias biológicamente activas (García Alonso *et al.*, 1994): esteroides, terpenoides, nucleósidos y ácidos nucleicos, compuestos de bromopirrol, derivados de dibromo-tirosina, benzoquinonas, preniladas, etc.), por lo que constituyen importantes recursos potenciales para la producción de fármacos (Anexo 1).

Las esponjas están presentes prácticamente en todos los biotopos, en los cuales tienden a ocupar casi siempre uno de los tres o cuatro primeros lugares en biomasa. Estas son más diversas en los arrecifes y su diversidad disminuye sucesivamente en los fondos rocosos interiores, pastos arenofangosos y arenosos, raíces de mangles, pastos fangosos y por último en los fondos fangosos donde solo unas pocas especies pueden prosperar.

Las mayores amenazas para las esponjas en Cuba parecen ser:

- Afectación de los fondos esponjíferos comerciales por el incremento de la sedimentación en el Golfo de Batabanó, al parecer, en parte debido a la erosión producida al desaparecer el frente de mangle rojo en grandes extensiones de la costa sur de la Provincia de la Habana. Los pescadores refieren este fenómeno como la aparición, hace más de 10 años, de "un limo en el agua que mata las esponjas. Ante este fenómeno hay que estar alerta para evitar la posibilidad de una sobrepesca.

- Incrementos marcados de la salinidad en el Archipiélago Sabana-Camagüey amenazan con la eliminación de las esponjas. Ello ya aconteció en la Bahía de los Perros. Se estima que entre salinidades de 36 y 42 partes por mil, aproximadamente 10 especies de esponjas dejan de tener la posibilidad de existir en un sitio por cada incremento de una parte por mil.

- La contaminación orgánica excesiva como la existente en la Bahía de la Habana, reduce dramáticamente la diversidad de especies de esponjas y en casos extremos una gran disminución de su biomasa. En grados intermedios parece existir cierta estimulación del desarrollo y diversificación de las esponjas, en detrimento de los corales pétreos.

### **Phyllum Coelenterata. Clase Anthozoa**

Entre los celenterados encontramos una buena parte de las especies que componen los arrecifes, particularmente los corales pétreos (orden *Scleractinia*), el coral de fuego, *Millepora coplanata* (orden *Milleporina*), las gorgonias (orden *Gorgonacea*), y corales negros (orden *Antipatharia*). Todas las especies de este phylum están incluidas en la lista de especies en peligro de extinción de SPAW y en el Libro rojo de las especies amenazadas del Gran Caribe.

### **Orden Scleractinia**

La sistemática de este grupo en Cuba está bien estudiada. Entre especies, subespecies y formas ecológicas se conocen en total 60 entidades, pertenecientes a 15 familias, esta cifra incluye el Orden *Milleporina* (una sola especie con tres formas).

El número de especies reportadas para Cuba es superior al del resto del Caribe: Jamaica (43), Martinica (35), Trinidad y Tobago (29), Santa Lucía (24), República Dominicana (46), Dominica (23), Barbados (36), Bahamas (30), Ecuador (13) y Venezuela (21).

Los escleractíneos, constituyen las estructuras arrecifales más importantes para la protección de nuestras costas contra la erosión, son uno de los principales productores de arena para el mantenimiento de las playas y conforman el elemento principal de los arrecifes, que mantienen la mayor parte de las comunidades de peces y crustáceos que constituyen la base de las pesquerías tropicales. Al ser estos organismos de crecimiento lento, sésiles y longevos puede ser utilizada su composición específica como bioindicadora para estudios de series en el tiempo y determinar el estado ambiental de una zona. Los escleractíneos solos o preferentemente en unión de los gorgonáceos y los poríferos, pueden ser utilizados como bioindicadores de calidad ambiental. Los propios corales scleractíneos pueden ser utilizados para preparar dentríficos. El esqueleto de la especie *Porites porites* ha sido utilizado con éxito en Cuba y otros países, en la obtención de hidroxiapatita para implantes óseos en humanos.

En términos generales, los corales de Cuba se encuentran en mejor estado de conservación gracias, en parte, a que buena proporción de ellos se localizan muy lejos de la isla principal y el acceso a ellos está limitado por este y otros factores socio-económicos. No obstante, en algunas regiones como el litoral norte de las Provincias Habana y Ciudad de la Habana, están seriamente degradados por la contaminación.

Constituyen serias amenazas para los corales: la sedimentación, provocada por la deforestación, la contaminación por residuales urbanos, agrícolas e industriales, el anclaje de los barcos, que en Cuba no está reglamentado ni acondicionado, la extracción para usos decorativos, las alteraciones provocadas por factores ecológicos como la enfermedad conocida por "blanqueamiento", atribuida al aumento de la temperatura, las enfermedades de "banda blanca" y "banda negra" y la invasión de las algas como resultado de la desaparición del erizo negro y la explotación de los peces hervívoros. El blanqueamiento de corales, que constituye una gran amenaza en el Caribe, en Cuba aún no parece ser tan preocupante, aunque no existen evaluaciones concretas. La invasión de los corales por las algas, parece haberse iniciado recientemente, aunque tampoco existen datos para valorar su afectación.

Desde 1975, en colaboración con la Academia de Ciencias Búlgara se elaboró la monografía *Los Escleractíneos de Cuba*, obra que lamentablemente no ha podido ser publicada en español, aunque sí en ruso y francés. Para ese inventario se muestrearon 194 estaciones cubriendo la mayor parte de la plataforma, y aunque se colectó sólo hasta 70 m de profundidad las observaciones alcanzaron los 90 m. Quedó sólo sin investigar el archipiélago Sabana - Camagüey.

### **Orden Gorgonacea** (*gorgonias*).

En Cuba los gorgonáceos de aguas someras, o sea los que viven en la plataforma insular, están bien estudiados desde el punto de vista sistemático, encontrándose 52 especies registradas hasta el presente, muchas más que las señaladas para la Florida (41), Jamaica (35), Yucatán (34), Belize (31) y Puerto Rico (25). El conocimiento sobre las especies de aguas profundas es muy pobre.

Las gorgonias, por ser organismos sésiles de vida larga, reflejan bien las condiciones del medio en que viven por lo cual, al conocer los requerimientos ambientales de cada especie se puede inferir a partir de su presencia o no en una zona determinada, características de esta, tales como el grado de tensión hidrodinámica, de sedimentación o la presencia de contaminantes.

En la búsqueda de compuestos farmacológicos o bioactivos, se han encontrado en los gorgonáceos una variedad amplísima de estos que incluyen antibactericidas, antivirales, antitumorales, prostaglandinas, antiacáricidas, enzimas utilizables en la biotecnología, etc. En Cuba, hasta el momento, existen dos especies con potencialidades en este campo, *Plexaura homomalla* y *Pseudopterogorgia americana*. En la primera se han encontrado prostaglandinas con un espectro amplio de aplicaciones en la ganadería y posiblemente en un futuro en la medicina y en *P. americana* se descubrió un polisacárido estructural de fuerte actividad antitumoral, el Coralán. Ambas son especies cuya abundancia permitiría una explotación comercial. También existen en nuestra plataforma algunas gorgonias en las que se han encontrado compuestos bioactivos de interés, pero se trata de especies poco comunes y por lo tanto no explotables. Algunas especies (*Plexaura flexuosa*, *Pseudopterogorgia americana*, *P. Acerosa*), están siendo explotadas ilegalmente para la confección de artículos de artesanía, en sustitución del coral negro.

Los gorgonáceos están sometidos a las mismas amenazas que los escleractinios. La explotación de sus poblaciones con fines farmacológicos, pudiera convertirse en un serio peligro si no se realiza de forma controlada.

### **Orden Antipatharia** (*corales negros*).

Se conocen en el mundo unas 200 especies de antipatarios, de las cuales 32 se reportan para el Mar Caribe. En Cuba solo se conocen 11 especies, de estas 5 fueron registradas entre 1868-80 y no han sido encontradas nuevamente, quizás por tratarse de especies de aguas muy profundas (fueron colectadas con draga entre 182 - 1335 metros) y sus límites batimétricos inferiores están por debajo de los 60 metros

Los esqueletos de estos organismos considerados como corales preciosos, han sido objeto de curiosidad y valor económico desde la época Paleolítica. De todas las especies conocidas aproximadamente 10 se utilizan en joyería. Filipinas, Nueva Zelandia, Australia, Corea y Hawai son los principales explotadores de este recurso marino. También se extraen del Mar Rojo, Golfo Pérsico y Océano Índico. En el Caribe lo comercializan México, Cuba, Barbados, Islas Caimán, Antillas Holandesas, Florida, Islas Vírgenes, República Dominicana, Jamaica y San Vicente.

En la década del 60, se conoció de la existencia en zonas localizadas de nuestra plataforma de grandes concentraciones de una especie (*Antipathes sp.*), que aún no ha sido descrita, la cual posee alta calidad para el uso en joyería. Puede alcanzar 373 cm de altura, y habita fundamentalmente por debajo de los 30 metros de profundidad. aunque ha sido observada hasta en 18 metros. Sus límites batimétricos se estiman entre 25 - 91 m de profundidad.

Este recurso, de alta vulnerabilidad, se empezó a explotar en 1980, aunque no se ha realizado aún una evaluación de su distribución y potencial. Tampoco se ha llevado un control estricto de las extracciones, ni de la técnica de explotación. El manejo del recurso ha sido pobre o nulo, las zonas conocidas se explotan reiteradamente y existen indicios de una extracción furtiva grande todo lo cual pone en serio peligro este recurso.

Existe una empresa de joyería, Coral Negro S.A., que procesa volúmenes grandes de este material, lo cual unido a la extracción furtiva, puede conducir a sobre-explotación

Existen regulaciones pesqueras para la explotación del coral negro desde mayo de 1990 y reajustadas en abril de 1994. Sin embargo, estas no están basadas en una evaluación del recurso, ni se controla con rigor su cumplimiento. La talla mínima de colecta de las colonias establecida es de 120 cm de altura y 2.00 cm de diámetro de la base y la cuota anual de 200 Kg.

Las principales zonas de extracción han sido las áreas de veril en: el Archipiélago de Los Colorados, el Golfo de Cazones e Isabela de Sagua, todas realizadas entre los 20 - 55 m de profundidad.

El uso medicinal del coral negro se remonta a la antigüedad. Se le asignan propiedades tales como tónico, astringente y absorbente, antihemorrágico, antiinflamatorio y más recientemente han sido usados como componente de polvos dentífricos. Actualmente en Cuba se han encontrado compuestos biológicamente activos en el mucus extraído de nuestra especie comercial, con propiedades reguladoras del sistema cardiovascular, aunque estas investigaciones se encuentran a nivel experimental.

Gracias a que solo se encuentran en el borde de la plataforma y a una profundidad poco accesible, los corales negros poseen cierta protección natural. La mayor amenaza radica en la explotación no sostenible de sus poblaciones.

### **Phyllum Mollusca.**

El segmento cubano de moluscos marinos actuales comprende un total de 1 479 especies (1057 gasterópodos, 320 bivalvos, 39 escafópodos, 36 cefalópodos, 26 polioplacóforos y un aplacóforo), la gran mayoría de las cuales [1 096 (74,1%)] se distribuyen por las zonas nerítica y litoral, mientras que para la zona circalitoral y el sistema afital o profundo se registran 323 (21,8%) y unas 60 especies (4,05%) tienen hábitos de vida pelágicos.

Cuba constituye la localidad tipo de un total de 242 especies de moluscos marinos (204 gasterópodos, 27 bivalvos, 8 escafópodos y 3 cefalópodos).

En general los moluscos marinos antillanos poseen una capacidad de dispersión relativamente alta, que determina que el endemismo local sea bajo (muy inferior al 10%). No obstante, se debe resaltar que las relaciones faunísticas de los moluscos marinos cubanos dentro de la provincia caribeña señalan las mayores afinidades con las restantes Antillas Mayores (Puerto Rico, Jamaica y La Española) y Las Bahamas. También muestran valores de similitud significativamente altos la Península de Yucatán y los Cayos de la Florida.

Con relación al Archipiélago Cubano, existen ligeras diferencias entre la fauna de moluscos de la costa sur de Cuba, con una marcada componente caribeña, y los de la costa norte occidental y central, que reciben la influencia directa del Golfo de México. La malacofauna de la costa norte oriental es caribeña y el punto de inflexión de estas dos débiles componentes faunísticas parece situarse en la Bahía de Nuevititas o muy próximo a ella.

Los moluscos tienen una gran importancia ecológica, por ser uno de los grupos numéricamente dominantes entre las comunidades de invertebrados marinos macrobentónicos de varios tipos de ecosistemas marinos antillanos, donde ocupan un papel relevante en la trama alimentaria de numerosas especies, incluyendo algunas de valor comercial. Además, a su muerte, las conchas de los moluscos forman parte importante del componente biogénico de las arenas carbonatadas de los fondos y playas cubanas.

En los sustratos particulados (arena - fango) provistos de macrovegetación bentónica, fundamentalmente en praderas de *Thalassia testudinum*, las mayores densidades y biomásas corresponden a especies de gasterópodos herbívoros y detritófagos, principalmente de la familia *Cerithiidae*, mientras que donde la macrovegetación está ausente, son los bivalvos los que presentan los valores más significativos, sobre todo el venéreo *Chione cancellata*, cuyas densidades y biomásas pueden ser muy altas en algunos fondos de fango microalaurítico (522 ind/m<sup>2</sup> y 1 008 g/m<sup>2</sup>, respectivamente).

La mayor diversidad y complejidad de las asociaciones de moluscos en las costas cubanas se encuentran en los arrecifes coralinos, aunque las densidades y las biomásas son por lo general muy bajas. Eventualmente la biomasa puede incrementarse marcadamente por la presencia de especies de tamaño grande como es el gasterópodo *Strombus gigas*. En la zona litoral de las costas rocosas los moluscos son el grupo dominante tanto en densidad, por especies de la familia Littorinidae, como en biomasa, donde los quitones, y fundamentalmente *Acanthopleura granulata*, hacen el mayor aporte.

Las costas de manglares están pobladas por gasterópodos de las familias Neritidae, Batillariidae, Potamididae y Ellobiidae fundamentalmente, cuyas densidades y biomásas suelen ser muy variables, pero nunca llegan a alcanzar valores tan altos como los que se pueden encontrar en los fondos infralitorales particulados o blandos. En asociación directa con las raíces del mangle rojo, *Rhizophora mangle*, se encuentran tres especies

de bivalvos cuyas densidades y biomásas pudieran ser las mayores encontradas dentro de los moluscos en las costas cubanas. Dos de ellas, *Crassostrea virginica* (*Crassostrea rhizophorae*) e *Isognomon alatus* se desarrollan en salinidades bajas a normales (15 - 36 ‰), mientras que la tercera, *Mytilopsis dominguis* prefiere salinidades por lo general inferiores a las 15 ‰.

Aunque en la fauna marina de Cuba existe un alto potencial de especies de moluscos (unos 80 bivalvos y varios gasterópodos y cefalópodos) que pueden servir de alimento al hombre, sólo tres especies, el ostión *Crassostrea virginica*, la almeja *Arca zebra* y el cobo *Strombus gigas* están sometidas a explotación oficialmente regulada. De ellas, es el ostión quien presenta las mayores capturas, con una producción que oscila entre las 2 400 a 2 500 toneladas anuales (vea epígrafe Pesca). La explotación comercial del cobo, *Strombus gigas*, ha sido suspendida desde 1992, por su inclusión en el Apéndice I de CITES.

Algunas especies de bivalvos se destacan negativamente por el daño que causan a la economía. Las especies de las familias Pholadidae y Teredinidae, perforadoras de las maderas sumergidas, son un azote para los barcos e instalaciones portuarias de este material. También algunas especies de bivalvos figuran entre los principales organismos incrustantes, los cuales provocan grandes problemas en las industrias que utilizan el agua de mar en sus sistemas de enfriamiento, al reducir la eficiencia de las bombas de succión, tupidar los filtros y los tubos intercambiadores de calor. Esto disminuye el intercambio térmico con el consiguiente aumento en el consumo de combustible. Los principales bivalvos incrustantes en las costas cubanas son *Brachidontes exustus* y *Crassostrea virginica*; otras especies dotadas de mecanismos de fijación al sustrato también pueden formar parte de esta fauna indeseada.

Entre las principales amenazas a los moluscos, cabe mencionar la contaminación de las aguas costeras y la plataforma, incrementos de la salinidad por encima de 40 ‰ y la extracción indiscriminada para ornamentación y la pesca no sostenible.

### **Phyllum Annelida**

Los anelidos marinos están representados principalmente por la clase *Polichaeta*, para la cual se han reportado en Cuba 338 especies, de unas 736 listadas para la región del Caribe y Golfo de México.. Teniendo en cuenta la amplia distribución de este grupo y su capacidad para adaptarse a diferentes biotopos y ambientes podemos afirmar que quedan aún muchas especies no reportadas e incluso no descritas.

Entre las especies más importantes se encuentran *Streblospio benedicti*, ampliamente reconocido como indicador de contaminación y *Arenicola marina*, encontrada en zonas anóxicas. Las especies *Branchiomma nigromaculata* y *Sabellastarte magnifica* presentes con mucha frecuencia en zonas arrecifales y de aguas someras tranquilas tienen gran importancia como especies ornamentales para acuarios y peceras. Las especies *Hermodice carunculata* y *Eurythoe complanata* (conocidos como gusanos de fuego), muy abundantes en zonas bajas costeras y praderas de *Thalassia testudinum* son importantes por su actividad neurofarmacológica.

La comunidad de poliquetos, aunque es una de las más resistentes a los cambios ambientales sufre transformaciones y alteraciones con las afectaciones del medio, ya sean por sustancias contaminantes, cambios de la salinidad, falta de oxígeno etc. Por ejemplo en la cayería norte el aumento de la salinidad ocasionó una disminución brusca de la abundancia y el número de especies, de 97 especies en zonas con salinidades entre 36-37 ‰ a 1-3 especies en lugares donde la salinidad alcanzó valores de 46 ‰.

Constituyen serias amenazas a los anélidos, el incremento de la salinidad en las macrolagunas, la disminución de nutrientes y oxígeno en el agua, y la contaminación.

### **Phyllum Arthropoda. Sub-phyllum Crustacea.**

Los crustáceos son considerados como uno de los táxones más diversos (más de 10000 especies recientes), y se han adaptado a una gran diversidad de condiciones de vida y hábitos alimentarios. Constituyen uno de los grupos de mayor diversidad, densidad y biomasa en el ecosistema marino. En Cuba se han reportado cerca de 1000 especies. Entre ellas, se encuentran los dos recursos pesqueros más importantes del país, que además constituyen uno de los principales renglones de exportación (vea epígrafe Pesca), y otras especies constituyen recursos potenciales para el cultivo.

Entre los crustáceos no decápodos se cuentan una notable variedad de grupos taxonómicos representados por un limitado número de especies. Se destacan por su diversidad los órdenes Amphipoda (anfipodos), con 123 especies, e Isopoda (isópodos) con 116 especies. Aunque se han reportado unas 435 especies de crustáceos no

decapodos, se estima que la cifra de los existentes en aguas cubanas puede sobrepasar las 1000 especies. Estos taxones, aunque han sido bien estudiados en Cuba, aún no han sido inventariados en algunas regiones.

Los Copépodos planctónicos, pueden llegar a conformar hasta el 90% del total de la biomasa del zooplancton, y a su vez constituyen el alimento principal de muchas especies comerciales pelágicas. Los estadios larvales de los copépodos son el alimento principal de los estadios tempranos de desarrollo de los peces y otros crustáceos, y un factor potencial importante para el desarrollo del maricultivo. En aguas de la plataforma cubana se han reportado 115 especies, entre las que predominan los géneros *Paracalanus* y *Acartia*.

Aunque se han reportado 497 especies de crustáceos decápodos, se estima que la cifra real puede superar las 600. Estos constituyen una de las principales fuentes de alimentación de los peces costeros, litorales. Por ejemplo: de 365 especies de peces analizados, 216 (60%) se alimentan fundamentalmente de crustáceos (Sierra *et al.*, 1994). Aquí se incluyen la mayoría de las especies importantes como recurso pesquero. Por ello se dice que los crustáceos son en los ecosistemas marinos, el principal vehículo de transferencia de la energía de los primeros niveles tróficos a los superiores. En Cuba, se han reportado unas 600 especies de decápodos marinos.

La mayor riqueza de especies se observa en los arrecifes coralinos, siguiéndole los seibadales y las lagunas costeras, aunque podemos encontrar diversas formas en otros biotopos como las grandes arenazos y en la franja infralitoral.

Las mayores amenazas, en el caso de las especies comerciales, es la pesca no sostenible, el deterioro de los hábitats de reproducción y cría. Para todas las especies de crustáceos, el incremento de la salinidad y la contaminación.

#### **Phyllum Echinodermata.**

***El phylum Echinodermata esta formado por unas 7 000 especies, las cuales son exclusivamente marinas y casi todas bentónicas, agrupadas en cinco clases: Crinoidea (lirios de mar), Holothuroidea (pepinos de mar), Echinoidea (erizos), Asteroidea (estrellas de mar) y Ophiuroidea (estrellas frágiles). En Cuba, hasta el presente, han sido reportadas 393 especies y de ellas solo 177 se encuentran depositadas en las colecciones del Instituto de Oceanología (Tabla 3).***

Los equinodermos se encuentran desde la zona litoral hasta las aguas mas profundas: en los manglares, los arrecifes coralinos, las bahías, las costas rocosas abiertas y los fondos de sustrato particulado (arenosos y fangosos, con o sin macrovegetación). La clase *Crinoidea* habita en aguas profundas, por lo que ha sido poco estudiada.

Este phylum tiene una gran importancia ecológica por su abundancia (en densidad y en algunos casos también en biomasa) en las comunidades de invertebrados marinos macrobentónicos.

Algunas especies juegan un papel fundamental en la trama trófica de determinados ecosistemas, como es el caso del erizo verde *Lytechinus variegatus* en las praderas de la fanerógama *Thalassia testudinum*.

En los arrecifes coralinos, el erizo negro *Diadema antillarum* es uno de los hervívoros más importantes, ya que controla las densidades de las macroalgas, impidiendo el cubrimiento indiscriminado de las mismas. De hecho, la mortalidad masiva de este erizo, ocurrida a partir de 1983, ha ocasionado hasta la fecha grandes daños en los arrecifes del caribe, En Cuba esta especie era la más abundante y en la actualidad la misma ha desaparecido prácticamente de nuestras aguas. Solamente se han observado ejemplares aislados.

Algunos equinodermos tienen un alto valor como productores de sustancias biológicamente activas. Se ha comprobado que las holoturias producen sustancias con actividad antitumoral y antileucémica, antimicóticas y antibactericidas. Numerosos estudios se han realizado con diferentes especies, principalmente de los géneros *Holothuria*, *Stichopus* y *Actynopyga*. Se ha comprobado que la estrella frágil *Ophiocoma echinata* contiene sustancias que retardan la muerte de ratones leucémicos.

Las huevas de ciertas especies de erizos son consumidas por su alto valor nutritivo. En Cuba la especie *Tripneustes ventricosus* es una de las que presentan mejores condiciones para ser utilizada con estos fines. Las holoturias han sido utilizadas principalmente en los países asiáticos, donde son preparadas en diversas formas,

siendo las más divulgadas el "trepan" o "beche de mer". Entre las holoturias reportadas para las aguas neríticas cubanas las más adecuadas, por su gran tamaño y abundancia, son *Holothuria mexicana* y *Stichopus badionotus*. Ambos grupos de especies constituyen recursos potenciales para la explotación.

Constituyen amenazas para los equinodermos, las epidemias, la contaminación marina, los arrastres pesqueros y la hipersalinización.

## **Phyllum Chordata**

### **Clase Ascideacea**

De la Clase *Ascidiacea* se han reportado 76 especies de unas 140 conocidas en el Atlántico-Tropical occidental. Los arrecifes coralinos han resultado ser el ecosistema donde se ha encontrado la mayor cantidad de especies de ascidias (36), comparado con las bahías (21) y con los fondos sedimentarios (19). En los primeros, la mayor riqueza de ascidias se encontró en la zona de la pendiente externa arrecifal entre 10 y 25 m de profundidad lo que parece estar favorecido por una mayor estabilidad ecológica. La abundancia de ascidias es mayor en la zona de las lagunas arrecifales.

En las bahías, las ascidias resultaron ser diversas y muy numerosas. Al parecer la abundancia de los nutrientes, la debilidad de las corrientes marinas, la disponibilidad de un sustrato adecuado y la poca iluminación, así como las múltiples posibilidades de fecundación por la escasés de depredadores, garantizan el desarrollo de grandes poblaciones. Las especies más ampliamente distribuidas y muy abundantes fueron *Pyura momus*, *Rhodosoma turcicum* y *Phallusia nigra*.

En aguas interiores del Sub-archipiélago Sabana-Camagüey, se encontró una ascidiofauna pobre comparada con la de arrecifes coralinos. Sólo se identificaron 19 especies siendo las más ampliamente distribuidas las especies *Molgula occidentalis*, *Microcosmus exasperatus* y *Microcosmus goanus*. La especie *Molgula occidentalis* estuvo presente en el 70% de las estaciones muestreadas. Al parecer, el bajo número de especies y de densidad poblacional está relacionado con los cambios de salinidad, la materia orgánica en descomposición en los sedimentos y la presencia de fango en la superficie del fondo.

Las ascidias constituyen un recurso biológico muy prometedor en el campo de la biotecnología. En las últimas décadas, han ocupado los primeros lugares entre los invertebrados marinos sometidos a pesquisajes farmacológicos con vistas a la obtención de sustancias biológicamente activas. De ellas se han aislado importantes compuestos con actividad antimicrobiana, antileucémica y antineoplásica.

Las drogas anticancerígenas obtenidas de extractos de ascidias, han resultado ser muy potentes, tal es el caso de la familia de compuestos conocida como ecteinascidinas. Los efectos de estos compuestos conocen desde 1969 pero no fue hasta 1986 que se logró su aislamiento, descubriéndose 6 importantes moléculas: Ecteinascidina 729, 743, 745, 759a, 759b y 770, algunas con efectos antimicrobianos y otras con efectos antitumorales. La ecteinascidina 729 ha sido considerada por el Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos, como el más potente antitumoral existente contra el cáncer del pulmón.

La fuente de obtención de las ecteinascidinas es la ascidia *Ecteinascidia turbinata*. Esta ascidia tiene una amplia distribución y es muy abundante en nuestro archipiélago. Ella forma poblaciones muy densas en los manglares de cayos o islotes donde utiliza las raíces en puntal del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) para fijarse. Sus características biológicas favorecen las posibilidades de un cultivo en el medio natural para incrementar su biomasa. *Ecteinascidia turbinata* constituye un recurso marino de grandes perspectivas para nuestro país.

Las poblaciones de ascideas están amenazadas por la contaminación costera, la deforestación de los manglares, la sedimentación, la hipersalinización, la disminución de oxígeno y elementos biogénicos en el agua.

### **Clase Pisces**

De los peces marinos se han reportado en Cuba 906 especies, 878 de las cuales son teleosteos y 65 condrichthyes (tiburones y rayas); 37 especies solo han sido reportadas para aguas cubanas, lo cual no quiere decir que sean endémicas, sino es un elemento que evidencia mayor nivel de conocimientos que en otras regiones del Caribe y Golfo de México. Unas 550 especies son típicas de la zona litoral, 40 de aguas profundas y 160 oceanicas. Aproximadamente 130 son objeto de pesca, pero solo unas 30 tienen una

importancia notable como recurso. Entre las familias con mayor diversidad cabe mencionar: *Serranidae*, *Labridae*, *Scaridae*, *Carangidae*, *Lutjanidae*, *Labrisomidae*, *Gobiidae* y *Hemulidae*.

La ictiofauna de los arrecifes coralinos de Cuba parece ser la más rica y diversa entre las islas del Caribe, y constituyen la base fundamental de las pesquerías. Entre ellas juegan un papel destacado los pargos (familia *Lutjanidae*), los roncós (*Haemulidae*) y los tiburones. En las zonas estuarinas prevalecen las especies de las familias *Mugilidae* (lisas), *Gerridae* (pataos y mojarras), *Sciaenidae* (corvinas). No obstante, en algunas regiones, como las lagunas costeras del Litoral Sur de la zona suroriental, las poblaciones de una especie introducida en los embalses de agua dulce, la Tilapia (*Tilapia aurea*), ha desplazado a las especies autóctonas, cuya densidad ha disminuído (Gonzalez-Sansón y Aguilar Betancourt, 1983).

Asociados a los manglares y seibadales aledaños, habitan un número apreciable de especies típicas de esos biotopos, y las etapas juveniles de muchas de las especies arrecifales, por lo que la conservación de los manglares resulta muy importante para la conservación de la ictiofauna. Son particularmente importantes en este biotopo las manjús y sardinas (*Engraulidae* y *Clupeidae*). Las primeras, principalmente *Jenkinsia lamprotaenia*, juegan un papel determinante, como carnada viva, en las pesquerías de bonito y albacora. La explotación excesiva de esta especie, limita ya desde hace algunos años, la eficiencia de las capturas de atunes pequeños en la zona suroccidental.

Se considera que la ictiofauna cubana es, conjuntamente con la de Venezuela, la mejor estudiada del Mar Caribe. independientemente que algunas especies requieren ser revisadas. No obstante, aún existen regiones poco estudiadas, como la zona sur-oriental, el litoral de las provincias orientales y las aguas profundas alrededor del Archipiélago.

Las capturas de peces en la zona económica exclusiva sobrepasan las 28 000 TM anuales, sin incluir en esta cifra las especies consideradas como “morralla”, y que no se utilizan para consumo humano (unas 15 000 TM) (vea epígrafe Pesca). Algunas especies constituyen una fuente potencial de sustancias biológicamente activas.

Las principales amenazas a los peces marinos son: la pesca no sostenible, la degradación de las áreas de cría (lagunas, esteros, manglares, pastos marinos) por hipersalinización, contaminación etc.

### **Clase Reptilia.**

Entre los reptiles marinos se destacan cuatro especies carismáticas de quelonios: la tortuga verde, *Chelonia mydas*, el Carey, *Eretmochelys imbricata*, la caguama, *Caretta caretta*, y en menor proporción el tinglado, *Dermochelys coriacea* y la tortuga *Lepidochelys olivacea*. La explotación desmedida de estos o la fragmentación de sus hábitat de anidación han provocado una sensible disminución de sus poblaciones y como consecuencia han sido incluidas en el Apéndice I de CITES (especies prohibidas para el comercio internacional), por ser consideradas en peligro de extinción.

En Cuba, la pesca de estas especies siempre estuvo regulada, a partir de 1990 se suspendió su explotación. Desde la década del 80 el Ministerio de Industria Pesquera estableció un criadero experimental en Isla de la Juventud, para la repoblación y para desarrollar métodos de de cría artificial a escala comercial. Gracias a los resultados de las investigaciones y el sistema de protección, se analiza actualmente la posibilidad de extraer a las tortugas marinas de CITES. Las poblaciones de tortugas, sin embargo, están amenazadas en primer lugar por las construcciones en las playas para el turismo, ya que impiden la reproducción. La pesca furtiva es otro elemento importante en las condiciones actuales.

En Cuba habitan tres especies de cocodrilos, el cocodrilo cubano, *Crocodylus rhombifer* Cuvier, endémico de Cuba, el cocodrilo americano, *Crocodylus acutus* Cuvier y la babilla, *Caiman crocodylus*, este último introducido en la Isla de la Juventud.

La matanza indiscriminada de cocodrilos para la obtención de pieles, casi extinguió las poblaciones antes de 1959. Ese año se dictó una veda permanente para los cocodrilos, que se mantiene actualmente. Se estableció desde entonces y se mantiene funcionando una granja para la cría en cautiverio a ciclo completo del cocodrilo cubano.

Estudios recientes demostraron que la población natural de dicha especie en su hábitat principal, la Ciénaga de Zapata, posee una alta densidad y ocupa un área de distribución de unos 300 km<sup>2</sup>, concluyéndose que esta especie no corre ya peligro de extinción.

## **Clase Mammalia**

Entre los mamíferos marinos se destacan el manatí antillano, *Trichechus manatus* y los delfines, *Turciops truncatus* y *Stenella coeruleoalba*.

Las poblaciones de manatí, al parecer se encuentran muy diezmadas. Realmente sus poblaciones no han sido evaluadas, pero se asume un aumento de su caza ilegal en los últimos años y la fragmentación de sus hábitats.

Los delfines, aunque al parecer no se encuentran en tan difícil situación. Su captura, con fines acuaristas, está controlada mediante una cuota restringida de 15 ej/ año, aunque sus poblaciones no han sido evaluadas.

## **Resumen de especies y poblaciones**

En términos generales, la fauna marina de Cuba se caracteriza por una alta diversidad de especies y poblaciones en comparación con otras zonas del Atlántico Centro Occidental. La misma ha sido relativamente bien estudiada, aunque no en igual grado en todas las regiones. Así, por ejemplo, el Golfo de Batabanó y el Archipiélago Sabana-Camagüey, han recibido la mayor atención, mientras que las zonas sur-oriental y nor-occidental, así como las costas de las provincias orientales, han sido poco investigadas.

Las principales amenazas a especies y poblaciones no comerciales está determinada por el emplazamiento de los hábitats y el grado de afectación antrópica derivado de este. Así, por ejemplo las mayores afectaciones se encuentran cerca de los grandes núcleos poblacionales y zonas costeras afectadas por la contaminación agrícola e industrial. Otro elemento muy importante, es la construcción de viaductos por el mar u otras obras que alteran el régimen hidrológico e hidroquímico. El represamiento de los ríos provoca hipersalinización de las aguas costeras y disminuye el aporte de nutrientes afectando los hábitats y particularmente las zonas de cría de muchas especies.

Las especies sometidas a explotación pesquera se encuentran en su mayoría protegidas por regulaciones específicas, aunque el sistema de vigilancia y control actual no garantizan en todos los casos su cumplimiento. La extracción furtiva o ilegal en algunos casos es mucho más preocupante.

Por las características del medio marino, la distribución de sus habitantes y las formas de explotación, es evidente que la protección de la diversidad biológica debe basarse en la integración de dos tipos de medidas fundamentalmente: regulaciones específicas para los recursos explotables y especies en peligro, y áreas protegidas de manejo integral con diferentes categorías de protección por zonas para todas las especies, y en particular para las poblaciones diezmadas.

## **Colecciones de organismos marinos.**

El Centro de Colecciones Naturales Marinas (CCNM) del Instituto de Oceanología se fundó el 5 de Junio de 1995. Este centro es el resultado de la labor realizada durante 30 años por los sistemáticos y taxónomos del Instituto que a través de los diferentes programas de investigación y los inventarios de la flora y la fauna realizados en la plataforma cubana han procesado y guardado el material que sirvió de base para crear las colecciones naturales depositadas en sus instalaciones.

El CCNM se concibió para la conservación de los ejemplares de los grupos zoológicos y botánicos marinos y constituye a su vez un lugar de consulta para sistemáticos y taxónomos, brindando servicios a especialistas y estableciendo sistemas de préstamos e intercambio de especímenes.

Actualmente el CCMM guarda 10 913 lotes en los cuales están representadas 1774 especies de algas, fanerógamas, invertebrados y peces marinos. Estas colecciones se encuentran conservadas en alcohol y formol y aunque se trata de mantenerlas en el mejor estado posible, la falta de frascos herméticos y la no climatización de los locales conspira contra su estado de conservación adecuados y limita el crecimiento de las colecciones. Además se cuenta con un herbario de algas y colecciones secas de esponjas, gorgonáceos y crustáceos decápodos.

La flora y la fauna marina cubana está representada en estas colecciones de forma variable. Las colecciones de corales y peces poseen un apreciable número de muestras, pero la vegetación y los invertebrados lo están en mucho menor medida. Entre los invertebrados, las esponjas y los decápodos braquiuros son los mejor representados. Aunque las condiciones de las actuales instalaciones brindan condiciones para el desarrollo de

estas colecciones, su crecimiento está limitado por la carencia de recursos materiales para la colecta y conservación.

Se pretende que este CCNM sea el Centro de Referencia Nacional para las colecciones marinas cubanas. En este sentido se ha sugerido asimilar en sus instalaciones algunas colecciones que se encuentran en otros institucionales, quizás con peores condiciones de conservación e incluso en peligro de perderse. Actualmente se trabaja en la computarización de la base de datos para la automatización de la formación y manejo de las colecciones (Tabla. 2.15).

**Tabla 2.15** Materiales biológicos preservados en las colecciones del centro de colecciones naturales marinas

TAXONES	No. DE LOTES	No. DE ESPECIES
Poríferos	792	249
Escleractineos	5265	41
Antipatarios	20	5
Anemonas	16	13
Gorgonaceos	51	22
Moluscos	829	312
Poliquetos	380	245
Crustaceos	711	150
Ofiuroideos	187	44
Asteroideos	97	25
Holoturoideos	19	7
Crinoideos	7	1
Ascideas	141	48
Peces	2191	534
Algas y fanerógamas	115	62

## **Anexo 1.**

### **Valoración de organismos marinos como fuente de producción de sustancias biológicamente activas.**

Especies cuyos extractos presentan actividad antiviral, o que tienen efecto sobre estructuras que intervienen en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central :

#### **1.- Clase Rhodophyceae**

- *Acantophora spicifera*
- *Bryotamnion seaforthii*
- *Bryotamnion riquetrum* (Además contiene Agar, compuesto utilizado en alimentos y medios de cultivo)
- *Chondria sp.*
- *Digenia simplex*
- *Galaxaura sp.*
- *Kappaphycus striatum*
- *Kappaphycus alvarezii* (Además contiene Kappa Carragenina, compuesto utilizado en la industria alimenticia y en cosméticos)
- *Laurencia papilosa* ( Se obtiene además, un potente antiherpético)
- *Spiridia aculeata*

#### **2.-Clase Phaephyceae**

- *Dictyopteris delicatula*
- *Dictyopteris justii* (Compuesto con acción sobre receptores adrenérgicos)
- *Dictyota dentata* (Compuesto que inhibe la fosfolipasa A2, por lo que tiene efecto antiinflamatorio)
- *Padina vickersiae*
- *Stypopodium zonale* (Compuesto con efecto analgésico)

#### **3.-Clase Chlorophyceae**

- *Cymopolia barbata*

## **PORIFEROS:**

Especies cuyos extractos presentan propiedades analgésicas, anti-inflamatorias y de acción sobre el Sistema Nervioso:

### **1.-Clase Demospongiae**

- *Aplysina fistularis* ( Compuesto con efectos analgésicos y antiinflamatorios y sobre receptores histaminérgicos)
- *Dysidea etheria* ( Igual a la anterior y además,sobre receptores serotoninérgicos)
- *Geodia gibberosa* ( Compuesto con acción sobre receptores colinérgicos)
- *Holopsamma helwigi* ( Compuesto con actividad hemolítica)
- *Ircina felix* ( Compuesto con efectos analgésicos, antiinflamatorios y sobre receptores colinérgicos)
- *Ircina strobilina* ( Compuesto con efecto analgésico y sobre receptores serotoninérgicos y adrenérgicos)
- *Mycale laxissima* ( Compuesto con efectos analgésicos, antiinflamatorios y sobre receptores histaminérgicos y serotoninérgicos)
- *Niphates digitalis* ( Compuesto con actividad proteolítica y fosfolipásica y sobre receptores colinérgicos)
- *Pseudoceratina crassa* ( Compuesto con actividad proteolítica y sobre receptores serotoninérgicos)
- *Sphaciospongia vesparia* ( Compuesto con acción sobre receptores colinérgicos y serotoninérgicos)
- *Tedania ignis* ( Compuesto con efectos analgésicos y antiinflamatorios y sobre receptores serotoninérgicos, presenta actividad proteolítica)
- *Xestospongia muta* ( Compuesto con efectos analgésicos y antiinflamatorios y sobre receptores colinérgicos)

## **CELEENTERADOS**

Especies cuyos extractos son potencialmente utilizables como reactivos biológicos en el estudio de la composición y estructura de membranas biológicas, así como en el estudio de procesos básicos en el funcionamiento del Sistema Nervioso y Cardiovascular. En los gorgonáceos se destacan los extractos con actividades analgésicas y anti-inflamatorias.

### **1.-Clase HYDROZOA:**

- *Physalia physalis* ( Compuesto con actividad hemolítica y proteolítica y activo sobre receptores colinérgicos y glutamatérgicos)
- *Millepora complanata* ( Compuesto con actividad anticolinesterásica y sobre receptores histaminérgicos y adrenérgicos)

### **2.-Clase SCYPHOZOA:**

- *Cassiopeia xamachana* ( Compuesto con efectos sobre receptores colinérgicos)

### **3.- Clase ANTHOZOA:**

- *Pseudoterogorgia americana* ( Compuesto con actividad hemolítica)
- *Plexaurella grisea* ( Compuesto con efecto antiinflamatorio, hemolítico, proteolítico, anticolinesterásico y sobre receptores colinérgicos y canales de potasio)
- *Plexaurella dichotoma* ( Compuesto con efectos analgésicos, hemolíticos, proteolíticos y anticolinesterásicos)
- *Pseudoplexaura flagellosa* ( Compuesto con efectos analgésico, antiinflamatorio, anticolinesterásico, sobre el sistema colinérgico y canales iónicos)
- *Pseudoplexaura porosa* ( Compuesto con efectos analgésico, fosfolipásicos, proteolíticos, anticolinesterásicos, sobre receptores colinérgicos y adrenérgicos)
- *Palythoa caribaeorum* ( Compuesto con acción anticolinesterásica y sobre receptores colinérgicos)
- *Parazoanthus sp.* ( Compuesto con efectos sobre receptores colinérgicos y adrenérgicos)
- *Antiphates sp.* ( Presenta citolisinas e inhibidores de colinesterasas y acción sobre receptores colinérgicos, adrenérgicos y canales de potasio)
- *Acropora palmata*
- *Porites porites* ( Compuesto con efectos sobre receptores colinérgicos y adrenérgicos)

- *Anthopleura krebsi* ( Compuesto con acción anticolinesterásica, citolítica y sobre receptores colinérgicos)
- *Bartholomea annulata* ( Compuesto con actividad fosfolipásica y sobre receptores colinérgicos y canales de potasio)
- *Bunodosoma granulífera* ( Compuesto proteínico con acción sobre canales de potasio y calcio, otros compuestos con efecto anticolinesterásico, antiherpético y citolisinas)
- *Condylactis gigantea* ( Compuesto con efecto sobre receptores duerdeni (colinérgicos y canales iónicos)
- *Homaschactis*. Compuesto con actividad proteolítica y sobre receptores colinérgicos)
- *Phyllactis flosculífera* ( Compuesto con actividad proteolítica y sobre receptores colinérgicos y adrenérgicos)
- *Phymantus crucifer* ( Compuesto con actividad proteolítica, anticolinesterásica y sobre receptores colinérgicos e histaminérgicos)
- *Stichodactyla helianthus* ( Compuesto con actividad citolítica, anticolinesterásica y sobre receptores colinérgicos)
- *Rhodactis sactithomas* ( Compuesto con actividad proteolítica y sobre receptores colinérgicos)

### **MOLUSCOS**

Extractos que presentan actividad sobre estructuras básicas que intervienen en el funcionamiento del Sistema Nervioso.

- *Aplysia dactilomela*
- *Bursarella leachii*

Tomado de: Aneiros *et al.*, 1994

### **2.3.3-DIVERSIDAD DE LOS ORGANISMOS TERRESTRES Y DULCEACUÍCOLAS CUBANOS**

Los orígenes de la biota cubana y su relación con las áreas continentales e insulares adyacentes no están completamente estudiados en todos los grupos. Aún así, es notable el hecho de que sus componentes muestran relaciones con las biotas adyacentes en proporciones variables, según los grupos, lo que genera controversias sobre su origen.

Los territorios cubanos más notables por su diversidad y endemismos, se calcula pertenezcan al Eoceno superior y aunque se presupone un desarrollo independiente de nuestro territorio desde esa época, no cabe dudas de las influencias ,posiblemente posteriores, de las biotas del América del Norte , América Central, América del Sur, así como las propias relaciones con los organismos de las Antillas que comparten un genofondo común en amplios sectores de la diversidad.

La diversidad biológica de los organismos terrestres y dulceacuícolas es elevada y su endemismo muy notable, fenómeno que ha estado determinado por el aislamiento geográfico, la abigarrada gama de suelos desarrollados a partir de la complejidad y heterogeneidad geológica y las diferencias altitudinales y climáticas.

La diversidad de la biota cubana no es uniforme a lo largo de su territorio sino que se concentra en algunas regiones más antiguas y estables, como son los macizos montañosos del occidente, centro, norte oriental y sur oriental de la isla, así como en áreas de condiciones extremas como son las colinas y llanuras serpentinosas a lo largo de la isla principal, las costas semiáridas surorientales y las llanuras de arena silíceas del occidente. El sistema cársico cubano, notable por su extensión, antigüedad y desarrollo, ha jugado un importante papel en la especiación de la fauna y la flora y debió haber servido de refugio durante las transgresiones marinas a muchos elementos de la fauna (murciélagos, peces ciegos, moluscos, arácnidos, etc.) y de la flora (*Spathelia*, *Agave*, *Bombacopsis*, *Thrinax*, etc.).

#### **2.3.3.1 Algae.**

Los trabajos más antiguos en algas de agua dulce cubanas datan de finales del siglo pasado (Lagerheim, 1885, 1887; Mobius, 1888; Borge, 1899). En el presente siglo y hasta 1960 aparecieron contribuciones ocasionales como las de West, 1904; Hagelatain, 1938; Margalef, 1947 y Arce & Bold, 1958.

A partir de de la década del sesenta y como producto de los reajustes institucionales y la estimulación a las investigaciones en ciencias naturales y al intercambio científico, se inicia un ingente trabajo de investigación florístico y taxonómico en algas dulceacuicolas cubanas. Las más notables contribuciones hasta la fecha han sido las de Comas, desde 1980; Komárek, desde 1975; Riath , desde 1969, entre otros.

La importancia de las algas de agua dulce para el resto de los componentes de la biota pudiera resumirse en:

- ♦-Sostienen en gran medida la alimentación de aves y peces en los acuatorios naturales y artificiales.
- ♦.Oxigenan activamente las aguas propiciando su decontaminación de bacterias y facilitando la vida a otros organismos acuáticos.
- ♦-Algunas especies son notables productoras de alimentos esenciales para el hombre como las del género *Spirulina* (Cyanophytas) presentes en nuestra naturaleza y para cuya reproducción y explotación el país hace ingentes esfuerzos con el fin de obtener proteínas digeribles y vitaminas A, B, C, D y E.
- ♦-Algunas especies son útiles en la extracción de pigmentos para la industria cosmetológica.
- ♦-Especies de Cyanophytas son importantes biofertilizantes de los suelos de algunos cultivos como el arroz y para lo cual se trabaja y extienden en el país varios resultados científicos.
- ♦-Algunas Cyanophyceas y Diatomeas pueden funcionar como indicadoras de la calidad de las aguas, pues no se desarrollan en condiciones de eutrofia de las aguas con sustancias orgánicas y sales minerales. Estas investigaciones merecen desarrollarse pues algunos acuatorios cubanos, como los de arenas silíceas de Pinar del Río e Isla de la Juventud, soportan formas de vida exclusivas de aguas oligotróficas y su contaminación podría extinguir un número considerable de endémicos.

Las investigaciones realizadas en diversos grupos de algas demuestran la importancia de la conservación de los ecosistemas de arenas blancas silíceas de estas provincias, porque muchas especies de algas sólo pueden vivir en esas condiciones y es principalmente allí donde se reportan una buena parte de los endemismos de algas cubanas conocidos.

Los estudios realizados hasta la fecha en Cuba demuestran que los grupos de mayor diversidad e interés de las algas cubanas son las Cyanophyceas, las Diatomeas, las Zygnematales (Desmidiaceas), las Chlorococcales y las Euglenophytas (Tabla. 2.16).

**TABLA 2.16** Diversidad de las algas dulceacuicolas cubanas

Clases	Ordenes	# familias	# géneros	# ESPECIES	
				conocidas	estimadas
CYANOPHYCEAE	Chroococcales	6	23	16	30
	Oscillatoriales	6	16	24	40
	Nostocales	6	18	24	40
DINIPHYCEAE	Peridinales	1	1		5
EUGLENOPHYCEAE	Euglenales	1	2		2
CONJUGATOPHYCEAE	Zygnematales	1	28	373	400
	Hypnematales	2	3		3
CHAROPHYCEAE	Charales	1	2		2
CHLOROPHYCEAE	Volvocales	2	3	5	6
	Tetrasporales	1	1		1
	Chlorococcales	7	47	241	300
	Ulotrichales	1	4	3	6
	Chaetophorales	1	2		2
	Oedogoniales	1	1		1
	Siphonocladales	1	3		3
	CRYPTOPHYCEAE	Cryptmonales	1	2	
BASILLARIOPHYCEAE	Bacillariales	1	35	250	400

<b>TOTALES</b>	17	38	192	936	1246
----------------	----	----	-----	-----	------

### 2.3.3.2 Bryophytas

Los antecedentes sobre el conocimiento de los musgos de Cuba data de la fecha de publicación de los trabajos de Montagne, en la obra de Ramón de la Sagra (1842). Entre las más importantes contribuciones al conocimiento de las Briofitas cubanas están las de Sullivant (1862), León (1933), Thériot (1939-1941), Welch (1950), Arnell (1956) y Bizot (1965).

Otras contribuciones fueron las de Evans (1902-1940), Castle (1937-1968), Fulford (1938-1968), Pagán (1939-1942), Schuster (1955- 1980) y Bischler (1962-1969).

En la década de los años 60 se efectúan varias colectas de Briofitas cubanas por botánicos europeos que viajan a nuestro país con el propósito de estudiar su flora y vegetación. Este material de briofitas sumados a las colecciones de Wright, Hioram, Acuña, Riog, León y otros permiten conocer la numerosa y variada flora briológica de Cuba.

Duarte (1980) hace una recopilación de toda la información de los musgos cubanos, registrando 12 órdenes, 36 familias, 146 géneros, 365 especies, 22 variedades y 1 forma (Tabla. 2.17).

**TABLA 2.17** Diversidad de las briofitas cubanas

CLASES	# ordenes	# familias	# géneros	# especies	endemismos
SPHAGNOPSIDA	1	1	1	1	
BRYOPSIDA	11	48	158	415	35
ANTHOSEROPSIDA	1	1	5	15	2
HEPATICOPSIDA	4	29	101	483	41
<b>TOTALES</b>	17	79	265	921	78

Esta variada flora briológica es fundamentalmente neotropical y en nuestro país se distribuyen en los tres sectores fitogeográficos, siendo el sector Cuba Oriental el de mayor porcentaje (55,99) y sólo 10,51 % es pancubana.

Ecológicamente los briófitos crecen en lugares húmedos y en Cuba lo son preferentemente las montañas, cenóticamente se distribuyen en el siguiente orden: bosques nublados, pluvisilvas montanas y submontanas, bosques siempreverdes, bosques semidecuidos y con menor frecuencia en pinares y matorrales xeromorfos costeros y subcosteros.

Entre las familias mejores representadas en Cuba en cuanto a número de especies y abundancia en musgos tenemos a *Dicranaceae*, *Pottiaceae*, *Calymperaceae* y *Hookeriaceae*; y en las hepáticas *Lejeuneaceae*, *Plagiochilaceae*, *Frullaniaceae* y *Radulaceae*.

El endemismo en los musgos representa el 8,27 %, lo que difiere del 12,2 % dado por Duarte (1982a) y Zundorf (1986); y 8,6 % para las hepáticas. Los distritos fitogeográficos más ricos en endemismo son el 27 (Promontorios de la Sierra Maestra) y el 28 (Montañoso de la Cordillera del Turquino) según regionalización fitogeográfica de Samek (1973).

El conocimiento teórico y práctico sobre la utilidad de las briofitas en nuestro país es escaso y su empleo casi nulo, pero se sabe el papel que desempeñan desde el punto de vista ecológico, evitando la erosión del suelo, ayudando a mantener la humedad de los bosques y contribuyendo en la formación de un sustrato apropiado para la germinación y desarrollo de especies de otras sucesiones vegetales.

Estas plantas son consideradas como bioindicadores de la contaminación del agua (*Sphagnum sp.*), del aire (*Sematophyllum sp.*) y de depósitos minerales en el suelo. Las especies epífitas son sensibles al bióxido de azufre y a otros contaminantes como el ozono y fluoruros volátiles causantes de daños al hombre, plantas y animales.

Algunas especies poseen marcado interés como medicinales, antibióticos, anticancerígenos y antitumorales.

Medicinales.

### 2.3.3.3 Plantae

Hasta 1969, gracias al trabajo realizado por varias generaciones de botánicos, el inventario de la flora vascular cubana sobrepasaba las 6300 especies conocidas. Desde entonces, como consecuencia directa de una política de investigación dirigida a llenar lagunas del conocimiento que aún persisten, se estima que más de 500 nuevos taxa infragénicos han sido adicionados, descritos por primera vez o sufrido modificaciones en su categoría, algunos de ellos incluidos en nueve géneros nuevos para la ciencia (Borhidi, 1991). En cuanto a los pteridófitos, el primer estimado publicado de taxa presentes en Cuba reportó 518 especies y variedades (Duek, 1971), calculándose que ésta cifra deba incrementarse hasta 630 taxa con los nuevos reportes para Cuba y especies nuevas para la ciencia.

En nuestra Flora están representadas 5 familias de Gimnospermas y 203 de Angiospermas, contentivas en general de aproximadamente 1400 géneros y 7000 taxa infragénicos. Los totales manejados en la Pteridoflora arrojan 630 especies agrupadas en 89 géneros correspondientes a 31 familias (Tabla. 2.18).

**TABLA 2.18** Diversidad de plantas vasculares cubanas

GRUPOS TAXONÓMICOS	No DE ESPECIES		ENDEMISMOS	
	CONOCIDO	ESTIMADO	ESPECIES	%
PTERIDOFITAS	500	630	53	8,4
GIMNOSPERMAS	20	19	13	68,4
ANGIOSPERMAS	6 500	7 000	3 409	49,3
TOTALES	7 020	7 649	3 475	

### Familias mejor representadas en la flora

	Estimado	Conocido
Rubiaceae	485	304
Leguminosae s.l.	471	300
Poaceae	451	425
Asteraceae	426	400
Euphorbiaceae	373	300
Myrtaceae	328	200
Orchidaceae	308	300
Cyperaceae	274	200
Melastomataceae	222	185

Las familias que a pesar de tener poca complejidad en cuanto a taxa presentes en nuestro país, se caracterizan por la presencia de numerosos individuos de los mismos son : *Pinaceae*, *Rhizophoraceae*, *Bromeliaceae*, *Arecaceae* y *Amaranthaceae*, entre otras.

### Familias con mayor cantidad de géneros

Asteraceae	106
Poaceae	103
Leguminosae s. l.	89
Rubiaceae	79
Orchidaceae	75
Euphorbiaceae	48

**Géneros con más especies**

	Estimado	Conocido
Eugenia (Myrtaceae)	127	120
Rynchospora (Cyperaceae)	93	68
Rondeletia (Rubiaceae)	76	65
Psychotria (Rubiaceae)	72	70
Tabebuia (Bignoniaceae)	70	58
Calyptanthes (Myrtaceae)	69	50
Paspalum (Poaceae)	64	61
Croton (Euphorbiaceae)	64	45
Pilea (Urticaceae)	69	65
Ipomoea (Convolvulaceae)	63	55

**Géneros con mayor cantidad de endemismos**

Eugenia (Myrtaceae)	109
Rondeletia (Rubiaceae)	73
Calyptanthes (Myrtaceae)	64
Tabebuia (Bignoniaceae)	62
Pilea (Urticaceae)	56
Psychotria (Rubiaceae)	46
Vernonia (Asteraceae)	46
Coccothrinax (Arecaceae)	45
Croton (Euphorbiaceae)	44
Phyllanthus (Euphorbiaceae)	41
Ossaea (Melastomataceae)	40

De los anteriores, 7 coinciden lógicamente con géneros bien representados. Sin embargo, en términos de porcentaje, existen 194 géneros que aunque no se destacan por el número de individuos son endémicos con todos sus representantes cubanos, de ellos 118 monotípicos o con una sola especie cubana, mientras que con más de 10 tasa infragenéricos, todos endémicos aparecen:

**Géneros con más de 10 tasa infragenérico todos endémicos**

Leucocroton (Euphorbiaceae)	29
Pachyanthus (Melastomataceae)	22
Harpalyce (Fabaceae)	19
Dorstenia (Moraceae)	14
Siphocampylus (Campanulaceae)	14
Garcinia (Clusiaceae)	13
Grisebachianthus (Asteraceae)	12
Spathelia (Rutaceae)	12
Laplacea (Theaceae)	10

La cantidad de endemismos en *Pteridophyta* se estima aproximadamente en 53 tasa, siendo los géneros con mayor número de éstos:

**Géneros de Pteridophytas con mayor endemismo**

Anemia (Schizaeaceae)	7
Cyathea (Cyatheaceae)	5
Polystichum (Dryopteridaceae)	5
Thelypteris (Thelypteridaceae)	8

La conformación de la Flora cubana en cuanto a hábitos de las plantas (*sensu* León y Alain, 1946-1969) presentes, determinada hasta ahora de forma empírica, puede comenzar a basarse en datos numéricos, por

regiones o de forma general. En este último caso, se va confirmando su composición eminentemente arbustiva y herbácea, como se deduce de los valores logrados hasta el momento:

## Hábitos de las plantas vasculares de Cuba

	Porcentaje de tasa que lo presentan
Arbusto	33.83
Hierba	31.33
Árbol	11.37
Trepadora	6.17
Arbusto o arbolito	5.73
Epífita	3.63
Desconocida	2.18
Hierba rastrera	1.43
Parásita	0.72
Arbusto trepador	0.72
Hierba trepadora	0.62
Roseta	0.58
Liana	0.45
Hierba o subfrútice	0.40
Rastrera	0.22
Trepadora o rastrera	0.16
Suculenta	0.14
Hierba parásita	0.14
Hierba epífitas	0.06
Arbusto rastrero	0.04
Árbol o arbusto	0.03
Arbusto epífita	0.03
Arbusto o arbolito trepador	0.01
Trepadora o epífitas	0.01

## ANIMALIA

### 2.3.3.4 Helmintos

#### Zoonemátodos

La fauna de zoonemátodos cubanos consta de 203 especies, agrupadas en 6 órdenes, 47 familias y 115 géneros (Tabla 2.19), siendo el país del Caribe insular, que mayor número de especies posee. Como los nemátodos habitan junto con sus hospederos, la distribución de los mismos se corresponde con la de ellos. En general ocupan todos los ecosistemas del Archipiélago y se les halla conviviendo con la mayor parte de vertebrados e invertebrados (Tabla 2.20)

Los vertebrados tal como se observa en la tabla son los hospederos mejor estudiados, conociéndose alrededor de 90 % de su fauna de nemátodos, lo que se debe a los numerosos trabajos que se han realizado sobre el grupo, y que comenzaron desde la década del 1930, pero la mayoría de ellos se hicieron a partir de 1965 (Coy Otero y Barus, en prensa). Los invertebrados por el contrario se comenzaron a trabajar parasitológicamente en Cuba, hace apenas 6 años y prácticamente aún se desconoce su nematofauna.

**TABLA 2.19** Diversidad y endemismo de los zoonemátodos cubanos

Ordenes	No. de familias	No. de géneros	No. de especies	No. de endemismos	%
TRICOCEPHALIDA	3	7	18	5	6,3
SPIRURIDA	16	152	64	17	21,5
RHABDITIDA	2	2	6	3	3,8
STROGILIDA	7	22	25	10	12,6
ASCARIDIA	4	8	24	2	2,5
OXYURIDA	15	36	66	42	53,2
<b>TOTAL</b>	47	227	203	79	

**TABLA 2.20** Distribución de los zoonemátodos por grupos de hospederos

Grupo hospedero	No. de especies	Endemismos	%
Anfibios	7	3	43
Reptiles	44	20	45
Aves	73	17	34
Mamíferos	65	26	40
Insectos	24	13	54
Otros	31	18	58

### Fitonemátodos

Los fitonemátodos de mayor distribución y gama de hospedantes son los pertenecientes al género *Meloidogyne*, los que también causan las mayores afectaciones económicas a los cultivos. En general, El número de especies de nemátodos fitoparásitos reportado para Cuba, era de 134 en la última lista o compendio que fue elaborado en el año 1986 (Fernández et al. 1986), la que comprendía 197 especies de plantas. Aunque posteriormente no se ha hecho una nueva actualización de este instrumento tan necesario para conocer el alcance de los problemas, de plagas o enfermedades en un país, los nuevos reportes que conocemos, en su gran mayoría, no hacen más que señalar la presencia de las mismas especies anteriores en nuevos hospedantes.

Cuba tiene un potencial inexplorado para los nematólogos en el número de especies que aún no han sido descritas para la Ciencia. Hasta el presente se han descrito en el país 17 nuevas especies del género *Helicotylenchus* (Fernández et al., 1980 y Schliephake et al., 1985), 4 nuevas especies del género *Hirschmanniella* (Rezjivin et al., 1981), una de *Zigotylenchus* (Rezjivin et al., 1978), y una de *Pratylenchus* (Rezjivin et al., 1976). Lamentablemente, en los últimos años ha disminuido en Cuba el número de investigadores científicos dedicados a los trabajos de taxonomía y sistemática, habiendo aumentado el número de investigadores dedicados a los problemas de resistencia y combate de nemátodos por diversos medios. Este es un aspecto que se repite en gran número de países, tanto de mayor como de menor desarrollo, que nos preocupa por la importancia de estos estudios básicos, indispensables para enfrentar con una base científica adecuada el control de los fitonemátodos.

### Platyhelminthes

El Phylum Platyhelminthes comprende un importante grupo de Metazoos, de vida libre o parásitos que habitan tanto en el medio marino como de aguas dulces o como parásitos de vertebrados o invertebrados. En Cuba, a excepción de las formas parásitas de vertebrados terrestres, se conocen relativamente poco los otros tipos y merecen aún estudiarse más.

Los platelmintos parásitos cubanos pertenecen a las Clases *Cestoda* y *Trematoda*, ellas habitan en todos los vertebrados terrestres, ocasionando grandes daños sobre todo en los animales domésticos y mucho menos en los animales silvestres de la fauna nacional, siendo los murciélagos y las aves, los mayores hospederos de estos parásitos (Tabla. 2.21).

**TABLA 2.21** Diversidad de los platelmintos cubanos

Clase	Ordenes	Familias	Géneros	Especies	Endemismos	%
-------	---------	----------	---------	----------	------------	---

<i>Trematoda</i>	7	41	87	105	39	37
<i>Cestoda</i>	4	12	34	71	25	35
<b>TOTAL</b>	11	53	121	176	64	36

### 2.3.3.5 Moluscos

En la época actual, hay dos polos de especiación e irradiación de los moluscos terrestres en nuestro planeta: uno está situado en Asia Tropical y el otro en la América Tropical.

El centro del polo asiático lo constituye el Archipiélago de las Filipinas y el centro de la América Tropical lo constituye el Archipiélago Cubano. Sin embargo, el número de táxones de moluscos, en proporción a la extensión territorial de Cuba, es superior al de las Filipinas. H. A. Pilsbry, uno de los más grandes malacólogos de este siglo, denominó a Cuba como “El Paraíso de los Malacólogos”.

En la Tabla 2.22, se observa que se han registrado hasta la fecha 1405 especies nominales y 2 360 subespecies pero según M. L. Jaume, aún falta 25 % del territorio cubano por explorar malacológicamente, lo que es probable que arroje 20 % más de especies y subespecies de moluscos nuevas para la ciencia.

Las especies notables de moluscos cubanos se señalan en la lista adjunta atendiendo a su antigüedad, endemismo, tamaño de las especies y colorido de las conchas. Se han seleccionado las especies de los géneros: *Priotrochatella*, *Viana* y *Glyptemoda*, que pertenecen a la familia *Helicinidae*, la más antigua de los moluscos terrestres cubanos, además, todas las especies son endémicas. Las especies de *Zachrysia*, endémicas también, forman parte junto con las de *Liguus*, de las especies de mayor talla.

1. ***Priotrochatella constellata*.**
2. ***Priotrochatella stellata*.**
3. ***Priotrochatella torrei*.**
4. ***Viana regina regina*.**
5. ***Glyptemoda torrei*.**
6. ***Zachrysia guanensis guanensis*.**
7. ***Zachrysia petitiana petitiana*.**
8. ***Callonia gemmata*.**
9. ***Polymita picta ssp*.**
10. ***Polymita sulphurosa ssp*.**
11. ***Liguus flammellus ssp*.**

*Callonia* presenta las conchas más primorosamente adornadas en su escultura, y *Polymita* posee las de más variado colorido.

**TABLA 2.22** Diversidad de moluscos terrestres cubanos

Grupo	Total en Cuba	Endemismos	%
Superfamilias	22		
Familias	33		
Subfamilias	29		
Géneros	158	83	52,2
Subgéneros	200	159	79,5
Especies	1405	1350	96,08
Subespecies	2360	2349	98,7
Especies introducidas	55		

### 2.3.3.6 Annelida

Las lombrices de tierra intervienen activamente en la descomposición y redistribución de la materia orgánica en el suelo y mejoran sus condiciones físicas y químicas, sin embargo, los estudios agronómicos, fisiológicos

y biogeográficos, no han podido ser respaldados por los estudios sistemáticos en este importante grupo de animales.

Al igual que la mayoría de los invertebrados edáficos cubanos, las lombrices han sido poco estudiadas; las principales contribuciones han sido las de Michelson (1923, 1935), Gates (1962), Rodríguez (1993), Csurdi (1994) y Rodríguez y Fragoso (1995). El balance de anélidos terrestres cubanos hasta la fecha arroja la presencia de 2 órdenes, 8 familias, 24 géneros, 35 especies, 15 especies endémicas (43%).

Especies de interés económico para la agricultura como son *Polypheretima elongata* y *Onychochaeta elegans cubana*, han sido estudiadas con mayor atención en sus aspectos biológicos, zoogeográficos y ecológicos en ecosistemas naturales y agrícolas. La lombricultura para la obtención de proteína animal y abonos se ha implementado en Cuba con notable éxito; así la introducción y estudio autoecológico de las lombrices *Eudrilus eugeniae*, *Perionyx excavatus* y *Eisenia andrei* para estos fines ha permitido una notable extensión de la lombricultura (Rodríguez *et al.*, 1986, 1987, 1988; Rodríguez, 1991)

### 2.3.3.7 Crustacea.

Los crustáceos no decápodos a pesar de su pequeño tamaño revisten gran importancia ya que, en el caso de los acuáticos forman parte fundamental en la trama alimentaria de peces y crustáceos superiores de valor comercial, y muchos de los terrestres son formadores de suelos o contribuyen a reciclaje de los nutrientes. Los crustáceos no decápodos cubanos antes de la década del 70, apenas eran conocidos, con la excepción de algunos estomatópodos, cirripedios, ostrácodos, isópodos y anfípodos.

Se calculan hasta el presente, unas 24 especies de branquiópodos de agua dulce, 21 ostrácodos de ellos 9 de agua dulce, 10 copépodos parásitos, 6 marinos y 4 de agua dulce, 1 branquiuro y 19 cirripedios para el país (Lalana y Ortiz, 1988). De los malacostracos, grupo mucho más estudiado, sobre todo en los últimos 25 años, se han registrado dos nebalíaceos, 16 estomatópodos, 20 misidáceos ( tres troglobias) y se esperan nuevos registros, pues en el área se conocen 125 especies únicamente. Algo similar ocurre con los cumáceos, ya que solamente hay 11 especies para Cuba y 40 para el área. Referente a los tanaidáceos, hay 14 registros para nuestras aguas y 29 en el área.

Se conocen 123 especies cubanas de anfípodos (hay 2 troglobias y 1 dulceacuícola). Se reportan 116 isópodos, de ellos 61 marinos, en la actualidad hay registrados 120, de ellos 65 marinos, lo anterior nos permite aseverar que ambos grupos han sido estudiados intensamente, aunque se esperan nuevos hallazgos de interés si se considera que existen 320 anfípodos y 323 isópodos consignados para las regiones adyacentes.

Debemos considerar, finalmente, que los registros de otros grupos, tales como los eufasiácios, los mistacocáridos y los mictáceos en el Gran Caribe, nos permiten pensar que, en el primer caso, por haber alrededor de unas 28 especies para el área, existen grandes posibilidades de consignaciones futuras para Cuba, donde dichos crustáceos, son relativamente frecuentes en muestras de plancton. En los casos restantes, habría que considerar efectuar colectas en los ambientes especiales en que estos han sido detectados.

Se estima que estos grupos de organismos están representados, en toda la isla, ya que aunque se han encontrado más especies en la región occidental, es debido a que la misma ha sido mejor muestreada, por la proximidad a La Habana (Tabla. 2.23).

**TABLA 2.23** Diversidad de crustáceos no decápodos cubanos

GRUPO TAXÓNOMICO	TOTAL DE ESPECIES	MARINOS	DULCE - ACUÍCOLAS	SALOBRES	TERRESTRES
Remipedios	1		1		
Cefalocáridos	1	1			

Termosbaenáceos	1		1		
Branquiópodos	24			24	
Ostrácodos	21	12	9		
Copépodos parásitos	10	6	4		
Branquiuros	1		1		
Cirripedios	19	19			
Nebaliáceos	2	2			
Estomatópodos	16	16			
Misidáceos	20	17	3		
Cumáceos	11		11		
Tanaidáceos	14	14			
Anfípodos	126	123	3		
Isópodos	123	65			57
<b>TOTALES</b>	<b>390</b>	<b>275</b>	<b>33</b>	<b>24</b>	<b>57</b>

Para los crustáceos (Decapoda), cubanos hay reportados 29 especies agrupadas en 12 géneros y 4 familias, con un 41,38 % de endemismo. Los géneros *Xiphocaris* y *Typhlatya*, son géneros que sólo viven en aguas muy oxigenadas y pudieran considerarse como indicadores de ecosistemas acuáticos poco alterados, las especies del género *Procambarus* (batatas) tienen una alta demanda entre los pobladores locales para la elaboración de alimentos. *Macrobrachium carcinus* es una especie que alcanza gran tamaño y que es considerada muy sabrosa (Tabla. 2.24).

**TABLA 2.24** Diversidad de los decápodos dulceacuícolas cubanos

FAMILIAS	NO. GÉNEROS	NO. ESPECIES	ENDEMISMOS	ESPECIES AMENAZADAS
ATYPIDAE	6	12	4	Vulnerables-4
PALEOMOTINAE	3	11	4	-
HIPPOLYTIDAE	2	2	-	-
CAMBARIDAE	1	4	4	Raras-1
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

### 2.3.3.8 Chilopoda

La clase Chilopoda cuenta con 43 especies, 26 de éstas son endémicas del Archipiélago Cubano y más de la mitad sólo viven en el oriente de la Isla. La clase está representada por los siguientes géneros: *Geophilomorpha* (18 especies), *Scolopendromorpha* (21 especies), *Lithobiomorpha* (2 especies) y *Scutigermorpha* (2 especies). La mayor parte de las especies son edáficas y muy pocas son cavernícolas (aproximadamente 28 %) (Negrea, 1973). Al parecer *Mecistocephalus guildingi* es una especie antillana introducida por el comercio (Negrea, 1973).

### 2.3.3.9 Diplopoda

La fauna de diplópodos de Cuba está formada por 7 órdenes, 14 familias, 28 géneros y 83 especies. Presenta 10 géneros y 78 especies endémicas (93 %), siendo un grupo eminentemente caribeño.

El orden *Polixenida* es uno de los más pobremente representados en la fauna cubana, solamente cuenta con una familia y una especie. Dentro del orden *Spirobolida* hay dos subórdenes: *Spirobolidea* (tres familias) y *Trigoniolidae* (una familia), dentro del primer grupo está la familia *Rinocricidae* (tres géneros), la familia *Spiroboleidae* con un género (*Spirobolellus*) y la familia *Pachybolidae* con una especie de la que se conoce sólo un ejemplar; *Leptogoniolus naresi*. Existe un sólo género (*Epinannoleda*) con dos especies como

representantes del orden *Cambalida*, dentro de la familia *Pseudonannolenidae*. Una sola familia (*Spirostreptidae*) con un sólo género y una especie: *Orthoporus abstemius*, conforman el orden *Spirostreptida*.

*Polydesmida* es el orden con mayor número de familias (5) y 17 géneros; *Chelodesmidae* es la familia con mayor número de géneros (6). Los géneros *Caraibodesmus*, *Leiomedesmus* y *Tomodesmus* tienen sólo una especie para nuestro archipiélago y no está claro totalmente el status genérico de las mismas (González, R. y S. Ilich, 1990). La familia *Sphaeriodesmidae* tiene dos géneros (*Paradoxomatidae* y *Furhmanodesmidae*) una especie cada uno respectivamente; sin embargo *Pyrgodesmidae* contiene cinco géneros con una especie cada uno; excepto *Docodesmus* que presenta dos especies. Los géneros *Eudiporus* e *Hystrichodesmus*, tienen sólo una especie para nuestra isla ; pero de acuerdo con el estudio de Hoffman (1979), no se pueden precisar las familias a las que pertenecen dichos géneros. La familia *Stemmiulidae* del orden *Stemmiulida* contiene sólo siete especies y en el orden *Siphonophorida* con un género: *Siphonophora*, con dos especies son los representantes del grupo en Cuba. Hasta el presente, solamente se encuentran bien definidos los géneros *Amphelictogon* y *Rhinocricus* (Hoffman, 1960; 1963), pero no están completamente revisados.

### 2.3.3.10 Arachnida

El nivel de conocimientos taxonómicos es muy elevado para los órdenes *Amblypygi*, *Scorpiones*, *Schizomida*, *Ricinulei* y *Uropygi*; en tanto que para otros dos (*Araneae* y *Opiliones*) puede calificarse de satisfactorio. De los ácaros se conocen mayormente los parásitos de vertebrados, pero los terrestres de vida libre, los acuáticos y los parásitos de invertebrados han sido poco estudiados. Del orden *Palpigradi* sólo se registra una especie, aunque es muy probable que la cifra sea superior (Armas, 1995).

En la Tabla 2.25 se suman las características de la diversidad de la aracnofauna cubana.

**TABLA 2.25** Diversidad de la aracnofauna de Cuba

ORDENES	FAMILIAS	GÉNEROS		ESPECIES	
		TOTAL	% ENDEM.	TOTAL	% ENDEM.
ACARI	107	264	15,1	551	43,7
ARANEAE	48	238	3,4	581	66,3
AMBLYPYGI	2	2	0	14	78,5
OPILIONES	6	37	54,0	70	91
PALPIGRADI	1	1	0	1	100
PSEUDO SCORPIONIDA	13	34	?	38	?
RICINULEI	1	1	0	2	100
SCHIZOMIDA	1	4-5	?	16	93,7
SCORPIONES	2	9	22,2	22	77,2
SOLPUGIDA	1	3	33,3	5	80,0
UROPYGI	1	1	0	2	100
<b>TOTALES</b>	183	599	-	1 302	-

### 2.3.3.11 Insecta

La Clase Insecta está representada en Cuba por 29 Ordenes (Tabla 2.26) y el número total de especies asciende a 7 859, siendo los coleópteros los dominantes para un 33%.

Dentro de los insectos el orden *Protura* está completamente desconocido, mientras que de *Diplura* y *Anoplura* sólo se tiene información a nivel de familia.

Algunos grupos taxonómicos han sido mejor estudiados como son *Odonata*, *Isoptera*, *Dyctioptera*, *Hemiptera*, y *Lepidoptera* (*Rhopalocera*). Sin embargo la mayoría de los órdenes requieren aún ser más investigados, por el bajo nivel de conocimiento que de éstos se tiene, por el número elevado de especies aún desconocidas para la ciencia, por la carencia de información respecto a la biología, etología, ecología y distribución de nuestra entomofauna.

Cuba cuenta con alrededor de 7 000 a 9 000 especies de insectos, pero se estima que pueda llegar de 12.000-15.000 (J. A. Genaro, comunicación personal). Halffter (1992) ofrece el porcentaje estimado de las especies conocidas para 10 órdenes de insectos cubanos, cuyo valor oscila entre 40 y 70%, excepto los órdenes *Isoptera* (90%) y *Odonata* (80)%.

**TABLA 2.26** Diversidad de los insectos cubanos

ORDENES	NO. FAMILIAS	NO. GÉNEROS	NO. ESPECIES
Protura	?	?	?
Collembola	13	58	128
Diplura	1	?	10
Thysanura	1	2	15
Ephemeroptera	6	14	29
Odonata	6	45	85
Phasmatodea	3	11	16
Orthoptera	9	59	108
Mantodea	1	4	4
Dictyoptera	4	33	85
Isoptera	3	12	25
Dermaptera	5	12	22
Embiidina	3	4	4
Zoraptera	1	1	2
Psocoptera	17	31	65
Anoplura	6	?	?
Mallophaga	5	7	13
Hemiptera	34	275	560
Homoptera	28	294	641
Thysanoptera	4	32	56
Neuroptera	10	27	80
Megaloptera	1	1	1
Siphonaptera	6	?	?
Coleoptera	86	906	2 634
Strepsiptera	6	8	8
Diptera	61	378	910
Trichoptera	11	21	80
Lepidoptera	67	751	1 300
Hymenoptera	47	373	950

### 2.3.3.12 Pisces.

Los peces fluviátiles cubanos nativos de acuerdo con la lista que se anexa están agrupados en 10 órdenes, 14 familias, 35 géneros y 57 especies y las especies introducidas en 5 familias, 15 géneros y 24 especies. Las especies notorias de peces son:

- 1.- *Atractosteus tristoechus*: Es la especie de mayor edad absoluta, pues procede del período Cretácico, su importancia evolutiva es extraordinaria.
- 2.- *Lucifuga (Lucifuga) subterraneus*
- 3.- *Lucifuga (Lucifuga) teresinarum*
- 4.- *Lucifuga (Stygicola) dentatus*
- 5.- *Lucifuga (Stygicola) simile*

Las cuatro especies de peces ciegos presentes en Cuba agrupadas en el género *Lucifuga*, son las más importantes desde el punto de vista de conservación, pues provienen de un tronco común que dió origen a una especie en las Bahamas, y a otras en la Península de Yucatán.

6.- *Gambusia punctata*

7.- *Gambusia puncticulata*

Estas dos especies tienen una extraordinaria importancia en el control de los mosquitos pues se ha demostrado experimentalmente que consumen grandes cantidades de larvas de estos insectos.

8.- *Cichlasoma ramsdeni*

9.- *Cichlasoma tetracanthus*

Estas dos son las únicas especies endémicas que podrían utilizarse para la cría intensiva con fines alimentarios.

### 2.3.3.13 Amphibia

Actualmente se reconocen en Cuba 46 especies de anfibios pertenecientes todos al orden Anura (Schwartz y Henderson, 1991; Estrada y Hedges, 1991; Hedges, Estrada y Thomas, 1992) distribuidas en las familias *Bufonidae*, *Leptodactylidae*, *Ranidae* e *Hylidae* (Tabla 2.27). Hasta el presente, es el grupo de vertebrados terrestres que menos se ha estudiado en Cuba. La taxonomía y distribución son las disciplinas mejores estudiadas sin embargo se carece de información suficiente para proponer modelos biogeográficos (Rodríguez y González, 1984). Los anfibios cubanos constituyen un grupo de gran interés en este sentido porque son especies generalmente territoriales, de poca aptitud para la dispersión, ya sea por su poca movilidad o por su tolerancia limitada a los cambios ambientales y por presentar un alto índice de endemismo, una gran diversidad y abundancia de especies. Aunque en la Tabla 2.27 se muestra una aproximación a la distribución de nuestra anfibiofauna, especies del género *Eleutherodactylus* como *E. albipes* (Pico. Turquino), *E. zeus* (Viñales y Soroa) y *E. zugii* (Sierra de Rosario, Sierra de Camarones y Pan de Matanzas) presentan una distribución muy restringida a las áreas señaladas, otras (\*) constituyen especies raras. Dentro de nuestros anfibios existen algunas especies que son muy poco conocidas o están mal representadas en nuestras colecciones, como es el caso, por ejemplo, de *E. pezopetrus*; *E. bartonsmithi*, *E. etheridgei* y *E. intermedius*.

**TABLA 2.27** Diversidad de los anfibios cubanos

FAMILIA/ ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	ABUNDANCIA	ENDEMISMO	IUCN
Familia Bufonidae				
<i>Peltaphryne cataulaciceps</i>	occ	pa	end	VU
<i>P. fustiger</i>	occ	a	end	
<i>P. empusa</i>	nac	a	end	
<i>P. gundlachi</i>	nac	a	end	
<i>P. longinasa</i>	nac	a	end	
<i>P. peltocephala</i>	cen-ori	a	end	
<i>P. taladai</i>	cen-ori	a	end	
Familia Leptodactylidae				
<i>Eleutherodactylus acmonis</i>	ori	a	end	VU
<i>E. albipes</i>	ori	pa	end	VU
<i>E. atkinsi</i>	nac	a	end	
<i>E. auriculatus</i>	nac	a	end	
FAMILIA/ ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	ABUNDANCIA	ENDEMISMO	IUCN
<i>E. bartonsmithi</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. bresslerae</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. cubanus</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. cuneatus</i>	nac	a	end	
<i>E. dimidiatus</i>	nac	a	end	
<i>E. eileenae</i>	occ-cen	a	end	
<i>E. emiliae</i>	cen	pa	end	VU
<i>E. etheridge</i>	ori	pa	end	VU
<i>E. greyi</i>	cen	a	end	
<i>E. guanahacabibes</i> *	occ	pa	end	VU
<i>E. guantanamera</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. gundlachi</i>	ori	a	end	

<i>E. intermedius</i>	ori	pa	end	
<i>E. ionthus</i>	ori	a	end	
<i>E. klinikowskii</i>	occ	a	end	VU
<i>E. leberi</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. limbatus</i>	nac	a	end	
<i>E. mariposa</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. pezopetrus</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. pinarensis</i>	occ	a	end	
<i>E. planirostris</i>	nac	a		
<i>E. ronaldi</i>	ori	a	end	
<i>E. sierramaestrae</i>	ori	a	end	VU
<i>E. symingtoni</i> *	occ	a	end	VU
<i>E. thomasi</i>	nac	a	end	
<i>E. toa</i>	ori	pa	end	VU
<i>E. turquinensis</i> *	ori	pa	end	VU
<i>E. varians</i>		a	end	
<i>E. varleyi</i>	nac	a	end	
<i>E. zeus</i> *	occ	pa	end	VU
<i>E. zugii</i> *	occ	pa	end	
Familia Hylidae				
<i>Osteopilus septentrionalis</i>	nac	a		
Familia Ranidae				
<i>Rana catesbeiana</i>	nac	a	introd	

**nac-** nacional **occ-** occidental **cen-** central **ori-** oriental **a-** abundantes **pa-** poco abundantes

### 2.3.3.14 Reptilia

La fauna herpetológica cubana cuenta con 121 especies de reptiles: 114 terrestres y 7 marinas, agrupadas en 17 familias y 29 géneros, siendo Cuba, dentro del Caribe insular, uno de los países que posee mayor número de especies. De los cuatro órdenes de reptiles vivientes, tres están representados en Cuba (Tabla 2.28).

**TABLA 2.28** Diversidad y endemismo de los reptiles terrestres cubanos

ORDEN/ SUBORDEN	No. FAMILIAS	GÉNEROS		ESPECIES	
		CANTIDAD	ENDEMISMOS	CANTIDAD	ENDEMISMOS
CHELONIA	3	6	0	6	0
SQUAMATA	13	21	3	112	90
Sauria	7	11	2	84	69
Ophidia	5	8	0	25	18
Amphisbaenia	1	2	1	3	3
CROCODILIA	1	2	0	3	1

Los reptiles ocupan todos los ecosistemas del Archipiélago Cubano y los hábitat más diversos, teniendo preferencia por los bosques húmedos, aunque también es posible encontrarlos en lugares modificados por el hombre, como son cultivos y zonas urbanas.

Uno de los grupos más importantes dentro de los reptiles cubanos lo constituye el género *Anolis*, el cual ha tenido marcado éxito en la colonización de las Antillas y está ampliamente representado en todas las islas, encontrándose entre los géneros más diversos de los vertebrados. Tal vez por las razones anteriores, también resulte uno de los más estudiados. En contraste con esto, hay otros géneros de reptiles cubanos que han sido muy pobremente tratados como es el caso de *Gonatodes*, *Diploglossus* y *Cadea*.

Hasta 1975, la mayoría de los trabajos realizados sobre reptiles cubanos eran referidos fundamentalmente a su taxonomía (80.3%) y en menor cuantía (25.1%) a aspectos ecológicos (Rodríguez, 1994).

Las zonas más importantes para la conservación de la diversidad de los reptiles terrestres son fundamentalmente los grupos montañosos de las regiones occidental y oriental los cuales resultan las de mayor endemismo pues a su vez parecen haber sostenido los ancestros de los reptiles cubanos. Ambos grupos montañosos han fungido como áreas zoogeográficas de origen y dispersión de especies relativamente independientes siendo consideradas por Iturralde-Vinent (1982, 1988) como las zonas de mayor probabilidad de haber permanecido emergidas desde el Eoceno Superior, por lo que algunos biotopos pudieron haber persistido hasta el presente, constituyendo éstos los lugares de asentamiento de los ancestros de la flora y fauna actuales .

En la Tabla 2.29 se muestra la distribución de los reptiles cubanos en las zonas más importantes para la conservación de su diversidad.

**TABLA 2.29** Zonas más importantes de la distribución de los reptiles cubanos

REGIÓN	No. GÉNEROS	ESPECIES		
		CANTIDAD	ENDEMISMOS	ENDEMISMOS ESTRICTOS
Moa-Sagua-Baracoa	17	58	41	14
Sierra Maestra	19	55	37	9
Guaniguanico	15	38	27	5
Guamuhaya	16	41	27	4
Costa S de Guantánamo	12	29	15	4
Guanahacabibes	17	30	16	1

### 2.3.3.15 Aves

Para Cuba se han reportado hasta el momento 350 especies de aves pertenecientes a 58 familias y 21 órdenes. Dentro del Caribe insular, Cuba ocupa un lugar destacado por la diversidad y abundancia de las poblaciones de aves.

De acuerdo con su estado de residencia y movimientos, las aves pueden considerarse de forma general en residentes o migratorias. Estas pueden dividirse en las siguientes categorías:

Las aves migratorias que habitan en el trópico pueden clasificarse en residentes invernales o invernantes (RI), transeúntes regulares (T) y visitantes ocasionales (A). Pero, además, existen las residentes permanentes (RP) cuyas poblaciones permanecen todo el año en las localidades de reproducción, las residentes de verano (RV) que crían en este período y migran al S en los meses de invierno y las oceánicas (O) que permanecen la mayor parte del tiempo en el océano y sólo vienen a tierra a criar. Aunque también existen las residentes bimodales (RB) que son especies que tienen poblaciones que crían en Cuba y durante los meses de invierno reciben poblaciones de Norteamérica (Garrido y García, 1975; Garrido, 1988; Garrido y Kirckonnell, 1993; González, 1991); (Tabla. 2.30, 2.31).

**TABLA 2.30** Cantidades de especies de aves migratorias y su tipo de residencia

TIPO DE RESIDENCIA	ACUÁTICAS	TERRESTRES
RP	43	70
RV	2	6

RI	40	43
RB	20	8
T	24	8
A	20	20
O	6	O

Dentro de los grupos de aves migratorias más importantes por su diversidad de especies y la abundancia de sus poblaciones se destacan los patos (Familia *Anatidae*), las gallinuelas y gallaretas (Familia *Rallidae*), las aves playeras (Familias *Charadriidae* y *Scolopacidae*), las gaviotas (Familia *Laridae*) y las bijiritas (Familia *Parulidae*)

**TABLA 2.31** Diversidad y endemismo de las aves cubanas

ORDENES	No. FAMILIAS	GÉNEROS		ESPECIES	
		cantidad	endemismos	cantidad	endemismos
Gaviformes	1	1		1	
Podicipediformes	1	2		2	
Procellariiformes	2	5		7	
Pelecaniformes	6	6		11	
Ciconiformes	3	12		17	
Phoenicopteriformes	1	1		1	
Anseriformes	1	12		27	
Falconiformes	3	12		16	2
Galliformes	1	2		2	
Gruiformes	3	10	1	14	1
Charadriiformes	7	29		65	
Columbiformes	1	6	1	12	1
Psittaciformes	1	3		3	2
Cuculiformes	1	3		5	
Strigiformes	2	5	1	7	2

ORDENES	No. FAMILIAS	GÉNEROS CANTIDAD	ENDEMISMOS	CANTI. ESPECIES	CANTI. ENDEMISMO
Caprimulgiformes	1	2		5	
Apodiiformes	2	7		7	1
Trogoniformes	1	1	1	1	1
Coraciformes	2	2		2	1
Piciformes	1	5	1	6	2
Passeriformes	17	71	3	138	9

### 2.3.3.16 Mammalia

Entre los vertebrados en general, los mamíferos constituyen la clase dominante e indudablemente son los animales más conocidos. Para la fauna autóctona de Cuba hay reportados seis órdenes de mamíferos y otros tres (*Carnivora*, *Artiodactylia* y *Lagomorpha*) han sido introducidos y están establecidos en nuestro territorio, los ordenes *Cetacea* (delfines), *Pinnipedia* (foca tropical) y *Sirenia* (manatí) presentan especies adaptadas a la vida en el medio acuático. El primero lo conforman táxones que visitan nuestros mares, el segundo lo integra una sola especie: *Monachus tropicalis*, probablemente extinta; y el tercer orden con una especie; *Trichechus manatus*, que aparece en las listas de CITES, en peligro y con poblaciones reducidas en algunos esteros, lagunas y aguas costeras de nuestro archipiélago.

Hay que destacar que a pesar de estar la clase *Mammalia* poco representada en Cuba, presenta una gran importancia por el alto endemismo que la caracteriza. En la fauna autóctona terrestre actual del Archipiélago Cubano, están presentes 3 órdenes de la clase *Mammalia*. En la tabla 2.32 se muestra cómo se agrupan los mismos en número de táxones en el mundo y en Cuba:

**TABLA 2. 32** Diversidad de los mamíferos terrestres cubanos

ORDENES FAMILIAS SUBFAMILIAS	No. Géneros	No. Especies y Subespecies	No. endemismos	% endemismos.
Insectivora				
Solenodontidae	1	1	1	100
Chiroptera				
Molossidae	5	7	3	42,8
Mormoopidae	2	4	2	50
Natalidae	1	3	1	33,3
Noctilionidae	1	1	0	0
Phyllostomatidae	7	7	1	14,3
Vespertilionidae	4	6	5	83,3
Rodentia				
Capromyidae				
Capromyinae	3	14	14	100

#### Orden **Insectivora.**

##### Familia **Solenodontidae.**

*Solenodon cubanus* Peters, 1861, conocido como Almiquí, es un representante arcaico de nuestra fauna. Su distribución actual está restringida a las zonas boscosas de la región oriental (Sierra de Nipe, Sierra Cristal, Cuchillas del Toa y de Baracoa, Cuchillas de Moa y Sierra Maestra). Su estado, siguiendo la última edición de la IUCN es Crítico/ en Peligro.

### Orden **Chiroptera**

El orden está representado en Cuba por 6 familias, 20 géneros y 28 formas, de las cuales 9 presentan las localidades tipos y una de ellas constituye el género tipo. Dentro de este grupo se destacan: el murciélago mariposa (*Natalus lepidus*), uno de los más pequeños representantes del orden, el murciélago pescador (*Noctilo leporinus*); por su envergadura y sus hábitos alimentarios, y *Phyllonycteris poeyi* entre las especies polívoras que conforman un eslabón fundamental de nuestras cuevas calientes.

### Orden **Rodentia**

El orden lo integran las jutías con tres géneros de una familia y 10 especies agrupadas en una familia; las ratas y guayabito con dos géneros, tres especies y una sola familia para nuestro archipiélago. Dentro del grupo se destacan las especies del género *Mesocapromys* por su endemismo y hábitat restringido, así como *Mysateles meridionalis* y *Capromys garridoi* por su reducida población y limitada distribución., *Capromys pilorides* es una especie muy abundante y apreciada por su carne; las ratas (*Rattus*) y guayabito (*Mus*), son conocidos por los daños económicos que ocasionan a la agricultura y salud humana.

### 2.3.3.17 Endemismos de la biota cubana

La relativa antigüedad (Eoceno Superior) de una importante porción del territorio insular cubano y la evolución independiente de los principales componentes de su biota fue primariamente lo que originó el elevado endemismo que caracteriza al Archipiélago Cubano (Tabla 2.33). La distribución del endemismo lejos de ser uniforme a lo largo de su territorio se concentra especialmente en los sistemas montañosos de las regiones occidental, central y oriental y en aquellas regiones con condiciones extremas derivadas de la naturaleza de los suelos o el clima.

Con los datos disponibles pueden ser señalados algunos factores generales de las principales tendencias de la distribución del endemismo en Cuba como son:

- Los endemismos son más abundantes en las áreas montañosas que en los llanos y colinas.
- El número de endemismos es mayor en la región oriental que en la occidental y central, en ese orden.
- El endemismo es más abundante en los territorios geológicamente más estables.
- Es notable el endemismo relacionado con el desarrollo de suelos tóxicos y pobres como son los serpentínicos y arenosos silíceos.
- Algunos endemismos notables cubanos se han desarrollado en condiciones climáticas extremas como son las zonas de alta pluviosidad del nordeste oriental y las áridas de las costas sur oriental y central.
- El mosaico geológico, las diferencias altitudinales y las climáticas asociadas han provocado el desarrollo de variados ecosistemas donde la presencia de endemismos suele caracterizar los componentes bióticos.
- La radiación adaptativa y los endemismos estrictos están relacionados con la adaptación a condiciones extremas del medio y al aislamiento.

La riqueza de endemismos de la **BIOTA** terrestre cubana es de 0,076, esto representa un endemismo por cada 12,02 Km<sup>2</sup>, sumamente elevado como se puede apreciar.

**TABLA 2.33** Endemismo de la biota terrestre cubana (Plantae+Animalia)

<b>Grupo taxonómico</b>	<b>Especies conocidas</b>	<b>Endemismos</b>	<b>% Endemismos</b>
<b>PLANTAE</b>			
Bryophytas	921	78	8,47
Pteridophytas	500	53	10,6
Gimnospermae	20	13	65,00
Angiospermae	6 500	3 409	52,44
<b>ANIMALIA</b>			
Nematododa	278	79	28,42
Annelida	35	15	42,86
Plathyelminthes	176	64	36,36
<b>Grupo taxonómico</b>	<b>Especies conocidas</b>	<b>Endemismos</b>	<b>%</b>

Mollusca	1 468	1 381	94,07
Crustacea	200	12	6,00
Chilopoda	43	26	60,5
Diplopoda	83	78	93,98
Insecta	7493	2 299	30,68
Arachnida	1 302	677	51,99
Pisces	57	23	40,35
Amphibia	46	43	93,4
Reptilia	121	91	75,2
Aves	350	22	6,28
Mammalia	38	15	39,47
<b>TOTALES</b>	19 631	8 378	42,68

### Endemismo Vegetal.

La abundancia total de endemismos y la de endemismos estrictos en las diferentes regiones fitogeográficas de Cuba, según Samek (1973), se presentan en la tabla 2.34. Se puede apreciar que: la complejidad del relieve es el primer factor determinante sobre la distribución de los endemismos vegetales cubanos; debido probablemente a la cantidad de variaciones ambientales que se provocan en cortos espacios, y a que en nuestro Archipiélago, los sistemas montañosos se han mantenido generalmente emergidos durante las múltiples transgresiones marinas ocurridas en otros períodos geológicos (Oro, 1989), y sus condiciones climáticas han variado poco en los cambios climáticos del Pleistoceno (Ortega y Arcia, 1982)

Los distritos donde más claramente se nota esta influencia son: la Sierra Maestra (26, 27, 28 y 29) en Cuba Oriental, el Grupo Orográfico Guamuha (19 y 20) en el centro, y el Grupo Orográfico Guaniguanico (5, 6 y 7) en el Occidente; aunque también hay determinados fenómenos en Baracoa (35) y el Nordeste de Isla de la Juventud (12), que pueden ser asociados al relieve.

El segundo factor interno en orden de importancia lo constituye la presión de selección que ejercen los suelos muy pobres en nutrientes o tóxicos que hay en la costa S de Sierra Maestra (26), los tramos de costa N de Cuba Centro Oriental (25) y Cuba Centro Occidental (13), la Península de Guanahacabibes (1), y en parte, las sabanas de arenas lavadas en Pinar del Río (2) e Isla de la Juventud (11) (Marrero, 1989). En este grupo están los afloramientos de rocas metamórficas ultrabásicas ("serpentinadas") que hay en Cuba Central (14, 16, 21, 22 y 23) (Formell, 1989).

En tercer lugar aparece la aridez del clima (Gagua *et al.*, 1989; Vilamajó *et al.*, 1989), que en la costa entre Guantánamo y Maisí (36) provoca una vegetación semidesértica (Borhidi, 1992) con muchos táxones exclusivos.

Otro factor que ha influido notablemente en la formación de núcleos de acumulación de endemismos es la prolongada estabilidad geológica de algunas regiones, como la porción occidental de Guaniguanico (5) en Cuba Occidental (Oro, 1989). La influencia de las posibilidades evolutivas de las plantas parece haber jugado un papel importante en la especiación de las mismas en la parte más occidental de la llanura al S de Pinar del Río (2) e Isla de la Juventud (11). Esta llanura, con suelos muy pobres, y un porcentaje muy alto de endemismos estrictos, lo cual denota un alto índice de especiación, se elevó definitivamente en el Cuaternario.

Atención especial merecen las zonas del país donde la acción sinérgica de dos o más factores han influido, como Cajalbana (7), Nipe (31), Sierra Cristal (32) y Santa Catalina (39); regiones montañosas, con suelos sobre rocas metamórficas ultrabásicas, que llevan largo tiempo emergidas (Oro, 1989). De este grupo el distrito más significativo es el de Moa-Toa (33), donde a estos factores se unen las diferencias en el régimen de lluvias, que va de 1 700 mm con un período seco en la costa, a más de 3 000 mm sin período seco (Gagua *et al.*, 1989; Vilamajó, 1989) en las cotas máximas. Este distrito es el más rico de Cuba en endemismos y probablemente del Caribe Insular.

En general, allí donde los factores antes mencionados han tenido poca influencia, el número total y el porcentaje de endemismos estrictos es bajo, como ocurre en los demás distritos, pero fundamentalmente en el conjunto de llanuras y colinas conectadas entre sí, que ocupan la mayor parte de Cuba (3, 8, 15, 17, 24, 30, 34 y 38).

Resumiendo, podemos decir que los endemismos vegetales cubanos se acumulan básicamente en las montañas (distritos 5, 6, 7, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35 y 39), sabanas arenosas (distritos 2 y 11), rocas metamórficas ultrabásicas (distritos 14, 16, 21, 22 y 23), muchas de las costas rocosas (1, 13, 9, 25 y 36). Posteriormente a la tabla y el mapa podremos observar algunas plantas endémicas cubanas y una formación vegetal de la región central del país (Fig. 2.19 a 2.26).

**TABLA 2.34** Distribución del endemismo vegetal cubano

DISTRITOS FITOGEOGRAFICOS . Según Samek (1973) modificado	ENDEMISMO	TOTAL	ENDEMISMO ESTRICTO	%
<b>CUBA OCCIDENTAL</b>				
1-Guanahacabibes	106		14	13,21
2-Arenas blancas P.R.	229		50	21,83
3-Llanura suroccidental	204		12	5,88
4-Alturas de Pizarras	68		2	2,94
5-Sierra de los Organos	245		72	29,39
6-Sierra del Rosario	332		42	12,65
7-Meseta de Cajálbana	220		51	23,18
8-Bahía Honda	80		12	15,00
9-Meseta de Anafe	50		4	8,00
10-Sur de la Isla de la Juventud	68		3	4,41
11-Arenas Blancas I.J.	130		24	18,46
12-Nordeste de la Isla de la Juventud	150		13	8,67
<b>CUBA CENTRAL</b>				
13-Costa Norte Centrooccidental	164		18	10,98
14-Alturas Habana-Matanzas	197		31	15,74
15-Llanura centrooccidental	230		20	8,70
16-Motembo	67		10	14,93
17-Zapata	78		6	7,69
18-Archipielago de los Canarreos	2		0	0
19-Macizo de Guamuhaya	286		86	30,07
20-Costa sur de Guamuhaya	122		22	18,03
21-Alturas de Santa Clara	92		10	10,87
22-Serpentinitas de Camagüey	133		10	7,52
23-Serpentinitas de Holguín	105		19	18,10
24-Llanura Centroriental	215		25	11,63
25-Costa norte Centroriental	237		51	21,52
<b>CUBA ORIENTAL</b>				
26-Costa de Santiago a Pílon	261		44	16,86
27-Promontorios de la Sierra Maestra	127		14	11,02
28-Alturas del Pico Turquino	426		139	32,63
29-Gran Piedra	105		6	5,71
30-Valles centrales	111		11	9,91
31-Meseta de Nipe	549		105	19,13
32-Sierra Cristal	464		50	10,78
33-Moa-Toa	976		373	38,22
34-Bahía Nipe-Cebollas	82		3	3,66
35-Baracoa	105		19	18,10
36-Costa de Maisí-Guantanamo	371		91	24,53

37-Sierra de Imias	61	3	4
38-Valle de Guantánamo	29	1	3,45
39-Santa Catalina	327	39	11,93

### Endemismo animal.

A diferencia de lo que sucede con las plantas, el suelo ejerce poca influencia en la radiación evolutiva y la diferenciación de la mayoría de los animales. En el caso de la fauna cubana, parecen ser las condiciones climáticas extremas, la diversidad de hábitat, la historia geológica del lugar y el aislamiento geográfico los principales elementos que determinan el mayor o menor grado del endemismo de un grupo determinado. Unido, como es lógico suponer, a la capacidad de dispersión inherente a cada uno y a otras peculiaridades.

De modo general, los mayores índices de endemismo específico, y a veces genérico, se localizan en la porción más oriental de la isla de Cuba (Sierra Maestra, franja costera Maisí-Cabo Cruz, y grupo montañoso de Sagua-Baracoa). Otras áreas con alto endemismo animal son la Cordillera de Guamuhaya en la región central de Cuba, y la Cordillera de Guaniguanico, en occidente.

Entre los mamíferos endémicos cubanos se destacan el almiquí (*Solenodon cubanus*) y las 10 especies de jutías de los géneros *Capromys*, *Mesocapromys* y *Mysateles*, muchas de estas especies de jutías están restringidas a cayos de mangles y/o estan formadas por una sola población. Los murciélagos cubanos con su notable movilidad, se distribuyen a lo largo del territorio y entre ellos se encuentran 14 formas endémicas.

De las 350 especies de aves vivientes reportadas para Cuba, 22 son consideradas endémicas o exclusivas del archipiélago. De ellas, ocho pertenecen a géneros endémicos. Si a esto le añadimos que en otras 27 especies existen 36 subespecies o razas geográficas endémicas, podemos concluir que el porcentaje de endemismo (14.16 %) es relativamente alto, si tenemos en cuenta la capacidad de vuelo y de desplazamiento que les permite invadir territorios cercanos. La Pedorrera (*Todus multicolor*) es una de nuestras especies endémicas de más pequeño tamaño y con más vistoso colorido en su plumaje. El endemismo de las aves cubanas tiene una buena representación por familia, ya que en 22 de éstas existe al menos una subespecie endémica.

En Cuba viven 91 especies endémicas de reptiles, lo que representa 75,2% de endemismo y 237 subespecies endémicas (94,5% de endemismo). Como se observa la fauna de reptiles cubanos posee un marcado endemismo insular, que además tiene una buena representación por familia, pues de las 17 familias con que cuenta, 10 poseen al menos una especie endémica y 14 tienen al menos una subespecie. Además resulta significativo, la existencia de tres géneros endémicos que son: *Cricosaura*, con una especie; *Chamaeleolis* con cuatro; y *Cadea* con dos. Otros géneros, si bien no son exclusivos del territorio cubano (*Leiocephalus*, *Arrhyton*, *Antillophis*, *Tropidophis*, *Tretanorhinus*, *Epicrates* y *Cyclura*), lo son de las Antillas. Existen además 33 especies endémicas locales que representan 36% del total de endémicos.

De las 46 especies de anfibios existentes, 93.4% son endémicos del territorio cubano, lo que le confiere gran valor desde el punto de vista conservacionista. Las 7 especies de *Peltophryne* (género endémico antillano) son exclusivas de Cuba y se considera a nuestra isla como centro de dispersión en las Antillas; los leptodactílicos perteneciente al género *Eleutherodactylus* y con 37 especies descritas para Cuba, sólo una no es endémica (*E. planirostris*).

Dentro de los invertebrados cubanos, los moluscos terrestres es el grupo que presenta el mayor endemismo(94.07%), destacándose la presencia de 83 géneros endémicos (52.2%) y 159 subgéneros endémicos (79.5%). Es bueno destacar que un elevado número de especies endémicas constituyen endemismos locales.

Las figuras 2.27 a 2.30 nos muestran algunos ejemplos de animales endémicos cubanos.

Los arácnidos cubanos tienen un notable endemismo. Aunque los órdenes mejor representados son las arañas y los ácaros, los mayores índices de endemismo específico (100%) lo exhiben *Opiliones*, *Palpigradi*, *Ricinulei* y *Uropygi*, seguidos muy de cerca por *Schizomida* (93.7%). A nivel genérico, el endemismo es

muy bajo en casi todos los órdenes, excepto *Opiliones* (55%), pero ello pudiera ser un artificio de la clasificación aplicada (Armas, 1995).

Para los insectos es muy difícil precisar una cifra exacta de endémicos. En algunos órdenes el porcentaje aproximado de especies endémicas: es relativamente elevado, como en *Trichoptera* (61%), *Coleoptera* (56%), *Hymenoptera* (45%), *Diptera* (23.8%), y *Homoptera* (21%). De forma general, el nivel de diversidad y endemismo son altos entre los insectos, favorecidos por la condición de isla que tiene Cuba. Una parte considerable de la fauna de hormigas es endémica y casi la mitad de las especies pertenecen al género *Leptothorax*. Fontenla (1995), analiza aspectos de la mirmecofauna cubana, así como las características de la distribución de sus endemismos.

En Cuba viven 79 especies endémicas de zoonemátodos; ésto es, 39 % de endemismo (Tabla 2.19); de ellas, más de la mitad corresponden al orden *Oxyurida*, al cual pertenecen, principalmente, los nemátodos parásitos de diplópodos e insectos. Entre los nemátodos parásitos de vertebrados, el porcentaje mayor está asociado a las jutías (83 %) y a los ofidios (71 %). Un total de 4 géneros son endémicos (75 %).

### 2.3.3.18 Especies amenazadas de la biota cubana

#### Flora amenazada

El acelerado desarrollo socioeconómico a que se encuentra sometido nuestro país como parte del mundo moderno, conduce muchas veces a la reducción y la pérdida de elementos valiosos que componen nuestra flora y fauna. Es por ello, que la identificación y ubicación geográfica de las especies que están afectadas por la acción antrópica o natural tiene gran importancia para tratar de evitar en lo posible su desaparición.

A continuación presentamos un resumen y ejemplo de las plantas en peligro de extinción:

La primera de las listas de plantas amenazadas de Cuba apareció en la década del 80 (Borhidi y Muñiz, 1983) y en sus totales señalaban 959 especies en diferentes grados de amenaza: (Tabla 2.35)

**TABLA 2.35** Plantas amenazadas según Borhidi y Muñiz (1983)

Estados de Conservación	Endémicas	No endémicas	Totales
Raras	504	60	564
En peligro	220	48	268
Extinguidas	10	3	13
Probablemente extinguidas	35	8	43
Raras o extinguidas	11	2	13
En peligro o extinguidas	52	6	58
<b>Totales</b>	<b>832</b>	<b>127</b>	<b>959</b>

Posteriormente, el Jardín Botánico Nacional publicó una nueva Lista Roja (Leiva, 1989) donde por grupos taxonómicos aparecen (Tabla 2.36).

**TABLA 2.36** Lista Roja por grupos taxonómicos

Grupos	Familias	Géneros	Especies
Pteridofitas	1	2	2
Gymnospermas	3	4	6
Angiospermas	94	332	865
<b>Totales</b>	<b>98</b>	<b>338</b>	<b>873</b>

El número de especies amenazadas por categorías del Libro Rojo de la UICN para la misma obra se presenta en la Tabla 2.37.

**Tabla 2.37** Plantas amenazadas según Leiva (1989).

Categorías	No. de Taxa
Extintas	15
En peligro	257
Vulnerables	39
Raras	64
Indeterminadas	498
Total	873

La relación más reciente de especies de plantas cubanas amenazadas la compiló el World Conservation Monitoring Centre (WCMC, 1994) y se puede resumir de la siguiente forma: (Tabla 2.38)

**Tabla 2.38** Plantas amenazadas (según WCMC 1994).

Categorías	No. De Taxa
Extintas	25
En peligro	306
Vulnerable	289
Rara	154
Otras	400
<b>Total</b>	1174

Las tres Listas Rojas antes expuestas se basaron en las categorías del Libro Rojo de Datos de la UICN (1981), aunque no todos los autores de las obras emplearon las categorías de la misma forma. La misma Institución Científica ha modificado recientemente el sistema de categorías (UICN, 1994). En estos momentos, el CeNBio cuenta con una base de datos donde en una sola lista se unifican los criterios de las tres Listas Rojas publicadas. (Tabla 2.39).

Para concluir, no quisieramos dejar de mencionar los ecosistemas o formaciones vegetales donde se concentran un gran número de especies amenazadas, estos son: Los Pinares (bosque de pinos), Mogotes (Complejo de Vegetación de Mogotes), Sabanas de Arenas Blancas (vegetación de sabanas con palmas) y los Cuabales y Charascales (vegetación xeromorfa espinosa y subespinosa sobre serpentina respectivamente).

Es bueno conocer la importancia de dichos ecosistemas, ya que no solo por el alto endemismo y concentración de especies amenazadas, sino que en su conjunto son de importancia mundial, ya sea por su poca repetitividad a través de la tierra o por que su constitución y edad geológica los diferencia de otros ecosistemas semejantes.

**Tabla 2.39** Relación de especies vegetales cubanas extintas o en peligro de extinción.

<i>Agave acicularis</i>	<i>Lendneria ageratifolia</i>
<i>Melocactus actinacanthus</i>	<i>Ouratea alaternifolia</i>
<i>Matelea acuminata</i>	<i>Spigelia ambigua</i>
<i>Lippia acuminata</i>	<i>Dendrophthora amoebandra</i>
<i>Coccoloba acuna</i>	<i>Paspalum amphicarpum</i>
<i>Cordia acunae</i>	<i>Eugenia anafensis</i>
<i>Buxus acunae</i>	<i>Thalia angustifolia</i>
<i>Casasia acunae</i>	<i>Rondeletia apiculata</i>
<i>Eugenia acunai</i>	<i>Chloris arenaria</i>
<i>Calycogonium acunatum</i>	<i>Elephantopus arenarius</i>
<i>Hyperbaena acutifolia</i>	<i>Calyptanthus arenicola</i>

*Richardia arenicola*  
*Eriocaulon arenicola*  
*Psychotria banoana*  
*Acacia belairioides*  
*Tetraperone bellioides*  
*Rondeletia bicolor*  
*Coccothrinax borhidii*  
*Melocactus borhidii*  
*Andrachne brittonii*  
*Piper brittonorum*  
*Rhynchospora bucherorum*  
*Ayenia cajalbanensis*  
*Helicteres calcicola*  
*Psychotria cathetoneura*  
*Eugenia ceibana*  
*Psidium celastroides*  
*Richardia ciliata*  
*Symplocos ciponimoides*  
*Myrtus claraensis*  
*Brunfelsia clarensis*  
*Lyonia clementis*  
*Calyptranthes clementis*  
*Coccoloba clementis*  
*Pachyanthus clementis*  
*Philodendron clementis*  
*Guettarda cobrensis*  
*Piper cojimarum*  
*Ossaea costata*  
*Alternanthera crassifolia*  
*Callicarpa crassinervis*  
*Hyeronima crassistipula*  
*Myrtus crenulata*  
*Coccothrinax crinita ssp crinita*  
*Euchorium cubense*  
*Eriocaulon cubense*  
*Doerpfeldia cubensis*  
*Hernandia cubensis*  
*Magnolia cubensis ssp. acunae*  
*Acacia cupeyensis*  
*Laplacea curtyana*  
*Passiflora dasyadenia*  
*Mollugo deltoidea*  
*Mitracarpus depauperatus*  
*Eugenia duplicata*  
*Eriocaulon echinospermoideum*  
*Phyllanthus echinospermus*  
*Hibiscus eggertii*  
*Thrinax ekmaniana*  
*Leptocereus ekmanii*  
*Neea ekmanii*  
*Xyris ekmanii*  
*Dioscorea ekmanii*  
*Eriocaulon ekmanii*  
*Calycogonium ellypticum*  
*Mozartia emarginata*  
*Mollugo enneandra*  
*Melocactus evae*  
*Spermacoce exasperata*  
*Ossaea filisepala*  
*Mosiera flavicans ssp. pastelillensis*  
*Cnidocolus fragrans*  
*Cleome gamboensis*  
*Psychotria geronensis*  
*Tabebuia geronensis*  
*Auerodendron glaucescens*  
*Scolosanthus granulatus*  
*Eugenia grifensis*  
*Agave grisea*  
*Matelea grisebachiana*  
*Phyllacanthus grisebachianus*  
*Aster grisebachii*  
*Caesalpinia guanensis*  
*Eugenia guanensis*  
*Melocactus harlowii*  
*Psidium havanense*  
*Annona havanensis*  
*Caesalpinia hermelliae*  
*Melocactus holguinensis*  
*Caesalpinia hornei*  
*Copernicia humicola*  
*Pleurothallis hymenantha*  
*Ossaea hypoglauca*  
*Eugenia ignota*  
*Lepturidium insulare*  
*Galactia isopoda*  
*Rhynchospora joveroensis var breviseta*  
*Rhynchospora joveroensis var gageri*  
*Rhynchospora joveroensis var joveroensis*  
*Pectis juniperina*  
*Pilea laciniata*  
*Panicum lacustre*  
*Begonia leivae*  
*Leptocereus leoni*  
*Lyonia leonis*  
*Fagara leonis*  
*Guapira leonis*  
*Rondeletia leonis*  
*Pectis leonis*  
*Tabebuia linearis*  
*Begonia lomensis*  
*Xyris longibracteata*  
*Samyda lunana*  
*Pachyanthus lunanus*  
*Catesbaea macracantha*  
*Clidemia macrandra*  
*Begonia maestrensis*  
*Melochia manducata*  
*Gochnatia mantuensis*  
*Melocactus matanzanus*  
*Cameraria microphylla*  
*Canavalia microsperma*  
*Opuntia militaris*

*Crescentia mirabilis*  
*Eriocaulon miserrimum*  
*Scolosanthus moanus*  
*Annona moaensis*  
*Rondeletia monantha*  
*Scleria motemboensis*  
*Pleurothallis mucronata*  
*Buxus muelleriana*  
*Myrtus muniziana*  
*Peperomia mutilata*  
*Nashia myrtifolia*  
*Phyllanthus nanus*  
*Guettarda nervosa*  
*Ossaea neurotricha*  
*Waltheria nipensis*  
*Duranta parviflora*  
*Schizachyrium parvifolium*  
*Apassalus parvulus*  
*Coccothrinax pauciramosa*  
*Hyptis pedalipes*  
*Tabebuia pergracilis*  
*Digitaria pinetorum*  
*Mollugo pinosia*  
*Phyllanthus pinosius*  
*Thymopsis polyantha*  
*Physinga polygonata*  
*Eugenia pozasia*  
*Calyptanthes pozasiana*  
*Rajania prestoniensis*  
*Eugenia psiloclada*  
*Hydrocotyle pygmaea*  
*Nodocarpaea radicans*  
*Melocactus radoczii*  
*Vernonia reedii*  
*Coccoloba retirensis*  
*Guettarda retusa*  
*Megalopanax rex*  
*Pleurothallis rhomboglossa*  
*Psychotria rivularis*  
*Hyptis rivularis*  
*Dorstenia rocana*  
*Guettarda roigiana*  
*Micranthemum rorundatum*  
*Calyptanthes rostrata*  
*Leptocereus wrightii*

*Rhynchospora nuda*  
*Persea nummularia*  
*Dorstenia nummularia*  
*Myrtus nummularioides*  
*Hyperbaena obovata*  
*Eugenia oligadenia*  
*Mozartia oligostemon*  
*Eriocaulon olivaceum*  
*Guettarda organosia*  
*Galipea ossana*  
*Croton panduraeformis*  
*Agave papyrocarpa ssp macrocarpa*  
*Agave papyrocarpa ssp papyrocarpa*  
*Paspalum wrightii*  
*Siphocampylus*  
*Rondeletia rugelii*  
*Plinia rupestris*  
*Tabebuia saxicola*  
*Helenium scaposum*  
*Eugenia sebastiani*  
*Dendrophthora sessilifolia*  
*Hyptis shaferi*  
*Evolvulus siliceus*  
*Kalmiella simulata*  
*Myriophyllum sparsiflorum*  
*Rhynchospora squamulosa*  
*Ludwigia stricta*  
*Stachytarpheta subincisa*  
*Erigeron taylori*  
*Cleome tenuicaulis*  
*Pachyanthus tetramerus*  
*Matelea tigrina*  
*Sachsia tricephala*  
*Lepanthes trichodactyla*  
*Drypetes triplinervia*  
*Crotalaria urbaniana*  
*Hibiscus urbanii*  
*Oncidium usneoides*  
*Bernardia venosa*  
*Coccothrinax victorini*  
*Vernonia viminalis*  
*Gochnatia wilsoni*  
*Scolosanthus wrightianus*

*Pteridofitas amenazados (Helechos)*

Se han reportado recientemente (C. Sánchez y M. G. Caluff ; en prensa ) 82 especies con diferente grado de amenaza (sensu UICN) lo que constituye aproximadamente el 15% del total de la pteridoflora cubana, de los cuales 5 son vulnerables, 18 indeterminados y 59 se clasifican como raros. Los distritos fitogeográficos de mayor concentración de estas especies son:

Turquinense      36 especies  
Piedraense      15 especies

Cristalense	4 especies
Moaense	6 especies
Yaterense	11 especies
Trinidadense	13 especies

Vulnerables: *Cyathea microdonta*  
*Equisetum giganteum*  
*Saccolonia elegans*  
*Salvinia minima*  
*Trichomanes padronii*

Indeterminadas:	<i>Adenoderris glandulosa</i>	<i>Eriosorus hirtus</i> var. <i>hirtus</i>
	<i>Adiantopsis asplenoides</i>	<i>Hymenophyllum hirtellum</i>
	“ <i>rupicola</i>	<i>Lycopodium alopecurioides</i>
	<i>Atalopteris aspidioides</i>	<i>Maxonia apiifolia</i>
	<i>Ceratopteris pteridoides</i>	<i>Notholaena cubensis</i>
	<i>Ctenitis santae clarae</i>	<i>Notholaena ekmanii</i>
	<i>Cyathea brooksii</i>	<i>Tectaria pedata</i>
	<i>Cheilanthes harrisii</i>	

#### *Briofitas Amenazadas*

Para la obtención de estos datos se realizó el análisis del listado actualizado de los musgos de Cuba, de la distribución fitogeográfica según fichero del H.A.C. en Santiago de Cuba, así como de una consideración tentativa al respecto para el caso de la Sierra Maestra, teniendo en cuenta las experiencias del trabajo de campo y elementos tomados de la World Red List of Bryophytes (Tan, 1994).

Teniendo en consideración que la forma de crecimiento, distribución y ciclo de vida de éstas plantas responde a patrones muy específicos, resulta difícil evaluar las poblaciones desde el punto de vista cuantitativo, realizando los estimados en base a los materiales colectados y depositados en el H.A.C de Briofitas en los últimos 10-20 años y los datos de literatura como se menciona con anterioridad.

Las especies fueron categorizadas según las propuesta por IUCN (versión 2.2, 1993) para la confección de la Red List.

La población cubana de las siguientes especies de musgos se pueden considerar en peligro de extinción (EN. según IUCN)

*Adelothecium bogotense*  
*Aongstroemia jamaicensis*  
*Aptychella prolifera*  
*Austinia tenuinervis*  
*Campylium chysophyllum*  
*Lepidopilum denticulatum*  
*Leucoloma mariei*  
*Oxystegus tenuirostris* var. *gemmaiparus*  
*Syrrhopodon lycopodioides*

Se pueden considerar en peligro crítico de extinción (CR. según IUCN) la población cubana de las especies:

*Acroporium estrellae*  
*Braunia squarrulosa*  
*Entodontopsis contorte -operculata*  
*Thuidiopsis furfurosa*

Como especie en peligro crítico para Cuba y el resto del mundo consideramos los endémicos locales siguientes:

*Fissidens duryae*  
*Heterophyllum subpiligerum*

*Fauna amenazada*

El primer intento por identificar las especies de la fauna de vertebrados cubanos afectadas por diversas causas, fue realizado por Buide *et al.* ( 1974 ), quienes propusieron 8 categorías de amenaza para los vertebrados cubanos, las que se corresponden con tres niveles: primariamente (incluye 6 categorías) , secundariamente y potencialmente amenazadas , como puede apreciarse en la Tabla 2.40

Este colectivo de autores concluyó que 73 táxones de vertebrados autóctonos ( 37 aves, 24 reptiles, 11mamíferos) y un pez dulceacuicuo (el manjuarí ) presentaban algún grado de amenaza, y de ellos 8 eran endémicos a nivel genérico ( 10.9 % ), 30 ( 41.1% ) a nivel específico y 13 (17.8 % ) a nivel subespecífico.

**Tabla 2.40** Vertebrados amenazados (según Buides *et al.* 1974)

Categorías de amenaza	Número total de especies.	Número de especies endémicas.
1.Especies muy restringidas/ muy escasas	5	4
2.Especies muy restringida /escasas	23	18
3.Especies muy restringidas/ poco escasas	9	9
4.Especies restringidas/ muy escasas	4	***
5.Especies restringidas /escasas	12	4
6.Especies restringidas /poco escasas	2	***
7.Especies secundariamente amenazadas	13	1
8.Especies potencialmente amenazadas	5	2
<b>Totales</b>	73	38

Una reevaluación posterior del estado de conservación de la fauna de vertebrados cubanos, fue realizada por Perera *et al.*, ( 1994 ) quienes actualizaron el trabajo de Buide *et al.*, (1974) y propusieron incluir las especies amenazadas en cada una de las categorías de la UICN (según Mace *et al.*, 1992 y Master, 1991). De este modo quedó conformado un listado que incluye 12 especies de mamíferos, 46 de aves , 50 de reptiles y 20 de anfibios que presentan algún grado de amenaza , como puede verse en la Tabla 2.41

**Tabla 2.41** Estado de conservación de los vertebrados terrestres cubanos evaluado por Perera *et al.*, 1994.

	Según categorías de Buide <i>et al.</i> , 1974 actualizado por Perera <i>et al.</i> , 1994							Según Mace <i>et al.</i> , 1992 evaluado por Perera <i>et al.</i> , 1994			Según categoría de Master, 1991 evaluado por Perera <i>et al.</i> , 1994					TOTALES
	1	2	3	4	5	6	7	CR	EP	V	G1	G2	G3	G4	Gx	
	MAMIFEROS		2		1	3	1	1	3	2	7	1	2	5	2	
AVES	4	6		4	9	12	10	4	6	36	2	6	19	17	2	46
REPTILES		15	16	2	13	4			2	48		2	35	13		50
ANFIBIOS		5			12	3			1	19		1	17	2	20	20

**CR:** crítica, **EP:** en peligro, **V :** vulnerable, **G1:** Crítica en peligro globalmente, **G2:** En peligro globalmente, **G3:** Rara o poco común pero no en peligro, **G4:** No rara y aparentemente segura pero con motivos, de preocupación a largo plazo, **Gx:** Presumiblemente extinta en todo su rango.

En la Tabla 2.43 brindamos la lista de los anfibios cubanos con algún grado de amenaza según Perera *et al.*, 1994. La modificación del hábitat constituye el factor principal que influye sobre el estado de conservación de los anfibios.

Para el presente estudio de la biodiversidad nacional, Rodríguez y Chamizo ( 1995), reevaluaron las especies de reptiles cubanos bajo amenaza, teniendo en cuenta los datos más recientes sobre distribución geográfica y abundancia de los mismos y de acuerdo con el documento final adoptado por el Consejo de la UICN en Diciembre de 1994 , que se basa en la versión 2.2 de Mace y Stuart (1994 ), y concluyeron que sean 58 las que presentan algún grado de amenaza; de ellas, 51 resultan endémicas de nuestro territorio (Tabla 2.45).

De igual forma procedieron González y Llanes (inédito), con las especies de la avifauna cubana, quienes propusieron considerar 60 especies de aves residentes y 143 de aves migratorias como amenazadas (Tabla 2.44). Estas nuevas consideraciones se resumen en la Tabla 2.42

**Tabla 2.42** Aves y reptiles amenazados

Categorías UICN 1994	AVES (González y Llanes, inédito)		REPTILES (Rodríguez y Chamizo, 1995)
	residentes	migratorias	
EX	2	1	--
CR	3	1	5
EN	2	1	5
VU	13	2	46
LRdc	1	--	--
Lrca	28	59	2
LRpm	11	12	--
DD	5	67	--
<b>Totales</b>	65	143	58

Como se observa en la tabla anterior, son tres las especies de aves que desde el pasado siglo se extinguieron: el Guacamayo (*Ara cubensis*), endémico de Cuba, la paloma migratoria (*Ectopistes migratorius*) y la especie introducida Chichi Bacal (*Carduelis psaltria*) como consecuencia de la deforestación y la captura indiscriminada, que son las principales amenazas a la diversidad de las aves. El carpintero real (*Campephilus principalis*) fue ubicada en la categoría de En Peligro porque la información que se posee no es suficiente para darla definitivamente como extinta. De las 22 especies de aves endémicas, nueve se consideran amenazadas.

Las cinco especies de reptiles incluidas en la categoría de en peligro crítico son: *Crocodylus acutus*, cuyas poblaciones están fragmentadas y con pocos individuos maduros, *Leiocephalus onaneyi*, *Anolis pigmaequestrus*, *Anolis fugitivus* y *Anolis delafuentei* representadas cada una de ellas por una única población con muy pocos individuos. La modificación del hábitat es también para los reptiles el principal factor de vulnerabilidad.

En Cuba existen diferentes especies de mamíferos autóctonos y endémicos con un alto grado de amenaza (Tabla 2.46) ya que sus poblaciones se encuentran restringidas a pequeños territorios (cayos) y hábitat reducidos. Entre éstas tenemos a las jutías *Mesocapromys auritus*, *Mesocapromys angelcabrerai*, *Mesocapromys sanfelipensis*, *Mesocapromys nanus*, *Mysateles meridionalis*, *Mysateles gundlachi* y *Capromys garridoi* que pueden considerarse en peligro crítico o extintas. Un representante arcaico de nuestra fauna de mamíferos también considerado en peligro crítico es el *Solenodon cubanus* (Almiquí) cuyas escasas poblaciones se encuentran restringidas a algunas zonas montañosas al norte de las provincias orientales.

La mayoría de las especies de moluscos terrestres son consideradas especies amenazadas por su microlocalización y su poca movilidad. De las especies nominales de moluscos terrestres registradas para Cuba, 1350 son endémicas y de ellas un porcentaje elevado ( 81 % ) ocupan áreas relativamente pequeñas, entre uno y cinco km<sup>2</sup>, otras ocupan áreas más extensas (20 a 30 km<sup>2</sup>) para un 15 %; otras se extienden por

territorios de una provincia completa (4 %), y también hay algunas que muestran un éxito ecológico extraordinario, lo que les ha permitido colonizar varias provincias del territorio cubano ( 0.5 %).

Las especies de moluscos terrestres con habitat restringidos y vulnerables ante modificaciones territoriales relativamente pequeñas alcanzan el 81 % del total de las especies cubanas, entre ellas se pueden mencionar: *Priotrocatella constellata*, *P. torrei*, *Arangia scobinata*, *Polidontes apollo*, *Zachrysia petitiana petitiana*, etc.

Algunas como *Proserpina (Despoenella) globulosa* presentan áreas de distribución con grandes disyunciones a lo largo del país, probablemente debido a la fragmentación de una distribución antigua por lo que constituyen testigos útiles para conocer la historia evolutiva de nuestro archipiélago.

Todas las especies de *Polymita* están sometidas a depredación por lo vistoso de sus conchas con independencia de lo extenso o no de sus áreas de distribución, en particular *P. brocheri*, *P. picta* y *P. osa* son *sulphur* las más amenazadas por este fenómeno.

La lista 2.47 ilustra una parte de las especies cubanas de moluscos terrestres amenazadas, de una lista general aún en elaboración. Todas las especies que aparecen en la misma, son endémicas de Cuba y pueden incluirse en la categoría de Vulnerable (VU), según la UICN (1994).

Para el resto de los invertebrados de modo general, no existe ninguna evaluación del estado de conservación de las especies conocidas. No obstante, como se sabe, la utilización de los ecosistemas por el hombre moderno con fines muy diversos, ha provocado drásticas modificaciones ecológicas que pueden resultar en la declinación o extinción de las poblaciones sobre todo, de las microlocalizadas, tal es el caso, por ejemplo (ver Tabla 2.48), de las garrapatas argásidas del género *Antricola* (alrededor de una decena de especies que habitan exclusivamente los llamados “salones calientes” de determinadas cuevas, el guabá (*Phrynus noeli*), que está localizado en un salón de una cueva en el occidente del país y del esquizómido *Schizomus orghidani*, habitante de una cueva, por demás pequeña y perturbada, en Santiago de Cuba. La fauna cubana, en general, ha sufrido los efectos de la intensa deforestación que en los últimos cuatro siglos afectó a casi 90% del territorio insular. En el caso de algunos arácnidos cuyo poder de dispersión es muy limitado, ello debió de implicar la fragmentación y reducción de sus poblaciones y tal vez la extinción de algunas especies. Otras formas, sin embargo, parecen estar condicionadas en su distribución geográfica por determinados factores ecológicos. Tal parece ser el caso de algunos escorpiones (*Rhopalurus garridoi*, *Microtityus guantanamo*, *M. jaumei*, *Alayotityus juraguaensis*, *A. sierramaestrae*, *A. granma*, *Centruroides robertoi*) y esquizómidos (*Schizomus alayoni*, *S. armasi*, *Schizomus sp.*), que habitan áreas muy pequeñas en la costa sur de las provincias más orientales del país.

No existen antecedentes que mencionen la extinción de alguna especie de insecto cubano, tal vez por desconocimiento de la verdadera diversidad del grupo pero es de suponer que cambios radicales que ocurran en determinados ecosistemas o la desaparición de algunas áreas, implicarían la pérdida o reducción de sus poblaciones. Debe destacarse que muchos insectos son exclusivos de un hábitat dado y en consecuencia al modificarse éste es posible la desaparición de las especies involucradas.

**Tabla 2.43** Especies amenazadas de anfibios.

ESPECIES	DISTRIBUCIÓN	ABUNDANCIA	CATEGORÍA DE AMENAZA
<i>Familia Bufonidae</i>			
<i>Peltaphryne cataulaciceps</i>	occ	pa	VU
<i>Familia Leptodactylidae</i>			
<i>Eleutherodactylus acmonis</i>	ori	a	VU
<i>Eleuterodactylus albipes</i>	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus bartonsmithi</i> *	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus bresslerae</i> *	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus cubanus</i> *	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus emiliae</i>	cen	pa	VU
<i>Eleuterodactylus etheridge</i>	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus guanahacabibes</i> *	occ	pa	VU
<i>Eleuterodactylus guantanamera</i> *	ori	pa	VU

<i>E leuterodactylus klinikowskii</i>	occ	a	VU
<i>Eleuterodactylus leberi</i> *	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus mariposa</i> *	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus melacara</i> *	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus pezopetrus</i> *	ori	pa	EP
<i>Eleuterodactylus sierramaestrae</i>	ori	a	VU
<i>Eleuterodactylus symingtoni</i> *	occ	pa	VU
<i>Eleuterodactylus toa</i>	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus turquinensis</i>	ori	pa	VU
<i>Eleuterodactylus zeus</i> *	occ	pa	VU

**nac-** nacional **occ-** occidental **cen-** central **ori-** oriental **a-** abundantes **pa-** poco abundantes

**Tabla 2.44** Especies de aves amenazadas

TAXON	CATEGORIA IUCN	DISTRIBUCION	HABITAT
<i>Endocimus ruber</i>	VU	Cayos Sabana - Camagüey	Comunidades halófitas
<i>Chondrohierax wilsoni</i> **	CR	Centro Oriente-Maisí	Bosques a más de 500 m s.n.m.
<i>Accipiter gundlachi</i> **	VU	Cuba e Isla de la Juventud	Bosques cenagosos situados en terrenos bajos.
<i>Grus canadensis nesioties</i> *	VU	Cuba e Isla de la Juventud	Sabanas aisladas
<i>Cyanolimnas cerverai</i> ***	CR	S. Tomás. C. de Zapata	Manigua espesa en terreno cenagoso.
<i>Charadrius melodus</i>	EN	Cayos N de V. Clara y Camagüey	Playas
<i>Charadrius alexandrinus</i>	VU	Cuba	Costas y playas
<i>Starnoenas cyanocephala</i> ***	VU	Cuba	Bosques
<i>Columba inornata</i>	VU	Cuba e Isla de la Juventud	Bosques costeros, sabanas con palmas
ESPECIES	DISTRIBUCIÓN	ABUNDANCIA	CATEGORÍA DE AMENAZA
<i>Mellisuga helenae</i> **	VU	Cuba e Isla de la Juventud	Bosques
<i>Campephilus p. principalis</i> *	CR/EX	Sierra de Moa	Bosques conservados.
<i>Ferminia cerverai</i> ***	EN	Ciénaga Occ. de Zapata	Herbazal de ciénaga.
<i>Vermimora bachmanii</i>	CR	S. Tomás. C. de Zapata	Bosques de ciénaga
<i>Torreornis inexpectata</i> ***	VU	S. Tomás, Cién. de Zapata, Cayo Coco Batiquirí, Oriente	Bosques, terrenos de ciénagas.
<i>Mycteria americana</i>	VU	Ciénaga Zapata, Cayeria Sabana-Camagüey	Comunidades halófitas y manglares
<i>Tyrannus cubensis</i>	VU	Ciénaga Zapata, Najasa Guanacahabibes y La Güira	Bosques
<i>Aratinga eups</i> **	VU	C. Zapata, Guamuhaya, Montañas de Oriente	Bosques de Ciénaga y de montañas

**CR** -Crítica , **EN** - En peligro, **VU**- Vulnerable ; \* - Subespecie, \*\* - Especie, \*\*\* - Género endémico

**Tabla 2.45** Especies de reptiles amenazadas

FAMILIA/ESPECIE	CATEGORIA DE AMENAZA	AP	DISTRIBUCION.	H.
<i>Cheloniidae</i>				
<i>Chelonia mydas</i>	VU	DH, C	Cuba	1
<i>Caretta caretta</i>	VU	DH, C	Cuba	1
<i>Eretmochelys imbricata</i>	VU	DH, C	Cuba	1

<i>Lepidocheilus olivacea</i>	VU	DH, C	Cuba	1
<b>Dermochelidae</b>				
<i>Dermochelys coriacea</i>	VU	DH, C	Cuba	1
<b>Crocodylidae</b>				
<i>Crocodylus acutus</i>	CR	DH, P	Cuba	1
<i>Crocodylus rhombifer</i>	VU	DH	C.Zap.	4
<b>Xantusiidae</b>				
<i>Cricosaura typica</i>	VU	DH	CaboCruz	2
<b>Gekkonidae</b>				
<i>Sphaerodactylus oliveri</i>	VU	DH	Cien., I.J.	2
<i>Sphaerodactylus bromeliarum</i>	VU	DH	C.deToa	2
<i>Sphaerodactylus armasi</i>	VU	DH	S. Gtnmo.	6
<i>Sphaerodactylus celicara</i>	VU	DH	Maisí	6
<i>Sphaerodactylus ruibali</i>	VU	DH	S.Gtnmo.	6
<i>Sphaerodactylus docimus</i>	VU	DH	CaboCruz	6
<i>Sphaerodactylus schwartzi</i>	VU	DH	S. Gtnmo.	2
<i>Sphaerodactylus cricoderus</i>	VU	DH	Uvero	2
<b>Tropiduridae</b>				
<i>Leiocephalus onaneyi</i>	CR	DH	L.Macambo	6
<b>Iguanidae</b>				
<i>Cyclura nubila</i>	EN	DH, C	Cuba	1
<b>Polychridae</b>				
<i>Chamaeleolis porcus</i>	VU	DH	Oriental	2
<i>Chamaeleolis barbatus</i>	VU	DH	S. Rosario	2
<i>Chamaeleolis guamuhaya</i>	EN	DH	Guamuhaya	2
<i>Chamaeleolis chamaeleonides</i>	VU	DH	Centr-Occ.	2
<b>Anolis baracoae</b>	VU	DH	Baracoa	2
<i>Anolis pigmaequestris</i>	CR	DH	C.Francés	6
<i>Anolis isolepis</i>	VU	DH	Guam., S. Maes.	2
<i>Anolis guazuma</i>	VU	DH	P. Turquino	2
<i>Anolis loystiana</i>	LR	DH	Cuba	2
<i>Anolis pumilus</i>	LR	DH	Centr-Occ.	6
<b>FAMILIA/ESPECIE</b>	<b>CATEGORIA DE AMENAZA</b>	<b>AP</b>	<b>DISTRIBUCION.</b>	<b>H.</b>
<i>Anolis vermiculatus</i>	VU	DH	C.Guanig.	2
<i>Anolis bartschi</i>	VU	DH	S.Organos	3
<i>Anolis clivicola</i>	VU	DH	P.Turquino	2
<i>Anolis anfiloquioi</i>	VU	DH	Baracoa	2
<i>Anolis inexpectata</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Anolis macilentus</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Anolis vescus</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Anolis alfaroi</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Anolis cupeyalensis</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Anolis spectrum</i>	VU	DH	Centr.Occ.	5
<i>Anolis fugitivus</i>	CR	DH	Moa	2
<i>Anolis juangundlachi</i>	EN	DH	C.Rojas	5
<i>Anolis mimus</i>	VU	DH	G.Piedra	2
<i>Anolis guafe</i>	VU	DH	CaboCruz	2
<i>Anolis confusus</i>	VU	DH	CaboCruz	2
<i>Anolis rubribarbus</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Anolis ahli</i>	VU	DH	Guamuhaya	2
<i>Anolis imias</i>	VU	DH	S. Gtnmo.	6
<i>Anolis delafuentei</i>	CR	DH	T.Collant.	2
<i>Anolis birama</i>	EN	DH	Birama	6
<b>Amphisbaenidae</b>				
<i>Cadea palirostrata</i>	VU	DH	I.Juv.	7
<b>Colubridae</b>				
<i>Arrhyton dolichura</i>	EN	DH	La Habana	8
<i>Arrhyton ainictum</i>	VU	DH	Amancio	2
<i>Arrhyton tanyplectum</i>	VU	DH	S. Vicente	3
<i>Arrhyton supernum</i>	VU	DH	Sag-Baracoa	2
<i>Arrhyton procerum</i>	VU	DH	P.Girón	2
<i>Epicrates angulifer</i>	VU	DHP	Cuba	9
<b>Tropidophidae</b>				
<i>Tropidophis nigriventris</i>	VU	DH	Cien., Camag	2
<i>Tropidophis wrighti</i>	VU	DH	Centr-Orien	2

<i>Tropidophis fuscus</i>	VU	DH	Yateras	2
---------------------------	----	----	---------	---

C.A., categoría de amenaza según UICN, 1994; A.P., tipo de amenaza en el país; Distrib., distribución en Cuba; H., tipo de hábitat; N, Nacional; R, regional; DH, destrucción del hábitat; P, persecución; C. consumo; EN, en peligro; CR, crítica; VU, vulnerable; LR, menor riesgo; 1, costas; 2, bosques; 3, mogotes; 4, ciénaga; 5, herbazal; 6, matorral; 7, subterráneo; 8, jardines; 9, todos.

**Tabla 2.46** Mamíferos amenazados

TAXON	DISTRIBUCION	Cat. Amenaza, según IUCN.
ORDEN INSECTIVORA.		
** FAMILIA SOLENODONTIDAE		
<i>Solenodon cubanus</i>	ORI	CR/EN
** FAMILIA MOLOSSIDAE		
<i>Eumops glaucinus glaucinus</i>	NAC	VU
<i>Eumops perotis gigas</i>	*****	
<i>Molossus molossus tropidorhynchus</i>	NAC	
<i>Mormopterus minutus</i>	CEN/ORI	
<i>Tadarida brasiliensis muscula</i>	NAC	
<i>Nyctinomops laticaudatus yucatanicus</i>	CEN/ORI	EN
<i>Nyctinomops macrotis</i>	NAC	VU
** FAMILIA MORMOOPIDAE		
<i>Mormoops blainvillei</i>	NAC	
<i>Pteronotus macleayi macleayi</i>	NAC	
<i>Pteronotus parnelli parnelli</i>	NAC	
<i>Pteronotus quadridens quadridens</i>	NAC	
** FAMILIA NATALIDAE		
<i>Natalus lepidus</i>	NAC	
<i>Natalus major</i>	OCC	VU
<i>Natalus micropus macer</i>	NAC	VU
** FAMILIA NOCTILIONIDAE		
<i>Noctilio leporinus mastivus</i>	NAC	VU
** FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE		
<i>Artibeus jamaicensis parvipes</i>	NAC	
<i>Brachyphylla nana nana</i>	NAC	
<i>Erophylla sezekorni sezekorni</i>	NAC	
<i>Macrotus waterhousei minor</i>	NAC	
<i>Monophyllus redmani clinedaphus</i>	NAC	
<i>Phyllonycteris poeyi</i>	NAC	
<i>Phyllops falcatus</i>	NAC	EN
<i>Antrozous koopmani</i>	CEN	CR
<i>Eptesicus fuscus dutertreus</i>	NAC	
<i>Eptesicus fuscus petersoni</i>	ISLA JUV.	
<i>Lasiurus borealis pfeiferii</i>	NAC	CR
<i>Nycticeius humeralis cubanus</i>	CEN/OCC	EN
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA CAPROMYIDAE		
SUBFAMILIA CAPROMYINAE		
<i>Capromys pilorides pilorides</i>	Isla de Cuba	LR/pm
<i>Capromys pilorides doceleguas</i>	Cayería Jardines de la Reina	LR/pm
<i>Capromys pilorides gundlachianus</i>	Cayos al Norte de Matanzas	LR/pm
<i>Capromys pilorides relictus</i>	Norte de la Isla de la Juventud	CR
<i>Capromys pilorides ciprianoi</i>	Sur de la Isla de la Juventud	
<i>Mesocapromys angelcabrerai</i>	Cayos de Ana María	CR
<i>Mesocapromys auritus</i>	Cayo Fragoso	CR
<i>Mesocapromys nana</i>	Ciénaga de Zapata	CR/EX

<i>Mesocapromys sanfelipensis</i>	Cayo Juan García (Cayos de San Felipe)	EX
<i>Mysateles garridoi</i>	Cayo junto a Cayo Largo del Sur	CR-EX
<i>Mysateles gundlachi</i>	Norte de la Isla de la Juventud	CR
<i>Mysateles melanurus</i>	Provincias Orientales	EN
<i>Mysateles meridionalis</i>	Sur de la Isla de la Juventud	CR-EX
<i>Mysateles prehensilis</i>	Pinar del Río-Las Tunas	LR/pm

**Tabla 2.47** Algunas especies amenazadas de moluscos terrestres cubanos.

<i>Priotrochatella constellata</i>	<i>Chondrothyra tosta aurantia</i>
<i>Priotrochatella torrei.</i>	<i>Chondrothyra tosta lactea.</i>
<i>Priotrochatella stellata</i>	<i>Blaesospira echinus.</i>
<i>Proserpina (Despoenella) globulosa</i>	<i>Blaesospira rocai.</i>
<i>Calidviana littoricola</i>	<i>Ramsdenia bufo.</i>
<i>Troschelviana (Troschelviana) erythraea</i>	<i>Ramsdenia perspectiva</i>
<i>Troschelviana (Troschelviana) jugulata</i>	<i>Jaumeia notata notata.</i>
<i>Troschelviana (Troschelviana) mestrei</i>	<i>Hendersonina (Hendersonida) hendersoni</i>
<i>Troschelviana (Cubaviana) scopulorum</i>	<i>Hendersonina (Hendersonida) discolorans.</i>
<i>Troschelviana (Microviana) petitiana</i>	<i>Hendersonina (Hendersonida) discolorans bicolor</i>
<i>Troschelviana (Microviana) methfesseli</i>	<i>Hendersonina (Scobinapoma) cirrata.</i>
<i>Troschelviana (Microviana) continua</i>	<i>Hendersonina (Turrithyra) canaliculata</i>
<i>Troschelviana (Microviana) spinopoma</i>	<i>canaliculata.</i>
<i>Troschelviana (Microviana) pfeifferiana</i>	<i>Hendersonina (Turrithyra) canaliculata andreas.</i>
<i>pfeifferiana</i>	<i>Rhytidothyra bilabiata bilabiata.</i>
<i>Troschelviana (Microviana) callosa</i>	<i>Rhytidothyra bilabiata aurantica.</i>
<i>Semitrochatella alboviridis</i>	<i>Rhytidothyra bilabiata nana</i>
<i>Semitrochatella fuscula</i>	<i>Torrella (Torrella) emmae.</i>
<i>Emoda ciliata guisana</i>	<i>Torrella (Torrella) torreiana.</i>
<i>Emoda bayamensis</i>	<i>Opisthosiphon (Bermudezsiphona) andrewsi</i>
<i>Emoda briarea</i>	<i>Farcimen (Jaumeoconcha) magister.</i>
<i>Emoda mayarina mayarina</i>	<i>Gastrocopta (Albinula) contracta.</i>
<i>Emoda mayarina mirandensis</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) blainianus giganteus</i>
<i>Emoda blanesi.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) blainianus guanensis.</i>
<i>Glyptemoda torrei torrei</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) blainianus husilloensis).</i>
<i>Glyptemoda torrei freirei.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) blainianus minutus.</i>
<i>Alcacia (Alcacia) nuda багаensis.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus aguayoi.</i>
<i>Alcacia (Idesa) concinna</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus angelae.</i>
<i>Alcacia (Penisoltia) bermudezi jatibonica.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus arangoi.</i>
<i>Alcacia (Penisoltia) gonostoma</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus archeri.</i>
<i>Alcacia (Penisoltia) velutina</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus barroi.</i>
<i>Alcacia (Glyptalcadia) euglypta</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus caribaeus.</i>
<i>Alcacia (Glyptalcadia) camagiüeyana.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus caroli.</i>
<i>Lucidella (Poeniella) granulum</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) fasciatus jibacoaense.</i>
<i>Viana regina subunguiculata</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) flammellus flammellus</i>
<i>Ceratodiscus minimus</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) flammellus carbonarius.</i>
<i>Xenopomoides delicatulum.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) flammellus cervus.</i>
<i>Xenopoma aguayoi.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) pallidus howelli.</i>
<i>Xenopoma hendersoni.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) pallidus nobilis</i>
<i>Xenopoma spinosissimum.</i>	<i>Liguus (Oxystrombus) pallidus mcgintyi</i>
<i>Chondrothyra atristoma.</i>	<i>Liguus (Liguellus) vittatus vittatus.</i>
<i>Chondrothyra egregia.</i>	<i>Liguus (Liguellus) vittatus thapsinus.</i>
<i>Chondrothyra rutila.</i>	<i>Acrocoptis welchi.</i>
<i>Chondrothyra tosta tosta.</i>	<i>Arangia scobinata</i>

<i>Badiofaux plumbea.</i>	<i>Spiraxis (Glandinella) poeyanus.</i>
<i>Callocoptis abdita</i>	<i>Streptostyla (Rectoleacina) episcopalis.</i>
<i>Callonia dautzenbergiana</i>	<i>Odontosagda havanensis.</i>
<i>Centralia (Mimiaxis) alvearis</i>	<i>Suavitas suavis.</i>
<i>Brachyponella (Gyraxis) baracoensis.</i>	<i>Polydontes imperator.</i>
<i>Cochlodinella (Orienticoptis) victoris.</i>	<i>Polydontes sobrina</i>
<i>Cochlodinella (Ventricochlis) pulchra.</i>	<i>Polydontes apollo</i>
<i>Gongylostoma proxima.</i>	<i>Zachrysia lamellicosta.</i>
<i>Gongylostoma spatiosa</i>	<i>Zachrysia petitiana petitiana</i>
<i>Gongylostomella (Gongylostomella) wrighti</i>	<i>Zachrysia petitiana virescens.</i>
<i>Idiostemma (Idiostemma) uncata.</i>	<i>Zachrysia guanensis costulata.</i>
<i>Liocallonia (Liocallonia) clara.</i>	<i>Zachrysia guanensis leucozoa.</i>
<i>Tomelasmus irroratus saccharinus.</i>	<i>Euclastaria debilis.</i>
<i>Pineria terebra terebra.</i>	<i>Polymita picta.</i>
<i>Pineria beathiana.</i>	<i>Polymita venusta.</i>
<i>Cerion sagraianum sagraianum.</i>	<i>Polymita sulphurosa.</i>
<i>Cerion magister.</i>	<i>Polymita muscarum</i>
<i>Obeliscus (Stenogira) clavus flavus.</i>	<i>Polymita (Oligomita) versicolor.</i>
<i>Obeliscus (Stenogira) maximus.</i>	<i>Polymita (Oligomita) brocheri.</i>
<i>Cupulella vallei.</i>	<i>Jeanneretia wrighti.</i>
<i>Cryptelasmus canteroiana.</i>	<i>Jeanneretia jaumei.</i>
<i>Cryptelasmus (Eucryptelasmus) verai.</i>	<i>Cysticopsis comes.</i>
<i>Spiraxis (Biangulaxis) moreletiana.</i>	

**Tabla 2.48** Algunos invertebrados amenazados

TAXON	DISTRIBUCION	C. A.
INSECTA		
<i>Formicidae</i>		
<i>Leptothorax platycnemis</i>	ORI	EN
<i>Leptothorax violaceus</i>	ORI	EN
<i>Leptothorax alayoi</i>	ORI	EN
<i>Leptothorax barbouri</i>	OCC	VU
<i>Leptothorax senectutis</i>	OCC	EN
<i>Leptothorax dissimilis</i>	CEN	EN
<i>Leptothorax mortoni</i>	ORI	VU
<i>Leptothorax gibbifer</i>	?	?
<i>Leptothorax pophyritis</i>	OCC	VU
ARACHNIDA		
<i>Phrynidae</i>		
<i>Phrynus noeli</i>	Salón del Caos, Gran Caverna de Santo Tomás, Sierra de los Organos	VU
<i>Schizomida</i>		
<i>Schizomus orghidani</i>	Cueva Atabex, Siboney, Stgo. de Cuba	VU
Scorpiones		
<i>Microtityus guantanamo</i>	Costa Sur e/ Bahía de Guantánamo y San Ant. del Sur	VU
<i>Alayotityus juraguanensis</i>	Alrededores de la Bahía de Stgo. de Cuba.	VU
<i>A. sierramaestrae</i>	Costa S del Pico Turquino, Stgo. de Cuba	VU
<i>A. granma</i>	Cabo Cruz, Granma	VU
<i>Cazierius gundlachii parvus</i>	Cabo Cruz, Granma	VU

OCC- Occidental    CEN- Central    ORI- Oriental



### 2.3.4.- ESPECIES PROMISORIAS Y DE IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA BIOTA CUBANA

La flora silvestre potencialmente útil, es un recurso natural renovable, que debe explotarse de forma sostenible de lo contrario su uso indiscriminado constituye una amenaza para la diversidad vegetal y para la sostenibilidad de la producción a partir de los recursos vegetales y la conservación de los mismos. Hasta el presente están registradas 2621 especies útiles, pertenecientes a 190 familias y 1644 géneros, lo que representa 43.51 % del número total de especies presentes en la flora de Cuba. De ellas 691 son endémicas, 353 cultivadas y 289 introducidas. Las familias con mayor número de especies útiles son *Leguminosae*, *Asteraceae* y *Rubiaceae* (Tabla 2.49, 2.50).

**TABLA 2.49** Especies vegetales útiles

USOS	No ESPECIES	No ENDEMISMOS
Uso Ambiental	953	179
Medicinales	759	95
Interés científico	687	678
Maderables	492	98
Comestibles	334	22
Melíferas	275	24
Comestibles por el hombre	239	8
Esotéricas	109	9
Comestibles por los animales	90	4
Tintóreas	53	1
Aromáticas	38	1
Tánicas	30	1
Aceites esenciales	29	5
Artesanias	21	7
Fibras	19	2

**TABLA 2.50** Usos ambientales de las plantas

USOS	No DE ESPECIES	No DE ENDEMISMOS
Ornamental	428	17
Purificadoras del aire	339	126
Mejoradora del terreno	211	40
Mejoradora de la fertilidad	211	40
Sombra	12	1
Agrosilvicultura	11	1
Marcadores de límites	9	3
Conservación de la humedad del suelo	11	1
Control de erosión	10	1
Intercultivo	8	0
Barrera contra animales	3	0
Barrera contra incendio	1	0

#### Principales plantas útiles y sus usos

##### **Agavaceae**

*Yucca aloifolia* (medicinal, ornamental, fibra, esotérica, comestible)

##### **Alliaceae**

*Allium cepa* (medicinal, tintórea, comestible)

*Allium sativum* (medicinal, comestible)

##### **Amaranthaceae**

*Amaranthus dubius* (medicinal, esotérica, comestible)

*Amaranthus viridis* (medicinal, esotérica, comestible)

*Philoxerus vermicularis* (medicinal, comestible)

#### **Amaryllidaceae**

*Bomarea ovata* (medicinal, comestible)

#### **Anacardiaceae**

*Anacardium occidentale* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tintórea, comestible)

*Mangifera indica* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tintórea, resina, comestible)

*Spondias purpurea* (medicinal, maderable, melífera, comestible)

#### **Annonaceae**

*Annona bullata* (medicinal, maderable, comestible)

*Annona muricata* (medicinal, maderable, ornamental, esotérica, comestible)

*Annona reticulata* (medicinal, maderable, ornamental, esotérica, comestible)

*Annona squamosa* (medicinal, maderable, tintórea, esotérica, comestible)

#### **Apiaceae**

*Coriandrum sativum* (medicinal, comestible)

*Daucus carota* (medicinal, tintórea, comestible)

*Eryngium foetidum* (medicinal, comestible)

*Eryngium nasturtifolium* (medicinal, comestible)

*Petroselinum crispum* (medicinal, comestible)

#### **Araceae**

*Colocasia esculenta* (medicinal, comestible)

*Xanthosoma sagittifolium* (medicinal, comestible)

*Xanthosoma violaceum* (medicinal, ornamental, comestible)

#### **Arecaceae**

*Acrocomia armentalis* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, fibra, esotérica, artesanía, comestible)

*Cocos nucifera* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, fibra, esotérica, artesanía, comestible)

*Colpothrinax wrightii* (medicinal, maderable, ornamental, fibra, artesanía, comestible)

*Elaeis guineensis* (medicinal, maderable, esotérica, artesanía, comestible)

*Roystonea regia* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, fibra, esotérica, artesanía, comestible)

#### **Asteraceae**

*Bidens pilosa* (medicinal, melífera, comestible)

*Borrchia arborescens* (medicinal, comestible)

*Calendula officinalis* (medicinal, ornamental, tintórea, comestible)

*Dahlia pinnata* (medicinal, ornamental, comestible)

*Emilia javanica* (medicinal, comestible)

*Helianthus tuberosus* (medicinal, ornamental, comestible)

*Lactuca sativa* (medicinal, comestible)

*Sonchus oleraceus* (medicinal, comestible)

#### **Basellaceae**

*Basella alba* (medicinal, comestible)

*Batis maritima* (medicinal, comestible)

#### **Berberidaceae**

*Berberis tenuifolia* (medicinal, ornamental, comestible)

#### **Bignoniaceae**

*Crescentia cujete* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, artesanía, comestible)

#### **Bixaceae**

*Bixa orellana* (medicinal, melífera, ornamental, tintórea, esotérica, comestible)

#### **Boraginaceae**

*Bourreria succulenta* (medicinal, melífera, comestible)

*Cordia collococca* (medicinal, maderable, comestible)

*Cordia alba* (medicinal, maderable, comestible)

*Ehretia tinifolia* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, comestible)

#### **Brassicaceae**

*Brassica oleracea* (medicinal, comestible)

*Nasturtium officinale* (medicinal, comestible)

*Raphanus sativus* (medicinal, comestible)

#### **Bromeliaceae**

*Ananas comosus* (medicinal, ornamental, fibra, esotérica, comestible)  
*Bromelia pinguin* (medicinal, ornamental, esotérica, cerca, comestible)  
**Burseraceae**  
*Bursera simaruba* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, cercas, comestible)  
**Cactaceae**  
*Hylocereus undatus* (medicinal, comestible)  
*Opuntia dillenii* (medicinal, ornamental, tintórea, esotérica, cercas, comestible)  
*Peireskia aculeata* (medicinal, comestible)  
*Selenicereus grandiflorus* (medicinal, ornamental, comestible)  
**Caesalpiniaceae**  
*Cassia fistula* (medicinal, maderable, ornamental, comestible)  
*Cassia occidentalis* (medicinal, maderable, ornamental, comestible)  
*Tamarindus indica* (medicinal, maderable, ornamental, esotérica, comestible)  
**Canellaceae**  
*Canella winterana* (medicinal, maderable, melífera, aromática, esotérica, comestible)  
**Cannaceae**  
*Canna coccinea* (medicinal, ornamental, comestible)  
**Caricaceae**  
*Carica papaya* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, comestible)  
**Cecropiaceae**  
*Cecropia peltata* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tintórea, fibra, esotérica, artesanía, comestible)  
**Chenopodiaceae**  
*Atriplex spp.* (medicinal, comestible)  
*Beta vulgaris* (medicinal, comestible)  
**Chrysobalanaceae**  
*Chrysobalanus icaco* (medicinal, maderable, melífera, comestible, barrera contra incendio)  
**Clusiaceae**  
*Calophyllum antillanum* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, comestible)  
*Mammea americana* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tintórea, esotérica, comestible)  
**Combretaceae**  
*Terminalia catappa* (medicinal, maderable, ornamental, esotérica, cosmetología, aceite, comestible)  
**Convolvulaceae**  
*Ipomoea batatas* (medicinal, comestible)  
**Cucurbitaceae**  
*Benincasa hispida* (medicinal, comestible)  
*Cucumis anguria* (medicinal, esotérica, comestible)  
*Cucumis melo* (medicinal, comestible)  
*Cucurbita moschata* (medicinal, comestible)  
*Melothria guadalupensis* (medicinal, melífera, comestible)  
*Momordica balsamina* (medicinal, comestible)  
*Momordica charantia* (medicinal, ornamental, comestible)  
*Sechium edule* (medicinal, ornamental, esotérica, comestible)  
**Dioscoreaceae**  
*Dioscorea alata* (medicinal, comestible)  
*Dioscorea bulbifera* (medicinal, comestible)  
**Ebenaceae**  
*Diospyros ebenaster* (medicinal, maderable, comestible)  
**Elaeocarpaceae**  
*Muntingia calabura* (medicinal, comestible)  
**Euphorbiaceae**  
*Manihot esculenta* (medicinal, comestible)  
*Phyllanthus acidus* (medicinal, comestible)  
*Ricinus communis* (medicinal, melífera, ornamental, tintórea, esotérica, comestible)  
**Fabaceae**  
*Arachis hypogaea* (medicinal, comestible)

*Cajanus cajan* (medicinal, esotérica, cerca, ornamental, comestible)  
*Gliricida sepium* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, cercas, comestible)  
*Lablab purpureus* (medicinal, comestible)  
*Mucuna deeringiana* (medicinal, comestible)  
*Phaseolus lunatus* (medicinal, esotérica, comestible)  
*Phaseolus vulgaris* (medicinal, esotérica, comestible)  
*Tamarindus indica* (medicinal, maderable, esotérica, ornamental, comestible)

#### **Juglandaceae**

*Juglans jamaicensis* (medicinal, maderable, melífera, comestible)

#### **Lamiaceae**

*Hyptis suaveolens* (medicinal, aromática, esotérica, comestible)  
*Ocimum basilicum* (medicinal, ornamental, aromática, esotérica, comestible)  
*Ocimum canum* (medicinal, ornamental, aromática, esotérica, comestible)  
*Ocimum gratissimum* (medicinal, ornamental, aromática, esotérica, comestible)  
*Ocimum sanctum* (medicinal, ornamental, aromática, esotérica, perfumería, comestible)  
*Plectranthus amboinicus* (medicinal, comestible)

#### **Lauraceae**

*Beilschmiedia pendula* (medicinal, comestible)  
*Cinnamomum cassia* (medicinal, ornamental, aromática, comestible)  
*Ocotea leucoxydon* (medicinal, comestible)  
*Persea americana* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tintórea, comestible)

#### **Malpighiaceae**

*Byrsonima spicata* (medicinal, comestible)  
*Malpighia puniceifolia* (medicinal, comestible)

#### **Malvaceae**

*Abelmoschus esculentus* (medicinal, esotérica, comestible)  
*Sida rhombifolia* (medicinal, esotérica, comestible)

#### **Marantaceae**

*Maranta arundinacea* (medicinal, comestible)

#### **Melastomataceae**

*Clidemia hirta* (medicinal, comestible)  
*Miconia laevigata* (medicinal, comestible)

#### **Meliaceae**

*Cedrela odorata* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, artesanía, comestible)

#### **Mimosaceae**

*Pithecellobium dulce* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, comestible)

#### **Moraceae**

*Artocarpus altilis* (medicinal, maderable, ornamental, esotérica, comestible)  
*Artocarpus heterophyllus* (medicinal, maderable, ornamental, comestible)  
*Ficus carica* (medicinal, ornamental, tintórea, comestible)  
*Trophis racemosa* (medicinal, maderable, comestible)

#### **Musaceae**

*Musa paradisiaca* (medicinal, esotérica, comestible)  
*Musa sapientum* (medicinal, esotérica, comestible)

#### **Myrtaceae**

*Eugenia axillaris* (medicinal, maderable, melífera, comestible)  
*Eugenia farameoides* (medicinal, comestible)  
*Eugenia ligustrina* (medicinal, comestible)  
*Pimenta dioica* (medicinal, aromática, comestible)  
*Psidium guayava* (medicinal, maderable, esotérica, comestible)  
*Syzygium jambos* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, aromática, comestible)  
*Syzygium malaccense* (medicinal, ornamental, comestible)

#### **Nymphaeaceae**

*Nelumbo lutea* (medicinal, comestible)  
*Nymphaea pubescens* (medicinal, comestible)

#### **Olacaceae**

*Ximenia americana* (medicinal, maderable, tintórea, comestible)

#### **Oxalidaceae**

*Averrhoa bilimbi* (medicinal, melífera, ornamental, comestible)

*Averrhoa carambola* (medicinal, comestible)

#### **Fabaceae**

*Clitoria ternata* (medicinal, ornamental, comestible)

*Erythrina indica* (medicinal, ornamental, comestible)

#### **Passifloraceae**

*Passiflora quadrangularis* (medicinal, ornamental, comestible)

*Passiflora edulis* (medicinal, ornamental, comestible)

*Passiflora foetida* (medicinal, ornamental, comestible)

*Passiflora laurifolia* (medicinal, comestible)

#### **Pedaliaceae**

*Sesamum indicum* (medicinal, comestible)

#### **Piperaceae**

*Piper auritum* (medicinal, aceite, aromática, esotérica, comestible)

#### **Poaceae**

*Coix lagryma-jobi* (medicinal, esotérica, artesanía, comestible)

*Dactyloctenium aegyptium* (medicinal, comestible)

*Digitaria sanguinalis* (medicinal, comestible)

*Eleusine indica* (medicinal, esotérica, comestible)

*Lasiacis sloanei* (medicinal, comestible)

*Olyra latifolia* (ornamental, comestible)

*Oplismenus hirtellus* (medicinal, comestible)

*Oplismenus setarius* (medicinal, comestible)

*Oryza sativa* (medicinal, esotérica, artesanía, comestible)

*Panicum maximum* (medicinal, esotérica, comestible)

*Pharus glaber* (medicinal, comestible)

*Saccharum officinarum* (medicinal, comestible)

*Sporobolus indicus* (medicinal, esotérica, comestible)

*Zea mays* (medicinal, comestible)

#### **Polygonaceae**

*Antipogon leptopus* (medicinal, comestible)

*Coccoloba uvifera* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tánica, tintórea, esotérica, comestible)

#### **Pontederiaceae**

*Eichhornia crassipes* (medicinal, comestible)

#### **Portulacaceae**

*Portulaca oleracea* (medicinal, esotérica, comestible)

*Talinum paniculatum* (medicinal, comestible)

#### **Punicaceae**

*Punica granatum* (medicinal, ornamental, tintórea, esotérica, comestible)

#### **Rosaceae**

*Rubus coronarius* (medicinal, comestible)

#### **Rubiaceae**

*Alibertia edulis* (medicinal, comestible)

*Coffea arabica* (medicinal, esotérica, comestible)

*Genipa americana* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, tánica, tintórea, esotérica, comestible)

*Hamelia patens* (medicinal, melífera, ornamental, comestible)

*Morinda royoc* (medicinal, melífera, esotérica, comestible)

*Randia aculeata* (medicinal, tintórea, comestible)

#### **Rutaceae**

*Citrus aurantifolia* (medicinal, comestible)

*Citrus aurantium* (medicinal, comestible)

*Citrus limonum* (medicinal, comestible)

*Citrus paradisi* (medicinal, comestible)

*Citrus reticulata* (medicinal, comestible)

*Citrus sinensis* (medicinal, comestible)

*Murraya paniculata* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, comestible)

#### **Sapindaceae**

*Blighia sapida* (medicinal, ornamental, esotérica, comestible)

*Cupania americana* (medicinal, maderable, melífera, comestible)

*Matayba domingensis* (medicinal, melífera, maderable, comestible)

*Melicoccus bijugatus* (medicinal, maderable, melífera, comestible)

#### **Sapotaceae**

*Chrysophyllum cainito* (medicinal, maderable, melífera, ornamental, esotérica, comestible)

*Chrysophyllum oliviforme* (medicinal, esotérica, ornamental, comestible)

*Manilkara jaimiqui* (medicinal, maderable, comestible)

*Manilkara zapotilla* (medicinal, maderable, comestible)

*Pouteria campechiana* (medicinal, maderable, comestible)

*Pouteria domingensis* (medicinal, maderable, comestible)

*Pouteria mammosa* (medicinal, comestible)

***Pouteria sapota*** (medicinal, comestible)

#### **Smilacaceae**

*Smilax coriacea* (medicinal, comestible)

*Smilax domingensis* (medicinal, comestible)

*Smilax havanensis* (medicinal, melífera, comestible)

#### **Solanaceae**

*Capsicum annuum* (medicinal, esotérica, comestible)

*Capsicum baccatum* (medicinal, esotérica, comestible)

*Capsicum frutescens* (medicinal, esotérica, comestible)

*Lycopersicum esculentum* (medicinal, comestible)

*Lycopersicum pimpinellifolium* (medicinal, comestible)

*Solanum americanum* (medicinal, comestible)

*Solanum campechiense* (medicinal, comestible)

*Solanum melongena* (medicinal, tintórea, comestible)

*Solanum tuberosum* (medicinal, comestible)

#### **Sterculiaceae**

*Cola acuminata* (medicinal, esotérica, comestible)

*Sterculia apetala* (medicinal, ornamental, comestible)

#### **Ulmaceae**

*Celtis iguanaea* (medicinal, maderable, comestible)

*Celtis trinervia* (medicinal, maderable, comestible)

#### **Verbenaceae**

*Lantana involucrata* (medicinal, comestible)

#### **Vitaceae**

*Vitis tiliifolia* (medicinal, melífera, comestible)

#### **Zingiberaceae**

*Curcuma longa* (medicinal, ornamental, tintórea, comestible)

*Zingiber officinale* (medicinal, comestible)

## Valores potenciales de las Briofitas

Las briófitas, de forma general, desempeñan un papel vital desde el punto de vista ecológico, evitando la erosión del suelo, ayudando a mantener la humedad de los bosques y contribuyendo en la formación de un sustrato apropiado para la germinación y desarrollo de especies de otras sucesiones vegetales.

### Bioindicadoras

Estas plantas son consideradas como bioindicadores de la contaminación del agua (*Sphagnum sp.*), del aire (*Sematophyllum sp.*) y de depósitos minerales en el suelo. Las especies epífitas son sensibles al bióxido de azufre y a otros contaminantes como el ozono y fluoruros volátiles causantes de daños al hombre, las plantas y los animales.

### Valor medicinal

Algunas especies poseen marcado interés como medicinales, antibióticos, anticancerígenos y antitumorales.

Medicinales: *Polytrichum juniperinum*  
*Haplocladium microphyllum*

Antibióticos: *Anomodon rostratus*  
*Atrichum angustatum*  
*Polytrichum juniperinum*  
*Sphagnum palustre*  
*S. subsecundum*  
*Pallavinia lyellii*  
*Marchantia domingensis*  
*Dumortiera hirsuta*  
*Bryum sp.*  
*Dicranum sp.*

Antitumorales: *Polytrichum juniperinum*  
*Sphagnum recurvum*  
*Leucobryum albidum*  
*Pteryginandrum filiforme*  
*Frullania atrata*  
*F. kunzei*  
*Radula complanata*  
*Marchantia polymorpha*  
*Brachythecium sp.*  
*Sematophyllum sp.*  
*Philonotis sp.*  
*Pogonatum sp.*

Anticancerígeno: *Polytrichum juniperinum*

### Otros usos

Algunas briófitas se utilizan en jardinería para proteger y transportar semillas y plantas vivas.

## Valor potencial de las algas de agua dulce

La importancia de las algas de agua dulce para el resto de los componentes de la biota pudiera resumirse en:

- ♦-Sostienen en gran medida la alimentación de aves y peces en los naturales y artificiales.
- ♦.Oxigenan activamente las aguas propiciando su descontaminación de bacterias y facilitando la vida a otros organismos acuáticos.
- ♦-Algunas especies son notables productoras de alimentos esenciales para el hombre como las especies del género *Spirulina* de las *Cyanophytas* presentes en nuestra naturaleza y para cuya reproducción y

explotación el país hace ingentes esfuerzos para la obtención de proteínas digeribles y vitaminas A, B, C, D y E.

- ♦-Algunas especies son útiles en la extracción de pigmentos para la industria cosmetológica.
- ♦-Especies de *Cyanophytas* son importantes biofertilizantes de los suelos de algunos cultivos como el arroz
- ♦-Algunas *Cyanophyceas* y Diatomeas pueden funcionar como indicadoras de la calidad de las aguas, pues no se desarrollan en condiciones de eutrofia de las aguas con sustancias orgánicas y sales minerales. Estas investigaciones merecen desarrollarse pues algunos acuatorios cubanos, como los de arenas silíceas de Pinar del Río e Isla de la Juventud, soportan formas de vida exclusivas de aguas oligotróficas y su contaminación podría extinguir un número considerable de endémicos.

### **Valor Económico de la Fauna.**

La fauna constituye uno de los principales recursos naturales que el hombre utiliza para satisfacer un sin número de necesidades, entre ellas alimentos y vestidos, medicamentos, objetos de adornos, placer estético, etc. (Berovides, 1983).

A continuación se presenta la información recopilada sobre la importancia económica de la fauna, abordada por grupos zoológicos.

Los zoonemátodos viven en estrecha asociación con sus hospederos en la naturaleza, siendo sus daños poco significativos., sin embargo en criaderos artificiales de cocodrilos y cotorras, donde la concentración de animales es alta, pueden ocasionar perjuicios a los mismos. Entre los nemátodos beneficiosos se destacan los miembros de la familia Ozolainidae que facilitan la digestión de la celulosa a las iguanas.

Los fitonemátodos de mayor distribución y gama de hospedantes son los pertenecientes al género *Meloidogyne*, los que también causan las mayores afectaciones económicas a los cultivos. En general, el número de especies de nemátodos fitoparásitos reportadas para Cuba es de 157, las que están asociadas a 197 especies de plantas de importancia económica.

Los moluscos perjudiciales pueden ser plagas de cultivos como *Praticolella griseola*, *Subulina octona* y *Zachrysia auricoma*, u hospederos intermediarios de parásitos del hombre y los animales (*Marisa cornoarietis*, *Pyrgoforus coronatus* y *Ferrisia irrorata*). Entre los beneficiosos están los que son utilizados en producciones artesanales como por ejemplo los géneros *Liguus*, *Polymita*, *Caracolus* y *Viana*. En algunos moluscos se ha ensayado sus valores como animales de laboratorio (*Liguus*, *Zachrysia*, *Caracolus*) y otras se han utilizado experimentalmente como alimento (*Zachrysia guanensis*). Las especies de mayor talla, intenso y variado colorido, como *Polymita picta*, *Polymita muscarum*, *Polimita venusta*, *Viana regina*, *Liguus fasciatus*, *Jeanneretia subtussulcata* pudieran ser utilizadas como objetivos de turismo científico.

Dentro de los crustáceos, los camarones dulceacuícolas (Decápoda), constituyen un grupo muy apreciado por su valor comercial y por su valor nutritivo. Los representantes del género *Macrobrachium* (batatas) alcanzan gran talla y tienen alta demanda por su carne, otras especies son utilizadas como alimento en los cultivos de peces.

Los insectos que atacan a las plantas de importancia económica de Cuba son los que están mejor estudiados, ejemplo de esto son los trabajos de Bruner et al (1945), Martínez (1963), Mendoza y Gómez (1982), Hochtmut y Milán (1982) y Hochtmut y Valdés (en prensa), así como diversas listas por cultivos y nuevos informes de plantas hospederas.

Existen 70 grupos de insectos con importancia para la salud vegetal, animal y humana (Tabla 2.51). La mayoría de estos corresponden a la sanidad vegetal, en esta rama de 53 grupos sólo 19 están bien conocidos, 19 son abordados por especialistas y 21 están poco o no estudiados. En la salud animal de 14 grupos de importancia, sólo se conocen dos y otros dos se están abordando, el resto necesita estudiarse. En la salud humana de un total de 14 grupos sólo dos están estudiados, cuatro se abordan en la actualidad y el resto no se ha estudiado. Teniendo en cuenta las cifras anteriores, y la importancia del diagnóstico preciso, se hace necesario impulsar el estudio taxonómico en los grupos menos conocidos.

Los arácnidos en general están catalogados como depredadores generalistas y aunque no se han desarrollado trabajos de control biológico en áreas cultivadas, las arañas dentro de esta clase constituyen un grupo importante como biorreguladores de insectos que pueden constituir plagas en agroecosistemas, las toxinas de muchas de las especies de esta clase no han sido completamente estudiadas ni caracterizadas, por lo que su importancia para la industria farmacológica y biotecnológica permanece sin evaluación adecuada. Algunos géneros de arañas (*Scytodes*, *Menemerus*, *Plexippus*) son especies asociadas a las construcciones humanas y destruyen gran cantidad de insectos (moscas y cucarachas, entre otros) que son perjudiciales para la salud del hombre.

De los ácaros de valor económico están aquellos que causan daños mecánicos a las plantas (*Phyllocoptruta oleivora*) o transmiten enfermedades. También se presentan especies que afectan a los animales domésticos mediante sus picaduras que pueden provocar anemia o transmitir enfermedades entre los que se encuentran las garrapatas *Amblyoma cajenensi* y *Anocentor nitens*, ambas parásitas del ganado y el ácaro *Sarcoptes scabiei canis* que provoca la sarna al perro. La salud humana se encuentra afectada por ácaros que provocan la sarna en el hombre, acné juvenil y procesos alérgicos causados por los miembros de la familia *Piroglyphidae*.

Los productos almacenados como granos, cereales y quesos, son afectados por aproximadamente 28 especies de ácaros que le cambian la composición externa, textura, sabor y color a los productos.

Entre las especies beneficiosas de ácaros se encuentran las bioindicadoras de las condiciones ambientales, las depredadoras de otros ácaros perjudiciales y descomponedoras de la materia orgánica.

De todas las especies de peces fluviátiles nativos de Cuba, solamente tienen valor comercial las dos biajacas: *Cichlasoma ramsdeni* y *Cichlasoma tetraacantha*. Las especies introducidas, independientemente de los trastornos imprevisibles en los ecosistemas naturales, constituyen un renglón importante en la dieta proteica de la población, por mencionar algunas, las tilapias *Oreochromis aureus*, *O. mossambicus*, la carpa *Cyprinus carpius* y la trucha *Micropterus salmoides* que también es utilizada en la pesca deportiva.

Los anfibios actúan como controles biológicos al consumir gran cantidad de insectos dañinos a la agricultura y de larvas de mosquitos (*Diptera*) transmisores de enfermedades. La rana toro tiene particular importancia al ser utilizada como alimento, y su piel ser procesada en la industria además tiene diversos usos como animal de laboratorio.

Todos los reptiles tienen valor económico potencial, pues son fundamentalmente insectívoros, aunque incluyen en su dieta otros invertebrados. Además, las especies pequeñas son muy utilizadas como mascotas, sobre todo en países de clima templado, por lo que son objeto de comercialización.

Algunas especies de gran talla, como los cocodrilos e iguanas, son muy apreciados en el mercado internacional por su carne y piel, además por su atractivo ecoturístico. Otras especies como los ofidios, son utilizadas en investigaciones biomédicas y entre ellos, el majá de Santa María es capturado para extraer su grasa, la cual se plantea que tiene propiedades curativas sobre algunas enfermedades respiratorias. Todas las especies de tortugas marinas son muy cotizadas en el mercado mundial, por su carne y huevos, y en el caso particular del carey, por su concha que tiene un amplio uso ornamental.

Muchas especies de aves son insectívoras participando en el control biológico de especies plagas como por ejemplo la garza boyera (*Bubulcus ibis*), el sabanero (*Sturnella magna*) y el judío (*Crotophaga ani*). Dentro de las especies de aves que más se destacan por su valor cinegético se encuentran la Torcaza cabeciblanca (*Columba leucocephala*), la Paloma Rabiche (*Zenaida macroura*), el Pato de la Florida (*Anas discors*), el Yaguazín (*Dendrocygna bicolor*), el Pato Cuchareta (*Anas clypeata*), la Gallina de Guinea (*Numida meleagris*) y la Gallareta de Pico Blanco (*Fulica americana*). Todas estas especies pueden reportar beneficios económicos en los cotos de caza establecidos y con un control adecuado de sus capturas acorde a los efectivos poblacionales existentes. Otras especies pueden utilizarse con fines ecoturísticos en diferentes áreas del país.

De los mamíferos introducidos perjudiciales al hombre se destacan la mangosta *Herpestes auro-punctatus auro-punctatus* depredadora de aves, reptiles, anfibios y pequeños mamíferos, además de ser transmisora de la rabia a animales domésticos y al hombre; las ratas y ratones tienen importancia médico veterinaria y causan daños a los cultivos y a productos de almacén.

Los mamíferos terrestres autóctonos representados fundamentalmente por la familia *Capromyidae*, llamados vulgarmente jutías pueden tener una importancia económica como fuente de alimentación, esto es posible si se hace de forma controlada haciendo extracciones del medio natural donde las poblaciones de las mismas lo permitan o mediante criaderos, fundamentalmente en las formas conocidas como Congas que son las de mayor talla y peso y pueden reproducirse en cautiverio cuando presentan las condiciones adecuadas.

Además los murciélagos insectívoros juegan un papel importante en el control biológico de especies plagas.

**Tabla 2.51** Insectos con interés económico

Taxa	SALUD		
	Vegetal	Animal	Humana
Odonata	X		
<b><i>Orthoptera</i></b>			
Acrididae	X		
Tettigonodae	XXXX		
Gryllidae	XXXX		
<b><i>Dictyoptera</i></b>			
Mantodea	XXXX		
Blatodea		XXXXX	
<b><i>Isoptera</i></b>			
Kalotermitidae	XXXXX		
Termitidae	XXXXX		
Rhinotermitidae	XXXXX		
Mallophaga		XXX	XXX
Anoplura		XXX	XXX
Thysanoptera	XXX		
<b><i>Heteroptera</i></b>			
Miridae	XXXXX		
Cimiciidae		XX	
Anthocoridae	X		
Reduviidae	X		
Tingidae	XX		
Lygaeidae	XX		
Pyrrhocoridae	X		
Coreidae	XXXX		
Pentatomidae	X		
<b><i>Homoptera</i></b>			
Cercopidae	XX		
Delphacidae	XXXXX		
Cicadellidae	XXXXX		
Taxa	Vegetal	Animal	Humana
Aphidoidea	XXXXX		
Aleyrodidae	XXXXX		
Coccoidea	XXXXX		
Neuroptera	X		
<b><i>Coleoptera</i></b>			
Carabidae	XX		

Elateridae	XXXXX		
Coccinellidae	XX		
Bostrichidae	XX		
Scarabaeidae	XX		
Cerambycidae	XXXXX		
Chrysomelidae	XXXXX		
Curculionidae	XXXXX		
Bruchidae	XXXXX		
Scolytidae	XX		
<b>Lepidoptera</b>			
Microlepidoptera	XXXXX		
Noctuidae	XX		
Pieridae	X		
Geometridae	XX		
Sphingidae	X		
Hesperiidae	X		
<b>Diptera</b>			
Culicidae		X	X
Tabanidae		XX	XX
Anthomyiidae	XX		
Muscidae		XX	XX
Sarcophagidae	XX	XX	
Calliphoridae		XX	
Gasterophilidae		XX	
Oestridae		XX	
Simuliidae		X	XX
Phlebotomidae			XXXXX
Syrphidae	XX		
Tephritidae	XXXXX		
Agromyzidae	XX		
Ceratopogonidae			XX
Lonchaeidae	XX		
Tachinidae	XX		
Braulidae		XX	
Siphonaptera		XX	XX
<b>Hymenoptera</b>			
Formicidae	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Ichneumonoidea	XX		
Chalcidoidea	XXXXX		
Apoidea	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Proctotopoidea	XXXX		

X: estudiado, XX: poco estudiado, XXX: no estudiado, XXXX: debe estudiarse, XXXXX: se está estudiando. (Tomado del Proyecto Entomored, Polo Científico del Oeste).

**Recursos fitogenéticos:**

En Cuba existen colecciones de germoplasma y utilización en los programas de mejoramiento en un grupo amplio de cultivos entre los que sobresalen los siguientes:

- Caña de azúcar
- Arroz
- Pastos
- Raíces, tubérculos (plátano, boniato, yuca y malanga)
- Cítricos y otros frutales

- Tabaco
- Papa
- Frijol común
- Tomate
- Capsicum
- Soya.

En el anexo 1 se muestran los números totales de las accesiones de esos cultivos, el porcentaje aproximado de utilización, además se investigan pino macho, majagua, fruta bomba, guayaba, plátano, boniato, fibras (Kenaf), yuca, piña, maíz, sorgo y girasol.

#### Anexo 1: Números totales de las accesiones

Cultivos	Número de accesiones	Porcentaje de utilización
Caña de azúcar	2575	40
Arroz	1796	5
Forestales	645(especies)	20
	256(géneros)	
Papa	234(4 especies)	50
Granos, hortalizas, y oleaginosas	4000	
Tabaco	700 N. tabacum	40
	19 Nicotiana	
Cítricos y otros	257 (formas)	
frutales	600 (formas )	50
Viandas tropicales:		
Plátano	10	
Boniato	15	
Yuca	15	

#### Recursos fitogenéticos de especies cultivadas

Si para el momento actual están garantizados en el mundo los recursos vegetales que nos suministran alimentos, vestido, vivienda, e innumerables productos para la industria, está en peligro la conservación de la diversidad genética, debido principalmente a que la Agricultura descansa, cada vez más, en variedades mejoradas, muy productivas, pero con una base genética muy estrecha, producto de la llamada "Revolución Verde".

Cuba posee una red de centros de investigación dedicados al trabajo de Recursos Genéticos Vegetales, en su mayoría de plantas cultivadas, en donde la conservación "ex situ" es la de mayor importancia aunque la conservación "in situ" tiene indudable valor cuando consideramos los parientes silvestres y materiales autóctonos en muchas especies.

En 1982 se creó el Banco de Germoplasma del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, especializado en hortalizas, granos y oleaginosas, donde se han obtenido resultados en:

- Complejo *Capsicum*.

El germoplasma del género *Capsicum* está compuesto por 200 accesiones, de las cuales 76 son materiales prospectados y 124 introducidos. Se ha definido que el complejo cubano está formado por 3 de las 5 especies conocidas, *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*.

- Soya.

Esta es una de las colecciones de mayor importancia del Banco, con un total de 304 accesiones, fundamentalmente compuesta por materiales de introducción.

- Maíz.

La colección de maíz del Banco del INIFAT está formada por 153 accesiones, tanto de materiales introducidos como prospectados en el país y obtenidos en el programa de Mejoramiento Genético de la Institución.

- Tomate.

En la colección se encuentran 1004 accesiones como definitivas. Están en fase de introducción 20 accesiones del INCA, entre otras. En total se han caracterizado en esta etapa 232 variedades con 20 caracteres.

Debe destacarse la entrada al Banco de nuevas especies, como *Lycopersicum peruvianum* y *L. hirsutum*, unido a nuevas accesiones de *L. pimpinellifolium*, fuente importante de resistencia a enfermedades y plagas.

- El género *Phaseolus*.

Es una de las colecciones mejor caracterizadas y más completas del Banco. Cuenta con 242 accesiones de *Phaseolus vulgaris*, 6 de *Phaseolus coccineus* y 3 de *Phaseolus acutifolius*. Según el estudio biosistemático del género *Phaseolus* en Cuba, éste está representado por 3 especies: *P. vulgaris*, *P. lunatus* y *P. coccineus*.

- Garbanzo.

Se han caracterizado 38 accesiones de garbanzo desde 1991. Se hizo la propuesta de cultivares promisorios y líneas de interés para la mejora y para la práctica productiva.

En la actualidad la colección dispone de 71 accesiones, todos ellos caracterizados y evaluados al menos por un año, sobre la base de 20 caracteres.

- *Vigna*.

La colección del género **Vigna** cuenta con 250 accesiones de las especies *Vigna unguiculata subsp. unguiculata*, *V. radiata*, *V. umbellata*, *V. mungo*, *V. angularis*, *V. luteola* y *V. vexillata*.

- Otros granos.

Las colecciones del Banco del INIFAT comprenden 12 accesiones del género *Pisum*, 31 de *Amaranthus*, 21 de *Triticum* y 1 de *Quenopodium quinoa*.

- Quimbombó.

El Banco posee actualmente 65 accesiones de quimbombó, donde predomina el material de colecta (51 accesiones). Es una colección con gran variabilidad. El estudio de ella llevó a la determinación de cuatro grupos agromorfológicos, de acuerdo a los caracteres varietales, que sirven para su agrupamiento. Se incluyeron en la colección las especies *Abelmoschus manihot* e *Hibiscus sardarifa*.

- El género *Allium*.

La colección inicial de *Allium sativum* del INIFAT tiene actualmente 31 clones. Se introdujo la especie *Allium ampeloprasum*, con buen comportamiento en el primer año de evaluación, aunque en el segundo año se perdió por pudriciones en el campo.

El Banco cuenta con colecciones vivas de las especies *Allium fistulosum*, *A. tuberosum* y *Allium chinense*, todas ellas caracterizadas y evaluadas. La especie *A. fistulosum* se introdujo en la práctica productiva, como cebollino INIFAT C-1.

- Cucurbitáceas.

La calabaza (*Cucurbita moschata*) cuenta con 150 materiales prospectados nacionalmente, de estos 80 han sido caracterizados sobre la base del descriptor de la FAO. En la producción se encuentra introducida la variedad de calabaza VME.

Entre *C. moschata*, *C. pepo* y *C. maxima* hay un total de 40 introducciones, caracterizadas según el descriptor de la FAO. Hay variedades (híbridos) de *C. pepo* del tipo Zucchini que se han adaptado bien a nuestras condiciones.

El melón de agua (*Citrullus lanatus*) cuenta con 20 prospecciones nacionales, de las cuales 10 han sido caracterizadas según FAO.

De pepino se han introducido 30 variedades. La calabaza china (*Benincasa hispida*) está representada por dos materiales de prospección. El güiro (*Lagenaria sinceraria*) cuenta con dos prospecciones.

Las investigaciones realizadas en el país evidenciaron que las culturas precolombinas cubanas no domesticaron plantas autóctonas, por lo que no existen progenitores silvestres de plantas cultivadas. Los cronistas informaron acerca de la diversidad genética que fue encontrada por los conquistadores en Cuba en el maíz (*Zea mays L.*), boniato (*Ipomoea batatas L.*), yuca (*Manihot esculenta Crantz*), frijoles (*Phaseolus spp.*), papaya cimarrona (*Carica prosoposa L.*), algodón (*Gossypium spp.*) y otras ; varias especies que servían de alimentación a los indios presentan una interesante variabilidad, no siempre igual a la estudiada en otras islas vecinas o en el área continental mesoamericana. Algunos de estos cultivos han sido utilizados durante siglos en la alimentación de nuestra población, pero la mayoría de ellos recibió muy poca atención científica antes de 1959.

### **Recursos fitogenéticos de especies silvestres.**

Los recursos fitogenéticos presentes en la flora silvestre cubana son diversos y numerosos. Entre ellos tenemos las plantas útiles introducidas, que se han naturalizado como por ejemplo el algodón (*Gossypium*), bleo (*Amaranthus*) y en ocasiones forman parte de diversas formaciones vegetales, incluso como especies claves y otras endémicas potencialmente útiles y/o muy poco explotadas.

Las especies de *Panicum*, *Brachiaria*, *Pennisetum*, *Hypharrenia* y otras fueron evolucionando y sufriendo una selección natural a través de los años y hoy forman verdaderas fitocenosis de especies domesticadas o naturalizadas que presentan una rica diversidad en el país. Sus formas de reproducción han cooperado también a la variabilidad actual. Por ej. en la hierba de guinea (*Panicum maximum*) el país cuenta con una colección de más de 400 formas o ecotipos colectados nacionalmente. En los últimos años, con el advenimiento de las biotecnologías se han obtenido especies como el *Pennisetum purpureum* con gran diversidad en caracteres (Tabla 2.52).

Muchas especies de gramíneas han sido introducidas, hoy son espontáneas e incluso conviven con el hombre en los centros de mayor antropización y urbanos, entre ellos los millos (*Pennisetum spp.* y *Eleusine spp.*); la tabla 2.53 muestra el fondo genético de la familia Poaceae y la tabla 2.54 las especies cultivadas como cereales, pastos y forrajes. También se han introducido especies de otras familias perennes como el *Coffea arabica*, *Mangifera indica*, *Pouteria mammosa* y *Mammea americana* que se han naturalizado y forman parte del paisaje cubano.

En Cuba, crecen muchas especies relacionadas con plantas cultivadas, ej: *Oriza perennis*, *Dioscorea spp.*, *Solanum* e *Ipomoea* La papa (*Solanum tuberosum*) cultivada en Cuba "pudiera" estar emparentada con las más de 30 especies de *Solanum* que existen en el país, de ellas 9 endémicas; de la misma manera el boniato (*Ipomoea batata*) se sabe al menos que está emparentado con 3 especies silvestres: *I. triloba*, *I. trifida* e *I. tiliacea*, de las 55 que crecen en Cuba (León y Alain, 1937), 25 son endémicas.

**Tabla 2.52** Fondo genético de cereales, pastos y forrajes. *Poaceae*.

Género	Número de especies	Número de endémicos
Andropogon	20	7
Boutelova	4	
Brachiaria	2	
Cenchrus	6	
Chloris	10	
Dichanthium		
Digitaria	12	
Echinochloa	4	
Eleusine	1	
Eragrostis	11	
Eriochloa	3	
Leersia	1	
Oryza	2	
Panicum	71	2
Paspalum	58	
Pennisetum	2	
Setaria	16	1
Sorghastrum	2	
Spartina	1	
Tripsacum	1	

**Tabla 2.53** Especies de *Poacea* cultivadas como cereales, pastos y forrajes en Cuba.

Género	Número de especies
Andropogon	1
Boutelova	7
Brachiaria	15
Cenchrus	4
Chloris	1
Dichanthium	1
Digitaria	1
Eleusine	1
Eragrostis	1
Eriochloa	1
Leersia	1
Oryza	1
Panicum	3
Paspalum	1
Pennisetum	6
Setaria	1
Sorghastrum	1
Spartina	2
Tripsacum	1

El uso de las leguminosas en los pastizales ha reportado grandes beneficios en la ganadería de otros países. En Cuba, la familia fabaceae comprende más de 300 taxones infragenéricos, 180 de los cuales podrían tener genes útiles para el mejoramiento de granos, pastos y forrajes, lo que representa el 60% del total. De esta última cifra, la mitad son endemismos.

Los géneros más frecuentes que se han localizado en el rescate de leguminosas autóctonas realizado primeramente en las 4 zonas edafoclimáticas de la provincia Sancti Spiritus son *Desmodium*, *Centrosema*,

*Alysicarpus*, *Calopogonium*, *Trifolium*, además de otros de importancia para alguna zona determinada. Con este trabajo se obtuvo una variedad de *Clitoria ternatea* y se lograron ecotipos muy productores de semillas. Con esta tarea de rescate se trabaja en 11 provincias del país y se incorporó recientemente el Municipio Bauta, provincia Habana (Tabla 2.54).

Tabla 2.54 Fondo genético de cereales, pastos y forrajes. *Fabaceae*

Género	No. especies	No. de endémicos
Bauhinia	4	
Cassia	43	15
Acacia	19	11
Albizia	2	1
Mimosa	10	5
Aeschynomene	5	1
Calopogonium	1	
Canavalia	2	1
Centrosema	4	1
Clitoria	2	
Crotalaria	11	1
Desmodium	15	
Galactia	21	14
Indigofera	5	
Macroptilium	5	
Phasoolus	3	
Rhynchosia	6	1
Sesbania	3	1
Tephrosia	4	1
Teramnus	2	
Vigna	3	
Zornia	3	

Otro grupo de plantas útiles que no se explotan y crecen en Cuba. Ej. Bledo (*Amaranthus spp.*), Tunas (*Opuntia spp.*) e Icaico (*Chrysobalanus icaco*) y se consumen en otros países.

También existen especies potencialmente útiles que no se explotan y tienen diversos usos, Ej. Macío (*Typha domingensis*), aquí se agrupan el mayor número de especies.

Para un mayor aprovechamiento de la flora silvestre se han realizado diferentes estudios fitoquímicos analizándose principalmente alcaloides y saponinas entre otros metabolitos secundarios, como muestra la Tabla 2.55, lo cual puede ser utilizado con los más diversos fines. Las familias *Sapindaceae* y *Theophrastaceae* se destacan por la mayor presencia de saponinas y *Annonaceae*, *Erythroxylaceae* y *Menispermaceae* entre las más alcaloideas.

Con relación a otras categorías de uso tenemos las textiles como el henequén (*Agave furcroydes*) cultivado y explotado industrialmente, con 13 especies silvestres emparentadas.

#### Forestales:

La flora forestal autóctona está compuesta por 627 especies arbóreas pertenecientes a 243 géneros, a los cual pueden añadirse otras 18 especies de 13 géneros que se consideran naturalizadas en el país, para un total general de 645 especies distribuidas en 256 géneros.

Tabla 2.55 Metabolitos secundarios en especies de la flora cubana

Metabolitos	Familias	Géneros	Especies	Endemismos
Alcaloides	69	170	294	111
Saponinas	82	198	281	63
Sapogeninas esteroideas	4	4	12	6
Glicósidos cardiotónicos	8	8	10	0
Lactonas sesquiterpénicas	2	13	30	15
Quinonas	8	8	10	0
Taninos	8	8	10	0
Fenoles	8	8	10	0
Flavonoides	8	9	11	0
Aceites esenciales	4	5	24	0
Esteroles y Triterpenos	11	12	15	0
Coumarina	3	7	7	0

Las especies económicamente importantes que habitualmente se aprovechan en bosques naturales se encuentran, por lo general, bien conservadas. En esta situación la principal interrogante recae quizás sobre el Pino hembra (*Pinus tropicalis Morelet*), cuyas existencias naturales, área de distribución y composición de procedencias han sido reducidas por su explotación sistemática en tanto que la reforestación ulterior confronta dificultades con la cosecha, manejo de vivero y de plantación. Otras especies arbóreas que a nivel internacional han sido consideradas como amenazadas por diferentes organizaciones (tales como *Cedrela odorata*, *Swietenia mahagoni*, *S. macrophylla* o *Ceiba pentandra*) no confrontan en la actualidad una situación riesgosa demostrada en el país.

Las únicas especies forestales que tienen programas intensivos de utilización de semillas mejoradas genéticamente son el Pino macho (*Pinus caribaea*) y la Majagua (*Hibiscus elatus Sw.*); en el caso del Pino de Mayarí existe un huerto semillero clonal de primera generación que recién ha iniciado su producción, mientras que en el caso del cedro (*Cedrela odorata L.*). Está en desarrollo la creación de un huerto similar en Pino hembra que cuenta con un huerto semillero de brinzales obtenidos a partir de los árboles plus que aún no ha comenzado su producción. Existen en ejecución, otros programas de mejoramiento genético con especies arbóreas (*Pinus maestrensis Bisse*; *Eucalyptus spp*, *Swietenia macrophylla*, *S. mahagoni* y *Casuarina equisetifolia*) que aún no cuentan con áreas especializadas productoras de semillas mejoradas (Fernández, M.A., 1995).

No todas las especies maderables con posibilidades, se explotan. Se destacan el cedro (*Cedrela spp.*) y la caoba (*Swietenia mahagoni*) aunque su uso es restringido, pero aún menos utilizados por su lento crecimiento son el ébano (*Diospyrus spp.*) y el granadillo (*Brya spp.*) especies de excelente madera. Limitan su explotación el desconocimiento de aspectos de la biología y manejo silvicultural.

Se explotan los pinos (resina y madera), la majagua (maderable y medicinal) y la casuarina (maderable) entre otros, aunque no se aprovechan todas sus bondades.

### Recursos genéticos de la fauna

La fauna considerada doméstica es de vital importancia para la alimentación del hombre por lo que tiene gran importancia económica el desarrollo de líneas de producción de las aves de corral, conejos y los ganados: vacuno, ovino, porcino, equino y caprino.

En Cuba se dedican a la ganadería 3 millones de ha. de tierra, siendo, desde el punto de vista económico, el segundo renglón en importancia, después de la producción azucarera.

En la Tabla 2.56 se muestran las especies que se explotan en el país y que constituyen importantes recursos genéticos animales.

El Estado mantiene en empresas públicas una reserva de cada genotipo con una cantidad reproductora fijadas en el programa y una ubicación que permite darle protección frente a desastres naturales y biológicos. La Tabla 2.57 ofrece las especies y razas que deben ser conservadas en el país.

**Tabla 2.56** Recursos genéticos animales

<b>Raza</b>	<b>Condición</b>
<b>Vacunos</b>	
Holstein	Introducida
Brown Swiss	“
Jersey	“
Ayrshire	“
Guernsey	“
Siboney de Cuba	Desarrollada en Cuba
Mambi de Cuba	“
Caribe de Cuba	“
Taino de Cuba	“
Cebú lechero	“
Santa Gertrudis	Introducida
Charolais	“
Limousin	“
Simental	“
Black Angus	“
Red Angus	“
Hereford	“
Shorthorn de carne	“
Murray Gray	“
Sahiwal	“
Cebú de carne	Desarrollada en Cuba
Chacuba	“
Crimousin	“
Criolla	Naturalizada
<b>Porcinos</b>	
Yorkshire	Introducida
Large White	“
Duroc Jersey	“
Hampshire	“
Landrace	“
Pietrain	“
L-63	“
Lacombe	“
CC-21	Desarrollada en Cuba
Criolla	Naturalizada
<b>Equinos</b>	
Arabe	Introducida
Appaloosa	“
Percheron	“
Español	“
Belga	“
Morgan	“
Ponny Shetland	“
Ponny Welch	“
Pura sangre Inglés	“

Quarter Horse	“
Patibarcino	Desarrollada en Cuba
Pinto cubano	“
Criollo de trote	Naturalizada
Cubano de paso	”
Abnal Criollo	”
<b>Ovinos</b>	
Welshire horn	Introducida
Pelibuey	Naturalizada
<b>Caprinos</b>	
Saanen	Introducida
Nubia	“
La Mancha	“
Alpina francesa	“
Toggenburg	“
<b>Conejos</b>	
Chinchilla	Introducida
Nueva Zelandia	“
California	“
Semigigante blanco	“
Sandi	“
Gigante blanco	“
<b>Aves</b>	
Rhode Island Red	Introducida
White Plymouth Rock (T)	“
White Plymouth Rock (S-3)	“
Barred Plymouth Rock	“
White leghorn (L-3)	“
White leghorn (L-1)	“
White leghorn (ñ)	“
Cornish	“
Catalana del Prat	“
New Hampshire	“
Semirrústica	“

**Tabla 2.57** Lista de especies y razas que requieren conservación

ESPECIE	RAZA	ACTIVIDAD
Vacuna	Brown Swiss	Conservación y manejo
	Charolais	
	Criolla	
Porcina	Criolla	
Equina	Cubano de paso	
	Criollo de trote	
	Arabe	

Ovina	Pelibuey	
Caprina	Criolla	Rescate caracterización conservación y manejo.
Avícola	Semirústica	Caracterización conservación y manejo
.	Cubalaya	Rescate caracteriza-ción conservación y manejo.

## Otras especies de interés económico

### Especies melíferas

Cuba dispone de una rica flora melífera de las que se han reconocido 427 especies que se agrupan en 363 géneros y 103 familias.

La productividad apícola se incrementa al conocer los períodos de floración de las especies y la producción diferencial de los recursos, en zonas con diferentes composición y cobertura.

*Apis mellifera* (abeja melífera) es sustentada por la cosecha de algunos productos vegetales como polen, néctar y resinas, con lo cual y contando con su propio metabolismo producen miel, ceras, jalea real y propóleo; apreciados productos alimenticios, medicinales y para la industria de cosméticos entre otros.

El país exporta actualmente 4000 tn. de miel por valor de 1300 USD/tn., destacándose el año 1983 que se exportaron 10, 000 tn. El polen, el propóleo y la jalea real, constituyen producciones que aportan en la actualidad entre 4 y 5 millones de dólares.

Según los resultados de los estudios realizados en el país, las especies madero-melíferas ocupan el 8,4% del total de la superficie boscosa del país, lo cual representa aproximadamente una extensión territorial de 380 000 Ha.

### Medicinales:

Hasta el presente hay 1170 especies con propiedades medicinales comprobadas o atribuidas por la población. Estas taxa se agrupan en 666 géneros de 172 familias. Entre ellos, 97 especies son endémicas, lo que determina un 8,3% de endemismo para las especies medicinales presentes en Cuba; 8 de esas especies se encuentran comprendidas en diferentes categorías de amenaza (Recursos Fitogenéticos, 1995), se ha comprobado que 60 son efectivas para el ganado, 181 se reportan con algún principio tóxico y 127 son exóticas cultivadas (Fuentes, 1987).

Algunas especies como *Rauwolfia linearifolia* Britt y Wils, endémico estricto de la Sierra de Nipe, necesitan protección y estudios de conservación. Esa especie se destaca por su contenido de ajmalina, precursor de la prajmalina, un excelente antiarrítmico que se encuentra en estudios clínicos en muchos países.

Tanto las especies medicinales de uso humano como de uso veterinario en el país, provienen de cultivos específicos y 17 a partir de recolecciones de la flora silvestre. Hay 21 plantas demandadas para la elaboración de medicamentos herbolarios que se cosechan en sus habitats naturales y debe garantizarse que esta actividad no ponga en peligro la supervivencia de estas especies silvestres. Para esto, se realiza un estudio de la disponibilidad de las mismas antes de su explotación, según la demanda de Salud Pública y se cultivan en todas las provincias excepto Ciudad de la Habana.

No existen estudios de la diversidad de algunos taxa que como *Ocimum gratissimum* L., pueden presentar razas químicas ricas en compuestos como eugenol, citral, etc.

Dentro de las especies que tienen mayor demanda por el MINSAP (producciones mayores de 50 000 Kg) para el año 1995 se encuentran el *Cymbopogon citratus* D.C (Caña Santa); *Cassia grandis* L. (Cañandong); *Plectranthus amboinicus* (Orégano de la tierra), *Aloe barbadensis* L. (Sábila) y la *Justicia pectoralis* J. (Tilo) (Informe del CIDEM, 1995); (Tabla 2.58).

**Tabla 2.58** Plan de producción de Plantas Medicinales según especies (Año 1995)

Especie	Suministro por el MINSAP	Demanda por el MINSAP
Allium cepa	1350.0	370.0

Allium sativum	28704.9	22782.4
Aloe vera	189314.0	190132.0
Anethum graveolens	150.0	150.0
Bidens pilosa	1998.6	1988.6
var. Radiata		
Bixa orellana	2218.9	1349.5
Brassica juncea	530.9	467.9
Calendula officinalis	4921.6	1083.4
Capsicum annuum	1718.3	1577.3
Cassia grandis	63585.2	65896.2
Citrus aurantifolia	155.0(hojas)	155.5(hojas)
	713.0(corteza)	713.0(corteza)
Citrus aurantium	1287.0	1287.3
Citrus nobilis	464.0	384.0
Citrus sinensis	12525.8	12264.8
Cucurbita moschata	7035.2	3173.6
Cymbopogon citratus	138199.9	138181.0
Eucalyptus citriodora	20045.8	14573.0
Foeniculum vulgare	682.0	682.0
Hibiscus elatus	10102.9	7422.5
Indigofera suffruticosa	11284.0	9258.1
Justicia pectoralis	52917.3	7060.2
Lepidium virginicum	1642.3	1058.2
Lippia alba	2897.2	2814.8
Majorana hortensis	204.0	114.0
Manihot esculenta	5240.0	3840.0
Maranta arundinacea	3475.0	3475.0
Matricaria recutita	62929.8	2797.7
Melaleuca leucadendron	80.0	80.0
Mentha spicata	2394.9	2254.5
Mentha spp.	7068.6	3236.1
Murraya paniculata	1414.0	414.0
Musa paradisiaca	24113.7(tallo)	18695.2(tallo)
	12294.2(corteza)	12425.2(corteza)
Nasturtium officinale	10588.0	10588.0
Ocimum basilicum	724.8	5651.6
Ocimum sanctum	575.0	555.0
Orthosiphon stamineus	9926.8	5563.3
Parthenium hysterophorus	4510.0	4492.6
Passiflora incarnata	6930.7	1003.0
Pedilanthus tithymaloides	784.5	784.5
Petiveria alliacea	2065.6	2065.6
Pinus caribaea	7822.7	10255.0
Piper auritum	1555.0	1255.0
Piper ossanum	90.0	90.0
Plantago spp.	15958.2	4050.6
Plectranthus amboinicus	63962.4	59153.8
Protium cubense	1890.0	1783.6
Psidium guajava	15130.8	12209.4
Rhizophora mangle	9168.4	9177.4
Rosmarinus officinalis	160.0	90.0
Ruta graveolens	50.0	50.0
Salvia officinalis	4093.5	3240.5

Senna alata	1716.9	1080.8
Tamarindus indica	788.0	788.0
Zea mays	289.0	160.0
Zingiber officinale	35957.8	11019.1
Vetiveria zizanoides	55	559.0

Fuente: Centro de Información y Desarrollo de Medicamentos, 1995

#### Comestibles:

Se reportan 165 especies silvestres comestibles, agrupadas en 72 familias. Las familias más representativas son *Poaceae*, *Myrtaceae*, *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Boraginaceae*, *Cactaceae*, *Fabaceae* y *Moraceae* que no coinciden con las familias a la que pertenecen los frutos, hortalizas, viandas y legumbres que convencionalmente se cultivan con estos fines (*Fabaceae*, *Apiaceae* y *Brassicaceae*).

Las variedades locales de maíz comenzaron a utilizarse desde 1904 con fines de mejoramiento genético, y ya sus resultados se utilizaban en 1936 en Estados Unidos, Perú, Bolivia y El Salvador. El primer híbrido de maíz cubano (M-11) ocupó por muchos años el primer lugar en áreas cultivadas de América Latina, Caribe y Estados Unidos. Por esta misma época, el sorgo también comenzó a explotarse a partir de variedades locales (Fernández, M.A., 1995).

Como frutales crecen especies de *Manilkara*, *Pouteria* y *Annona* que no son las comúnmente explotadas (guanábana: *Annona muricata*, anón: *A. squamosa*, chirimoya: *A. reticulata*, zapote o níspero: *Manilkara zapotilla*, canistel: *Pouteria campechiana*, mamey: *P. mamosa*) con esos fines.

#### Ornamentales:

Muchas especies silvestres son potencialmente ornamentales, adornan el paisaje natural de nuestros campos, sin embargo no se han podido adaptar a otros hábitats. Se cultivan las variedades tradicionalmente conocidas (Tabla 2.59).

**Tabla 2.59** Número y porcentaje de plantas ornamentales de varios tipos que se usan comúnmente en Cuba.

Tipo	Número de especies	Porcentaje
Arboles	77	12.83
Arbustos	143	23.83
Yerbas	243	40.50
Trepadoras	86	14.33
Palmas	35	5.83
Epífitas	16	2.66
Total	600	100.00

#### CONÍFERAS (Especies)

1. *Araucaria excelsa*
2. *Araucaria columnaris*
3. *Araucaria bidwillii*
4. *Cupressus macrocarpa*
5. *Cupressus sp.*
6. *Podocarpus sp.*
7. *Thuja orientalis*
8. *Juniperus lucayana*

#### ROSAS (Variedades)

1. Radiante
2. Radiante roja
3. Radiante matizada
4. Sra. Carlos J. Bell
5. J. Armand
6. Príncipe Negro

7. Super Star
8. Baccarat
9. Ramo de novia
10. Mejicana
11. Estropajo
12. Borbón
13. Mariscal Niel
14. Amarilla
15. Salmon Perfection
16. Happiness
17. Rosa de China rosada
18. Rosa de China roja

Orquídeas autóctonas que se usan comúnmente en Cuba:

Coleccionistas privados

1. *Epidendrum fucatum*
2. *Epidendrum phoeniceum*
3. *Epidendrum cochleatum*
4. *Epidendrum nocturnum*
5. *Cattleyopsis lindenii*
6. *Phajus tankervilleae*
7. *Cyrtopodium punctatum*

8. *Ionopsis utricularioides*
9. *Oncidium guttatum*
10. *Brassia caudata*

Población en general

1. *Cattleya labiata*
2. *Schomburgkia tibicinis*

A continuación (Tabla 2.60) se ofrecen el número de especies útiles por formación vegetal y el análisis de especies útiles claves por formación vegetal (Tabla 2.61).

**Tabla 2.60** Número de especies útiles claves por formación vegetal

Formación vegetal	Especies útiles claves		
	Endémicas	Nativas	Total
Charrascales	7		7
Pinares (Oriente)	4		4
Pinares (Occidente)	8	6	14
Pluvisilva de llano	2	4	6
Pluvisilva de montaña (Escambray y Sierra Maestra)	5	5	10
Pluvisilva de montaña (Norte de oriente)	3	1	4
Manigua costera	22	16	38
Monte seco	4	13	17
Cuabal	36	3	39
Complejo de vegetación de costa rocosa	2	8	10
Complejo de vegetación de costa arenosa		7	7
Manglar		5	5
Comunidades halófitas		3	3
Bosques de Ciénaga (Zapata y Guanahacabibes)	6	5	11
Comunidades acuáticas			
Flotantes en agua dulce		4	4
Enraizadas en agua dulce		16	16
Herbazal de cienaga		49	49
Bosque semidecíduo mesófilo	2	18	20
Mogotes (Sierra de los Organos y Pan de Guajaibón)	9	1	10
Sabanas de arenas blancas	8		8
Total	118	164	262

**TABLA 2.61** Análisis de especies útiles claves por formación vegetal.

Formación vegetal	Especies útiles claves
Charrascales	<i>Annona sclerophylla</i> <i>Erithroxylom spp</i>
Pinares (Oriente)	<i>Pinus spp</i> <i>Eugenia pinetorum</i>
Pinares (Occidente)	<i>Pinus spp</i> <i>Byrsonima spp</i>
Pluvisilva de llano	<i>Manilkara albescens</i> <i>Oxandra laurifolia</i>
Pluvisilva de montaña (Escambray y Sierra Maestra)	<i>Magnolia spp</i> <i>Ocotea spp</i>

Pluvisilva de montaña (Norte de oriente)	Calophyllum utile Podocarpus aristulatus
Manigua costera	Opuntia dillenii Coccothrynx spp
Monte seco	Bucida spinosa Metopium brownei
Cuabal	Tabebuia spp Eugenia spp
Complejo de vegetación de costa rocosa	Sesuvium spp Batis maritima
Complejo de vegetación de costa arenosa	Canavalia maritima Ipomoea pesca-prae
Manglar	Rhizophora mangle Conocarpus erecta
Comunidades halófitas	Heliotropium curassavicum Sporobolus virginicus
Bosques de Ciénaga (Zapata y Guanahacabibes)	Hibiscus elatus Fraxinus cubensis
Comunidades acuáticas:	
Flotantes en agua dulce	Eichhornia spp Pistia stratiotes
Enraizadas en agua dulce	Nyphaea spp Potamogeton spp
Herbazal de ciénaga	Panicum spp Typha dominguensis
Bosque siempreverde mesófilo	Mastichodendron foetidissimum Trophis racemosa
Bosque semideciduo mesófilo	Bursera simaruba Ceiba pentandra
Mogotes (Sierra de los Organos y Pan de Guajaibón)	Erythrina cubensis Bombacopsis cubensis
Sabanas de arenas blancas	Xiphidium xanthorhizon Paepalanthus sp

### 2.3.5 Especies introducidas e invasoras

El establecimiento en condiciones naturales de especies ajenas a la biota autóctona puede provocar daños imprevisibles a la misma y a los ecosistemas.

Para la introducción de especies, no siempre se ha realizado un estudio previo del éxito reproductivo de la especie a introducir ni su posible efecto sobre la naturaleza, como tampoco se ha realizado un monitoreo con el fin de conocer dicho efecto.

#### Flora introducida

Los estudios de la diversidad florística de nuestro país han abarcado indiscriminadamente tanto a las plantas propias de hábitats naturales (endémicas y nativas) como a aquellas que crecen en áreas muy antropizadas o de cultivos que en general son especies sinantrópicas introducidas, de aquí que en este acápite se decide analizar sólo estos taxones. Se utilizará como información básica la reportada por Ricardo *et al.*, (1995).

En el presente análisis de las especies sinantrópicas introducidas se utilizará la clasificación de Ricardo *et al.* (1990), los que consideran como especies sinantrópicas a aquellas que están relacionadas e/o interfieren en las actividades del hombre, ya sean indígenas (incluyen endémicas) o introducidas por él u otras vías tanto bióticas como abióticas.

En este acápite se considerarán tanto a las especies introducidas intencionalmente por el hombre, como aquellas que han penetrado casuísticamente con la importación de reses u otros animales, con las aves migratorias, contaminando semillas o por fuertes vientos en temporadas ciclónicas y que se han naturalizado en el país.

Las especies introducidas se dividen en dos grupos: antes del siglo XVI (**Arqueófitas**) y a partir del siglo XVI (**Cenófitas**), que en total comprenden un total de 729 taxones.

Los **Arqueófitas** (Anexo 1) constituyen un pequeño grupo de 16 especies, que fueron introducidas por los Amerindios desde América tropical continental, que están integradas en su gran mayoría por especies comestibles como el tomate (*Lycopersicum esculentum*), ají (*Capsicum annun*, *C. baccatum*, *C. frutescens*), boniato (*Ipomoea batatas*), maní (*Arachis hypogea*), frijoles (*Phaseolus vulgaris*), yuca (*Manihot esculenta*), guayaba (*Psidium guajava*) y bija (*Bixa orellana*) para teñir alimentos y que era muy utilizada por los indígenas para decorarse.

Los **Cenófitas** incluyen las especies que se establecen en áreas de vegetación natural (Holagriófitas) como bosques, ríos, arroyos, ciénagas y arenas o en áreas seminaturales (Hemiagriófitas) como sabanas semiantrópicas, pastizales, zanjas, riberas afectadas por la acción del hombre, cañadas, lagunas antropizadas, claros y bordes de bosques y/o jardines abandonados

Así como aquellas especies (**Epecófitas**) que persisten en lugares ruderales y/o campos cultivados como terrenos yermos, alrededores de edificaciones, caminos, carreteras y ruinas.

Se caracterizan las especies **Holagriófitas** por provenir de clima templado o de zonas montañas y que se establecen en hábitats naturales, en sabanas de arena silícea o en áreas montañosas de altitud sobre los 1 000 m. Esta categoría cuenta con un total de 110 especies, de ellas 84 son introducidas intencionalmente por el hombre (Anexo 2) como *Hernandia sonora*, *Opuntia stricta*, *Anredera vesicaria* y 26 se introdujeron pasivamente (Anexo 2a) *Cassytha filiformis*, *Stellaria media*, *Chenopodium album* entre otras.

Las especies **Hemiagriófitas** representan 49.9% del total de especies introducidas, de estos 35.1% penetraron por acción del hombre (Anexo 4) y 32 por otras vías (Anexo 4a).

Las **Epecófitas** (Anexo 6 y 6a) en su conjunto constituyen 72,5% del total de especies introducidas en el país de aquí el gran riesgo de introducir especies sin mantener un control cuarentenario adecuado, al analizar la introducción de especies en los diferentes siglos se pudo constatar que en el siglo XIX penetraron 58,2% de las especies y en el presente siglo 24,6%.

Un pequeño grupo de especies aunque se conoce su introducción en el país (87) no se han vuelto a localizar por lo que se les denominó **Efemerófitas** (Anexo 7 y 7a).

### Flora invasora

Como especies invasoras consideramos tanto a aquellas introducidas en el país como a aquellas que siendo nativas (**Extrapófitas**) han extendido su hábitats de distribución causando afectaciones tanto en hábitats naturales como en cultivos (Anexo 8).

Se incluye en el análisis a aquellas que se desconoce su lugar de origen (**Parapófitas**) y que tienen una amplia distribución pantropical o cosmopolita (Anexo 9), que aunque se consideran parte de la flora del país, se incluye como especie invasora al caracterizarse por una alta agresividad en los cultivos.

La flora invasora e introducida está constituida por 925 especies. (Tabla 2.62 y 2.63)

**TABLA 2.62** Plantas introducidas e invasoras

CARACTERÍSTICAS	No FAMILIAS	No GÉNEROS	No ESPECIES
Introducidas intencionalmente	80	344	545

Introducidas pasivamente	40	113	184
Nativas agresivas	34	54	136
Origen desconocido	17	31	60
Total	171	542	925

**TABLA 2.63** Especies introducidas y sus categorías de acuerdo a los hábitats donde se establecen

CATEGORÍAS	INTRODUCIDAS POR EL HOMBRE	PASIVAS	TOTAL	%
Arqueófitos	16	0	16	2,2
Holagriófitos	84	26	110	15
Hemiagriófitos	318	46	364	49,9
Epecófitos	85	67	152	20,8
Efemerfíto's	42	45	87	11,9
Total	545	184	729	100

Un pequeño grupo de especies (25) se establecen tanto en comunidades vegetales naturales como seminaturales y de éstas 78% fueron introducidas por el hombre (Anexo 3) como: *Pouteria campechiana*, *Arracacia xanthorrhiza*, *Cryptostegia grandiflora*; sólo 18 especies están entre las no intencionalmente introducidas (Anexo 3a) entre ellas se encuentran *Enicostema verticillatum*, *Hyptis spicigera*, *Brickellia diffusa*.

Sólo 76 taxones se establecen tanto en lugares seminaturales como en diferentes cultivos correspondiendo a introducidas intencionalmente 62 (Anexo 5) y 14 en forma pasiva (Anexo 5a).

Si el número de especies introducidas e invasoras es de 729, lo que representa aproximadamente un 11,5% del total de especies cubanas. Los taxa introducidos (516) principalmente se establecen en hábitats seminaturales y ruderales (hemiagriófitos y epecófitos) estas especies provienen de diversos centros de origen, principalmente de América y Asia tropical.

Entre las familias de especies introducidas, las más importantes no sólo por el número total de taxa representados sino también por su importancia económica son: *Poaceae* (116), *Asteraceae* (82), *Fabaceae* (51), *Euphorbiaceae* (22), *Malvaceae* (20). Sin embargo, si *Mimosaceae* (17) y *Caesalpinaceae* (26) se añaden a *Fabaceae*, entonces las leguminosas, si las nombramos como comúnmente se conocen, son las segundas más numerosas.

Los primeros reportes de las especies sinantrópicas se obtuvieron en el Siglo XIX, que fue cuando los primeros inventarios se hicieron, según consta en los Herbarios de la Academia de Ciencias de Cuba, sin embargo, es de suponer que la mayoría de estas especies pudieron llegar a Cuba con anterioridad a este siglo, pero desafortunadamente no podemos probar esta hipótesis. Las especies introducidas intencionalmente, en general, (en número de taxa infragenérico) fue introducida en forma pasiva, excepto en el caso de las efemerófitas.

Las familias de las especies introducidas intencionalmente, en su mayoría se han escapado de cultivo y adaptado espléndidamente a las condiciones climáticas de Cuba, son: *Casuarinaceae*, *Caricaceae*, *Crassulaceae*, *Myoporaceae*, *Orobanchaceae*, *Pedaliaceae*, *Plantaginaceae*, *Aloaceae*, *Liliaceae*.

Algunas familias de las especies introducidas son muy populares como cultivos pero son muy agresivas al escaparse de los mismos: *Bixaceae* (incluidas *Cochlospermaceae*), *Moringaceae*, *Proteaceae*, *Tamaricaceae*, *Balsaminaceae*, *Geraniaceae*, *Linaceae*, *Punicaceae*, *Tropaeolaceae* y *Musaceae*.

Para el presente estudio de la flora sinantrópica de Cuba se contó con una base de datos de todas las especies (1653), así como con la relación de hábitats donde se establecen.

## 2.FAUNA INTRODUCIDA

Son varias las causas y vías de introducción de la fauna. Esta puede ser intencionalmente introducida para la cría de especies comestibles, por interés cinegético, como animales afectivos, como animales de laboratorio o como controladores de otras especies.

En algunos casos se conoce el resultado nocivo de estas especies introducidas sobre especies autóctonas de la fauna y la flora.

Particularmente la fauna insular es muy vulnerable a los efectos perjudiciales que pueden causar las especies introducidas. Por otro lado, se producen grandes pérdidas económicas en los agroecosistemas debido a la acción de plagas que generalmente son de especies exóticas, aunque para el presente trabajo no se ha podido delimitar la intensidad de los daños ni cuantificar las pérdidas ocasionadas por las distintas especies.

Las introducciones también pueden ser pasivas: por acción del viento, a través del comercio, de la antigua trata de esclavos o por invasiones de las propias especies. En la mayoría de estos casos, los efectos son perjudiciales.

### ESPECIES INTRODUCIDAS INTENCIONALMENTE

<b><u>Especies Introducidas</u></b>	<b><u>Motivo de Introducción</u></b>	<b><u>Tipo de efecto sobre la naturaleza</u></b>
Avispita de la India. ( <i>Eretmocerus serius</i> )	Controla la mosca prieta de los cítricos	+ (Efectivo control biológico)
Himenópteros ( <i>Trichogrammatidae</i> )	Control de insectos	+ (Efectivo control biológico)
Picudito ( <i>Neochetina eichhorniae</i> )	Control de malangueta	?(Reciente introducción)
Abeja ( <i>Apis mellifera</i> )	Producción de miel	+ (Producción de miel)
Dípteros ( <i>Tachinidae</i> )	Control de insectos	+ (Efectivo control biológico)
<b><u>Especies Introducidas</u></b>	<b><u>Motivo de Introducción</u></b>	<b><u>Tipo de efecto sobre la naturaleza</u></b>
Peces dulceacuícolas (24 especies)	Cría para consumo	Cría para consumo
Sapo ( <i>Bufo marinus</i> )	Control de insectos	0 (No adaptada)
Rana toro ( <i>Rana catesbeiana</i> )	Consumo humano	+ (Alimentación)
Babilla ( <i>Caiman crocodilus</i> )	Uso económico	- (Desplaza especie autóctona)
Gallina de Guinea ( <i>Numida</i> )	Caza	+ (Efecto cinegético)
Faisán de collar ( <i>Phasianus colchicus</i> )	Caza	0 (No adaptada)
Yaguaza mexicana ( <i>Dendrocygna autumnalis</i> )	Caza	0 (No adaptada)
Corrión doméstico ( <i>Passer domesticus</i> )	Ornamental	0 (Inocua a fauna autóctona)
Chichi Bacal ( <i>Spinus psaltria</i> )	Ornamental	0 (no adaptada)
Pécaries ( <i>Tayassu spp.</i> )	Caza	0 (No adaptada)
Dromedario ( <i>Camelus dromedario</i> )	Bestia de carga	0 (No adaptada)
Llama ( <i>Lama lama</i> )	Bestia de carga	0 (No adaptada)
Conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	Caza	0 (Escasa adaptación)
Agutíes ( <i>Dasyprocta spp.</i> )	Caza	0 (Escasa adaptación)
Perro ( <i>Canis familiaris</i> )	Animal afectivo	- (Silvestre, nociva a fauna autóctona)
Gato ( <i>Felis catus</i> )	Animal afectivo	- (Silvestre, nociva a fauna y flora autóctonas)
Jabalí ( <i>Sus scrofa</i> )	Caza	- (Silvestre, nociva a fauna y

Caballo ( <i>Equus caballus</i> )	Bestia de carga	flora autóctonas) 0 (Escasa adaptación)
Venado ( <i>Odocoileus virginianus</i> )	Caza	+ (Especie cinegética)
Mangosta ( <i>Herpestes auropunctatus</i> )	Control de ratas y ratones	- (Silvestre, nociva a fauna autóctona)
Cérvidos (varias especies)	Caza	+ (Efecto cinegético)
Monos (varias especies)	Uso de laboratorio	- (Silvestre, nociva a fauna y flora autóctonas)
Bóvidos (varias especies)	Consumo humano	+ (Alimentación)

### INTRODUCCIONES PASIVAS

Especies Introducidas	Vías de entrada al país	Tipo de efecto sobre la naturaleza
Escorpión ( <i>Isometrus maculatus</i> )	Comercio	0 (Antrópica)
Escorpión ( <i>Centruroides</i> sp.)	Comercio	0 (No comprobada)
Cochinillas de humedad	Comercio	+ (Inocua)
Arañas	Comercio	+ (Biorreguladores de plagas en los cultivos, efectos tóxicos no comprobados)
Plagas de insectos	Comercio	- (Plagas de cultivos)
Pulgón pardo ( <i>Toxoptera citricola</i> )	Viento	- (Plagas de cítricos)
Minador de hoja ( <i>Phyllocnistis citrella</i> )	Viento	- (Plagas de cítricos)
Abejas ( Género Mega)	Trata de esclavos	+ (Inocuas a fauna autóctona)
Dípteros (18 especies)	Comercio	- (Afecta la salud humana y animal)
Dípteros (18 especies)	Comercio	- (Afecta la salud humana y animal)
Caracol ( <i>Tarebia granifera</i> )	Invasión pasiva	? (En estudio)
Caracol ( <i>Corbicula manilensis</i> )	Invasión pasiva	+ (Puede usarse como alimento)
Caracol ( <i>Rumina decollata</i> )	Invasión pasiva	0 (No tiene efecto sobre la fauna)
Caracol ( <i>Bradybaena similaris</i> )	Invasión pasiva	- (Plaga de la agricultura)
Rana ( <i>Pseudacris crucifer</i> )	Comercio	0 (No adaptada)
Salamancas (Género <i>Hemidactylus</i> )	Trata de esclavos	+ (Control insectos antrópicos)
Garcita bueyera ( <i>Bubulcus ibis</i> )	Invasión	+ (Control biológico de insectos)
Pájaro vaquero ( <i>Molothrus bonariensis</i> )	Invasión	- (Silvestre, nociva a fauna Autóctona)
Yaguasín ( <i>Dendrocygna bicolor</i> )	Invasora	- (Sobre las arroceras)
Monja tricolor ( <i>Lonchura malaca</i> )	Invasora	? (Sobre las arroceras)
Ratas (Género <i>Rattus</i> .)	Comercio	- (Afecta la salud humana y animal afecta la economía)
Ratón ( <i>Mus musculus</i> )	Comercio	- (Afecta la salud humana y animal afecta la economía)

#### *Insectos*

La acción del hombre ha favorecido que un buen número de insectos sean trasladados y por tanto introducidos no sólo en Cuba sino también en todo el mundo. El comercio es la principal vía de entrada de especies plagas tanto de almacén como agrícolas, también la expansión de los cultivos ha provocado un incremento de algunas plagas de insectos asociados a éstos. La acción de los vientos es otra de las formas de introducción, por ejemplo

el pulgón pardo *Toxoptera citricola Kirkaldyi* (Homoptera: Aphididae) y el minador de la hoja *Phyllocnistis citrella Stainton* (Lepidoptera: Gracillariidae) ambos recientemente introducidos y de importancia en los cítricos (I. Vázquez, comunicación personal).

Se conoce que con la trata de esclavos llegaron desde el Congo (África) en los barcos, posiblemente en estados inmaduros, algunas especies de abejas (ya que construyen sus nidos en oquedades de la madera), varias especies de la familia *Megachilidae* (Hymenoptera): *Mega rufiventris*, *M. concinna*, *M. torrida*. También de Asia llegó a Cuba *M. lanata*. Otro himenóptero introducido fue *Apis mellifera* la más utilizada en la producción de miel (J. A. Genaro, comunicación personal).

Otra introducción fue la de la avispa de la India (*Eretmocerus serius*, *Eulophidae*), en la década del 30, para controlar la mosca prieta de los cítricos (*Aleurocanthus woglumi*, Homóptera) que estaba causando serias afectaciones a nuestra producción cítrica. Esta introducción tuvo un notable éxito y es citada como uno de los ejemplos clásicos del control biológico (De Bach, 1977 y La Salle y Gaul, 1994).

Para el control de plagas de insectos se han introducido algunas especies de *Trichogramma* (Hymenoptera) Más recientemente fue introducido el picudito *Neochetina eichhorniae* para el control del jacinto de agua, maleza acuática muy extendida en los embalses y ríos; los efectos en Cuba aún se desconocen (I. Fernández, comunicación personal).

Sólo 18 especies de dípteros aparentemente se han introducido en Cuba hasta el momento, algunos de ellos de forma accidental e involuntaria con el comercio como es el caso de *Musca domestica*, la mosca doméstica, *Piophilha casei*, la mosca de los quesos, y *Braula caeca*, el piojo de las abejas entre otros. Pero también se han introducido algunas especies con el fin de controlar plagas de la agricultura como es el caso de varias especies de taquinidos (*Tachinidae*) llevado a cabo por la Antigua Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas para el control del barrenador del tallo de Caña de azúcar (*Diatraea saccharalis* ).

### Arácnidos

Banks (1909) reportó a *Chelifer cancroides* (Pseudoscorpionida), pero requiere confirmación. Dentro de los solpúgidos, tal vez *Ammotrechella stimpsoni* sea introducida; mientras que en los escorpiones se sabe con certeza que *Isometrus maculatus* (cosmotropical) y *Centruroides margaritatus morenoi*, son introducidas. Esta última sólo se conoce de la ciudad de Trinidad, provincia de Sancti Spíritus, a donde parece haber llegado procedente de Jamaica. Una tercera especie, *Centruroides gracilis*, también pudiera haber sido introducida, pues sólo se conoce de áreas urbanas y sitios antropizados, a estas especies no se les conoce un efecto determinado sobre la naturaleza. Algunas especies de arañas tienen una distribución pantropical o cosmopolita (*Plexippus paykulli*, *Menemerus bivittatus*, *Latrodectus mactans*, etc.) y aunque asociadas principalmente a las viviendas humanas, sólo se conoce su papel en el control de insectos dañinos y la potencia de su veneno (*L. mactans*); pero no su efecto en los ecosistemas naturales.

### Peces

La introducción de peces dulceacuícolas en Cuba ha sido notoria, motivada fundamentalmente por la necesidad de buscar nuevas fuentes de proteínas para el consumo humano. Muchas de ellas han tenido un notable éxito ecológico, adaptándose muy bien en múltiples acuatorios, como es el caso de *Micropterus salmoides* la cual es preferida como alimento y para la pesca deportiva.

Las seis especies de la familia *Cyprinidae* son muy estimadas por su aporte a la economía pesquera. Del género *Tilapia* se han introducido 6 especies altamente apreciadas por su alta productividad. El resto de las especies de peces de valor comercial, que se han introducido, están en fases de estudios y adaptación y aún no han pasado a la etapa de cría intensiva.

Desde 1965, hasta 1991 la acuicultura ha registrado un aumento progresivo de producción que en 1991 alcanzó 21,000 T.M. Es importante señalar que cada especie introducida, independientemente de sus beneficios, trae aparejados trastornos imprevisibles en los ecosistemas naturales.

## **Anfibios**

*Bufo marinus* se introdujo en Cuba en el año 1935 para el control biológico experimental en la Estación Agronómica de Santiago de las Vegas, provincia de La Habana. En los últimos 30 años no se conocen poblaciones silvestres de esta especie.

Se atribuye a Cuba la existencia, en museos norteamericanos, de *Pseudacris crucifer*, especie oriunda de Norteamérica. Actualmente la presencia de sus poblaciones en nuestro territorio, resulta dudosa, por lo cual puede decirse que no se ha establecido en nuestro país.

*Rana catesbeiana* (Rana toro) se introdujo de Norteamérica con fines comerciales en la primera mitad del presente siglo y se ha adaptado fácilmente a la vida en los cuerpos de agua dulce de Cuba, adquiriendo mayor talla que la que tienen sus congéneres norteamericanos. Esta especie es de gran importancia económica debido a que se utiliza como alimento; su piel se emplea en la industria y en la artesanía y tiene diversos usos como animal de laboratorio.

## **Reptiles**

La única especie de reptil introducida intencionalmente en Cuba, en la Ciénaga de Lanier, Isla de la Juventud, es el cocodrilo suramericano conocido con el nombre de "babilla" (*Caiman crocodilus fuscus*), cuya agresividad ha provocado prácticamente la desaparición de nuestra especie endémica (*Crocodylus rhombifer*) en dicha zona. La babilla se introdujo en 1959 con fines comerciales, para evitar la extracción de individuos de *C. rhombifer* de sus poblaciones naturales, y como se sabe, el resultado fue contrario al esperado.

Otras especies como las salamancas del género *Hemidactylus*, se introdujeron fortuitamente por la navegación durante la trata de esclavos y ya forman parte de nuestra fauna silvestre, al igual que el gecónido *Gonatodes albogularis fuscus*.

## **Aves**

La Gallina de Guinea (*Numida meleagris*), el Gorrión (*Passer domesticus*), el Chichí Bacal (*Spinus psaltria*), el Faisán de Collar (*Phasianus colchicus*) y la Yaguaza Mexicana (*Dendrocygna autumnalis*) se introdujeron, para la cría y la caza. De ellas, sólo las dos primeras han tenido éxito reproductivo y se mantienen poblaciones abundantes en nuestros campos y ciudades. La Gallina de Guinea se considera un ave cinegética.

Dentro de las especies invasoras se encuentran la Garcita Bueyera (*Bubulcus ibis*) y el Pájaro Vaquero (*Molothrus bonariensis*). La primera, proveniente de África, pasó a América del Sur y ha ido invadiendo todos los territorios hasta Norteamérica. Ocupa la mayor parte de los ecosistemas agrícolas donde se considera por muchos como beneficiosa por ser un controlador efectivo de plagas de ortópteros y lepidópteros, mientras que por otro lado, por su carácter omnívoro afecta poblaciones de aves que anidan en el suelo, así como especies de invertebrados.

El Pájaro Vaquero es una especie dañina porque parasita los nidos de otras especies de aves al depositar los suyos y afectar la reproducción de especies nativas. Esta acción se ha comprobado en Cuba en nidos de Solibio (*Icterus dominicensis*) por Acosta y Mujica (1990) y también en nidos de Bien Te Veo (*Vireo altiloquus*) (Llanes y Hernández, en prensa).

## **MAMÍFEROS**

Los mamíferos introducidos llegaron por diferentes razones o causas. La mangosta se trajo voluntariamente como control biológico de ratas y ratones, que habían arribado antes de forma pasiva, en embarcaciones que tocaban puerto y que al adaptarse se convirtieron en plagas. Esta introducción tuvo efecto contrario al objetivo inicial. Los perros y gatos como animales doméstico-afectivo, como consecuencia de su adaptación y paso a la vida silvestre se han convertido en animales perjudiciales, con consecuencias desfavorables para la fauna autóctona, por los daños marcados que les causa. Otros objetivos introductorios están relacionados con:

- la actividad investigativa en general, médica, científica e involucran varias especies de monos
- actividad cinegética, cérvidos, lagomorfos, caprinos, etc., ubicados en cotos de caza.

- con fines alimentarios, vacunos, etc.
- animales de carga, caballos, llamas, dromedarios aunque los dos últimos no lograron establecerse.

### Anexo 1. Especies introducidas intencionalmente por el hombre antes del Siglo XVI

Nivel taxonómico de la especie	Especies
Clase Liliopsida	
Subclase Commelinidae	
Orden Cyperales	
Familia Poaceae	Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.
Clase Magnoliopsida	
Subclase Asteridae	
Orden Solanales	
Familia Convolvulaceae.	Ipomoea batatas (L.) Lam
Familia Solanaceae	Capsicum annuum L.
	Capsicum baccatum L.
	Capsicum frutescens L.
	Lycopersicon esculentum Mill.
	Nicotiana tabacum L.
Nivel taxonómico de la especie	Especies
Subclase Dilleniidae	
Orden Malvales	
Familia Malvaceae	Gossypium barbadense L. var. barbadense
	Gossypium barbadense L. var. brasiliense (Macf.) J. B. Hutch.
	Gossypium hirsutum L. var. marie-galante (Watt) J. B. Hutch.
	Gossypium hirsutum L. var. punctatum (Schum.) J. B. Hutch.
Orden Violales	
Familia Bixaceae	Bixa orellana L.
Subclase Rosidae	
Orden Euphorbiales	
Familia Euphorbiaceae	Manihot esculenta Crantz
Orden Fabales	
Familia Fabaceae	Arachis hypogea L.
	Phaseolus vulgaris L.
Orden Myrtales	
Familia Myrtaceae	Psidium guajava L.

### Anexo 2. Especies introducidas intencionalmente que se establecieron en habitat aturales

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Arecidae</i>	
Orden <i>Arecales</i>	
Familia <i>Arecaceae</i>	<i>Cocos nucifera</i> L.
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i>	<i>Bothriochloa ischaema</i> (L.) Keng
	<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.) Pers.
	<i>Digitaria serotina</i> (Walt.) Michx.
	<i>Digitaria violascens</i> Link
	<i>Panicum mertensii</i> Roth
	<i>Panicum repens</i> L.
	<i>Tripsacum laxum</i> Nash
Subclase <i>Liliidae</i>	
Orden <i>Liliales</i>	
Familia <i>Aloeaceae.</i>	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. Fil
Familia <i>Iridaceae</i>	<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) DC.

Orden <i>Orchidales</i>	
Familia <i>Orchidaceae</i>	<i>Phaius tancarvilleae</i> (Banks. Ex)
Subclase <i>Zingiberidae</i>	
Orden <i>Zingiberales</i>	
Familia <i>Cannaceae</i>	<i>Canna coccinea</i> Mill.
Familia <i>Zingiberaceae.</i>	<i>Hedychium coronarium</i> Koenig
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae.</i>	<i>Bidens laevis</i> (L.) B.S.P
	<i>Pacourina edulis</i> Aubl
Orden <i>Gentianales</i>	
Familia <i>Asclepiadaceae.</i>	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. Fil
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Lamiaceae</i>	<i>Coleus multiflorus</i> Bentham
Familia <i>Verbenaceae.</i>	<i>Stachytarpheta australis</i> Mold
<u>Nivel taxonómico de las especies</u>	<u>Especies</u>
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Caprifoliaceae.</i>	<i>Lonicera confusa</i> DC
Familia <i>Rubiaceae</i>	<i>Coffea arabica</i> L.
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Acanthaceae</i>	<i>Odontonema strictum</i> (Nees) Kuntze
	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb
Familia <i>Bignoniaceae</i>	<i>Doxantha unguis-cati</i> (L.) Miers
Familia <i>Myoporaceae</i> L.	<i>Bontia daphnoides</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd.)
Familia <i>Scrophulariaceae</i>	<i>Maurandella antirrhiniflora</i> Rothm.
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Petunia axillaris</i> (Lam.) B.S.P.
	<i>Solanum boldoense</i> A. DC. Andrews
	<i>Solanum seaforthianum</i>
Familia <i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea trichocarpa</i> Ell. T
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Basellaceae.</i>	<i>Anredera vesicaria</i> (Lam.) Gaertner Fil
Familia <i>Cactaceae.</i>	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw
	<i>Opuntia stricta</i> Haw
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
<i>Familia Brassicaceae</i> Medic.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)
Orden <i>Salicales</i>	
Familia <i>Salicaceae</i>	<i>Salix babylonica</i> L.
Orden <i>Violales</i>	
Familia <i>Cucurbitaceae.</i>	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw
Familia <i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa
	<i>Urena lobata</i> L
	<i>Urena lobata</i> var. <i>sinuata</i> (L.) Hochr
Familia <i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora laurifolia</i> L.
	<i>Passiflora quadrangularis</i> L
Subclase <i>Hamamelidae</i>	
Orden <i>Urticales</i>	
Familia <i>Moraceae</i>	<i>Artocarpus altilis</i> (S. Parkinson) Fosberg
	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.
	<i>Morus nigra</i> L.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Orden <i>Laurales</i>	
Familia <i>Hernandiaceae.</i>	<i>Hernandia sonora</i> L
Subclase <i>Rosidae</i>	

Orden <i>Ebenales</i>	
Familia <i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae.</i>	<i>Garcia mutans</i> Rohr
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpiniaceae.</i>	<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb
Familia <i>Fabaceae</i>	<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth
	<i>Crotalaria quinquefolia</i> L.
	<i>Erythrina berteroaana</i> Urbani
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook
	<i>Sesbania bispinosa</i> (Jacq.) Steudel ex Fawc y Rendle.
	<i>Vigna marina</i> (Burm.) Merr
<i>Familia Mimosaceae</i>	<i>Acacia macracantha</i> Humboldt et Bonpland ex Willd.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Entada monostachya</i> DC.
	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.
	<i>Inga vera</i> Willd.
Orden <i>Myrtales</i>	
Familia <i>Lythraceae</i>	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth
Orden <i>Rhamnales</i>	
Familia <i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon
Orden <i>Rosales</i>	
Familia <i>Rosaceae</i>	<i>Fragaria vesca</i> L.
	<i>Potentilla norvegica</i> L
	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.
	<i>Rosa laevigata</i> Michx.
	<i>Vitex doniana</i> Sweet

**Anexo 2a. Especies introducidas no intencionalmente por el hombre o por otras vías que se establecen en habitat naturales.**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae.</i>	<i>Aristida adscensionis</i> L
	<i>Arundinella deppeana</i> Nees
	<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlman.
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.
	<i>Tragus berteronianus</i> Schultes
	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	<i>Elephantopus carolinianus</i> Willd.
	<i>Melanthera hastata</i> (Walt.) .C.Rich. ex Michx.
	<i>Pectis swartziana</i> Less.
	<i>Wedelia brasiliensis</i> (Spreng.) Blake
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Caryophyllaceae</i>	<i>Stellaria media</i> (L.) Villar
	<i>Chenopodium album</i> L.
Orden <i>Polygonales</i>	
Familia <i>Polygonaceae.</i>	<i>Rumex angiocarpus</i> Murb
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Brassicaceae.</i>	<i>Cardamine africana</i> L

	<i>Cardamine flexuosa</i> With.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Orden <i>Magnoliales</i>	
Familia <i>Lauraceae</i>	<i>Cassytha filiformis</i> L.
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Fabaceae</i>	<i>Eriosema crinitum</i> (Kunt) G.Don
	<i>Indigofera miniata</i> Ortega

**Anexo 3. Especies introducidas intencionalmente por el hombre que se establecen en hábitats naturales y seminaturales.**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i>	<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze
	<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roemer et Schultes
	<i>Themeda arguens</i> (L.) Hack
	<i>Themeda quadrivalvis</i> (L.) Kuntze
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Gentianales</i>	
Familia <i>Apocynaceae</i>	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don
Familia <i>Asclepiadaceae</i>	<i>Cryptostegia grandiflora</i> (Roxb.) R. Br.
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Verbenaceae.</i>	<i>Verbena rigida</i> Spreng
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Rubiaceae</i>	<i>Morinda citrifolia</i> L.
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Acanthaceae</i>	<i>Pachystachys coccinea</i> (Aubl.) Nees
Familia <i>Bignoniaceae.</i>	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea fistulosa</i> Mart. ex Choisy
	<i>Stictocardia tiliifolia</i> (Desr.) Hall.Fil.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Brassicaceae.</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br
Orden <i>Ebenales</i>	
Familia <i>Sapotaceae</i>	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Van Royen
	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Apiales</i>	
Familia <i>Apiaceae</i>	<i>Ammi majus</i> L.
	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Banc

**Anexo 3a. Especies introducidas no intencionalmente por el hombre o por otras vías que se establecen en hábitats naturales y seminaturales**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i>	<i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi) Chase
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl)A. Gray
	<i>Crepis japonica</i> (L.) Bentham
	<i>Enhydra sessilis</i> (Sw.) DC
	<i>Gnaphalium americanum</i> Mill
Orden <i>Gentianales</i>	
Familia <i>Gentianaceae</i>	<i>Enicostema verticillatum</i> (L.) Engl.
Orden <i>Lamiales</i>	

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Familia <i>Lamiaceae</i> .	<i>Hyptis spicigera</i> Lam
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Scrophulariaceae</i> .	<i>Buchnera floridana</i> Gand

#### Anexo 4. Especies introducidas intencionalmente por el hombre que se establecen en hábitats seminaturales

Nivel taxonómica de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Alismatidae</i>	
Orden <i>Hydrocharitales</i>	
Familia <i>Hydrocharitaceae</i> .	<i>Elodea canadensis</i> Michx
	<i>Elodea densa</i> (planchon) Caspary
Subclase <i>Arecidae</i>	
Orden <i>Arales</i>	
Familia <i>Araceae</i>	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott
	<i>Dieffenbachia seguina</i> (Jacq.) Schott
	<i>Epipremnum aureum</i> (Lindl. y Andre) Bunt.
	<i>Pistia stratiotes</i> L.
	<i>Syngonium auritum</i> (L.) Schott
Orden <i>Arecales</i>	
Familia <i>Arecaceae</i>	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> (Bory) Wendl.
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Commelinales</i>	
Familia <i>Commelinaceae</i>	<i>Rhoeo spathacea</i> (Sw.) Stearn
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i> L.
	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex Wendl.
	<i>Bouteloua disticha</i> (Kunth) Bentham
	<i>Chloris dandyana</i> Adams
	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC ex Nees) Stapf
	<i>Cynodon nlemfluensis</i> Vaden
	<i>Cynodon plectostachyon</i> (Schum.) Pilger
	<i>Dichanthium condylotrichum</i> (Hochst. ex Steudel) Roberly
	<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc.
	<i>Ixophorus unisetus</i> (Presl) Schlecht.
	<i>Oryza sativa</i> L.
	<i>Panicum miliaceum</i> L.
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir
	<i>Paspalum lineare</i> Trin
	<i>Pennisetum orientale</i> L.C. Rich. var. triflorum (Nees) Stapf
	<i>Trachypogon gouinii</i> Fourn
	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash
Subclase <i>Liliidae</i>	
Orden <i>Liliales</i>	
Familia <i>Agavaceae</i>	<i>Agave furcroydes</i> Lem.
	<i>Yucca aloifolia</i> L.
Familia <i>Amaryllidaceae</i>	<i>Crinum americanum</i> L.
	<i>Crinum zeylanicum</i> (L.) L.
	<i>Hippeastrum puniceum</i> (Lam.) Kuntze
	<i>Zephyranthes puertoricensis</i> Traub.
Familia <i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus plumosus</i> J.G. Baker
Familia <i>Dioscoreaceae</i> .	<i>Dioscorea bulbifera</i> L
Nivel taxonómica de las especies	Especies

	<i>Dioscorea cayennensis</i> Lam
Familia Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms
	<i>Eichhornia paniculata</i> (Spreng.) Solms
Subclase <i>Zingiberidae</i>	
Orden <i>Bromeliales</i>	
Familia <i>Bromeliaceae</i> .	<i>Bromelia pinguin</i> L
	<i>Bromelia plumieri</i> (E. Morr.) L.B. Sm.
Orden <i>Zingiberales</i>	
Familia <i>Marantaceae</i>	<i>Calathea allouia</i> (Aubl.) Lindl.
	<i>Maranta arundinacea</i> L
Familia <i>Zingiberaceae</i> .	<i>Alpinia speciosa</i> (Wendl.) Schum
	<i>Curcuma longa</i> L.
	<i>Zingiber cassumunar</i> Roxb.
	<i>Zingiber zerumbet</i> Rosc <i>Zingiber officinale</i> Rosc.
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	<i>Achillea millefolium</i> L.
	<i>Chrysanthellum leucanthemum</i> L.
	<i>Matricaria maritima</i> L.
	<i>Spilanthes oleracea</i> L.
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray
	<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) Blake
Orden <i>Gentianales</i>	
Familia <i>Asclepiadaceae</i> .	<i>Hoya carnosia</i> R. Br
	<i>Marsdenia floribunda</i> (A. Brongn.) Schltr.
Familia <i>Apocynaceae</i>	<i>Allamanda cathartica</i> L.
	<i>Nerium oleander</i> L.
	<i>Plumeria rubra</i> L.
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Boraginaceae</i> .	<i>Cordia obliqua</i> Willd
Familia <i>Lamiaceae</i> .	<i>Majorana hortensis</i> Moench
	<i>Mentha citrata</i> ehrh.
	<i>Ocimum sanctum</i> L.
	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Launert
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.
	<i>Satureja brownei</i> (Sw.) Briq
	<i>Thymus vulgaris</i> L
Familia <i>Verbenaceae</i>	<i>Aloysia triphylla</i> (Ther.)britton
	<i>Citharexylum ellipticum</i> Sesse y Mocino
	<i>Citharexylum spinosum</i> L.
	<i>Clerodendrum lindleyi</i> Dcne
	<i>Clerodendrum philippinum</i> Schau.
	<i>Clerodendrum speciosissimum</i> Van Geert ex Mooren
	<i>Petrea volubilis</i> L.
	<i>Tectona grandis</i> L. Fil.
	<i>Verbena phlogiflora</i> Cham
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Caprifoliaceae</i>	<i>Sambucus simpsonii</i> Rehd.
Familia <i>Rubiaceae</i> .	<i>Ixora twaitesii</i> Hooker Fil
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Lam.) Roemer y Schultes
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Acanthaceae</i>	<i>Eranthemum nervosum</i> (Vahl) R. Br.
Nivel taxonómica de las especies	Especies
	<i>Ruellia macrophylla</i> Vahl
	<i>Thunbergia erecta</i> (Bentham) T. Anders.

Familia <i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.
	<i>Tecomaria capensis</i> (Thunb.) Spach
Familia <i>Oleaceae</i>	<i>Jasminum fluminense</i> Vell.
	<i>Jasminum multiflorum</i> (Burm. Fil.) Andr.
	<i>Jasminum sambac</i> (L.) Ait.
Familia <i>Pedaliaceae</i>	<i>Sesamum indicum</i> L.
Familia <i>Scrophulariaceae</i>	<i>Russelia equisetiformis</i> C. y S.
	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.
	<i>Verbascum thapsus</i> L.
Orden <i>Solanales</i>	
Familia Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.
	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.
	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.
	<i>Ipomoea ochroleuca</i> Spanoghe
	<i>Ipomoea purpurea</i> A.W. Roth
	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.
	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hall. Fil.
	<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hall.Fil.
	<i>Merremia hederacea</i> (Burm.Fil.) Hall.Fil.
	<i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle
	<i>Operculina alata</i> (Hamilt.) Urban
	<i>Porana paniculata</i> Roxb
	<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Datura candida</i> (Pers.) Safford
	<i>Nicotiana glauca</i> Grah
	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Cactaceae.</i>	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill
	<i>Epiphyllum oxypetalum</i> (DC.) Haw.
	<i>Epiphyllum strictum</i> (Lem.) Britton y Rose
	<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Dyck
	<i>Opuntia elata</i> Link y Otto
	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill
	<i>Opuntia vulgaris</i> Mill
	<i>Peireskia aculeata</i> Mill
	<i>Rhodocactus grandifolius</i> (Haw.) Knuth
Familia <i>Portulacaceae.</i>	<i>Claytonia perfoliata</i> Donn
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.
Orden <i>Plumbaginales</i>	
Familia <i>Plumbaginaceae.</i>	<i>Plumbago auriculata</i> Lam
Orden <i>Polygonales</i>	
Familia <i>Polygonaceae</i>	<i>Homalocladium platycladum</i> (Meisn.) Bailey
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Moringaceae</i>	<i>Moringa oleifera</i> lam.
Orden <i>Dilleniales</i>	
Familia <i>Dilleniaceae</i>	<i>Dillenia indica</i> L.
Orden <i>Ebenales</i>	
Familia <i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros philippensis</i> (Desr.) Garcke
Familia <i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore y Stearn
Nivel taxonómica de las especies	Especies
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Bombacaceae</i>	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav.) Urban
	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand
Familia <i>Malvaceae</i>	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench.

	<i>Hibiscus cannabinus</i> L.
	<i>Hibiscus mutabilis</i> L.
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.
	<i>Hibiscus sororius</i> L. Fil.
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. var. <i>drummondii</i> Schery
Familia <i>Sterculiaceae</i>	<i>Pentapetes phoenicea</i> L.
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.
	<i>Sterculia foetida</i> L.
	<i>Theobroma cacao</i> L.
Familia <i>Tiliaceae</i>	<i>Corchorus olitorius</i> L.
Orden <i>Salicales</i>	
Familia <i>Salicaceae</i>	<i>Salix chilensis</i> Molina
Orden <i>Theales</i>	
Familia <i>Clusiaceae</i> L.	<i>Calophyllum inophyllum</i>
	<i>Mammea americana</i> L.
Orden <i>Violales</i>	
Familia <i>Cochlospermaceae</i>	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.
Familia <i>Cucurbitaceae</i> .	<i>Cionocisyos pomiformis</i> Griseb
	<i>Coccinia grandis</i> (L.) J. O. Voigt.
	<i>Fevillea cordifolia</i> L.
	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl
	<i>Luffa acutangula</i> (L.) Roxb
	<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.
Familia <i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora urbaniana</i> Killip.
Subclase <i>Hamamelidae</i>	
Orden <i>Casuarinales</i>	
Familia <i>Casuarinaceae</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i> J.R. y G. Forst.
Orden <i>Urticales</i>	
Familia <i>Moraceae</i> .	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Orden <i>Aristolochiales</i>	
Familia <i>Aristolochiaceae</i>	<i>Aristolochia littoralis</i> Parodi
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Apiales</i>	
Familia <i>Apiaceae</i>	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban
	<i>Daucus carota</i> L.
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae</i> .	<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell. Arg
	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.
	<i>Aleurites trisperma</i> Blanco
	<i>Breynia disticha</i> J. R. y G. Forst.
	<i>Chamaesyce lasiocarpa</i> (Kl.) Arthur
	<i>Euphorbia lancifolia</i> Schlecht
	<i>Euphorbia neriifolia</i> L.
	<i>Jatropha curcas</i> L.
	<i>Jatropha multifida</i> L.
	<i>Jatropha podagrica</i> Hooker
	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit. subsp. <i>smallii</i>
	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit. subsp. <i>tithymaloides</i>
	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit. subsp. <i>angustifolius</i>
Nivel taxonómica de las especies	Especies
	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels
	<i>Ricinus communis</i> L.
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpinaceae</i>	<i>Bauhinia bauhinioides</i> (Mart.) Britton et Rose
	<i>Bauhinia jenningsii</i> P. Wils.
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz

	<i>Bauhinia spathacea</i> DC.
	<i>Bauhinia tomentosa</i> L.
	<i>Bauhinia variegata</i> L.
	<i>Bauhinia variegata</i> L. var. <i>Candida</i> Buch -Ham.
	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.
	<i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth) Alston
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.
	<i>Cassia alata</i> L.
	<i>Cassia grandis</i> L. Fil
	<i>Cassia spectabilis</i> DC. Northern
	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.
	<i>Peltophorum ferrugineum</i> Benth
Familia <i>Fabaceae</i> .	<i>Abrus precatorius</i> L.
	<i>Calopogonium coeruleum</i> (Benth) Hemsl.
	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.
	<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC
	<i>Crotalaria pallida</i> Ait.
	<i>Crotalaria vitellina</i> Ker
	<i>Erythrina crista-galli</i> L.
	<i>Erythrina glauca</i> Willd.
	<i>Galactia glaucescens</i> Kunth
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Griseb.
	<i>Moghania lineata</i> (L.) O. Ktze
	<i>Myroxylum pereirae</i> (Royle) Klotz.
	<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.) Urban
	<i>Sesbania sericea</i> (Willd.) Link
	<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers
Familia <i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia lutea</i> (Mill.) Hitchc.
	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile
	<i>Acacia spadicigera</i> Schl. y Cham.
	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.
	<i>Mimosa distachya</i> Cav
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.)DC.
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill
Orden <i>Geraniales</i>	
Familia <i>Balsaminaceae</i> .	<i>Impatiens balsamina</i> L.
Familia <i>Geraniaceae</i> .	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Her
Orden <i>Myrtales</i>	
Familia <i>Combretaceae</i>	<i>Quisqualis indica</i> L.
	<i>Terminalia cattappa</i> L.
Familia <i>Lythraceae</i>	<i>Lagerstroemia indica</i> L.
	<i>Lawsonia inermis</i> L.
Familia <i>Myrtaceae</i> .	<i>Eugenia uniflora</i> L.
	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.
Nivel taxonómica de las especies	Especies
	<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) J. W. Moore
	<i>Psidium guineense</i> Sw
	<i>Psidium sartorianum</i> (Berg.) Niedz.
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. y Perry
Orden <i>Polygalales</i>	
Familia <i>Malpighiaceae</i> .	<i>Galphimia glauca</i> Cav

	<i>Malpighia puniceifolia</i> L.
Orden <i>Rhamnales</i>	
Familia <i>Rhamnaceae</i> .	<i>Colubrina asiatica</i> (L.) Brongn
	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam
Familia <i>Vitaceae</i>	<i>Ampelopsis arborea</i> (L.) Rusby
	<i>Rubus coronarius</i> (Sims) Sweet
Orden <i>Sapindales</i>	
Familia <i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium occidentale</i> L.
	<i>Mangifera indica</i> L.
	<i>Schinus molle</i> L
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	<i>Spondias purpurea</i> L.
Familia <i>Burseraceae</i>	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana y Planchon
Familia <i>Meliaceae</i>	<i>Melia azedarach</i> L.
Familia <i>Rutaceae</i>	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swing.
	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swing var. mexicana.
	<i>Citrus aurantium</i> L.
	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. Fil
	<i>Citrus medica</i> L.
	<i>Citrus paradisi</i> Macf
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
	<i>Glycosmis parviflora</i> (Sims.) Little
	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq
	<i>Triphasia trifolia</i> (Burm. Fil.) P. Wils.
Familia <i>Sapindaceae</i>	<i>Blighia sapida</i> Koenig
	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
Orden <i>Rosales</i>	
Familia <i>Crassulaceae</i>	<i>Kalanchoe integra</i> (Medik.) O. Ktze.
Familia <i>Rosaceae</i>	<i>Rubus albescens</i> Roxb.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Orden <i>Laurales</i>	
Familia <i>Lauraceae</i>	<i>Persea americana</i> Mill. var <i>americana</i>
Orden <i>Nymphaeales</i>	
Familia <i>Nymphaeaceae</i> .	<i>Nymphaea pubescens</i> Willd
Orden <i>Piperales</i>	
Familia <i>Piperaceae</i>	<i>Piper auritum</i> Kunth

**Anexo 4a. Especies introducidas no intencionalmente por el hombre o por otras vías que se establecen en lugares seminaturales.**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Commelinales</i>	
Familia <i>Commelinaceae</i>	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i> .	<i>Chloris rupestris</i> (Ridley) Hitchc
	<i>Eragrostis prolifera</i> (Sw.) Steudel
	<i>Paspalum densum</i> Poir
	<i>Paspalum lividum</i> Trin
	<i>Paspalum minus</i> Fourn
	<i>Paspalum unispicatum</i> (Scribn. y Merr.) Nash
	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw
	<i>Setaria tenax</i> (L.C.Rich.) Desv
Subclase <i>Liliidae</i>	

Orden <i>Liliales</i>	
Familia <i>Iridaceae</i> .	<i>Sisyrinchium graminoides</i> Bickn
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	<i>Bidens subalternans</i> DC.
	<i>Bidens tenera</i> O.E. Schulz var. <i>Paucidentata</i> (O.E. Schulz) Sherff
	<i>Eupatorium riparium</i> Regel
	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.
	<i>Gnaphalium peregrinum</i> Fernald
	<i>Lepidesmia squarrosa</i> Klatt
	<i>Pectis linifolia</i> L.
	<i>Pseudoconyza lyrata</i> (Kunth) Cuatr.
	<i>Pterocaulon alopecuroideum</i> (Lam.) DC.
	<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC
	<i>Spilanthes beccabunga</i> DC
	<i>Trichospira verticillata</i> (L.) Blake
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Lamiaceae</i> .	<i>Hyptis radiata</i> Willd
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Solanum hirtum</i> Vahl
	<i>Solanum propinquum</i> Mart. y Gal.
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Amaranthaceae</i>	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl.
Familia <i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca quadrifida</i> L.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet
Subclase <i>Hamamelidae</i>	
Orden <i>Urticales</i>	
Familia <i>Urticaceae</i>	<i>Urtica urens</i> L.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Orden <i>Nymphaeales</i>	
Familia <i>Ceratophyllaceae</i> .	<i>Ceratophyllum demersum</i> L
Familia <i>Nymphaeaceae</i>	<i>Cabomba caroliniana</i> Gary
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae</i> .	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq

**Anexo 5. Especies introducidas intencionalmente por el hombre que se establecen en lugares seminaturales, ruderales y/o cultivos**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Arecidae</i>	
Orden <i>Arales</i>	
Familia <i>Araceae</i> .	<i>Typhonium divaricatum</i> Decne
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Commelinales</i>	
Familia <i>Commelinaceae</i> .	<i>Zebrina pendula</i> Schnizl
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus alternifolius</i> L.

	<i>Cyperus esculentus</i> L.
	<i>Cyperus rotundus</i> L.
	<i>Cyperus alternifolius</i> L.
	<i>Cyperus esculentus</i> L.
	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Familia <i>Poaceae</i>	<i>Bothriochloa intermedia</i> (R.Br.) A. Camus
	<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus
	<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf
	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.
	<i>Chloris gayana</i> Kunth
	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.
	<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.) Stapf
	<i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus
	<i>Digitaria decumbens</i> Stent
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf
	<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb
	<i>Opizia stolonifera</i> Presl
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
	<i>Paspalum notatum</i> Flugge
	<i>Pennisetum purpureum</i> Schum Gerome y Labroy
Familia <i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus falcatus</i> L.
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	<i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth
	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC
	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. ex DC. var. <i>hieracifolia</i>
	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum gratissimum</i> L.
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Acanthaceae</i>	<i>Thunbergia alata</i> Boj. ex Sims
	<i>Thunbergia fragans</i> Roxb
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Solanum mammosum</i> L.
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Phytolaccaceae</i>	<i>Agdestis clematidea</i> Mocino y Sesse
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Orden <i>Polygonales</i>	
Familia <i>Polygonaceae</i>	<i>Antigonon leptopus</i> Hooker y Arn.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Capparaceae</i>	<i>Cleome hasslerana</i> Chodat
Orden <i>Violales</i>	
Familia <i>Caricaceae.</i>	<i>Carica papaya</i> L.
Familia <i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucumis dipsacus</i> Ehrenb. ex Spach.
Subclase <i>Hamamelidae</i>	
Orden <i>Urticales</i>	
Familia <i>Moraceae.</i>	<i>Castilla elastica</i> Cerv
	<i>Ficus benjamina</i> L.

	<i>Ficus religiosa</i> L.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Orden <i>Aristolochiales</i>	
Familia <i>Aristolochiaceae</i>	<i>Aristolochia grandiflora</i> Vahl
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Apiales</i>	
Familia <i>Apiaceae</i>	<i>Anethum graveolens</i> L.
	<i>Coriandrum sativum</i> L.
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Delonix regia</i> (Boj. ex Hooker) Raf.
	<i>Tamarindus indica</i> L.
Familia <i>Fabaceae.</i>	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC
	<i>Clitoria ternatea</i> L.
	<i>Indigofera guatemalensis</i> Mocino, Sesse y Cerv.
	<i>Crotalaria retusa</i> L.
Familia <i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight y Arn.
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit
Orden <i>Rosales</i>	
Familia <i>Crassulaceae.</i>	<i>Kalanchoe pinnata</i> L.
Orden <i>Sapindales</i>	
Familia <i>Rutaceae.</i>	<i>Citrus maxima</i> (J. Burm.) Merr

**Anexo 5a. Especies introducidas no intencionalmente por el hombre en hábitats seminaturales, ruderales y cultivos**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae.</i>	<i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trin
	<i>Leptochloa uninervia</i> (Presl) Hitchc. y Chase
	<i>Paspalum fluitans</i> (Ell.) Kunth
	<i>Sporobolus tenuissimus</i> (Schrank) Kuntze
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
	<i>Pectis floribunda</i> A. Rich
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Orden <i>Plantaginales</i>	
Familia <i>Asteraceae.</i>	<i>Ageratum latifolium</i> Cav
Familia <i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Rubiaceae</i>	<i>Oldenlandia lancifolia</i> (K. Schum.) DC.
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Solanum erianthum</i> D. Don var. <i>erianthum</i>
Subclase Caryophyllidae	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Amaranthaceae</i>	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>aspera</i>
	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Brassicaceae</i>	<i>Cardamine hirsuta</i> L.
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Malvaceae</i>	<i>Sida micrantha</i> St.-Hil.

**Anexo 6. Especies introducidas intencionalmente por el hombre que se establecen en habitat ruderales y cultivos**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Commelinales</i>	
Familia <i>Commelinaceae.</i>	<i>Commelina diffusa</i> Burm. Fil
	<i>Setcreasea purpurea</i> Boom
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae.</i>	<i>Brachiaria distachya</i> (L.) Stapf
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.
	<i>Brachiaria platyphylla</i> (Griseb.) Nash
	<i>Dichantium aristatum</i> (Poir.) C.E. Hubb.
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop
	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner
	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf
	<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) P. Beauv.
	<i>Panicum subrepandum</i> Rendle
	<i>Paspalum langei</i> (Fourn.) Nash
	<i>Paspalum urvillei</i> Steudel
	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.
	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv
	<i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv
	<i>Trachypogon filifolius</i> (Hack.) Hitchc.
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.
	<i>Cosmos caudatus</i> Kunth
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.
	<i>Emilia javanica</i> (Burm.Fil.) Robins.
	<i>Helenium amarum</i> (Raf.) Rock
	<i>Helenium quadridentatum</i> Labill.
	<i>Tagetes erecta</i> L.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Epaltes brasiliensis</i> (Link) DC
	<i>Tagetes patula</i> L.
	<i>Verbesina encelioides</i> (A. Gray) Griseb.
	<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng
	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.
	<i>Zinnia multiflora</i> L
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium indicum</i> L.
Familia <i>Lamiaceae.</i>	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) Ait. fil
	<i>Leonurus sibiricus</i> L.
	<i>Ocimum basilicum</i> L.
	<i>Salvia coccinea</i> Buchoz ex Etlinger
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Scrophulariaceae.</i>	<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dun
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Datura innoxia</i> Mill.
	<i>Datura metel</i> L.
	<i>Datura stramonium</i> L.

	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i> Viv
	<i>Nicotiana repanda</i> Willd. ex Lehm.
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Amaranthaceae</i>	<i>Celosia argentea</i> L.
	<i>Gomphrena globosa</i> L.
Familia <i>Basellaceae</i>	<i>Basella alba</i> L.
Familia <i>Nyctaginaceae</i>	<i>Boldoa purpurascens</i> Cav. ex Lag.
	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy
	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.
	<i>Mirabilis jalapa</i> L.
Familia <i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Orden <i>Polygonales</i>	
Familia <i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.
	<i>Rumex crispus</i> L.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica campestris</i> L.
	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. y Coss.
	<i>Brassica kaber</i> (DC.) L.C. Wheeler
	<i>Brassica willdenovii</i> Boiss
	<i>Lepidium virginicum</i> L.
	<i>Raphanus sativus</i> L.
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus vitifolius</i> L.
Orden <i>Violales</i>	
Familia <i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. y Nakai
	<i>Cucumis anguria</i> L.
	<i>Cucumis melo</i> L.
	<i>Cucumis sativus</i> L.
	<i>Cucurbita maxima</i> Duch
	<i>Cucurbita moschata</i> (Duch.) Duch.
	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Orden <i>Papaverales</i>	
Familia <i>Papaveraceae</i>	<i>Argemone mexicana</i> L.
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Momordica charantia</i> L.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.
	<i>Julocroton argenteus</i> Didr
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpinaceae</i> .	<i>Cassia bicapsularis</i> L
Familia <i>Fabaceae</i>	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.
	<i>Canavalia gladiata</i> (Jacq.) DC
	<i>Crotalaria spectabilis</i> Roth
	<i>Crotalaria verrucosa</i> L.
	<i>Erythrina velutina</i> Willd
	<i>Indigofera tinctoria</i> L.
	<i>Lablab niger</i> Medic.
	<i>Pisum sativum</i> L.
	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Bentham
	<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich
Familia <i>Mimosaceae</i>	<i>Adenanthera pavonina</i> L.
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.)Bentham

**Anexo 6a . Especies introducidas no intencionalmente por el hombre que se establecen en lugares ruderales y/o cultivos**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus iria</i> L.
Familia <i>Poaceae</i>	
	<i>Aristida ternipes</i> Cav
	<i>Brachiaria erucaeformis</i> (J.E. Smith) Griseb.
	<i>Chloris radiata</i> (L.) Sw.
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.
	<i>Echinochloa crus-pavonis</i> (Kunth) Schultes
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br.
	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv
	<i>Eragrostis tenella</i> (L.) Roemer y Schultes
	<i>Luziola subintegra</i> Sw.
	<i>Paspalidium flavidum</i> (Retz.) A. Camus
	<i>Paspalum paniculatum</i> L.
	<i>Pennisetum villosum</i> R. Br. ex Fres.
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill
	<i>Ambrosia elatior</i> L.
	<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.
	<i>Cirsium mexicanum</i> DC.
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. var. <i>pusilla</i> (Nutt) Cronq.
	<i>Egletes prostrata</i> (Sw.) Kuntze
	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less
	<i>Elephantopus scaber</i> L.
	<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.)Sch. Bip
	<i>Eupatorium trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr
	<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr
	<i>Lagascea mollis</i> Cav.
	<i>Launaea intybacea</i> (Jacq.) Beauverd
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.
	<i>Pectis prostrata</i> Cav.
	<i>Pseudoelephantopus spicatus</i> (B. Juss. ex Aubl.) Baker
	<i>Senecio vulgaris</i> L.
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	<i>Tridax procumbens</i> L.
	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.
	<i>Wedelia calycina</i> L. C. Rich. var. <i>caracasana</i> Alain
	<i>Xanthium italicum</i> Moretti
Orden <i>Campanulales</i>	<i>Xanthium occidentale</i> Bertol
Familia <i>Sphenocleaceae</i>	
Orden <i>Plantaginales</i>	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertner
Familia <i>Plantaginaceae</i>	

	<i>Plantago major</i> L.
Orden <i>Solanales</i>	<i>Plantago rugelii</i> Dcne
Familia <i>Solanaceae</i>	
	<i>Margaranthus solanaceus</i> Schlecht.
Orden <i>Scrophulariales</i>	<i>Solanum globiferum</i> Dunal
Familia <i>Acanthaceae</i> .	
Familia <i>Martyniaceae</i>	<i>Justicia periplocifolia</i> Jacq
	<i>Craniolaria annua</i> L.
Familia <i>Orobanchaceae</i>	<i>Martynia annua</i> L.
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	<i>Orobanche ramosa</i> L.
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Chenopodiaceae</i> .	
Subclase <i>Dilleniidae</i>	<i>Chenopodium murale</i> L
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Capparaceae</i>	
	<i>Cleome gynandra</i> L.
Orden <i>Malvales</i>	<i>Cleome viscosa</i> L.
Familia <i>Malvaceae</i>	
	<i>Abutilon hirtum</i> (Lam.) Sweet
Familia <i>Sterculiaceae</i>	<i>Malva parviflora</i> L.
Familia <i>Tiliaceae</i>	<i>Melochia parvifolia</i> Kunth
	<i>Corchorus aestuans</i> L.
	<i>Corchorus hirtus</i> L.
Subclase <i>Magnoliidae</i>	<i>Triumfetta bogotensis</i> DC
Orden <i>Ranunculales</i>	
Familia <i>Ranunculaceae</i>	
Subclase <i>Rosidae</i>	<i>Ranunculus abortivus</i> L.
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpiniaceae</i>	
	<i>Cassia aculeata</i> Mohl
	<i>Cassia hirsuta</i> L.
Familia <i>Fabaceae</i>	<i>Cassia occidentalis</i> L.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Aeschynomene americana</i> L. var. <i>americana</i>
	<i>Aeschynomene americana</i> L. var. <i>glandulosa</i> (Poir.) Rudd.
Orden <i>Geraniales</i>	<i>Aeschynomene brasiliana</i> (Poir.) DC. var. <i>brasiliana</i>
Familia <i>Oxalidaceae</i> .	
	<i>Oxalis corniculata</i> L
	<i>Oxalis debilis</i> Kunth

#### Anexo 7. Especies introducidas intencionalmente por el hombre y que no se han vuelto a localizar

Nivel taxonómico de la especie	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i>	
	<i>Avena sativa</i> L
	<i>Paspalum convexum</i> Humb. y Bonpl
	<i>Paspalum racemosum</i> Lam
	<i>Phalaris canariensis</i> L.
	<i>Poa annua</i> L.
	<i>Triticum aestivum</i> L.
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	

	<i>Bidens mitis</i> (Michx.) Sherff
	<i>Clibadium sylvestre</i> (Aubl.) Baill
	<i>Eupatorium corymbosum</i> Aubl.
	<i>Eupatorium ossaeum</i> DC.
	<i>Rudbeckia hirta</i> L.
	<i>Wedelia calycina</i> L. C. Rich. var <i>acuminata</i>
Orden <i>Gentianales</i>	
Familia <i>Apocynaceae</i> .	<i>Haplophyton cimidium</i> A. DC
	<i>Malouetia cubana</i> A. DC.
	<i>Stemmadenia galeottiana</i> (A. Rich.) Miers
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Boraginaceae</i>	<i>Bourreria huanita</i> (Llav. ex Lex.) Hemsl.
Familia <i>Lamiaceae</i>	<i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Bentham
Familia <i>Verbenaceae</i>	<i>Stachytarpheta incana</i> Mold. var. <i>angustibracteata</i>
	<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (Jacq.) Vahl
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Rubiaceae</i> .	<i>Crusea hispida</i> (Mill.) B.L.Robins
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Convolvulaceae</i>	<i>Merremia discoidesperma</i> (Don. Sm.) O'Donnell
	<i>Operculina pinnatifida</i> (Kunth) O'Donnell
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Browallia americana</i> L.
	<i>Datura suaveolens</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
	<i>Petunia parviflora</i> Juss.
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Acanthaceae</i>	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm. Fil.) Wall. ex Nees
	<i>Odontonema callistachyum</i> (Schl. y Cham.) Kuntze
	<i>Odontonema nitidum</i> (Jacq.) Kuntze
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Familia <i>Amaranthaceae</i>	<i>Iresine herbstii</i> Hooker
Familia <i>Cactaceae</i>	<i>Nopalea auberi</i> (Pfeiff.) Salm-Dyck
	<i>Nopalea dejecta</i> Salm-Dyck
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Nyctaginaceae</i> .	<i>Allionia incarnata</i> L
Orden <i>Polygonales</i>	
Familia <i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex obtusifolius</i> L.
	<i>Rumex vesicarius</i> L.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Brassicaceae</i>	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Smith
	<i>Lepidium sativum</i> L.
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Malvaceae</i>	<i>Pseudoabutilon spicatum</i> (Kunth) R. E. Fries
Orden <i>Violales</i>	
Familia <i>Cucurbitaceae</i>	<i>Momordica balsamina</i> L.
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpinaceae</i> .	<i>Bauhinia dipetala</i> Hemsl
Familia <i>Fabaceae</i> .	<i>Cicer arietinum</i> L
Orden <i>Rhizophorales</i>	
Familia <i>Rhizophoraceae</i>	<i>Cassipourea quilinguui</i> Brig.

**Anexo 7a. Especies introducidas no intencionalmente por el hombre que no han vuelto a ser localizadas**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Poaceae</i>	
	<i>Axonopus furcatus</i> (Flugge) Hitchc
	<i>Eragrostis megastachya</i> (Koel.) L.
	<i>Lolium temulentum</i> L.
	<i>Pappophorum pappiferum</i> (Lam.) Kuntze
	<i>Paspalum melanospermum</i> Desv
	<i>Paspalum orbiculatum</i> Poir.
	<i>Paspalum pubiflorum</i> Rupr
	<i>Paspalum repens</i> Berg.
	<i>Trichloris pluriflora</i> Fourn
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae.</i>	<i>Kuhnia rosmarinifolia</i> Vent
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Rubiaceae.</i>	<i>Houstonia pusilla</i> Schoepf
Orden <i>Scrophulariales</i>	
Familia <i>Scrophulariaceae</i>	<i>Agalinis linifolia</i> (Nutt.) Britton
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus palmeri</i> S. Wats.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Celosia virgata</i> Jacq
Familia <i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste y Renier
	<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.
Orden <i>Polygonales</i>	
Familia <i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum convolvulus</i> L.
	<i>Rumex pulcher</i> L.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Capparales</i>	
Familia <i>Capparaceae</i>	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.
Familia <i>Brassicaceae.</i>	<i>Neslia paniculata</i> Desv
	<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borbas
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Tiliaceae</i>	<i>Triumfetta grandiflora</i> Vahl
	<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq
Orden <i>Primulales</i>	
Familia <i>Primulaceae</i>	<i>Anagallis arvensis</i> L.
Orden <i>Theales</i>	
Familia <i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum perforatum</i> L.
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae</i>	<i>Phyllanthus angustifolius</i> (Sw.) Sw.
	<i>Phyllanthus fraternus</i> Webster
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpiniaceae.</i>	<i>Cassia floribunda</i> Cav
Familia <i>Fabaceae</i>	
	<i>Medicago lupulina</i> L.
	<i>Medicago sativa</i> L.
	<i>Trifolium hybridum</i> Auth

	<i>Trifolium pratense</i> L.
	<i>Trifolium repens</i> L.
Orden <i>Geraniales</i>	
Familia <i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis latifolia</i> Kunt
Orden <i>Linales</i>	
Familia <i>Linaceae</i>	<i>Linum usitatissimum</i> L.
Orden <i>Myrtales</i>	
Familia <i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera humifusa</i> Nutt.
	<i>Oenothera laciniata</i> Hill.
	<i>Oenothera rosea</i> L'Her. ex Ait
Orden <i>Polygalales</i>	
Familia <i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala planellasi</i> Mol. y Maza
Orden <i>Sapindales</i>	
Familia <i>Sapindaceae</i>	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i> .	<i>Physalis philadelphica</i> Lam
	<i>Solanum houstonii</i> dunal
	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam

## Anexo 8. Especies nativas que invaden terrenos cultivados

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Commelinales</i>	
Familia <i>Commelinaceae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	<i>Commelina erecta</i> L.
Familia <i>Cyperaceae</i>	
	<i>Cyperus elegans</i> L.
	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl
	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roemer y Schultes
	<i>Fimbristylis castanea</i> (Michx.) Vahl
	<i>Scleria setuloso-ciliata</i> Boeck
Familia <i>Poaceae</i>	<i>Scleria verticillata</i> Muhl. ex Willd
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.
	<i>Bouteloua americana</i> (L.) Scribn.
	<i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn. y Merr.
	<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gard. y Schultes
	<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv.
	<i>Panicum adpersum</i> Trin
	<i>Panicum diffusum</i> Sw.
	<i>Panicum fasciculatum</i> Sw.
	<i>Paspalum alterniflorum</i> A. Rich.
	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.
	<i>Paspalum fimbriatum</i> Kunth
	<i>Paspalum lindenianum</i> A. Rich.
	<i>Paspalum pleostachyum</i> Doell
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.
	<i>Paspalum virgatum</i> L.
Orden <i>Liliales</i>	<i>Setaria gracilis</i> Kunth
Familia <i>Amaryllidaceae</i>	
	<i>Zephyranthes citrina</i> Baker
Familia <i>Smilacaceae</i>	<i>Zephyranthes rosea</i> Lindl.
Clase <i>Magnoliopsida</i>	<i>Smilax havanensis</i> Jacq
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	
	<i>Elvira biflora</i> (L.) DC.
	<i>Melanthera aspera</i> (Jacq.) L. C. Rich. ex Spreng.
Orden <i>Gentianales</i>	<i>Verbesina angulata</i> Urban
Familia <i>Loganiaceae</i>	
Orden <i>Lamiales</i>	<i>Spigelia anthelmia</i> L.
Familia <i>Boraginaceae</i>	
	<i>Heliotropium agiospermun</i> Murr.
Familia <i>Lamiaceae</i>	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill
	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.
Familia <i>Verbenaceae</i>	<i>Hyptis verticillata</i> Jacq
	<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze var. <i>longirostra</i>
	<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze var. <i>prismatica</i>
	<i>Lantana camara</i> L. var. <i>aculeata</i> (L.) Mold.
	<i>Lantana camara</i> L. var. <i>camara</i>
	<i>Lantana camara</i> L. var. <i>mista</i> (L.) L. H.) Bailey
	<i>Lantana camara</i> L. var. <i>rubella</i> Mold
	<i>Lantana trifolia</i> L.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene var <i>reptans</i>

	<i>Phyla strigulosa</i> (Mar. y Gal.) Mold. var. <i>trigulosa</i>
	<i>Phyla strigulosa</i> (Mart.y Gal.) Mold var. <i>parvifolia</i>
	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers
Orden <i>Rubiales</i>	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl
Familia <i>Rubiaceae</i> .	
	<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb
	<i>Borreria ocimoides</i> (Burm. Fil.) DC.
Orden <i>Scrophulariales</i>	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez
Familia <i>Acanthaceae</i>	
	<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urban
	<i>Ruellia nudiflora</i> (Engelm. y Gray) Urban
Familia <i>Scrophulariaceae</i>	<i>Ruellia paniculata</i> L.
Orden <i>Solanales</i>	<i>Capraria biflora</i> L.
Familia <i>Convolvulaceae</i>	
	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) D.Don
	<i>Cestrum diurnum</i> L.
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	<i>Solanum nodiflorum</i> Jacq
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Amaranthaceae</i>	
	<i>Alternanthera axillaris</i> (Hornem.) D.Dietr.
Familia <i>Chenopodiaceae</i>	<i>Amaranthus crassipes</i> Schlecht.
Familia <i>Nyctaginaceae</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.
Familia <i>Phytolaccaceae</i>	<i>Boerhaavia erecta</i> L.
	<i>Petiveria alliacea</i> L.
Familia <i>Portulacaceae</i>	<i>Rivina humilis</i> L.
Subclase <i>Dilleniidae</i>	<i>Portulaca pilosa</i> L.
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Sterculiaceae</i>	
	<i>Melochia pyramidata</i> L.
	<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. y Rendle
	<i>Waltheria indica</i> L.
	<i>Corchorus siliquosus</i> L.
	<i>Triumfetta lappula</i> L.
Orden <i>Violales</i>	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq
Familia <i>Passifloraceae</i>	
Familia <i>Turneraceae</i> .	<i>Passiflora suberosa</i> L.
	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb
	<i>Piriqueta viscosa</i> Griseb
Subclase <i>Hamamelidae</i>	<i>Turnera ulmifolia</i> L.
Orden <i>Urticales</i>	
Familia <i>Urticaceae</i>	
	<i>Fleurya cuneata</i> (A. Rich.) Wedd.
	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm. var. <i>microphylla</i>
Subclase <i>Magnoliidae</i>	<i>Trianthemoides</i> (Sw.) Griseb
Orden <i>Piperales</i>	
Familia <i>Piperaceae</i>	
	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth
Subclase <i>Rosidae</i>	<i>Piper umbellatum</i> L.
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae</i>	
	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.
	<i>Acalypha chamaedrifolia</i> (Lam.) Muell. Arg.
Nivel taxonómico de las especies	Especies
	<i>Caperonia palustris</i> (L.) St.-Hil.
	<i>Chamaesyce berteriana</i> (Balbis) Millsp
	<i>Chamaesyce buxifolia</i> (Lam.) Small
	<i>Chamaesyce hypericifolia</i> Millsp

	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small
	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Ait.) Small
	<i>Croton glandulosus</i> L.
	<i>Croton lobatus</i> L.
	<i>Euphorbia cyathophora</i> Murr
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.
	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. y Yhonn
	<i>Platygyne hexandra</i> (Jacq.) Muell. Arg.
	<i>Sebastiania corniculata</i> (Vahl) Oax var <i>tragioides</i>
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpiniaceae</i> .	
	<i>Cassia aeschynomene</i> DC
Familia <i>Fabaceae</i>	<i>Cassia diffusa</i> DC
	<i>Centrosema lobatum</i> (Britton y Wils.) Urban
	<i>Centrosema pubescens</i> Benth
	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth
	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv
	<i>Macropitium atropurpureum</i> Urban
	<i>Macropitium lathyroides</i> (L.) Urban
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.
	<i>Rhynchosia reticulata</i> (Sw.) DC
	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers
Familia <i>Mimosaceae</i> .	<i>Teramnus uncinatus</i> (L.) Sw.
	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd
Orden <i>Geraniales</i>	<i>Mimosa pudica</i> L.
Familia <i>Oxalidaceae</i>	
	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.
	<i>Oxalis eggertii</i> Urban
Orden <i>Malvales</i>	<i>Oxalis intermedia</i> A. Rich.
Familia <i>Malvaceae</i>	
	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet
	<i>Abutilon permolle</i> (Willd.) Sweet
	<i>Anoda acerifolia</i> (Zucc.) DC.
	<i>Gaya occidentalis</i> (L.) Sweet
	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.
	<i>Malachra radiata</i> (L.) L.
	<i>Malachra urens</i> Poit.
	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke
	<i>Pavonia fruticosa</i> (Millsp.) Fawc. y Rendle
	<i>Pavonia spinifex</i> (L.) Cav.
	<i>Sida ciliaris</i> L. var <i>involuta</i>
	<i>Sida glabra</i> Mill.
	<i>Sida jamaicensis</i> L.
	<i>Sida paniculata</i> L.
	<i>Sida procumbens</i> Sw.
Orden <i>Myrtales</i>	<i>Sida pyramidata</i> Desportes ex Cav.
Familia <i>Onagraceae</i>	
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven var. <i>octofila</i>
Orden <i>Rhamnales</i>	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara var. <i>peruviana</i>
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Familia <i>Vitaceae</i> L.	
Orden <i>Sapindales</i>	<i>Cissus sicyoides</i>
Familia <i>Zygophyllaceae</i>	
	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) T. y G.
	<i>Tribulus cistoides</i> L.

**Anexo 9. Especies de amplia distribución mundial que no se conoce su lugar de origen y que se establecen como malezas en cultivos**

Nivel taxonómico de las especies	Especies
Clase <i>Liliopsida</i>	
Subclase <i>Commelinidae</i>	
Orden <i>Cyperales</i>	
Familia <i>Cyperaceae</i>	
	<i>Abildgaardia monostachya</i> (L.) Vahl
	<i>Cyperus compressus</i> L.
	<i>Cyperus densicaespitosus</i> Mattf. y Kuk.
	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb
	<i>Fimbristylis cymosa</i> R.Br
	<i>Scleria lithosperma</i> (L.) Sw
Familia <i>Poaceae</i> .	<i>Chloris virgata</i> Sw
Clase <i>Magnoliopsida</i>	
Subclase <i>Asteridae</i>	
Orden <i>Asterales</i>	
Familia <i>Asteraceae</i>	
	<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth
	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i>
	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>
	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.
	<i>Conyza floribunda</i> Kunth
	<i>Gnaphalium indicum</i> L.
	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertner
Orden <i>Lamiales</i>	
Familia <i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.
Familia <i>Lamiaceae</i> .	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit
	<i>Hyptis lanceaefolia</i> Schum
	<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit
Orden <i>Rubiales</i>	
Familia <i>Rubiaceae</i>	<i>Borreria verticillata</i> (L.) Meyer
	<i>Diodia sarmentosa</i> Sw
	<i>Diodia serrulata</i> (P. Beauv.) G. Tayl.
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Convolvulaceae</i>	
	<i>Ipomoea acuminata</i> Roemer y Schultes
	<i>Ipomoea asarifolia</i> Roemer y Schultes
	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urban
	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hall. Fil
Subclase <i>Caryophyllidae</i>	
Nivel taxonómico de las especies	Especies
Orden <i>Caryophyllales</i>	
Familia <i>Aizoaceae</i>	
	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. ex DC.
	<i>Amaranthus caudatus</i> L.
	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell
	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.
	<i>Amaranthus viridis</i> L.

Subclase <i>Dilleniidae</i>	
Orden <i>Malvales</i>	
Familia <i>Malvaceae</i>	
	<i>Malvastrum americanum</i> (L.) Torrey
	<i>Malvastrum corchorifolium</i> (Desr.) Britton
	<i>Sida acuta</i> Burm. Fil.
	<i>Sida cordifolia</i> L.
	<i>Sida linifolia</i> Cav.
	<i>Sida rhombifolia</i> L.
	<i>Sida spinosa</i> L.
	<i>Sida urens</i> L.
Familia <i>Tiliaceae</i>	<i>Corchorus hirsutus</i> L.
Subclase <i>Rosidae</i>	
Orden <i>Euphorbiales</i>	
Familia <i>Euphorbiaceae</i>	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp. var. <i>hirta</i>
	<i>Chamaesyce hirta</i> L. var. <i>procumbens</i>
	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.
Orden <i>Fabales</i>	
Familia <i>Caesalpinaceae</i>	<i>Cassia obtusifolia</i> L.
Familia <i>Fabaceae</i>	
	<i>Crotalaria incana</i> L.
	<i>Desmodium canum</i> Schinz y Thell.
	<i>Desmodium procumbens</i> Hitch. var <i>typicum</i>
	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC
	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.
	<i>Teramnus labialis</i> (L. Fil.) Spreng
Familia <i>Mimosaceae</i>	<i>Mimosa pigra</i> L.
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Bentham
Orden <i>Myrtales</i>	
Familia <i>Lythraceae</i> .	<i>Ammannia auriculata</i> Willd
	<i>Ammannia coccinea</i> Rottb
Familia <i>Onagraceae</i>	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara
	<i>Ludwigia octovalvis</i> Raven subsp. <i>octovalvis</i>
Orden <i>Solanales</i>	
Familia <i>Solanaceae</i>	<i>Physalis angulata</i> L.
	<i>Solanum ciliatum</i> Lam.
	<i>Solanum torvum</i> Sw.

## 2.3.6 AREAS DE INTERÉS PARA LA BIOTA TERRESTRE Y DULCEACUICOLA

La presente recopilación de las áreas más notables del archipiélago cubano en cuanto a los componentes de la biota que sustentan ha sido recopilado teniendo en cuenta los criterios de los especialistas, pero desafortunadamente hemos carecido de un sistema que pondere la importancia relativa de las especies desde los ángulos biológico y social.

Debido a su historia geológica, presencia de sistemas orográficos notables, diversidad de suelos y diversidad de climas y por tanto diversidad de paisajes, el archipiélago cubano posee tres áreas fundamentales donde se concentran los elementos más característicos de su flora y fauna, y que suelen designarse como Cuba Oriental, Cuba Central y Cuba Occidental.

### CUBA ORIENTAL

#### Fauna

La porción oriental de Cuba, que es la más diversa de todas, posee varias áreas de gran interés biótico. Entre estas sobresalen: la Sierra Maestra, el grupo Nipe-Sagua-Baracoa, y la costa meridional (Maisí-Cabo Cruz).

En la Sierra Maestra (*s.l.*) se localizan las mayores elevaciones del país (1 972 m s.n.m), lo que da lugar a una rica variedad de hábitat. En esta zona viven 55 especies de reptiles (casi la mitad de las registradas para Cuba), 37 de las cuales son endemismos nacionales y 9 están restringidas al territorio. Los anfibios, insectos, diplópodos y arácnidos exhiben una alta variedad de formas, muchas de ellas de distribución local o regional. Los puntos geográficos mejor muestreados son la Gran Piedra y el macizo del Turquino.

El grupo montañoso de Nipe-Sagua-Baracoa representa uno de los sitios de mayor diversidad biológica en el Caribe. Según Alayón (1987) y Alayón *et al.* (1987) ésta constituye una de las regiones promisorias más importantes de la avifauna. Aquí habitan también 58 especies de reptiles (14 son endemismos regionales y 41 nacionales), las que pertenecen a 17 géneros; esto representa la mayor riqueza de especies de reptiles conocida para una región cubana. Entre los mamíferos se destaca el Almiquí (*Solenodon cubanus*) que posee en este territorio los últimos refugios disponibles en el país. Los insectos y otros artrópodos no han sido debidamente estudiados en la zona, pero se sabe que en algunas localidades como Monte Iberia, Ojito de Agua, Cupeyal y Jaguaní, existe una alta diversidad de especies (Alayón y Solana, 1987 ; Alayón, 1988).

La costa sur de las provincias de Guantánamo, Santiago de Cuba y Granma, se extiende desde Maisí hasta Cabo Cruz y ocupa la zona más desértica del país. Estas condiciones climatológicas extremas, asociadas a la vegetación semixerófila del lugar, contribuyen a la existencia de una fauna característica donde abundan los endemismos locales y regionales. Por ejemplo, en el tramo comprendido entre Maisí y Guantánamo se localizan 29 especies de reptiles, 4 de ellas endemismos de la zona. Entre los insectos, esa área contiene algunos elementos únicos en Cuba, cuyos más cercanos parientes se hallan en los desiertos del suroeste de Norteamérica (P. Alayo Dalmau, comunic. pers.). Los arácnidos también presentan gran variedad de formas en estos biotopos, acompañado de gran endemismo. Tal es el caso, por ejemplo, de los escorpiones, solpúgidos y esquizómidos (Armas, 1988 ; 1989).

#### Flora

##### *Bryophytas*

Promontorios de la Sierra Maestra y Montañoso de la Cordillera del Turquino, éstos son los distritos fitogeográficos más ricos en endemismo de las *Bryophytas* cubanas con 156 táxones infragenéricos exclusivos y 22 endémicos (Reyes D. *et al.* 1991).

## Plantas vasculares

### A. Serpentinitas del Norte de Holguín y Guantánamo: Nipe-Cristal-Moa- Toa-Baracoa (incluidas las serpentinitas de las sierras de Imías y Mina Iberia, Jauco y el distrito Yateras).

1. Matorral xeromorfo sub-espinoso sobre serpentina (Charrascal)  
*Ariadne shaferi*, *Annona sclerophylla*, *Coccoloba* spp., *Phyllanthus* spp.,  
*Erythroxylum* spp., *Guettarda ferruginea*, *Schmidottia* spp., *Euphorbia* spp.,  
*Moacroton* spp., *Adenocubensis*, *Scaevola wrightii*, *Senecio* spp.
2. Bosque de pinos (Pinar de *Pinus cubensis*)  
*Pinus cubensis*, *Eupatorium* spp., *Myrtus* spp., *Baccharis* spp., *Gesneria* spp.,  
*Ossaea* spp., *Clerodendrum nipense*, *Jacaranda arborea*, *Suberanthus* spp.,  
*Coccothrinax orientalis*, *Lyonia* spp., *Vernonia* spp., *Eugenia pinetorum*,  
*Dracaena cubensis*, *Paepalanthus* spp.
3. Bosque pluvial (pluvisilva)  
De llanura-Carapa *guianensis*, *Heliconia* spp., *Ochroma lagopus*,  
*Bactris cubensis*, *Manilkara albescens*, *Oxandra laurifolia*,  
*Dipholis jubilla*, *Micropholis polita*, *Terminalia* spp., *Ficus* spp.  
De montaña-*Calophyllum utile*, *Leucocroton* spp., *Podocarpus* spp.,  
*Guatteria cubensis*, *Podocarpus aristulatus*, *Clusia* spp.,  
*Hyeronima nipensis*, *Sloanea curatellifolia*, *Senecio* spp.
4. Bosque de galería-Characterizado por las especies claves de la vegetación circundante.

### B. Sierra Maestra, incluida la Cordillera de la Gran Piedra.

5. Bosque nublado (monte nublado)  
*Brunellia comocladifolia*, *Torrabasia cuneifolia*, *Cyrilla racemiflora*, *Weinmannia pinnata*,  
*Chaptalia turquinensis*, *Palicourea alpina*, *Illicium cubense*, *Miconia turquinensis*,  
*Rondeletia intermixta*, *Clethra cubensis*, *Scolosanthus maestrensis*,  
*Juniperus saxicola*, *Rubus turquinensis*, *Agave* sp.
6. Bosque pluvial (pluvisilva)  
De montaña (montana)-*Beilschmiedia pendula*, *Laplacea* spp., *Ocotea* spp., *Gesneria viridiflora*,  
*Magnolia cubensis*, *Persea* spp., *Guatteria blainii*, *Matayba domingensis*  
*Prestoea montana*, *Hedyosmum grisebachii*.

### C. Costa Sur de las provincias Guantánamo, Santiago de Cuba y Granma.

7. Matorral xeromorfo costero (manigua costera)  
*Agave* spp., *Consolea* spp., *Bursera glauca*, *Melocactus* spp., *Caesalpinia* spp.,  
*Harrisia* spp., *Calliandra colletioides*, *Capparis* spp., *Opuntia militaris*, *Leptocereus*  
spp., *Catesbaea* spp., *Opuntia dillenii*, *Coccothrinax* spp., *Ritterocereus hystrix*,  
*Pilosocereus brooksianus*, *Amyris* spp., *Cordia* spp., *Vernonia complicata*, *Croton*  
spp., *Caribea litoralis*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Thouinia leonis*, *Cylindropuntia*  
spp., *Rondeletia* spp.
8. Bosque siempreverde micrófilo (monte seco)  
*Opuntia dillenii*, *Metopium brownei*, *Bursera simaruba*, *Thrinax* spp., *Bucida spinosa*,  
*Plumeria* spp., *Coccoloba diversifolia*, *Hypelate trifoliata*, *Coccothrinax*  
spp., *Krugiodendron ferreum*, *Colubrina* spp., *Phyllostylon brasiliensis*, *Eugenia maleolens*,  
*Senna atomaria*, *Hippomane mancinella*.

## CUBA CENTRAL

### Fauna

En la porción central de Cuba se eleva el grupo montañoso del Escambray (Macizo de Guamuhaya), cuya herpetofauna contiene 16 géneros y 41 especies de reptiles, que incluye 27 endemismos nacionales y 4 locales. La fauna de aves, insectos, moluscos y arácnidos de esta área, también resalta por su elevada diversidad y endemismo.

Ubicada en el sur de la porción central de Cuba, se halla la Ciénaga de Zapata, uno de los humedales más importantes de las Antillas. Aquí habita 49% de las 346 especies de aves conocidas del país, incluyendo a dos endemismos locales: la Gallinuela de Santo Tomás y la Fermina. Esta constituye una de las regiones más

notables como refugio para las aves migratorias terrestres y acuáticas (Blanco, 1994; García *et al.*, 1987; Garrido, 1980; González *et al.*, 1986, 1992a). La fauna de peces de la Ciénaga de Zapata también posee cierta relevancia. Entre los mamíferos, la jutía enana (*Mesocapromys nanus*) es exclusiva de este humedal.

A lo largo de varios cientos de kilómetros de la costa centro-septentrional de la isla de Cuba, se extiende el Archipiélago de Sabana-Camagüey. Esta es una localidad muy importante por la cantidad de aves playeras que viven en sus ecosistemas y por constituir el primer refugio de muchas aves migratorias que utilizan a Cuba como residencia o tránsito invernal (Acosta y Berovides, 1984; Garrido, 1973, 1976; Garrido *et al.*, 1986; Rodríguez y Sánchez, 1995; Sánchez *et al.*, 1994). Las jutías *Mesocapromys auritus* de Cayo Frago y *Capromys pilorides gundlachianus*, habitan en estos cayos. La fauna de invertebrados de esta cayería ha sido poco estudiada, pero existen datos preliminares que demuestran que en algunas de estas pequeñas islas o cayos viven numerosas especies de insectos, arácnidos, crustáceos y otros grupos que resultan de interés (ICGC, 1990).

Aunque menos estudiado que el anterior, el Archipiélago Jardines de la Reina (al sur de las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila), tiene cayos que sustentan una alta diversidad de aves, incluidas algunas formas endémicas. Entre los reptiles de estas insulas, se hallan varias subespecies exclusivas del área y entre los mamíferos se destacan las jutías *Capromys pilorides doceleguas* y *Mesocapromys angelcabrerai*.

En el norte y el sur de la provincia de Camagüey se levantan dos pequeños grupos montañosos que actualmente representan refugios de fauna en esa región. Se trata de la Sierra de Cubitas, en el norte, y la Sierra de Najasa, en el sur. Aquí se localizan numerosos endemismos de insectos, arácnidos y crustáceos, entre otros. En Najasa se encuentran las poblaciones más importantes del Cao Pinalero y del Catey (Berovides *et al.*, 1982).

## Flora

### Plantas vasculares

#### D. Serpentinitas de Guanabacoa-Holguín.

##### 9. Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal)

*Bourreria* spp., *Phyllanthus orbicularis*, *Buxus* spp., *Rondeletia* spp., *Coccoloba* spp., *Scolosanthus crucifer*, *Bucida ophiticola*, *Leucocroton* spp., *Bursera angustata*, *Neobraccia valenzuelana*, *Coccothrinax* spp., *Tabebuia* spp., *Copernicia* spp., *Zanthoxylum* spp., *Eugenia* spp., *Harpalyce* spp., *Guettarda* spp., *Rhodogeron coronopifolius*.

#### E. Alturas de Trinidad-Sancti-Spíritus.

##### 10. Bosque pluvial (pluvial)

De montaña (montana)-*Beilschmiedia pendula*, *Ocotea* spp., *Magnolia cubensis*, *Euleria tetramera*, *Xylosma claraense*, *Matayba domingensis*, *Rubus durus*, *Prunus myrtifolia*.

#### F. Cayería del Norte: Matanzas-Camagüey.

##### 11. Complejo de vegetación de costa rocosa

*Rachicallis americana*, *Pectis* spp., *Strumpfia maritima*, *Sesuvium* spp., *Erithalis fruticosa*, *Opuntia dillenii*, *Borrhichia arborescens*, *Gyminda latifolia*, *Chamaesyce buxifolia*, *Batis maritima*, *Flaveria linearis*, *Crossopetalum rhacoma*.

##### 12. Complejo de vegetación de costa arenosa

*Canavalia maritima*, *Ipomoea pes-caprae* ssp. *brasiliensis*, *Cenchrus* spp., *Scaevola plumieri*, *Ernodea littoralis*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Uniola virgata*, *Stemodia maritima*, *Suriana maritima*, *Chamaesyce camagueyensis*, *Chamaesyce paredonensis*.

##### 13. Bosque de mangle (manglar)

*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Rhabdadenia biflora*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Bontia daphnoides*.

##### 14. Comunidades halófitas (salinas)

*Salicornia* spp., *Phloxerus vermicularis*, *Suaeda* spp., *Distichlis spicata*,

*Heliotropium curassavicum*, *Sporobolus virginicus*, *Fimbristylis cymosa*,  
*Monanthochloe littoralis*.

#### G. Ciénaga de Zapata y otros humedales.

##### 15. Bosque de ciénaga

*Annona glabra*, *Guettarda combsii*, *Sabal parviflora*, *Bucida palustris*, *Hibiscus elatus*, *Jatropha integerrima*, *Copernicia spp.*, *Ilex cassine*, *Tabebuia angustata*, *Fraxinus cubensis*, *Salix longipes*, *Chrysobalanus icaco*.

##### 16. Comunidades acuáticas en aguas dulces

Flotantes-*Eichhornia spp.*, *Pistia stratiotes*, *Utricularia spp.*, *Lemna spp.*, *Salvinia auriculata*

Enraizadas-*Brasenia schreberi*, *Myriophyllum spp.*, *Nymphoides spp.*, *Cabomba piauhensis*, *Nymphaea spp.*, *Potamogeton spp.*, *Hydrocotyle umbellata*.

##### 17. Herbazal de ciénaga

*Cyperus spp.*, *Rhynchospora spp.*, *Crinum americanum*, *Echinodorus spp.*, *Scirpus spp.*, *Erianthus giganteus*, *Eleocharis spp.*, *Sagittaria spp.*, *Solidago spp.*, *Panicum spp.*, *Centella asiatica*, *Typha domingensis*, *Pontederia lanceolata*, *Cladium jamaicense*, *Thalia geniculata*.

### CUBA OCCIDENTAL

#### Fauna

En el occidente de Cuba se encuentra la Cordillera de Guaniguanico (Sierra de los Órganos y Sierra del Rosario), cuya riqueza de moluscos terrestres, principalmente en el Valle de Viñales, es famosa. Pero también las aves exhiben gran diversidad (González 1982; González *et al.*, 1994, en prensa), siendo notable la presencia de especies de interés ecoturístico como el Ruiseñor y el Aparecido de San Diego. Entre los reptiles, se conocen 38 especies (alrededor de la tercera parte de las registradas para el país), las que pertenecen a 15 géneros; 5 de estas especies constituyen endemismos locales. Otros grupos zoológicos, como los insectos y los arácnidos, poseen una elevada diversidad de formas en esta área.

Existen dos zonas del occidente cubano que también merecen mención: la Península de Guanahacabibes (punto más occidental de la Isla) y la Isla de la Juventud. La primera posee 141 especies de aves, 11 de ellas endémicas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas; pero además, constituye una región importante para las aves migratorias (Garrido y Schwartz, 1968; González *et al.*, 1992b, 1992c, en prensa). La península también cuenta con 17 géneros y 30 especies de reptiles, una de ellas endémica local, así como con poblaciones estables de iguanas (*Cyclura nubila*). Debido a su gran valor para la conservación, el área posee dos reservas naturales.

En la Isla de la Juventud se destacan los cerros marmóreos del norte: Sierra de Casas y Sierra de Caballo. Estas localidades se caracterizan por su peculiar malacofauna y por la presencia de algunos insectos y arácnidos endémicos; por constituir uno de los pocos sitios forestados de la región, representan magníficos refugios para la fauna (aves, mamíferos, reptiles e insectos, entre otros).

El Archipiélago de los Canarreos es la región donde se presenta la mayor diversidad de Caprómidos de Las Antillas. Aquí habitan 5 especies de jutías cuya área de distribución es, por lo regular, muy restringida.

## Flora

### Algas.

Acuatorios sobre arenas blancas silíceas de Pinar del Río e Isla de la Juventud: donde son abundantes especies de *Cyanoficeas*. *Diatomeas* y *Chloroficeas* únicas en Cuba, algunas endémicas y muchas útiles en el diagnóstico de los niveles de oligotrofia de las aguas, necesarios para el desarrollo de los otros componentes de la biota asociados.

### Plantas vasculares

#### H. Sierra del Rosario.

##### 18. Bosque siempreverde mesófilo

*Alchornea latifolia*, *Pseudolmedia spuria*, *Amaioua corymbosa*, *Trophis racemosa*, *Antirhea radiata*, *Oxandra lanceolata*, *Calophyllum antillanum*, *Wallenia laurifolia*, *Zanthoxylum martinicense*, *Mastichodendron foetidissimum*, *Ficus* spp., *Dendropanax arboreus*, *Matayba apetala*, *Hibiscus elatus*.

##### 19. Bosque semideciduo mesófilo

*Adelia ricinella*, *Ceiba pentandra*, *Erythroxylum havanense*, *Allophylus cominia*, *Celtis trinervia*, *Roystonea regia*, *Amyris* spp., *Cordia collococca*, *Samanea saman*, *Andira inermis*, *Cordia gerascanthus*, *Ateramnus lucidus*, *Bursera simaruba*, *Drypetes* spp., *Trichilia* spp., *Cedrela odorata*.

#### I. Sierra de los Organos y Pan de Guajaibón.

##### 20. Complejo de vegetación de mogotes

*Agave* spp., *Lantana strigosa*, *Pristimera coriacea*, *Bombacopsis cubensis*, *Leptocereus* spp., *Tabebuia calcicola*, *Erythrina cubensis*, *Malpighia roigiana*, *Thrinax morrisii*, *Gaussia princeps*, *Plumeria sericea*, *Annona elliptica*, *Ancistranthus harpochiloides*, *Bursera shaferi*, *Microcycas calocoma*.

#### J. Cajalbana.

##### 21. Bosque de pinos (pinar de *Pinus caribaea*)

*Pinus caribaea*, *Erythroxylum minutifolium*, *E. alaternifolium* var. *parvifolium*, *E. alaternifolium* var. *suborbiculare*, *Lescaillea equisetiformis*, *Phania cajalbanica*, *Vaccinium cubense*, *Hyperbaena columbica*, *Quercus cubana*, *Pinus tropicalis*.

##### 22. Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal)

*Phialanthus resinifluus*, *Brya ebenus*, *Agave cajalbanensis*, *Moacroton trigonocarpus*, *Epidendrum brevifolium*.

#### K. Arenas blancas (cuarcíticas).

##### 23. Bosque de pinos (pinar de *Pinus tropicalis*)

*Pinus tropicalis*, *Colpothrinax wrightii*, *Aristida* spp., *Chrysobalanus icaco* var. *pellocarpus*, *Byrsonima* spp., *Quercus cubana*, *Coccothrinax* spp., *Curatella americana*, *Myrica cerifera*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Andropogon* spp., *Panicum* spp., *Conostegia xalapensis*, *Pinus caribaea*.

##### 24. Sabanas

*Tabebuia lepidophylla*, *Drymaria ortegioides*, *Rhynchospora* spp., *Paepalanthus* spp., *Acisanthera quadrata*, *Eragrostis* spp., *Syngonanthus* spp., *Chaetolepis cubensis*, *Diodia ciliata*, *Eriocaulon* spp., *Aristida* spp., *Xyris* spp., *Xiphidium xanthorrhizon*, *Mitracarpus depauperatus*.

#### L. Guanahacabibes.

*Callicarpa roigii*, *Allophylus roigii*, y *Erythroxylum roigii*.

## Ecosistemas cavernarios

Un caso particular lo constituye la fauna cavernícola. Cuba se caracteriza por la abundancia de grutas y cavernas que se abren en su subsuelo y por la riqueza de su biota (Alayón, 1985 ; Armas y Alayón, 1984 ; Ávila y Pérez, 1993 ; Silva, 1974 ; 1988 ). Algunas de estas cuevas son importantes por la alta densidad de fauna que albergan o por la presencia de determinados elementos de interés conservacionista. La Cueva de los Majaes (Siboney, Santiago de Cuba) es una de las llamadas cuevas calientes (varios de sus salones y galerías poseen temperaturas próximas a los 40 ° C y humedad relativa del aire cercana al grado de saturación); esta caverna contiene la mayor comunidad de murciélagos que se ha registrado en Cuba (calculada en alrededor de 500 000 individuos), pertenecientes a 13 especies. Esta cueva también posee numerosos insectos y arácnidos troglobios y troglófilos endémicos, al igual que las mayores poblaciones conocidas del alacrán *Alayotityus juraguaensis* y del ricinúlido *Pseudocellus paradoxus* (L. F. Armas, comunic. pers.). Aquí también abundan algunos reptiles como *Epicrates angulifer* y *Tarentola americana* .

La Cueva de Atabex (Siboney, Stgo. Cuba), posee una especie troglobia de *Schizomida* (*Arachnida*), que habita exclusivamente el salón final de esta cueva; pero también alberga varias especies de otros arácnidos (escorpiones, arañas, ácaros) e insectos cuyas poblaciones en el exterior (bosque semixerófito) son muy pequeñas o raras. En el salón de entrada de esta cueva puede encontrarse el lagarto *Anolis lucius* y en su interior las especies *Epicrates angulifer* y *Tarentola americana*.

En Cayo Caguanes, Yaguajay (provincia de Sancti Spíritus) existen 35 cuevas, varias de las cuales contienen diversas especies de troglobios y troglófilos exclusivos de esa localidad, así como importantes poblaciones de varios murciélagos (Silva, 1979, 1988). También en esta cueva habitan varias especies de reptiles como *Tarentola americana*, *Diploglossus delasagra*, *Anolis lucius*, *Epicrates angulifer* y *Alsophis cantherigerus*.

*Phrynus noeli* es un arácnido que constituye el único ambliplígido troglobio de las Antillas. Su distribución se halla limitada a una cueva ( Salón del Caos, en el Gran Sistema Cavernario de Santo Tomás, Pinar del Río ) (Armas y Pérez, 1994).

Cueva de la Barca (Guanahacabibes, Pinar del Río) es la mayor caverna de esa península y posee más de 70 especies terrestres y dulce acuícolas (Armas *et al.*, 1989), pero además contiene una población de un murciélago que hasta hace poco se creía extinto (G. Silva Taboada, comunic. pers.).

## 2.3.7 -ESPECIES NOTORIAS DE LA BIOTA TERRESTRE

La riqueza de la biota terrestre cubana es tal que la lista de animales y plantas notables sería interminable por lo que se ha preferido seleccionar un conjunto de organismos que pueden servir para abanderar la conservación en las principales regiones de nuestro país.

### 1-MONTAÑAS DE NIPE-SAGUA-BARACOA.

Plantas vasculares:

Matorral xeromorfo sub-espinoso sobre serpentinas

De las alturas: *Bonnetia cubensis* (Manglillo)

De los llanos del norte: *Ariadne shaferi*

Bosque de Pinos: *Dracaena cubensis* (Griñapo)

Bosque pluvial de montañas: *Calophyllum utile* (Ocuje)

Bosque pluvial de los llanos: *Carapa guianensis* (Najesí)

Animales: *Solenodon cubanus* (Almiquí)

*Campephilus principalis* (Carpintero Real)

*Chondrohierax wilsonii* (Gavilán caguarero)

*Polymita picta ssp* y *P. sulfurosa ssp.* (Polimitas)

*Anolis noblei* (Chipujo)

*Eleutherodactylus acmonis* (Ventorrilla leopardo)

### 2-SIERRA MAESTRA.

Plantas vasculares:

- Bosque nublado: *Cyrtilla racemifolia* (Barril)
- Bosque pluvial: *Magnolia cubensis* (Marañón de la Maestra)
- Animales: *Mysateles melanurus* (Jutía andaraz)
- Anolis guazuma*. (Lagartija)
- Cricosaura typica*. (Lagartija de Hojarasca)
- Aratinga euops* (Catey)
- Staroenas cyanocephala* (Paloma perdiz)
- Eleutherodactylus sierramaestrae* (Ventorrilla)
- Xenopoma* spp y *Xenopomoides* (Cornéticas)
- Hadria turquinensis* (Insecto saltahojas)
- Parides gundlachianus* (Mariposa)

### 3-COSTA SUR DESDE MAISI A CABO CRUZ

Plantas vasculares:

- Matorral xeromorfo costero: *Melocactus* spp. (Erizos)
- Bosque siempreverde microfilo: *Hymenaea torrei* (Caguairan amarillo)
- Guayacum sanctum* (Guayacán)
- Animales: *Anolis imias* (Lagartija)
- Phaeton lepturus* (Rabijunco)
- Polymita versicolor* y *P. venusta* (Polimitas)
- Coryda ovunreguli* (Caracol)
- Alayotityus* spp. (Alacranes)

### 4-MONTAÑAS DE GUAMUHAYA

Plantas vasculares:

- Bosque pluvial y mogotes: *Euleria tetramera*
- Bosque siempreverde micrófilo: *Megalopanax rex* (Panza de Vaca)
- Matorral xeromorfo costero: *Agave acicularis* (Maguey)
- Cordia angiogarpa* (vomitel)
- Animales: *Chamaeleolis guamuhaya* (Chipojo bobo)
- Anolis ahli*. (Lagartija)
- Eleutherodactylus emiliae* (Colín)
- Liguus fasciatus viridis* (Guanajo)
- Zachrysis pettitiana* (Gallina)
- Accipiter gundlachi* (Gavilán colilargo)
- Greta cubana* (Mariposa cristal)

### 5-ARCHIPIELAGO SABANA- CAMAGÜEY

Plantas vasculares:

- Complejo de costa rocosa: *Leptocereus arboreus* (Erizo)
- Complejo de costa arenosa: *Coccothrinax litoralis* (Guano de costa)
- Bosque de Mangle: *Rhizophora mangle* (Mangle rojo)
- Bosques siempreverde estacional y temporalmente inundable: *Crescentia mirabilis* (Güirita)
- Bosque semideciduo sobre superficies carcificadas: *Cameraria microphylla* (Maboa)
- Bosque semideciduo notofilo: *Pseudophoenix sargentii* (Palma de Santa Lucía)
- Bosque siempreverde micrófilo: *Tabebuia myrtifolia* (roble)
- Animales: *Mesocapromys auritus* (Jutía rata )
- Charadrius melodus* (Frailecillo silbador)
- Poleoptila lembeyei* (Sinsontillo)
- Anolis pigmaequestrus* (Chipojo enano)
- Peltaphryne gundlachi* (Sapito)
- Liguus fasciatus santamariae* (Caracolito)
- Tama habanensis* (Araña)

### 6 - CIÉNAGA DE ZAPATA

Plantas vasculares:

Bosque de ciénaga: *Fraxinus cubensis* (Búfano)

Comunidades acuáticas: *Nymphaea spp.* (Ova)

Animales: *Mesocapromys nanus* (Jutía enana)

*Cyanolimnas cervarai* (Gallinuela de Santo Tomás)

*Ferminia cerverai* ( Fermina)

*Torreornis inexpectata* (Cabrerito de la ciénaga)

*Crocodylus rhombifer* (Cocodrilo)

*Peltaphryne sp.* (Sapo de Girón)

*Atractosteus tristoechus* (Manjuarí)

## 7-ALTURAS Y LLANURAS SERPENTINICOLAS DE CUBA CENTRAL

Plantas vasculares

Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinas:

Serpentinas de Holguín:

*Coryphantha cubensis* (Erizo enano)

*Coccothrinax garciana* (Guano)

Serpentinas de Camagüey:

*Coccothrinax pseudorigida* ( guano)

Serpentinas de Santa Clara-Placetas:

*Copernicia hospita var. claraensis* (Jata)

*Coccothrinax claraensis* (Guano)

Serpentinas de Camarioca:

*Copernicia ramossissima* (Jata)

Serpentinas de Canasí-Corral Nuevo:

*Melocactus matanzanus* (Eriso).

*Copernicia magroglossa* (Jata de Guanabacoa)

Serpentinitas de Motembo:

*Byrsonima motembensis* (Peralejo)

Animales: *Anolis pumilus* (Lagartija)

*Peltaphryne empusa* (Guasábalo)

*Priotelus temnurus* (Tocororo)

## 8-CORDILLERA DE GUANIGUANICO

Plantas vasculares:

Sierra de los Órganos

Complejo de vegetación de mogotes: *Bombacopsis cubensis* (Drago)

Alturas de pizarras: *Microcycas callocoma* (Palma de corcho)

Sierra del Rosario

Bosque siempreverde mesófilo: *Prunus myrtifolius* (Cuajani)

Cajálbana:

Bosque de pinos: *Vaccinium cubensis*

Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina: *Epidendrum brevifolium* (San Juan )

*Moacrotan trigonocarpum*

Animales: *Anolis vermiculatus* (Chipojo de agua)

*Cyanerpes cyaneus* (Aparecido de San Diego)

*Dendroica pityophila* (Bijirita del Pinar)

*Myadestes elizabeth* (Ruisseñor)

*Phrynus noeli* (Guabá)

*Eleuterodactylus zeus* (Ventorrilla campanilla)

*Viana regina* (Viana)

*Liguus flammellus ssp.* (Guanajos)

*Arezzia rangeliana* (Insecto saltahojas)

## 9-ALTURAS Y SIERRAS CALIZAS

Plantas vasculares:

Alturas Habana-Matanzas: *Thrinax morisii* (Palmita)  
 Alturas de Bejucal-Madruga-Coliseo : *Cuervea integrifolia*  
 Alturas del norte de las Villas: *Hemithrinax ekmaniana*  
 Sierra de Cubitas: *Hildegardia cubensis* (Guana)  
 Sierra de Najasa: *Leptocereus sp.*  
 Alturas de Maniabón: *Acacia curbeloii*  
 Animales: *Gongylostoma elegans* (Caracol)  
           *Chondropoma pictum* (Caracol)  
           *Alcacia minima* (Caracol)  
           *Caraculus sagemon cupullata* (Caracol)  
           *Polymita muscarum* y *Zachryisia jibarana* (Caracoles)  
           *Eleutherodactylus ricordi* (Ventorrilla)  
           *Corvus palmarum* (Cao pinalero)  
           *Anolis lucius* (Lagarto coronel)

## 10-LLANURAS

De Arenas blancas cuarcíticas  
 Del sur de Pinar del Río  
   Bosque de Pinos: *Colpothrinax wrightii* (Palma barrigona)  
   Sabanas: *Drosera spp.*, *Pinguicola spp* (Atrapa moscas)  
   Lagunas: *Isoetes palustris*  
 Del centro de Isla de la Juventud  
   Bosque de Pinos: *Byrsonima coccolobifolia* (Peralejo)  
   Sabanas: *Helenium scaposum*  
   Animales: *Amazona leucocephala* (Cotorra)  
           *Grus canadensis nesiotetes* (Grulla)  
           *Anolis bremeri* (Lagartija)  
           *Peltaphryne cataulaciceps* (Sapito de las arenas)

Llanuras cárnicas  
 De Guanacahabibes  
 Plantas vasculares  
   Matorral xeromorfo costero: *Harrisia taetra* (Jijira)  
   Bosque semideciduo mesófilo: *Cordia gerascanthus* (Baría)  
   Bosque semideciduo micrófilo: *Krugiodendron ferreum* (Coronel)  
   Bosque siempreverde micrófilo: *Callicarpa roigii*  
   Bosque de ciénaga: *Hibiscus tiliaceus* (Majagua)  
 Animales: *Mellisuga helenae* (Zunzuncito)  
           *Cyclura nubila* (Iguana)  
           *Anolis quadriocellifer* (Lagartija)  
           *Eleutherodactylus guanahacabibes* (Ranita de cuevas)  
           *Schizomus labarcae* (Esquizómido)

De Habana-Matanzas  
 Plantas vasculares  
   Bosque de ciénaga típico: *Tabebuia angustata* (Roble de yugo)  
 Animales: *Anolis equestris* (Chipoyo verde)

Del sur de Isla de la Juventud

Animales: *Spindalis zena* (Cabrero)  
*Natalus lepidus* (Murciélago mariposa)  
*Starnoenas cyanocephala* (Paloma perdíz)  
*Geotrygon chrysis* (Barbiquejo)  
*Cubanichthys cubensis* (Carpa dentada cubana)  
*Mysateles meridionalis* (Jutía)

De Cabaiguán-Jatibonico

Plantas vasculares: *Melocactus gutartii* (Erizo)  
Animales: *Priotrochatella constellata* (Caracol)

De Corralillo-Chambas

Plantas vasculares: *Copernicia fallae* (Yarey)  
Animales: *Sturnella magna hipocrepis* (Sabanero)

De Sanctis Spiritus

Plantas vasculares: *Coccothrinax crinita* (Petate)  
Animales: *Todus multicolor* (Carta Cuba)

De Nipe-Cauto

Plantas vasculares: *Copernicia rigida* y *C. vespertilionum* (Jatas)  
Animales: *Mormopterus minutus* (Murciélago)  
*Phoenicopterus ruber* (Flamenco)

De Guantánamo

Plantas vasculares: *Opuntia militaris* (Tunita)  
Animales: *Cichlasoma ramsdeni* (Biajaca del Guaso)  
*Torreonis inexpectata sigmani* (Cabrerito)

Del sur de Camagüey

Plantas vasculares  
Bosque de ciénaga bajo: *Rhodocactus cubensis* (Erizo)  
Animales: *Melanerpes superciliaris* (Carpintero jabao)

**11-ARCHIPIÉLAGO JARDINES DE LA REINA**

Animales: *Capromys pilorides doceleguas* (Jutía)  
*Mesocapromys angelcabrerai* (Conguino)

**12-ARCHIPIÉLAGO DE LOS CANARREOS**

Animales: *Xiphidiopicus percussus gloriae* (Carpintero verde)  
*Capromys garridoi* (Jutía)  
*Cadea palirostrata* (Culebrita ciega)  
*Agelaius humeralis scopulus* (Mayito)  
*Capromys pilorides relictus* (Jutía)  
*Mysateles gundlachi* (Jutía)

**13-ARCHIPIÉLAGO DE LOS COLORADOS**

Animales: *Eleutherodactylus limbatus* (Ranita)

## 2.3.8 CONSERVACION “EX SITU” DE LA BIOTA TERRESTRE CUBANA A TRAVÉS DE JARDINES BOTÁNICOS Y PARQUES ZOOLOGICOS

### LOS JARDINES BOTÁNICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN CUBA

#### 2.3.8.1 Introducción:

En la década de los años 80, tuvieron lugar importantes reuniones que definieron el papel de los jardines botánicos en la conservación de especies vegetales. Tal vez la más trascendental de estas reuniones fue el Primer Congreso Internacional de los Jardines Botánicos y la Conservación llevado a cabo en las Palmas de Gran Canaria en noviembre de 1985, con el tema "Los Jardines Botánicos y la Estrategia Mundial de Conservación". Una de las recomendaciones de ese conclave fue la creación de un Secretariado permanente que se ocupara de estimular la cooperación entre los jardines botánicos desde el punto de vista de sus actuaciones con respecto a la conservación de especies vegetales. Así, surge en enero de 1987 Botanic Gardens Conservation Secretariat (BGCS) adscripta a IUCN, la cual actualmente constituye un cuerpo independiente (Botanic Gardens Conservation International) que trabaja coordinadamente con la Asociación Internacional de Jardines Botánicos (IABG).

En 1989 se publica bajo la dirección del Prof. Vernon Heywood (BGCS-IUCN) la "Estrategia para la Conservación en los Jardines Botánicos", el cual constituye un documento programático, abarcador de todos los aspectos del trabajo de los jardines botánicos en la conservación, tanto a nivel local como global, definiendo claramente lineamientos para acrecentar el papel de los jardines como un movimiento integrado para la conservación tanto "*in situ*" como "*ex situ*".

A partir de esta Estrategia, ampliamente divulgada entre los jardines botánicos (y de la cual el JBN de Cuba preparó para BGCI una versión en español en vías de publicarse), se han producido otros documentos importantes en el trabajo de los jardines botánicos y la conservación, como son "International Transfer Format for Botanic Gardens Plant Records (1987), "A CITES Manual for Botanic Gardens" (1994), "Environmental Education in Botanic Gardens" (1994) y por último "A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild" (1995), entre otros, en los cuales se abordan técnicas y metodologías generales que sirven para orientar adecuadamente el trabajo de los jardines botánicos en el amplio tema de la conservación de la biodiversidad vegetal y la correcta documentación de las plantas.

En el marco del V Congreso Latinoamericano de Botánica (Junio de 1990) se crea la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos como sección regional de la IABG, después de cuatro años de preparación, recayendo su presidencia en el Jardín Botánico Nacional de Cuba, responsabilidad que mantuvo hasta el pasado Octubre por elecciones.

En Cuba, el 1ro de Septiembre de 1990 se crea por la Resolución No. 116/90 de la Academia de Ciencias de Cuba la Red Nacional de Jardines Botánicos de Cuba a los fines de contribuir al desarrollo científico-técnico de los jardines botánicos existentes y de nueva creación del país, como marco organizativo oficial que reúna estas instituciones, de diversa subordinación a los OACE y el Gobierno. Entre sus funciones asignadas está la de decidir la participación de los jardines botánicos en las tareas de conservación "*ex situ*" e "*in situ*" de las especies amenazadas según la flora de cada provincia o región, en coordinación con los organismos rectores de esta actividad.

El presente informe pretende ofrecer una panorámica de la actividad conservacionista en los jardines botánicos del país, teniendo como punto de referencia el quehacer actual mundial de las instituciones de este tipo que se encuentran en la vanguardia de estas temáticas de trabajo, así como esbozar las bases para el establecimiento de una estrategia de conservación en los jardines botánicos cubanos, evaluando sus posibilidades actuales y potenciales.

#### 2.3.8.2 Enfoques actuales de la participación de los jardines botánicos en la conservación:

Hoy en día, a los jardines botánicos se les tiene muy en cuenta en los trabajos de conservación de especies amenazadas.

No obstante, las opiniones acerca de hasta qué punto es importante la participación de los jardines en la conservación ha sido ampliamente discutida, y los criterios van desde aquellos que sólo les confieren importancia en cuanto a la educación ambiental, hasta otros que hiperbolizan el papel que pueden jugar en la conservación efectiva de la biodiversidad.

El papel de los jardines botánicos en la conservación puede referirse a las siguientes actuaciones, propias de estas instituciones:

- Tienen experiencia en el cultivo de plantas silvestres de una amplia gama de familias botánicas, pudiendo aplicarla a programas de propagación de especies amenazadas, tanto por vías convencionales como por métodos "*in vitro*". Así mismo, pueden desarrollar investigaciones acerca de la biología de la reproducción de especies silvestres.

- Pueden desarrollar programas de reintroducción (reforzamiento, restauración, reconstrucción, revegetación y otras variantes) de especies amenazadas previamente propagadas en el jardín tratando de conservar la mayor diversidad genética posible.

- Desarrollan actividades educativas, contribuyendo a concientizar a la población acerca de la importancia de la conservación de las especies vegetales.

- Pueden llevar a cabo investigaciones taxonómicas para la inventarización de la biodiversidad alfa, preservando herbarios y otras colecciones como referencias documentadas.

- Mantienen bajo cultivo amplias colecciones de plantas vivas (algunas de ellas amenazadas), ya sea en cultivo o en bancos de semillas, teniéndolas a salvo en el caso de que las poblaciones en la naturaleza se destruyan o se disminuyan considerablemente.

- Pueden llevar a cabo el monitoreo de especies en la naturaleza.

Las diferentes vías o posibilidades para ejecutar acciones directas de conservación en los jardines botánicos pudieran sumarse como sigue:

- colecciones de semillas a largo plazo (bancos de germoplasma)

- bancos genéticos de campo y colecciones vivas

- conservación "*in situ*"

- conservación "*in vitro*"

En el primer caso, el hecho de que la mayoría de las semillas de especies tropicales sean recalcitrantes, es decir, que no admitan conservación a mediano y largo plazo en frío y en seco, limita enormemente las posibilidades de ese valioso método de conservación, restringiéndolo a una parte nada significativa del potencial a conservar. Se necesitan realmente estudios al respecto.

El desarrollo de bancos genéticos de campo implica la tenencia de amplias muestras de la especie en cuestión, lo que se dificulta por la extensión y el mantenimiento que se necesita. Por otra parte, las colecciones vivas, si no contienen la diversidad genética de la especie suficientemente expresada (lo cual requiere la colecta en todo el areal de forma tal que sea representativa de la variabilidad ecogeográfica del taxón), pueden servir sólo en casos extremos a la conservación. Se recomienda por los genetistas poblacionales que se trabaje con muestras de 500 individuos como mínimo. Otros autores plantean, con más realismo, mínimos de 30-50 individuos. Pero a veces esas cifras son difícilmente alcanzadas en la propia área natural del taxón. En nuestro criterio, algo es preferible a nada, sobre todo en especies cuyas poblaciones se encuentran en un estado crítico, en ecosistemas insulares como es nuestro caso.

La conservación "*in vitro*", es decir, el mantenimiento de bancos de tejidos sólo debe verse como método alternativo o auxiliar cuando la producción de semillas sea rara en la especie, o cuando se presenten serios problemas en la propagación. Es además costoso y riesgoso.

La conservación "*in situ*" puede ser desarrollada por aquellos jardines que poseen áreas naturales adscriptas o aledañas, o que se encuentran dentro de reservas naturales. Un jardín con estas condiciones resulta el lugar ideal para la ejecución de técnicas integradas "*in situ- ex situ*".

De ahí que es nuestro criterio que la mejor vía por la cual un jardín botánico en nuestras condiciones puede actuar eficientemente en pro de la conservación es a través de las técnicas integradas "*in situ- ex situ*", decidiendo previamente cuál o cuáles serán las especies a conservar. Cualquier acción en este sentido requerirá: la descripción de la especie o taxón, conocimiento de su morfología, fenología, distribución natural presente y pasada, variabilidad genética (si es posible), inventario y status de conservación, observaciones sobre biología reproductiva y dinámica de las poblaciones, ecología y descripción del hábitat, factores limitantes y amenazas reales o potenciales, medidas conservacionistas que se deben aplicar, objetivos y escala para un proyecto de recuperación y evaluación de su probable éxito, técnicas de propagación conocidas y por conocer así como su factibilidad, requerimientos materiales y de personal, coordinaciones con otras entidades que participan en la reintroducción a la naturaleza del material propagado en el jardín, monitoreo, y cálculo de costos.

Desde todo punto de vista, resulta evidente que la pura conservación "*ex situ*" es el método menos eficiente en la conservación, y que su importancia viene dada más en el plano educativo (demostrativo de qué se debe conservar) que en el propiamente conservacionista, por la domesticación y pérdida de diversidad genética.

#### *2.3.8.3 Los jardines botánicos de Cuba y su participación actual o potencial en la conservación de especies amenazadas:*

La Red Nacional de Jardines Botánicos de Cuba está integrada por cuatro jardines activos (es decir, abiertos al público con colecciones vivas documentadas (Soroa, Nacional, Cienfuegos y Granma-Cupaynicú), con fines educativos, recreativos y científicos), así como con un número de cinco jardines en proyecto ya comenzados (Villa Clara, Sancti Spiritus, Tunas, Holguín y Santiago de Cuba). Se trabaja en la planificación de nuevos jardines en Pinar del Río (Instituto Superior Pedagógico), Matanzas (Centro Universitario de Matanzas), y Camagüey (Instituto Superior Pedagógico José Martí). Estas instituciones a pesar de no ser consideradas jardines en su sentido estricto, mantienen colecciones vivas, muchas de ellas de especies nativas y endémicas, que sirven a los fines de la enseñanza. En este informe, nos referiremos a los jardines activos y al caso de la Colección de Helechos del Jardín Botánico de Santiago de Cuba. El Jardín Botánico de Holguín ya abrió sus puertas al público en lo que respecta al área de viveros, pero por ser reciente y parcial esta apertura no la reflejaremos como institución ya consolidada. Se trabaja también en la recuperación del antiguo Jardín Botánico de la Quinta de los Molinos, se ha propuesto la recuperación del Arboretum de Santiago de las Vegas (INIFAT), y el Gobierno Provincial trabaja en el desarrollo y recuperación del Parque Forestal de La Habana, adscripto al naciente Parque Metropolitano. De las cuatro instituciones activas, así como del Jardín de Helechos de Santiago de Cuba, se ofrecen datos (los disponibles) acerca de la biodiversidad contenida en sus colecciones (Tabla 2.64)

**Tabla 2.64** Táxones infragenéricos cultivados en los jardines botánicos de Cuba

INSTITUCIÓN	# deTáxones	# deTáxones Cubanos	# de Táxones Endémicos	# deTáxones Amenazados
Jardín Botánico Nacional (Ciudad de la Habana)	4 338	565/330*	306/132*	71/45*
Jardín Botánico de Cfgos.	1 566	268/234*	75/75*	7/7*
Orquideario de Soroa (P. del Río)	400**	50*	18*	2*
Jardín Botánico de Cupaynicú (Granma)	1 200	728/--*	118/--*	25/--*
Jardín de Helechos (Stgo. de Cuba)	350	304/139*	17/15*	19/15*

\* Que producen semillas, esporas u otros propágulos.

\*\* Sólo se ofrecen las cifras de la colección de orquídeas.

Otras instituciones que poseen colecciones de plantas vivas, aunque no se consideran jardines botánicos son:

- Estación Experimental de Plantas Medicinales "Juan T. Roig", con 104 especies productoras de semillas que son intercambiadas a través del Index Seminum del JBN.
- Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (MINAGRI), con algo más de 320 especies, de las cuales 118 son autóctonas y de ellas 21 endémicas. Esta institución también posee un banco de germoplasma de plantas cultivadas y sus parientes silvestres (excluyendo ornamentales), tanto en cámaras refrigeradas como en colecciones de campo.

Desde 1990, a cada jardín o proyecto le fue entregado un listado de las especies amenazadas de su provincia o región, con el objetivo de que se fueran informando con los organismos competentes, o bien que planificaran acciones con vistas a su recuperación.

No obstante, dado el carácter insular de los ecosistemas cubanos, del alto número de endemismos, así como de la alta dosis de subjetivismo que en nuestra opinión poseen las categorizaciones actuales de las plantas raras y amenazadas, amén de su carácter variable, casi siempre en el sentido negativo, producto de los impactos a que está sometido el archipiélago cubano, es que consideramos que los jardines no se deben restringir en su trabajo conservacionista a las plantas que ya han sido categorizadas como raras o amenazadas en cualesquiera de sus clasificaciones, sino considerar como objetivo primario a los táxones endémicos, por constituir el patrimonio genético vegetal único que aporta Cuba al planeta, así como contribuir al conocimiento del status real de aquellas especies sobre las cuales pesan peligros de amenaza potencial o real actual, estén o no contempladas en los listados publicados.

Otro punto de vista que debemos dejar sentado es que en nuestro caso, y en el de muchos jardines, no es posible aceptar del todo las recomendaciones de los biólogos poblacionales acerca del número de individuos que deben estar presentes en las colecciones de conservación, con vistas a mantener su integridad genética en condiciones de cultivo evitando la erosión y la deriva genéticas. También esa cifra debe estar en concordancia con la biología reproductiva de la especie, su ciclo de vida y su propia variabilidad genética, y no considerarse como una cifra universalmente aplicable. De ahí que cuando se prepare un protocolo para la conservación de una especie, se deberá optar por un criterio más amplio y práctico.

Existe un tercer aspecto que es de carácter ético: en ningún caso, la colecta de germoplasma o de plantas vivas por parte de un jardín botánico puede ser deletérea para la conservación "*in situ*" de las especies. Es por ello que resulta necesario que los jardines decidan su programa de conservación, abarcando aquellas especies (una, dos, tres) con las cuales pueda garantizar el objetivo final, que es la reintroducción en la

naturaleza, fortaleciendo o reconstruyendo las poblaciones naturales, ya que conservar es mucho más que mantener unos pocos ejemplares bajo cultivo o exhibición.

A continuación describiremos cada uno de los jardines botánicos cubanos, explicando sus posibilidades en cuanto a lo que a la conservación concierne.

## **JARDÍN BOTÁNICO NACIONAL**

- Fecha de fundación: 1968
- Organismo de subordinación: Universidad de La Habana, MES
- Superficie: 600 ha
- Coordenadas geográficas:
  - Latitud 22 59' N
  - Longitud 82 20' O
- Altura sobre el nivel del mar: 100 m
- Naturaleza del suelo: Ferralíticos rojos, arcillosos, de profundidad variable, pH=6.5
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura media anual: 24,2° C
  - Temperatura media máxima: 32,6° C
  - Temperatura media mínima: 11,9° C
  - Pluviosidad media anual: 1615 mm

Misión: "Promover en amplios sectores poblacionales el conocimiento de aquellos aspectos relacionados con las plantas, haciendo énfasis en nuestra flora nativa, contribuir a su conservación e investigación y facilitar la enseñanza de la botánica en diferentes niveles educacionales"

Especialización:

Flora tropical, con énfasis en la cubana.

Posee una vasta zona de 120 ha aproximadamente, en la cual se ha intentado recrear las condiciones del hábitat para representar siete formaciones vegetales primarias de Cuba.

Posee un staff de 40 profesionales directamente vinculados a las tareas científico-técnicas y educativas del Jardín, de ellos 19 a tiempo completo y 21 a tiempo compartido con la investigación taxonómica y la docencia universitaria. El número de jardineros es oscilante alrededor de unos 55. Posee viveros para propagación y cultivo, así como instalaciones para la exhibición de las plantas.

Cuenta con una unidad de cultivo "*in vitro*" lo cual ha posibilitado la aplicación de estas técnicas en la propagación de especies amenazadas, además de las técnicas tradicionales en la jardinería, de las que se prepara actualmente un Manual para su uso más generalizado.

En cuanto a la conservación de orquídeas cubanas se han realizado estudios parciales de la reproducción, posibilidades de preservación y propagación del germoplasma en 19 especies cubanas de las cuales cinco son endémicas y dos son amenazadas, con vistas a contribuir a aplicar técnicas para su conservación "*in situ-ex situ*", incluyendo el redescubrimiento de una de ellas, caracterización de hábitat y estado de conservación de especies, así como estudios fenológicos, obtención de frutos por polinización artificial y determinación del estado óptimo de cosecha y almacenamiento de semillas para prolongar su viabilidad. Paralelamente se han realizado estudios de composición de medios nutritivos y condiciones de cultivo para obtener la germinación masiva de plántulas y vitroplantas capaces de adaptarse en substratos diversos. También se han conducido trabajos de propagación "*in vitro*" de aráceas, liliáceas y helechos.

Se ha trabajado con éxito en un proyecto de reintroducción de *Rheedia aristata* en Río Hondo, La Habana, en colaboración con otras instituciones, con germoplasma aportado por el JBN dada la presencia en sus colecciones vivas de una relativamente amplia población de este valioso y ya raro árbol. Se acometen trabajos de propagación y reintroducción en áreas del JBN primeramente de *Verbesina angulata* y *Ziziphus havanensis* siguiendo formas no tradicionales.

Tal vez el trabajo más completo ha sido el desarrollo de una estrategia completa para la recuperación del valioso endémico *Microcycas calocoma*, trabajo avalado por varias publicaciones, y que permite, a partir de la polinización artificial y el cultivo aséptico de embriones, incrementar notablemente el número de plántulas (que en la naturaleza mueren en un 90% por el ataque de roedores y otros riesgos), acelerar el tiempo de crecimiento de las plantas juveniles en condiciones de viveros y reintroducirlas en la naturaleza, o bien utilizarlas para el intercambio científico y la conservación "ex situ".

En cuanto a la investigación taxonómica, se ha concluido la revisión de unas 20 familias de la Flora Cubana, con numerosos aportes al conocimiento de la biodiversidad. Actualmente participa en el Proyecto "Flora de las Macroantillas".

La educación ambiental se promueve mediante un programa educativo masivo popular que se dirige de forma diferenciada a grupos específicos, con objetivos particulares para cada grupo de interés mediante proyectos establecidos. El mismo conlleva al mayor conocimiento e implicación en la conservación del medio ambiente, además de divulgar los valores de la flora tropical y en especial la cubana. Un total de 15 profesionales (pedagogos en su mayoría) se ocupan de esta importante actividad. De la misma manera, se da gran importancia a la divulgación por los medios masivos de difusión.

Publica una Revista (actualmente un número anual) desde hace 15 años. Mantiene relaciones de intercambio de semillas con 670 jardines en todo el mundo a través de la publicación del Index Seminum desde hace veinte años. Actualmente, acaba de publicar como jardín responsable el Index Seminum de la Red de Jardines Botánicos de Cuba. Publica también un Anuario contentivo de las actividades científico-técnicas que realiza. Se encuentra en proceso de publicación el primer Catálogo de Plantas del JBN, hecho automatizadamente.

Posee una importante biblioteca especializada con unos 3 800 títulos de libros y 1225 títulos de revistas, en proceso de informatización con el sistema MICROISIS y un herbario con 91 377 números de la flora cubana colectados desde 1966 en su inmensa mayoría, que se encuentra en vías de automatización con el sistema HERBARIO.

Ha desarrollado, en colaboración con especialistas de otros centros, un sistema automatizado (SISPLANT) para el manejo de la base de datos de la colección de plantas vivas, programado en lenguaje "C" y diseñado para agilizar el trabajo en todas sus fases, desde la introducción de datos y su modificación hasta la rápida recuperación sobre un fichero estándar tipo DBF utilizado por la mayoría de los manipuladores de bases de datos existentes en el mercado. Además, permite importar y exportar información a ficheros siguiendo las normas propuestas por el International Transfer Format (ITF) versión 01.00 recomendado por BGCI. Actualmente se trabaja en la versión 2.0 para ambiente WINDOWS 3.1 , lo cual le ofrece más posibilidades a los usuarios.

Ha organizado varios cursos y entrenamientos en materias variadas relacionadas con el cultivo de plantas, manejo de colecciones, sistema de registro de plantas, sistema de intercambio de semillas, técnicas de herbario, cultivo *in vitro*, etc. a los que han asistido representantes de algunos jardines botánicos. Tal vez el más importante curso ofrecido fue el de Técnicas de Conservación en los Jardines Botánicos aplicadas al área Latinoamericana (1991) en estrecha coordinación con el Jardín Botánico de Córdoba, España (uno de los más avanzados mundialmente en el tema de la conservación), así como conferencistas de BGCI, CITES y FAO, y otras instituciones cubanas. Asistieron 31 representantes de 8 países, entre ellos la mayoría de los directores de todos los jardines botánicos y proyectos de jardines cubanos. Este curso permitió una actualización importante en materia de técnicas modernas de conservación que pueden aplicar los jardines, quedando en poder de los participantes una importante base bibliográfica.

#### **ORQUIDEARIO DE SOROA:**

- Fecha de fundación: 1952 (iniciado en 1943)
- Organismo de subordinación: Centro Universitario "Hnos Saíz" de Pinar del Río, MES, a partir de 1978

- Superficie: 3,5 ha
- Coordenadas geográficas:
  - Latitud 22 47' N
  - Longitud 83 00' O
- Altura sobre el nivel del mar: 206 m
- Naturaleza del suelo: Húnicos calcifórmicos, con grandes pendientes
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura media anual: 24,1 ° C
  - Temperatura media máxima: 28,7 ° C
  - Temperatura media mínima: 19,5 ° C
  - Pluviosidad media anual: 1350-1500 mm

Misión: "Contribuir a la conservación de la flora orquideológica de Cuba mediante el desarrollo de técnicas para su propagación y reintroducción en la naturaleza, así como desarrollar trabajos sobre la sistemática, distribución geográfica y potencialidad económica de las orquídeas nativas."

Especialización: Flora orquideológica. Posee un pequeño arboretum de plantas exóticas y nativas, y conformando sus jardines, de alto valor paisajístico, una buena representación de plantas ornamentales. Todo ello sirve de entorno apropiado a la colección de orquídeas que es su especialidad. Está ubicado dentro de la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario.

Cuenta con dos profesionales universitarios dedicados a las tareas propias del Jardín, así como 15 jardineros o categorías similares. Tienen viveros para la propagación y el cultivo con diferentes condiciones de iluminación y humedad, y cuentan con áreas de exhibición.

La colección de orquídeas, dedicada fundamentalmente a la exposición en sus áreas, en su mayoría está compuesta por táxones exóticos. Cuenta además con una colección de orquídeas cubanas cultivada con fines científicos, conservacionistas y ornamentales.

De sus instalaciones se destaca la biblioteca, la mejor dotada de Cuba en cuanto a literatura especializada de orquídeas, con unos 280 títulos.

Posee una unidad de cultivo "*in vitro*" dedicada a la propagación de orquídeas por cultivo aséptico de semillas en plena fase de desarrollo y se han realizado estudios sobre inventarios florísticos, distribución, condiciones de cultivo, floración, fructificación, viabilidad de semillas y formas de reproducción, aspectos necesarios para desarrollar estudios conservacionistas de esta familia de plantas. En este sentido se han trabajado unas 10 especies nativas.

Ha brindado asesoría sobre el cultivo de orquídeas a personal de otros jardines o proyectos, mediante estancias de entrenamiento o cursos.

La instalación además de otros servicios no especializados, ofrece recorridos guiados por las áreas. Se han celebrado tres Talleres de Orquídeas, dos de carácter nacional y el último internacional. Estos talleres se realizan periódicamente.

Constituye una importante base logística, por su ubicación geográfica y facilidades, para el desarrollo de investigaciones de campo, y de hecho ha colaborado sistemáticamente con otras instituciones científicas en estas actividades.

Participa en el Index Seminum colectivo de los jardines botánicos de Cuba, con semillas de plantas (no orquídeas) colectadas en el entorno natural del Orquideario.

## **JARDÍN BOTÁNICO DE CIENFUEGOS**

- Fecha de fundación: 1904

- Organismo de subordinación: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Delegación de Cienfuegos.
- Superficie: 94 ha
- Coordenadas geográficas:
  - Latitud 20 07' N
  - Longitud 80 20' O
- Altura sobre el nivel del mar: 50 m
- Naturaleza del suelo: Pardo sin carbonato, típico sobre roca ígnea intermedia.
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura media anual: 24,5 ° C
  - Temperatura media máxima: 30,4 ° C
  - Temperatura media mínima: 20 ° C
  - Pluviosidad media anual: 1400 mm

Misión: "Contribuir al mejor conocimiento de la flora tropical mundial de plantas útiles leñosas, mediante la exhibición de una importante muestra de la misma"

Especialización: Flora tropical leñosa. Se destacan sus colecciones de Leguminosas, Moráceas y Palmas, considerada esta última entre las diez primeras del mundo; existiendo además, entre otros, una valiosa colección de Bambúes y de plantas leñosas ornamentales en general.

Existe un área de vegetación natural (bosque semidecíduo mesofítico) no intervenida desde 1934, de aproximadamente 12 ha de extensión. Fue declarado como Monumento Nacional por la riqueza de sus colecciones de plantas.

Cuenta con siete profesionales universitarios y 11 jardineros (o categorías similares). Poseen instalaciones para la exhibición de plantas, así como algunas facilidades para el aviveramiento y cultivo. Poseen una unidad de cultivo "*in vitro*".

Posee un sistema de registro de plantas automatizado (SYSBOT) que permite la gestión de la información de la plantas presentes en el Jardín. Es la colección mejor documentada del país, al mantener libros de registro que datan de la fundación, etiquetas en todos sus ejemplares, y recopilación de datos fenológicos, etc. que la hacen ser una valiosísima fuente de información sobre plantas tropicales en general.

Ha contribuido de forma notable con el aporte de las semillas producidas en sus colecciones al enriquecimiento de las de otros jardines botánicos, en especial el JBN.

Participa en el Index Seminum Colectivo de los Jardines cubanos.

Desarrolla un programa de educación ambiental, contando con medios propicios en un aula a tales efectos equipada. Tiene áreas de laboratorios, biblioteca (1799 títulos) y un herbario (de carácter histórico).

Sus especialistas desarrollan investigaciones mayormente dirigidas a la ficoflora de aguas dulces, no directamente vinculadas al trabajo del Jardín como tal. También han desarrollado investigaciones sobre especies económicas cultivadas en el Jardín (*Moringa oleifera* y especies de Bambú) en coordinación con otros Ministerios. Actualmente inician un proyecto de investigación sobre localidades naturales (parcelas de monitoreo) ubicadas en las zonas costeras de la provincia. Han realizado estudios sobre la flora orquideológica de la Ciénaga de Zapata. Mantienen un banco genético de campo de especies del género *Jatropha*, así como una colección de 100 especies de orquídeas cubanas bajo condiciones naturales en Topes de Collantes.

Tiene potencialidades para desarrollar un trabajo enfocado en la conservación de especies amenazadas propias de la región, sobre todo aquellas con importancia económica, siguiendo la tradición nonagenaria de ese jardín.

## **JARDÍN BOTÁNICO CUPAYNICÚ**

- Fecha de fundación: 1981
- Organismo de subordinación: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente desde 1995, siendo fundado y atendido hasta la fecha por el Gobierno de la Provincia y el Municipio Guisa.
- Superficie: 104 ha
- Coordenadas geográficas:
  - Latitud 20 05' N
  - Longitud 76 35' O
- Altura sobre el nivel del mar: Entre los 100 y 200 m
- Naturaleza del suelo: Pardo carbonatado y protorendzina negra de profundidad variable.
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura media anual: 25,1 ° C
  - Humedad relativa media anual: 82,4 %
  - Pluviosidad media anual: 1377 mm

**Misión:** Contribuir al incremento y popularización del conocimiento de la flora de la provincia y a su conservación, con vistas al uso sostenible de sus recursos vegetales.

**Especialización:** Flora cubana, con énfasis en las de las alturas cársicas premontanas de la Sierra Maestra. Cuenta además con una importante colección de plantas medicinales, considerada una de las más completas de este tipo en el país. Forma parte del Gran Parque Nacional Sierra Maestra y tiene un 60% de su área cubierta por bosques secundarios en buen estado de conservación, siempreverdes, semidecuidos mesofíticos y de galería. A ello hay que añadir unas 800 ha de territorio boscoso aledaño al jardín que se proponen como área protegida presentando un estado de conservación bastante bueno, con una rica y variada fauna.

Cuentan con un vivero bien montado, que garantiza la propagación y el cultivo de especies de diversos requerimientos ecológicos. Posee un incipiente herbario con 812 números de plantas propias del territorio de la Sierra Maestra y en general de Cuba Oriental.

El personal de nivel superior alcanza la cifra de 7, y los jardineros y técnicos medios suman 20.

El trabajo actual y prospectivo se enfoca hacia la conservación de las especies amenazadas propias de la región, sobre todo de aquellas que tengan un uso actual o potencial. Han realizado estudios etnobotánicos acerca del uso sostenido de plantas productoras de fibras, utilizadas en las industrias locales, ofreciendo soluciones y recomendaciones a la provincia. Estos resultados han sido presentados en un evento internacional.

Un caso de estudio ha sido el de la especie *Crotalaria urbaniana* Senn, planta catalogada como extinta y redescubierto un ejemplar en el Valle del Cauto. Se realizó un estudio de la biología de la reproducción de la especie, además de análisis toxicológico, químico y bioquímico como parte del estudio de su potencialidad económica. Se han producido más de 20 000 semillas de diferentes generaciones y se estudiaron los factores de riesgo actuales y potenciales en el área de distribución hacia donde están siendo reintroducidas las plantas. También se distribuyeron semillas a varios jardines botánicos en el país con vistas a su conservación “*ex-situ*”.

El Jardín cuenta con un sistema de registro manual que sigue el mismo formato implantado en el JBN y que puede automatizarse en cuanto cuenten con los medios de cómputo.

Cuenta con un colectivo integrado por profesionales encargados de los trabajos de desarrollo científico del jardín incluida la conservación y la educación ambiental, los cuales se han venido superando sistemáticamente en las diferentes temáticas. Han organizado reuniones nacionales y regionales diversas, sus especialistas han participado activamente en simposios y congresos nacionales e internacionales.

Coordinan sus acciones con las demás instituciones científicas y docentes de la provincia. Tienen un bien estructurado programa de educación ambiental.

## JARDÍN DE HELECHOS DE SANTIAGO DE CUBA

- Fecha de fundación: 1976 (como colección privada)
- Organismo de subordinación: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Delegación de Santiago de Cuba (desde 1984 en que fue donada por su propietario)
- Coordenadas geográficas:
  - Latitud 20 05' N
  - Longitud 75 48' O
- Altura sobre el nivel del mar: 30 m
- Naturaleza del suelo: Aluvial, pH=6.2
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura media anual: 25 ° C
  - Humedad relativa media anual: 85 %
  - Pluviosidad media anual: 1400 mm

Especialización: Cultivo de Pteridofitas cubanas. Se encuentra organizado en 5 áreas fundamentales atendiendo a los requerimientos ecológicos de estas plantas: área de heliófilos, área de semiheliófilos, área de umbrófilos, área de pteridofitas acuáticas y palustres y área de helechos arborescentes, respetándose rigurosamente en cada caso el carácter de plantas terrestres, rupícolas, epífitas o hemiepífitas y controlando otros parámetros importantes como humedad relativa y los requerimientos de pH del sustrato.

No cuenta con profesionales de nivel superior dedicados a las tareas del jardín. Dispone de 4 trabajadores (con categorías diversas). Dispone de un área de exposición, que a la vez funciona como vivero de propagación y cultivo.

Presta servicios educativos a todos los niveles de educación y permanece abierto al público de miércoles a domingo.

Ha alcanzado una notable especialización en el cultivo de esporas y propagación vegetativa de Pteridofitas, destacándose por sus contribuciones en el caso de especies endémicas y amenazadas. Su especialista principal y Director ha realizado varios trabajos científicos al respecto de inventarios florísticos pteridológicos de especies amenazadas en áreas protegidas. También ha ofrecido cursos de adiestramiento y asesoría en cultivo de helechos a otros jardines.

Posee una biblioteca incipiente con unos 250 títulos de libros y revistas. Así mismo posee un herbario especializado en Pteridofitas con 4 500 números de especies cubanas, así como otros 1000 ejemplares sin montar.

Recientemente se firmó un convenio de colaboración del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad del CITECMA, de quien depende este Jardín, con el JBN, lo que constituye el marco formal de lo que ya se venía desarrollando hace años. Tiene amplias potencialidades para continuar un fructífero trabajo en la propagación y reintroducción en la naturaleza, así como en el monitoreo de especies amenazadas seleccionadas.

### *2.3.8.4 Uso de la biodiversidad contenida en los jardines botánicos y su expresión socioeconómica.*

En el presente epígrafe pretendemos hacer, con los datos obtenidos, una valoración del uso social de la biodiversidad contenida en los jardines botánicos y su valoración económica, en término de visitantes que usan sus servicios así como de los ingresos derivados de este uso.

Es obvio que el valor socio-económico de los servicios que presta un jardín botánico va más allá de los aspectos puramente financieros, por la importancia que tienen en la demostración, conservación e investigación de la biodiversidad. No obstante, por ser el financiamiento un problema casi universal en estas instituciones, máxime en las actuales condiciones económicas que encara el país, es que damos

importancia a estos aspectos. Los promedios se refieren mayormente a los últimos cinco años (1989-1995) y están obviamente influenciados por los problemas económicos nacionales.

Tabla 2.65 Se presenta el número de visitantes y recaudación promedio anual en los jardines botánicos de Cuba

**Tabla 2.65** Visitas y recaudación en los jardines botánicos cubanos

Institución	no. de visitas anuales	de ellos, extranjeros	recaudación en MN(mp)
Jardín Botánico Nacional	164 780	7 553	1'340,0
Jardín Botánico de Cienfuegos	25 000	20 000	-----
Orquideario de Soroa	34 415	18 368	60,5
Jardín Botánico de Cupaynicú	10 000	300	20,0
Jardín de Helechos, Stgo. de Cuba.	3 000	600	-----

\*\* No se aclara en la fuente de información si en el valor del ingreso en MN está incluida la recaudación en divisas, considerando igualitario el cambio, o si es todo en MN.

Como se puede inferir de los datos anteriormente expresados, existe una enorme potencialidad aún no explotada eficientemente por los Jardines Botánicos. El público que acude a los mismos es insuficiente, tanto el nacional como el extranjero (con excepciones). Existen instituciones que no cobran la entrada al público nacional, otros no cobran a ningún tipo de visitante el acceso. La venta de plantas ornamentales, semillas, flores, souvenirs, etc., así como el cobro de servicios de muy diversa índole ayudarían a paliar los gastos de estas instituciones e ir disminuyendo su dependencia presupuestaria. Sin embargo no en todos esta actividad está organizada. La participación directa en los ingresos en MLC permitiría solucionar dificultades materiales vigentes que frenan su correcto desarrollo.

#### 2.3.8.5 Apuntes para el establecimiento de una estrategia de conservación en los jardines botánicos de Cuba.

Con el objetivo de establecer una acción coherente y productiva en cuanto a la acción de los Jardines Botánicos cubanos en la conservación de la biodiversidad, se han venido dando a lo largo de este informe puntos de vista y elementos de juicio que nos permiten esbozar algunos apuntes que pueden ser tomados en cuenta a la hora de establecer, como entendemos necesario e impostergable, una estrategia de conservación de la biodiversidad en estas instituciones, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades actuales. Todo ello está en concordancia con lo expresado en las acciones que para la conservación de la Diversidad Biológica contiene el Programa Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo cubano(1993).

- La Red de Jardines Botánicos debe propiciar una coordinación con las instituciones rectoras de la conservación de la biodiversidad, para decidir cuáles son los táxones más necesitados de conservación, compatibilizando esto con las potencialidades, especialización y ubicación geográfica de cada jardín y propiciando la creación y funcionamiento adecuado de jardines "*in situ*" en sitios de alta biodiversidad

- Dar por sentado que la óptima forma de participación de los jardines es la aplicación de técnicas integradas "*in situ-ex situ*" que tengan como meta final la reintroducción de individuos en las poblaciones originales, teniendo especial cuidado de mantener la mayor diversidad genética posible.

- Estar convencidos de que mantener y cuidar unos pocos ejemplares bajo cultivo de una planta amenazada **no es hacer conservación**. En las colecciones consideradas como de conservación es imprescindible la necesaria redundancia en cuanto al número de ejemplares y su correcto muestreo ecogeográfico.
- Dedicar esfuerzos, o coordinar con la institución que pueda, a los estudios sobre métodos de almacenamiento de semillas y germinación, dado que se considera que un alto porcentaje de las semillas de plantas tropicales son recalcitrantes.
- Propiciar las investigaciones sobre la biología reproductiva de especies amenazadas.
- Fortalecer las posibilidades de disponer de unidades de cultivo "*in vitro*", así como de medios de cómputo en los jardines botánicos.
- Organizar programas de superación sistemática de los cuadros científicos y técnicos de los jardines en cuanto a técnicas de conservación, en especial las de reintroducción en la naturaleza.
- Promover un cambio real en las concepciones generalistas que aún imperan en las políticas de introducción de los jardines, y propender la lógica especialización en la flora local con fines educativos y de conservación.
- Estimular el establecimiento de verdaderos programas de educación ambiental que tengan como objetivo principal incrementar la participación ciudadana en la conservación de la biodiversidad vegetal del país.
- Dar especial importancia a la capacitación y tratamiento salarial de jardineros, dadas las actuales limitaciones en cuanto a la permanencia de los mismos en los jardines botánicos, lo que pone en peligro la viabilidad de estas instituciones y de cualquier proyecto que se acometa.
- Estandarizar el uso de sistemas automatizados para la documentación y captación de datos de las colecciones, siguiendo las recomendaciones de los organismos internacionales .

## ANEXO 1

### Plantas raras y amenazadas. Colecciones del jardín botánico nacional

Nombre del Taxon	Produce Diasporas
Acacia <i>belairioides</i>	
Acacia <i>daemon</i>	X
Acrocomia <i>pilosa</i>	X
Agave <i>grisea</i>	X
Annona <i>elliptica</i>	X
Nombre del Taxon	Produce Diasporas
<i>Anthurium cubense</i>	X
<i>A. gymnopus</i>	X
<i>Begonia bissei</i>	X
<i>B. cubensis</i>	X
<i>B. cubincola</i>	X
<i>B. libanensis</i>	X
<i>B. wrightiana</i>	X
<i>Buxus flaviramea</i>	X
<i>Canavalia microsperma</i>	X
<i>Coccothrinax borhidiana</i>	X
<i>Coccothrinax crinita</i>	X
<i>C. brevicrinis</i>	X

<i>C. clarensis</i> ssp.	
<i>C. brevifolia</i>	
<i>C. crinita</i>	
<i>C. pseudorigida</i>	X
<i>Colpothrinax wrightii</i>	X
<i>Copernicia curbeloi</i>	
<i>Copernicia fallaensis</i>	
<i>C. gigas</i>	X
<i>C. oxycalyx</i>	
<i>C. roigii</i>	
<i>Consolea macracantha</i>	X
<i>Crescencia mirabilis</i>	X
<i>Crotalaria urbaniana</i>	X
<i>Dendrocereus nudiflorus</i>	X
<i>Dorstenia ekmanii</i>	
<i>Fagara curbeloi</i>	X
<i>Gochnatia intertexta</i>	X
<i>Harrisia earlei</i>	X
<i>H. taylorii</i>	X
<i>Leptocereus arboreus</i>	X
<i>L. ekmanii</i>	X
<i>L. sylvestris</i>	X
<i>L. wrightii</i>	X
<i>Leucocroton moncadae</i>	X
<i>Magnolia cubensis</i> ssp. <i>acunae</i>	
<i>Mammillaria prolifera</i> var. <i>prolifera</i>	X
<i>Melocactus actinacanthus</i>	X
<i>M. evae</i>	X
<i>M. guitartii</i>	X
<i>M. harlowii</i>	X
<i>M. holguinensis</i>	X
<i>M. matanzanus</i>	X
<i>Microcycas calocoma</i>	
<i>Mimosa catalinae</i>	X
<i>Moacroton revolutus</i>	
<i>Opuntia militaris</i>	X
<i>Pereskia zinniflora</i>	X
<i>Philodendron clementis</i>	X
Nombre del Taxon	Produce Diasporas
<i>P. scaberulum</i>	X
<i>Pilea carnosia</i>	X
<i>Pilosocereus robinii</i>	X
<i>Plinia dermatodes</i>	X
<i>Rauvolfia linearifolia</i>	
<i>Reynosa microphylla</i>	X
<i>Rheedia aristata</i>	X
<i>Roystonea violacea</i>	
<i>Sauvallella inmarginata</i>	
<i>Serjania linearifolia</i>	
<i>Siphocampylus undulatus</i>	
<i>Tabebuia jackiana</i>	
<i>T. pulverulenta</i>	X
<i>Tabernaemontana apoda</i>	X
<i>Talauma orbiculata</i>	

<i>Terminalia eriostachya</i>	X
<i>Verbesina angulata</i>	X
<i>Zizyphus havanensis</i>	X

#### Anexo 1-a. Colección del Jardín de Helechos de Santiago de Cuba

Nombre del taxon	Produce diasporas
<i>Adiantum lunulatum</i>	
<i>A. sericeum</i>	X
<i>Anemia alternifolia</i>	X
<i>Ceratopteris pteridoides</i>	X
<i>Ctenitis melanochlamys</i>	X
<i>C. vellea</i>	X
<i>Cyathea strigillosa</i>	X
<i>C. calolepis</i>	
<i>C. wilsonii</i>	
<i>Diplazium flavescens</i>	X
<i>Equisetum giganteum</i>	X
<i>Isoetes cubana</i>	
<i>Microlepis speluncae</i>	X
<i>Polystichum viviparum</i>	X
<i>Rumohra adiantiformis</i>	X
<i>Salvinia minima</i>	X
<i>Thelypteris dissimulans</i>	X
<i>T. guadalupensis</i>	X
<i>T. leptocladia</i>	X

#### Conservación “*ex situ*” a través de Parques zoológicos

El objetivo de la Conservación surge en los zoológicos, por una parte debido a la alarmante situación de muchas poblaciones de animales silvestres, a causa de la destrucción de sus hábitat naturales, la caza indiscriminada, y al comercio lucrativo ilegal, y por otra parte, porque ya era una realidad el éxito reproductivo de muchas especies en los zoológicos, lo que los convertía en santuarios para la protección de animales amenazados con desaparecer.

El desarrollo de la conciencia conservacionista, del trabajo propio por la conservación, y de los zoológicos en sí, han dado lugar al establecimiento de lineamientos para el mantenimiento y reproducción de animales en cautiverio, planteados en la primera Conferencia Mundial sobre la Reproducción de Especies en Peligro (Mallinson, 1988).

Además de esos lineamientos, que son válidos, la experiencia práctica ha indicado la imperiosa necesidad de mantener la variabilidad genética de las poblaciones cautivas, con vistas a poder contribuir y no dañar el fondo genético silvestre.

Hoy día existen numerosos ejemplos de especies de la fauna mundial que deben su salvación y la recuperación de sus poblaciones gracias a los zoológicos, tales como el Caballo Salvaje de Mongolia (*Equus przewalskii*), el Ciervo del Padre David (*Elaphurus davidianus*), el Oryx Árabe (*Oryx leucorix*), etc.

Sin embargo, la reintroducción no es tan sencilla como pudiera parecer. Para reintroducir una especie en la vida silvestre, es necesario cumplir varios requisitos para que esto sea efectivo. Entre ellos uno de los más importantes, es el que las causas por las que una especie llegó al peligro de extinción se hayan eliminado en su lugar de origen, o no existan en otro sitio probable a efectuar la reintroducción.

Los zoológicos de Cuba en sus inicios, como ocurrió en tantos otros países, prepararon sus exhibiciones para los animales salvajes que han cautivado a millones de personas durante muchos años: cebras, jirafas, elefantes, leones, tigres, primates de numerosas especies y cientos de aves de diferentes colores y formas. Sin embargo, de manera modesta los zoológicos cubanos han exhibido la fauna de su país.

La contribución a la conservación de la naturaleza en estos centros, se ha llevado a cabo fundamentalmente a través de la divulgación. En la década de los años 60 el Jardín Zoológico de la Habana desarrolló programas educacionales en que se hacía énfasis en aprender sobre la fauna cubana y la necesidad de protegerla. Actualmente, el PZN desarrolla programas educativos conservacionistas en el que participan escuelas primarias y secundarias, que de manera primordial tratan los animales de nuestra fauna.

Los zoológicos cubanos además, dan albergue y refugio a la fauna silvestre, por los ambientes naturales creados en estos centros que constituyen pulmones verdes de las ciudades.

Sin embargo, no se puede decir hasta ahora que los zoológicos de Cuba contribuyan a la conservación de especies de la fauna cubana a través de programas de reproducción en cautiverio, sino que nuestra fauna, ha estado representada solamente con fines de exhibición y no son muchos los ejemplos de las especies que se han reproducido en ellos.

Ante los zoológicos cubanos se abre la nueva tarea y perspectiva de crear las condiciones para alojar a la fauna cubana en sus instalaciones para exhibirla, y a su vez crear programas de reproducción como apoyo a la conservación de aquellas especies que lo requieran. Pero para esto es necesario recursos, y por lo tanto no se debe tomar como una tarea que sacrifique conceptos de la estética en cuanto a la exhibición, ni esfuerzos no integrados a programas de conservación en la naturaleza (Tab. 2.66).

**Tabla 2.66** Especies de la fauna cubana que se han mantenido en los zoológicos cubanos desde hace aproximadamente tres décadas.

Nombre vulgar	Nombre científico
PECES:	
<i>Manjuarí</i>	<i>Atractosteus tristoechus</i>
REPTILES:	
<i>Jicotea</i>	<i>Trachemys decussata decussata</i>
Nombre vulgar	Nombre científico
<i>Iguana</i>	<i>Cyclura nubila</i>
Majá de <i>Santa</i> María	<i>Epicrates angulifer</i>
<i>Cocodrilo Cubano</i>	<i>Crocodylus rhombifer</i>
<i>Cocodrilo Americano</i>	<i>Crocodylus acutus</i>
AVES:	
Pelicano Pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>
<i>Marbella</i>	<i>Anhinga anhinga</i>
Garcilote Americano	<i>Ardea herodias</i>
Garza Blanca	<i>Egretta thula</i>
Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>
Guanabá de la Florida	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Cayama	<i>Mycteria americana</i>
Coco Blanco	<i>Eudocimus albus</i>
Sevilla	<i>Ajaia ajaia</i>
Flamenco	<i>Phoenicopus ruber</i>
Yaguasa	<i>Dendrocygna arborea</i>
Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>
Pato de la Florida	<i>Anas discors</i>
Pato Huyuyo	<i>Aix sponsa</i>

Pato Cuchareta	<i>Spatula clypeata</i>
Pato de Cresta	<i>Mergus cucullatus</i>
Aura Tiñosa	<i>Cathartes aura</i>
Gavilán Cola de Tijera	<i>Elanoides forficatus</i>
Gavilán de Monte	<i>Buteo jamaicensis</i>
Gavilán Bobo	<i>Buteo platypterus</i>
Caraira	<i>Polyborus plancus</i>
Halcón de Patos	<i>Falco peregrinus</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Cocorniz	<i>Colinus virginianus</i>
Grulla	<i>Grus canadensis</i>
Gallareta Pico Rojo	<i>Gallinula chloropus</i>
Gallareta Pico Blanco	<i>Fulica americana</i>
Gallego	<i>Larus argentatus</i>
Torcaza Cabeciblanca	<i>Columba leucocephala</i>
Torcaza Cuellimorada	<i>Columba squamosa</i>
Paloma Rabiche	<i>Zenaida macroura</i>
Camao	<i>Geotrygon caniceps</i>
Boyero	<i>Geotrygon montana</i>
Barbiquejo	<i>Geotrygon chrysis</i>
Paloma Perdiz	<i>Starnoenas cyanocephala</i>
Cotorra	<i>Amazona leucocephala</i>
Catey	<i>Aratinga euops</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Cárabo	<i>Asio flammeus</i>
Siguapa	<i>Asio stygius</i>
Carpintero Jabado	<i>Melanerpes superciliaris</i>
Cao Montero	<i>Corvus nasicus</i>
Sinsonte	<i>Mimus polyglottos orpheus</i>
Zorzal Gato	<i>Dumetella carolinensis</i>
Nombre vulgar	Nombre científico
Zorzal Real	<i>Turdus plumbeus</i>
Aparecido de San Diego	<i>Cyanerpes cyaneus</i>
Cabrero	<i>Spindalis zena</i>
Solibio	<i>Icterus dominicensis</i>
Turpial	<i>Icterus galbula</i>
Degollado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
Azulejo	<i>Passerina cyanea</i>
Mariposa	<i>Passerina ciris</i>
Tomeguín de Tierra	<i>Tiaris olivacea</i>
Tomeguín del Pinar	<i>Tiaris canora</i>
Negrilo	<i>Melophyrrha nigra</i>
Tocororo	<i>Priotelus temnurus</i>
MAMÍFEROS:	
Almiquí	<i>Solenodon cubanus</i>
Jutía Conga	<i>Capromys pilorides</i>
Jutía Carabalí	<i>Mysateles prehensilis</i>

### 2.3.9 COLECCIONES DE LA BIOTA TERRESTRE CUBANA

### *Colecciones botánicas en Cuba*

Las colecciones botánicas más antiguas que existen en Cuba, datan del siglo pasado, entre las que están las realizadas por el norteamericano Charles Wright entre 1856 y 1867, Ferdinand Rugel, 1849 y Jules Linden, 1837, depositadas en la actualidad en el Herbario HAC.

Otras instituciones son depositarias también de colecciones antiguas como son el Herbario HAJB, del Jardín Botánico Nacional, el Herbario ULV de la Universidad Central de las Villas, y el Herbario del Jardín Botánico de Cienfuegos, entre otros.

A principios del siglo también son fundados los herbarios del Colegio de La Salle del Vedado, el de Nuestra Señora de la Caridad de Santiago de Cuba, el del Sagrado Corazón de Jesús de Guantánamo y el de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, los cuales poseían colecciones botánicas importantes (Tabla. 2.67).

Después de 1959, muchos de estos herbarios, depositados en instituciones docentes que dejaron de existir, fueron sabiamente protegidas y depositadas en otras instituciones que las han conservado hasta nuestros días.

En los últimos 30 años ha existido una tendencia al aumento en lo que a colecciones botánicas se refiere, condicionado por el surgimiento de nuevas instituciones tanto docentes como de investigación. Desde luego estas instituciones han sido creadas con objetivos diferentes; pero en resumen todas contribuyen en una u otra medida al conocimiento de la diversidad vegetal del país.

En la Tabla 2.68 se exponen la situación de cada una de ellas.

**Tabla 2.67** Herbarios cubanos

Siglas	institución	objetivo	año fundación	eemplares.	tipos	colecciones.
HAC	Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA	Investigación.	1904	350 000	2 000	palinoteca carpoteca xiloteca
HAJB	Jardín Botánico Nacional Univ. Habana. MES	Investigación, Docencia	1968	68 000	200	
HIPR	Instituto Superior Pedagógico Pinar del Río. MES	Docencia. e Investigación	1982	6 500		
HIPC	Instituto Superior Pedagógico Camagüey. MES	Docencia. e Investigación	1982	6 000		
HIVC	Universidad Central de Las Villas. MES	Docencia. e Investigación	1972	4 500		
ROIG	Estación de Plantas Medicinales Juan Tomás Roig MINSAP	Investigación.	1977	5 400		
HVW	Instituto de Investigaciones Forestales. MINAGRI	Investigación.	1979	5 000		xiloteca

**Tabla 2.68** Otros herbarios en desarrollo

Instituciones	Objetivos	Año de Fundación	Exsicatas
ISP Las Tunas. MES	Docencia	1987	2 000

ISP E.J.Varona C, Habana. MES	Docencia	1985	1 000
ISP Frank Pais Stgo. de Cuba	Docencia	1988	500
Estación para la investigación y conservación de la montaña Holguín. CITMA	Investigación	1988	500
Facultad de Biología Univ. Oriente Stgo. Cuba MES	Docencia	1953	7 123
Estación Ecológica de Cayo Coco Ciego de Avila. CITMA	Investigación	1993	400
ISP Guantánamo. MES	Docencia	1989	
Estación Ecológica de Guanacahabibes Pinar del Río. CITMA	Investigación	1987	
Museo Nacional de Historia Natural C. Habana. CITMA	Investigación	1985	4 145
Jardín Botánico de Cienfuegos. CITMA	Investigación		200 cepas (algas)

En resumen, existen 17 instituciones depositarias de colecciones botánicas distribuidas en todo el país, es decir, existen condiciones potenciales, para que pueda estar representada y conservada nuestra diversa flora, pero como se puede apreciar no en todos los casos el número de ejemplares conservados es representativo de la misma; por lo que se impone intensificar la actividad de colecta sobre todo en las zonas poco estudiadas y el procesamiento de materiales colectados en los herbarios en que existe gran cantidad de colectas no incluidas aún en las colecciones, para esto en muchos casos es necesario mejorar la infraestructura existente que en ocasiones no es la adecuada o resulta insuficiente.

De los herbarios antes mencionados, 3 están reconocidos mundialmente, registrados y publicados en el Index Herbariorum y 4 están en proceso para ser reconocidos; se trabaja además en la consolidación de la Red Nacional de Herbarios Cubanos, y en la automatización de todas las colecciones a través de un programa único, lo que facilitará la comunicación y apoyo entre los mismos.

#### *Herbarios inscriptos en el INDEX HERBARIORUM*

**HABJ**- Herbario del Jardín Botánico Nacional de la Universidad de la Habana.

**HAC** - Herbario del Instituto de Ecología y Sistemática, en él se incluyen los siguientes:

LS Herbario del Colegio de la Salle del Vedado.

SV Herbario de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas.

HABA Herbario de la Real Academia de Ciencias de la Habana.

CSC Herbario del Colegio del Sagrado Corazón de Jesús de Guantánamo.

IH Herbario del Instituto de Segunda Enseñanza de la Habana.

IM Herbario del Instituto de Segunda Enseñanza de Matanzas.

**ULV** - Herbario Universidad Central de Las Villas.

#### *Herbarios propuestos para ser reconocidos en el INDEX HERBARIORUM*

**HIPR**- Herbario Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río.

**HIPC**- Herbario Instituto Superior Pedagógico de Camagüey.

**HIVC**- Herbario Instituto Superior Pedagógico de Villa Clara.

**ROIG**- Herbario Estación Experimental de Plantas Medicinales Juan Tomás Roig.

#### **COLECCIONES ZOOLOGICAS.**

Museo Tranquilino Sandalio de Noda, Pinar del Río.

Museo Oscar María de Rojas, Cárdenas.

Instituto de Ecología y Sistemática CITMA.

Museo Nacional de Historia Natural CITMA.

Instituto de Oceanología CITMA.  
 Museo de Historia Natural Carlos de la Torre, Holguín.  
 Museo Felipe Poey, Univ. Habana MES.  
 Otros museos provinciales y municipales e Instituto Superiores Pedagógicos.  
 Universidad Central de Las Villas MES.  
 Museo de Historia Natural Tomás Romay, Santiago de Cuba CITMA.  
 Museo "Charles Ramsden", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. MES.  
 Museo de Historia Natural Joaquín de la Vara, Gibara, Holguín.

*Colección del Instituto de Ecología y Sistemática (IES).*

El IES alberga las colecciones sistemáticas más importantes del país en grupos tales como mamíferos, aves, anfibios y reptiles, moluscos, insectos, isópodos terrestres y arácnidos. En ellas están representadas un considerable número de las especies registradas para nuestro archipiélago, incluyendo muchas de los endemismos locales y numerosos ejemplares tipos, además se hallan depositadas importantes colecciones con más de 100 años de fundadas. Una síntesis de estos datos se muestra a continuación (Tabla 2.69).

**TABLA 2.69** Colecciones del IES.

Colecciones	Especies	Tipos (holotipos + paratipos)	Colecc. Históricas	Especímenes	Catalogación	Automatización
Mamíferos	44	31	2	5 900	parcial	parcial
Paleontología**	67	19	-	600***	parcial	parcial
Aves	283	55	2	3 274	parcial	parcial
Herpetología	107	64	2	17 000*	parcial	parcial
Arácnidos	300	400	1	15 000*	parcial	no
Entomología	3 499	514	3	300 000*	parcial	parcial
Acaros	548	435	0	14 637	total	parcial
Moluscos	3 040	451	3	500 000*	parcial	no
Carcinología	38	5 T	1	2 000	no	no
Helmintos	151	155	0	45 000*	total	no
TOTAL	8 077	2129(370T)	14	903 411*		

\* Datos aproximados. \*\* Principalmente mamíferos \*\*\* Lotes T Tipo

En las colecciones del IES la representatividad a nivel de especie alcanza valores entre el 80 y el 90 % en grupos tales como Mamíferos, Aves, Anfibios, Reptiles y Acaros. El 95 % de los moluscos están representados en tanto que de los helmintos sólo el 70 % se hallan en igual situación. De los insectos y de los arácnidos aproximadamente el 40 % cuentan con especies depositadas en estas colecciones.

Museo de Historia Natural "Charles Ramsden"

El Museo Ramsden cuenta con un total aproximado de 19 061 ejemplares, distribuidos en dos grupos, uno (invertebrados) con 16 561 ejemplares pertenecientes a cuatro clases y el segundo (vertebrados) con 2 550 ejemplares representantes de cuatro clases. Los ejemplares determinados hasta el nivel de especies aparecen reflejados en la tabla 2.70.

**TABLA 2.70.** Colecciones del Museo Ramsden

Grupo taxonómico	Familias	Géneros	Especies	Ejemplares	Endémicos	Plagas	% Especies
Aves	48		210	1151	42		
Chiroptera	6	13	15	230	1	1	60.0

Hemiptera	14	76	107	556		15	33.0
Odonata	7		56	321	4		70.0
Otros							
Moluscos				5000			
Arácnidos				600			
Crustáceos				300			
Insectos				8383			
Peces				900			
Anfibios				100			
Reptiles				1500			
Mamíferos				50			

Museo de Historia Natural "Tomás Romay"

En el museo se cuenta con exponentes que representan 5 Phyla y que se distribuyen como siguen en la Tabla 2.71.

**Tabla 2.71** Colecciones del Museo Tomas Romay

INVERTEBRADOS	CLASES	ORDENES	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Porifera	1	3	3	3	5
Celenterata	1	4	14	27	32
Artropoda	3	5	13	13	14
Mollusca	3	6	56	77	148
Echinodermata	4	4	4	4	4
Chondricytes	2	3	3	3	-
Osteichties	11	26	38	43	-
Amfibia	2	2	2	2	1
Reptilia	3	7	9	9	3
Aves	17	35	61	64	5
Mammalia	9	17	21	22	2

*Museo Nacional de Historia Natural*

En el museo Nacional de Historia Natural se atesoran importantes colecciones de la fauna terrestre y marina del país, entre ellas se destacan las siguientes:

Reptiles	4 331
Aves	2 073
Anfibios	753
Mamíferos	59
Insectos	4 148
Arácnidos	1 887
Peces	5 000
Moluscos	2 000
Colección paleontológica	4 173

## 2.4-DIVERSIDAD DE LOS MICROORGANISMOS DE CUBA

### 2.4.1 Importancia de los microorganismos

Los microorganismos tienen una gran importancia para el hombre. En los ecosistemas naturales y agrícolas algunos son parásitos de plantas y responsables de grandes pérdidas en los principales cultivos a causa de las enfermedades que producen. Otros pueden ser beneficiosos ya que aumentan la fertilidad del suelo al liberar nutrientes en forma utilizable por las plantas.

Muchos microorganismos, que son importantes tanto en los ecosistemas naturales como en los agrícolas, degradan la materia orgánica en moléculas más pequeñas con el fin de alimentarse y contribuyen al reciclaje de los componentes del ecosistema y al mantenimiento de los mismos. Entre estos tenemos a los hongos que descomponen la madera, tanto la celulosa como la lignina. Los que utilizan la lignina son muy importantes, ya que muy pocos microorganismos son capaces de degradar esta sustancia, tan presente en la naturaleza.

Algunos microorganismos establecen relaciones beneficiosas con sus hospederos y tienen gran importancia para el desarrollo de las plantas. Ejemplos de estos son los hongos micorrizógenos, las bacterias fijadoras de nitrógeno, etc. Otros son parásitos del hombre y los animales domésticos causando enfermedades de menor o mayor importancia para salud pública.

Otro grupo importante de microorganismos son los que realizan fermentaciones y producen determinadas sustancias químicas importantes para el hombre. También lo son los utilizados para acelerar o abaratar procesos químicos en la síntesis u obtención de sustancias. Algunos actúan como agentes corrosivos en diferentes tipos de materiales, ya sea cuero, textiles, papel, materiales de construcción, plásticos etc.

Se conocen microorganismos importantes como productores de antibióticos, otros son utilizados por el hombre como controles biológicos de plagas y enfermedades al atacar insectos y otros animales.

La Tabla 2.72 refleja el grado de conocimiento que existe en Cuba sobre los diferentes grupos de microorganismos. Hay que señalar que aunque en nuestro país se ha investigado considerablemente sobre bacterias y virus esta información no ha estado disponible para la realización de este trabajo.

**Tabla 2.72** Microorganismos de Cuba.

Reino	Gran grupo	No de especies
Virus	Virus	?
Moneras	Bacterias	554
Protistas	Myxomycota	29
Fungi	Fungi	2 667
Mycophycophyta	Líquenes	988

### 2.4.2 Myxomycota.

Los representantes de los myxomicota son generalmente cosmopolitas, pero algunos solo prosperan en regiones y hábitats restringidos; su distribución depende del pH, del tipo de substrato y de otros factores, pero principalmente de la humedad y temperatura ambientales.

En su mayor parte se desarrollan como saprobios sobre restos orgánicos en descomposición. Algunas especies son parásitos de ciertas plantas fanerogamas a las que causan enfermedades de importancia agrícola.

En Cuba comenzó sus estudios con los trabajos de Berkeley y Curtis en el siglo pasado. Se conocen en la actualidad 39 especies reportadas por la literatura, aunque solo han sido verificadas 29.

### 2.4.3 Líquenes.

Los líquenes, organismos constituidos por dos entidades diferentes, un alga microscópica y un hongo, constituyen el 20 % de los hongos existentes. Son unos grandes desconocidos a pesar de encontrarse en casi todas las regiones del planeta y de crecer sobre infinidad de sustratos. Tapizan las superficies de las rocas, la corteza de troncos y ramas, los claros del suelo, el vidrio, el cemento, las tejas, los monumentos, prácticamente cubren el 8 % de la superficie terrestre y se considera que en todo el mundo existen unas 20 000 especies.

En Cuba comenzaron a ser colectados por Ramón de la Sagra en la primera mitad del siglo pasado, 76 especies de estas colectas fueron descritas por Montagne (1838-1842.). Charles Wright, en sus viajes por la isla realizó colectas muy valiosas de líquenes tropicales. Ejemplares de las mismas fueron enviadas a Tuckerman, quien registró 84 especies entre los años 1858-1877. Nylander también recibió material de Wright listando 186 especies en la segunda mitad del pasado siglo. Muller trabajó sobre estos ejemplares publicando descripciones de 53 especies alrededor de 1890 y registró 204 especies en sus trabajos posteriores.

Otros importante colectores de líquenes cubanos de la primera mitad del presente siglo fueron A. Brouard y Fr. Hioram. Las colectas de ambos fueron determinadas por B. de Lesdain, dando como resultado un total de 47 especies. N.L.Britton también hizo su aporte en 1916, sus colectas generaron una lista de 127 especies.

Colectas más recientes (segunda mitad del siglo XX), pero no menos importantes fueron llevadas a cabo por H.Imshaug, T.Pocs, R.Harris, M.I.Torres, M.Rodríguez y H.Iglesias.

Como resultado de toda esta labor durante casi siglo y medio existen reportadas para Cuba 43 familias de líquenes, dentro de las cuales se agrupan 181 géneros y 988 especies.

Se estima que en Cuba deben existir 40 000 especies de hongos, según la relación seis especies fúngicas por una de plantas superiores basándonos en ello podemos estimar que deben vivir en nuestro archipiélago 8 000 especies de líquenes ya que una de cada cinco especies de hongos ha adoptado la estrategia de liquenización. O sea sólo se conoce alrededor del 12,5 % de las especies líquénicas.

#### *2.4.3.1-Líquenes como indicadores de polución atmosférica.*

Existe un método biológico que permite llegar a conclusiones acerca de la calidad del aire. Este método se basa en la sensibilidad de los líquenes a las impurezas de la atmósfera.(LeBlanc.1969.). Se pueden completar y hasta sustituir los dificultosos análisis químicos de los gases al conocer la vegetación de líquenes en regiones no contaminadas y al observar como la composición y la abundancia de la misma disminuye al acercarse a zonas con fuentes de contaminación , hasta desaparecer completamente en regiones con altas concentraciones de sustancias nocivas en suspensión, (Gilber.1965.). Además, los análisis químicos se refieren solamente a los lapsos de la medición, mientras que los líquenes muestran los efectos de la contaminación durante largos intervalos de tiempo.

La sensibilidad de los líquenes no se manifiesta como alternativa, o sea no solo existen dos posibilidades: la existencia ó la ausencia; sino que se trata de una sensibilidad escalonada, según categorías bien acentuadas.

La que se refiere a la presencia o ausencia de determinadas especies, de las cuales cada una muestra una sensibilidad específica, ajustada a las condiciones ecológicas de la región, la ausencia o presencia de distintas formas biológicas y diferentes grados de vitalidad (afectaciones morfo - fisiológicas) (Vareshi y Moreno, 1973.).

En Cuba han sido utilizados los líquenes como indicadores de contaminación atmosférica en dos ocasiones. En 1985 Torres realizó un inventario de la presencia y fructificación de las especies de líquenes en diferentes zonas urbanas de la provincia Ciudad de la Habana, corroborándose que en los lugares de mayor contaminación disminuye el número de especies y la existencia de órganos reproductores. Los resultados se comparan con los de las zonas no contaminadas de esta provincia.

Posteriormente Iglesias (1994, ined.) llevó a cabo muestreos en el " Parque Lenin ", área recreativa de Ciudad de la Habana, relacionando las diferencias encontradas entre los puntos de muestreo con los niveles del SO<sub>2</sub> proveniente de los vehículos automotores que circulan por vías colindantes.

#### 2.4.4 Hongos.

El conocimiento sistemático de los hongos en nuestro país es aún bastante limitado a pesar de la enorme importancia que estos organismos tienen en diversas esferas de la vida del hombre en la actualidad, pues muchos inciden favorable o desfavorablemente en la salud animal y humana, en la agricultura y otras esferas de la economía. Para citar algunos ejemplos tenemos la roya de la caña (*Puccinia melanocephala*) que causa cuantiosos daños a este importante cultivo, la levadura torula que se emplea ampliamente en la alimentación animal, diversas especies que se utilizan como hongos comestibles, u otros para la obtención de antibióticos y otra sustancias. No pueden dejar de señalarse en este aspecto los hongos como biofertilizantes o su decisivo papel en muchos ecosistemas y en el reciclaje de la materia orgánica.

##### 2.4.4.1-Antecedentes del estudio de los hongos en Cuba.

Las primeras ideas sobre el conocimiento de los hongos en Cuba son posiblemente de la expedición del Conde de Mopox (1796-1802), aunque fueron publicadas muchos años después y fue una contribución muy puntual (lámina de un representante del orden *Phallales*, *Gasteromycetes*).

Las primeras obras con un aporte significativo a la Micología en Cuba, y que constituyen fuente de obligada consulta, son sin dudas las de C. Montagne (1842) en Historia física, política y natural de la Isla de Cuba, de Ramón de la Sagra y Berkeley y Curtis (1868) en The Journal of the Linnean Society (London).

En la primera se reportan, describen e ilustran muy diversos grupos: *Hymenomycetes*, *Líquenes*, *Pyrenomycetes*, *Gasteromycetes*, etc. En los trabajos de Berkeley y Curtis, basados en colectas de Charles Wright (1856-1866) existe una primera parte dedicada a *Hymenomycetes* y una segunda con *Gasteromycetes*, *Myxomycetes*, *Coelomycetes*, *Ascomycetes* y otros grupos.

Posteriormente y con la fundación de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas en 1904, hay un incremento sustancial de los trabajos vinculados con el desarrollo agrícola y la Fitopatología. Sobresalen en esta época las contribuciones de micólogos norteamericanos como Cook, Horne, Earle, Cardin, Murill y otros.

En los últimos 25 a 30 años ha habido un avance sustancial en este sentido con un trabajo más coherente, sistemático y profundo, lo cual está en correspondencia con el nivel de desarrollo existente para la Ciencia en el país. Entre los resultados de esta etapa deben señalarse las contribuciones de H. Kreisel (1971), Arnold (1986), Mercado (1984), Fdez-Roseñada (1973) y Seidel (1976). Sin embargo, con el incremento de los especialistas cubanos y la creación de numerosas instituciones científicas, el espectro de trabajos e investigaciones se amplía considerablemente, encontrando actualmente contribuciones en muy diversas esferas como Taxonomía, Biotecnología, Micología Médica, Fitopatología, etc., lo cual puede apreciarse en múltiples publicaciones nacionales y extranjeras. No obstante, a pesar del impulso dado al estudio de los hongos, todavía hay grupos muy poco o nada estudiados. Por ejemplo, según Hawksworth 1994 (publicado por Sekhran y Miller), los hongos existen en una proporción de 6:1 en relación con las plantas vasculares. Usando el estimado de 6700 especies de plantas superiores calculados por Cejas y colaboradores, se puede plantear la posible existencia de 40,200 especies fúngicas, cifra que se está muy lejos de conocer.

Hasta el momento han sido reportadas 2606 especies de hongos, siendo los principales grupos estudiados los *Hyphomycetes*, *Aphylllophorales*, *Agaricales*, *Ascomycotina* y otros, lo que representa el 6,5 % del total de especies que deben habitar el archipiélago cubano.

#### 2.4.5-Colecciones de microorganismos

#### 2.4.5.1 Herbarios

Existen en el país varios herbarios que incluyen hongos en sus colecciones. Entre ellos tenemos el herbario del Instituto de Ecología y Sistemática, del CITMA, con colecciones del orden de 20,000 ejemplares, principalmente dedicado a Hifomicetes, Afiloforales y Líquenes, y el herbario del Jardín Botánico Nacional con 7373 ejemplares, principalmente dirigido a los ascomycetes y basidiomycetes.

Existen también pequeños herbarios en otras instituciones, entre ellos el del Centro de Evaluación y Conservación de Ecosistemas Terrestres, de Camagüey, con un herbario de más de 350 ejemplares de Hifomicetes, en Institutos Pedagógicos, Universidades, etc.

Es importante dar a conocer que el mantenimiento de un herbario micológico en nuestro país, debido a su clima, es una tarea ardua, pues es necesaria la climatización, conque no siempre se cuenta, y el mantenimiento, que requieren grandes esfuerzos y recursos.

#### 2.4.5.2 Ceparios

Existen instituciones que mantienen ceparios de hongos y bacterias con distintos fines. El principal de ellos es el cepario del Centro de Investigaciones para la Agricultura Tropical el cual conserva actualmente 8700 cepas de hongos, de las cuales hay incorporadas 4600, siendo la mayor de Cuba y América Central y una de las mayores del trópico en hongos conidiales (anamorfos).

Existen ceparios en el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, el Cepario del Centro de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar, que mantienen microorganismos relacionados con el perfil de sus tareas.

El cepario del Instituto de Sanidad Vegetal que guarda los microorganismos relacionados con enfermedades de plantas, así como los que se dedican a la lucha biológica.

Existen además pequeños ceparios para determinados trabajos como son por ejemplo los de producciones biotecnológicas, cultivo de hongos comestibles, docencia e investigaciones médicas.

#### 2.4.6. Microorganismos patógenos en la agricultura.

El conocimiento de los microorganismos patógenos en plantas reviste gran importancia para el hombre por las considerables pérdidas que ocasionan en los diferentes cultivos agrícolas.

Arnold (1986) en su Lista de Hongos Fitopatógenos de Cuba relaciona 817 especies agrupadas en 282 géneros de hongos, pero de estos, unas 160 especies son saprótrofas, además de que este autor incorpora un gran número de sinónimos porque en su lista conserva los nombres de los registros originales.

Por su parte Stefanova (1990) lista 13 especies y 16 táxones infraespecíficos pertenecientes a 4 géneros de bacterias fitopatógenas.

No se incorpora el número de virus fitopatógenos porque no existe un compendio acerca de este grupo de microorganismos, aunque aparecen de forma dispersa en diferentes trabajos relacionados con enfermedades de plantas cubanas.

En los anexos 1 y 2 se aprecian los principales hongos y bacterias fitopatógenas que producen enfermedades en los cultivos agrícolas cubanos de mayor importancia.

#### **Anexo 1. Principales patógenos de los cultivos agrícolas cubanos de mayor importancia (López Mesa, “comun. pers”.)**

Cultivo agrícola	Especie patogénica	Enfermedad que produce
------------------	--------------------	------------------------

Caña de azúcar	<i>Puccinia melanocephala</i>	Roya
	<i>Ustilago scitaminea</i>	Carbón
	<i>Bipolaris sacchari</i>	Mancha de ojo
	<i>Fusarium moniliforme</i>	Pokkah boeng
Tabaco	* <i>Peronospora hyoscyami</i>	Moho azul
	* <i>Phytophthora parasitica f. sp. nicotianae</i>	Pata prieta
	<i>Pythium spp</i>	Damping-off
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Damping-off
	<i>Cercospora nicotianae</i>	Mancha foliar
Café	* <i>Hemileia vastatrix</i>	Roya
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Antracnosis
	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	Mal de machete
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Marchitez
	<i>Fusarium spp</i>	Pudrición de cuello y raíz
Cítricos	<i>Glomerella cingulata</i>	Antracnosis
	* <i>Diaporthe citri</i>	Melanosis
	* <i>Phyllosticta citricarpa</i>	Mancha negra
	<i>Mycosphaerella citri</i>	Mancha grasienta
	<i>Elsinoe fawcetti</i>	Roña
	* <i>Phytophthora spp</i>	Gomosis
Plátano	* <i>Mycosphaerella musicola</i>	Sigatoka amarilla
	* <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	Sigatoka negra
	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense</i>	Mal de Panamá
	<i>Colletotrichum musae</i>	Antracnosis
Papa	* <i>Alternaria solani</i>	Tizón temprano
	* <i>Phytophthora infestans</i>	Tizón tardío
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Rizoctoniosis
	<i>Phoma exigua</i>	Pudrición de tubérculos
	<i>Fusarium spp</i>	Pudrición de tubérculos
Cultivo agrícola	Especie patogénica	Enfermedad que produce
Arroz	* <i>Bipolaris oryzae</i>	Mancha parda
	* <i>Pyricularia oryzae</i>	Blast
	<i>Tilletia barclayana</i>	Carbón
	<i>Rhizoctonia sp</i>	Pudrición de la vaina y posturas
	<i>Pythium spp.</i>	Pudrición de raíz

Tomate	<i>* Alternaria solani</i>	Tizón temprano
	<i>Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici</i>	Marchitez
	<i>Phytophthora parasitica</i>	Pudrición de frutos
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Damping-off
	<i>Pythium spp.</i>	Damping-off
	<i>Fulvia fulva</i>	Moho gris
Pimiento	<i>Phytophthora capsici</i>	Marchitez
	<i>Cercospora capsici</i>	Manchas de hojas y frutos
Ajo y cebolla	<i>* Alternaria porri</i>	Alternariosis
	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cepae</i>	Pudrición basal
	<i>Pyrenochaeta terrestris</i>	Raíz rosada
Frijoles	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Roya
	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Tizón ceniciento
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Pudrición de tallo y raíces
	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Tizón sureño
	<i>Fusarium solani</i>	Pudrición de tallo y raíces
Cacao	<i>*Phytophthora palmivora</i>	Pudrición de la mazorca
	<i>*Lasiodiplodia theobromae</i>	Pudrición de la mazorca
	<i>Corynespora sp</i>	Tizón de las posturas
Piña	<i>Ceratocystis paradoxa</i>	Pudrición
Zanahoria	<i>* Alternaria dauci</i>	Manchas foliares
Pino	<i>Scirrhia acicola</i>	Mancha parda
	<i>Ceratocystis ips</i>	Mancha azul

\* Hongos que son controlados mediante la utilización de cantidades apreciables de fungicidas.

## Anexo 2. Principales bacterias patógenas de los cultivos agrícolas cubanos de mayor importancia (fuente Stefanova, 1990).

Cultivo Agrícola..	Especie patogénica
Caña de azúcar	<i>Xanthomonas campestris pv vasculorum</i>
	<i>Xanthomonas albilineans</i>
	<i>Pseudomonas rubrilineans</i>
	<i>Pseudomonas ritrisubalbicans</i>
	<i>Clavibacter xyli subsp xyli</i>
Tabaco	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Xanthomonas sp</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
Café	<i>Pseudomonas cichorii</i>
Cultivo Agrícola..	Especie patogénica
Plátano	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
Papa	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp atroseptica</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>

Arroz	<i>Pseudomonas avenae</i>
	<i>Xanthomonas sp</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
Tomate	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
	<i>Pseudomonas cichorii</i>
	<i>Pseudomonas viridiflava</i>
	<i>Xanthomonas campestris pv vesicatoria</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
Pimiento	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
	<i>Pseudomonas cichorii</i>
	<i>Xanthomonas campestris pv vesicatoria</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
Ajo y Cebolla	<i>Pseudomonas cichorii</i>
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Xanthomonas sp</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
Frijol	<i>Xanthomonas campestris pv phaseoli</i>
	<i>Pseudomonas cichorii</i>
Zanahoria	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
Pepino	<i>Pseudomonas cichorii</i>
	<i>Xanthomonas campestris pv curcubitae</i>
	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>
Yuca	<i>Xanthomonas campestris pv manihotis</i>
	<i>Xanthomonas campestris pv cassavae</i>
	<i>Erwinia sp</i>
Maíz	<i>Xanthomonas albilinearis</i>
	<i>Pseudomonas avenae</i>
	<i>Erwinia chrysanthemis</i>
	<i>Erwinia carotovora subsp carotovora</i>

#### 2.4.7 Microorganismos en la lucha biológica en Cuba.

Los microorganismos juegan un papel relevante en la lucha biológica por su capacidad de actuar como patógenos de insectos y otros animales que constituyen plagas de numerosos cultivos agrícolas, mientras algunos son hiperparásitos de otros microorganismos que originan diversas enfermedades o actúan como antagonistas.

Por la gran importancia que tienen en la actualidad la lucha biológica, en Cuba se viene desarrollando un programa de producción de biopesticidas en el que intervienen varias instituciones del país como el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical (INIFAT), Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales (IICF), Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) y el Instituto de Ecología y Sistemática (IES), etc. Entre las líneas de investigación que se vienen desarrollando podemos mencionar: uso de bacterias y hongos antagonistas para el control de fitopatógenos de importancia agrícola, reproducción de virus, bacterias y hongos entomopatógenos, evaluación del efecto de las toxinas de entomopatógenos y antagonistas, uso de microorganismos contra

malezas de cultivos agrícolas y el mejoramiento de cepas de microorganismos que se usan en la lucha biológica. A continuación se relacionan los microorganismos más usados como control biológico en Cuba .

Microorganismos que se emplean en la lucha biológica en Cuba:

*Bacillus thuringiensis*  
*Beauveria bassiana*  
*Metarhizium anisopliae*  
*Verticillium lecanii*  
*Paecilomyces lilacinus*  
*Paecilomyces fumosoroseus*  
*Trichoderma harzianum*  
*Trichoderma viride*  
*Trichoderma spp*

#### **2.4.8 Los biofertilizantes en la agricultura cubana.**

El término biofertilizante puede definirse como preparados que contienen células vivas o latentes de cepas microbianas eficientes fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo, potencializadoras de diversos nutrientes o productoras de sustancias activas, que se utilizan para aplicar a las semillas o al suelo con el objetivo de incrementar el número de estos microorganismos en el medio y acelerar los procesos microbianos de tal forma que se aumenten las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas o se hagan más rápidos los procesos fisiológicos que influyen sobre el desarrollo y el rendimiento de los cultivos. El uso de estos biopreparados presenta las ventajas de que origina procesos rápidos, como son en general los de origen microbiano, que consumen escasa energía no renovable y que son "limpios", es decir, no contaminantes del medio ambiente. Además, los procesos se realizan en el ambiente rizosférico, en la inmediata vecindad de las raíces, y las plantas se benefician en un plazo muy breve.

Aunque se ha trabajado con numerosos biofertilizantes en nuestro país, en el presente trabajo se tratan solamente los fertilizantes microbianos comprendidos en el Programa que se desarrolla con participación de numerosas instituciones y que es coordinado por el Frente Biológico Agrícola a través de su Comité de Expertos que funciona desde 1991. Desde el punto de vista ecológico, la aplicación de estos productos constituye una tecnología racional, que responde a la Agenda 21 de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, firmada en Río de Janeiro en Junio de 1992, como se desprende de los siguientes puntos del capítulo 3:

- 3.1. Encontrar sustitutos o mejoras ecológicamente racionales de los procesos de producción que son nocivos para el medio ambiente.
- 3.2. Elaborar aplicaciones para reducir a un mínimo la necesidad de insumos químicos sintéticos insostenibles y para utilizar al máximo productos ecológicamente adecuados, incluidos productos naturales.
- 3.9. Promover la utilización adecuada de los biofertilizantes en los programas nacionales de aplicación de fertilizantes.
- 3.12. Elaborar nuevas tecnologías para la selección rápida de organismos que puedan tener propiedades biológicamente útiles.
- 3.16. Elaborar mecanismos para incrementar gradualmente y difundir biotecnologías ecológicamente racionales de gran importancia para el medio ambiente, especialmente a corto plazo, aún cuando estas tecnologías tengan potencial comercial limitado.

*2.4.8.1-Biofertilizantes que se utilizan hoy en la producción agrícola cubana.*

Biofertilizantes a base de cepas cubanas de *Azotobacter*, que se aplican en todas las hortalizas, yuca, boniato, maíz, arroz y trigo. Estos biopreparados son capaces de suministrar a los cultivos en que se aplican entre 15 y 50% de sus necesidades de nitrógeno, mediante su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico; además, su capacidad para sintetizar sustancias biológicamente activas permite acortar los ciclos de cultivo y estimular los rendimientos entre 30-50%.

Biofertilizantes a base de una mezcla de microorganismos solubilizadores de fósforo aislados de suelos Cubanos, que se aplican en hortalizas, yuca, boniato, viveros de café y viveros y plantaciones de cítricos. Estos biopreparados permiten reducir entre 50 y 100% la cantidad de fertilizante fosfórico y estimulan los rendimientos entre 5 y 25%. El Instituto de Suelos del Ministerio de la Agricultura cuenta con un cepario de microorganismos solubilizadores de fósforo, que además son capaces de producir sustancias promotoras del crecimiento vegetal. El mismo consta de 40 cepas de bacterias pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Pseudomonas* y *Artrobacter*, 12 cepas de hongos comprendidas en los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Trichoderma* y 5 de actinomicetos del género *Streptomyces*. Todas estas cepas son factibles de utilizar en el biopreparado **FOSFORINA**.

Biofertilizantes a base de cepas cubanas de *Rhizobium* específicas para frijol, maní, frijol carita y abonos verdes. Estos biopreparados sustituyen entre 75 y 80% de la fertilización nitrogenada en los cultivos citados, por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico.

Biofertilizantes a base de cepas cubanas introducidas de *Bradyrhizobium* para soya y para leguminosas forrajeras, con una capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico que permite sustituir hasta el 80% de las necesidades de nitrógeno de estos cultivos.

Biofertilizantes a base de *Azospirillum*, que permite la sustitución del 25% del fertilizante nitrogenado en arroz, con la eliminación de un vuelo de aplicación e incremento del rendimiento entre 5 y 15%.

Biofertilizantes a base de *Micorrizas VA*. La vasta experiencia acumulada por el Departamento de Biofertilizantes del Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (IES-CITMA) en las investigaciones que involucran las micorrizas VA, le ha permitido dirigir un programa general para la introducción del uso de estos hongos en la agricultura cubana, en el cual colaboran actualmente 22 instituciones científicas y 90 investigadores de todo el país. Como parte de estos estudios, se conoce hasta el momento la existencia de 35 especies conocidas de hongos glomáceos y la presencia de alrededor de 68 especies aún no identificadas (dentro de las cuales se hallan varias especies nuevas para la ciencia), lo cual hace elevar hasta 105 el número de especies de estos hongos observadas en nuestro país.

También el IES-CITMA ha logrado establecer un cepario de estos hongos el cual reúne en estos momentos 35 cepas procedentes de 7 países, lo cual constituye la base para la producción del **MicoFert Certificado**, nombre comercial de un substrato con cepas seleccionadas de hongos micorrizógenos VA y su microflora asociada, el cual ha sido ensayado en numerosas experiencias desarrolladas en condiciones de campo y casa de vegetación con muy buenos resultados.

Entre los años 1991 y 1993 fueron realizados 46 experimentos de inoculación de **MicoFert** en 35 cultivos y un total de 52 variedades. (Herrera et. al. en prensa)

Catorce de los experimentos correspondieron a frutales, 5 a hortalizas, 5 a leguminosas, 8 a gramíneas, 6 a tubérculos y raíces y 8 a café. La inoculación de hasta 14 cepas de hongos glomáceos fue investigada en 33 suelos pertenecientes a 12 de los tipos más distribuidos en Cuba, y las plantas fueron inoculadas con **MicoFert Certificado** o **MicoFert Agrícola** (reproducido en condiciones de campo con o sin esterilización).

Los resultados de los experimentos demostraron que al utilizar **MicoFert** se obtienen incrementos netos de los rendimientos que en general sobrepasan el 50% con menos del 50% o ningún fertilizante químico si se emplea alguna forma de enmienda orgánica en el suelo.

A partir del empleo del **MicoFert** se obtuvo como promedio nacional un 63% (-56 a 503%) de incremento neto de la biomasa o rendimiento agrícola de los cultivos como resultado de un 84% de cepas de hongos glomáceos efectivas. El valor negativo se debió a que algunas de las cepas de hongos MVA utilizadas produjeron rendimientos menores que el del testigo, lo cual se corresponde con cepas no efectivas o no adaptadas edáficamente.

En la actualidad el empleo de las micorrizas VA se ha generalizado en viveros de café, lo cual ha hecho innecesario la utilización de fertilizantes fosfórico y ha reducido en 30 % la aplicación de fertilizantes nitrogenados y potásico.

Estos biopreparados se están aplicando en la siguiente magnitud:

*Azotobacter* se aplicó, entre enero y junio de 1993, sobre unas 100000 ha y en los mismos meses de 1994 sobre unas 200 000 ha. Se han utilizado en la producción de **FOSFORINA** tres cepas de *Pseudomonas*, una de las cuales IS-16 se ha aplicado en un área de 50 000 ha de suelos, entre los años 1992 y 1994 distribuidas en todas las provincias del país incluyendo el municipio especial Isla de la Juventud.

*Rhizobium* y *Bradyrhizobium* se aplicaron en 1993 y 1994 sobre todas las áreas sembradas con frijol, maní, frijol carita, soya y leguminosas forrajeras. *Azospirillum* comenzó a aplicarse en 1994 sobre 4 000 ha de arroz. Las *Micorrizas* se aplicaron sobre 8 millones de posturas de cafeto en 1993 y en 1994 deben inocularse 23 millones. En 1994, la aplicación de micorrizas ahorró 140 000 pesos M.N. por cada millón de plántulas inoculadas.

Continúan realizándose numerosas investigaciones para ampliar la gama de cultivos económicos que pueden beneficiarse con la acción de los biofertilizantes y para aumentar el efecto de estos productos. Se han obtenido algunos resultados que están ya listos para ser introducidos y otros que deben mejorarse todavía y que podrán introducirse en un tiempo relativamente corto (2-3 años). Entre ellos pueden citarse los siguientes:

Se han obtenido resultados muy prometedores en el desarrollo del Programa de Biofertilizantes para la caña de azúcar; así, la aplicación de biopreparados a base de *Azospirillum* en dosis entre 75 y 100 L/ha, produce incrementos en los rendimientos agrícolas de la caña que varía entre 17 y 50%, en dependencia de los suelos, variedades y manejo agrotécnico. En caña planta (siembra) no aumenta el rendimiento, sino que permite ahorrar entre 50 y 100% del fertilizante nitrogenado.

Se está terminando el proceso para la generalización inmediata de *Micorrizas* en viveros de cítricos, con el resultado de acelerar la velocidad de crecimiento de las posturas y reducir gran parte del fertilizante. Este mismo producto comenzará a aplicarse en semilleros de tomate a partir de la campaña que comienza en Septiembre.

Las extensiones realizadas con aplicación de *Azotobacter* al plátano han demostrado la posibilidad de sustituir entre 25 y 45% del fertilizante nitrogenado y lograr incrementos del rendimiento hasta de 25%. Este resultado está listo para ser aplicado masivamente.

La aplicación de *Azotobacter* en plantaciones de cítrico ha demostrado su efectividad, tanto en lo que respecta al suministro de nitrógeno a las plantas (hasta del 50% de sus necesidades) como al incremento del rendimiento por la acción de las sustancias biológicamente activas (entre 30 y 50 más de rendimiento). Debido a las características de las plantaciones perennes como los cítricos, es necesario evaluar los efectos durante un tiempo muy largo, hasta los primeros meses de 1996.

Está lista para ser introducido masivamente la aplicación de bacterias solubilizadoras de fósforo, solas o en asociación con *Micorrizas*, en cítricos, reduciéndose entre 50 y 100% la aplicación de fertilizantes fosfóricos.

Se ha demostrado que la aplicación de inóculos mixtos a base de *Azotobacter* y bacterias solubilizadoras de fósforo en hortalizas y viandas produce mayores incrementos de los rendimientos que cuando se aplican separadamente, manteniéndose las sustituciones de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos. Comenzará a introducirse inmediatamente.

Aplicación masiva de las bacterias solubilizadoras de fósforo en viveros de café, sola o en asociación con *Micorrizas*, los resultados están terminados y se consigue reducir entre 50 y 100% el fertilizante fosfórico.

El éxito demostrado con las aplicaciones de ácido giberélico obtenido por vía microbiológica permite incrementar los niveles de fabricación de esta fitohormona, así como el ácido indolacético y de ácido jasmónico.

#### **2.4.9 Microorganismos marinos.**

Desde el punto de vista ecológico, los microorganismos son los principales responsables de mantener el equilibrio entre el material vivo y muerto en el océano, pero además, representan una biomasa rica disponible como alimento a otros organismos de la trama alimentaria.

Muchos microorganismos en el océano fijan CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>, otros contribuyen al proceso de oxigenación de la atmósfera, y en general, participan en los ciclos de los elementos biogénicos. Esta actividad les permite tomar parte activamente en el proceso de autodepuración del mar, contribuir a la formación de nódulos de algunos minerales, influir en la precipitación del carbonato de calcio, etc.

En Cuba, la mayoría de las investigaciones realizadas sobre microorganismos marinos tratan sobre cuantificación de diversos grupos fisiológicos, y en menor proporción, sobre sistemática. La mayor parte de las cepas identificadas son bacterias heterótrofas aerobias, bacterias sulfatoreductoras pertenecientes al género *Desulfovibrio*, bacterias oxidadoras del azufre del género *Thiobacillus*, y miembros de la familia Enterobacteriaceae. Desde el punto de vista taxonómico, falta por abordar el estudio de bacterias autótrofas, anaeróbicas, y por supuesto, ampliar el estudio de bacterias heterótrofas y otros grupos microbianos como son los hongos marinos, los actinomicetos y las levaduras marinas.

En las aguas y sedimentos de nuestra plataforma está representada una amplia diversidad microbiana (Anexo 3), así como formando parte de la microbiota asociada a los organismos marinos (Anexo 4).

Existen especies microbianas que en determinadas concentraciones, pueden causar diversas patologías en el hombre por lo cual, se utilizan como indicadores del estado higiénico-sanitario del lugar. En playas y zonas de interés turístico, se cuantifica la presencia de estos microorganismos para valorar su calidad bacteriológica y de esta forma, se mantiene un control sistemático que permite preservar la salud humana. (Anexo 5).

Desde el punto de vista biotecnológico, las bacterias marinas constituyen una fuente potencial de producción de sustancias biológicamente activas como son : antibióticos, antitumorales, tensoactivos, etc.

En las investigaciones realizadas hasta la fecha por el Instituto de Oceanología se han reportado:

- 154 cepas productoras de antibióticos (35% *contra* *Bacillus subtilis*, 21% *contra* *E.,coli* y *Candida albicans*, y el 12% *contra* *Aspergillus niger*)
- 113 cepas producen sustancias de bajo peso molecular intercalantes del ADN (potencialmente antitumorales)
- 7 cepas productoras de glicoproteínas con actividad inmunoestimulante, entre ellas, una cepa de *Micrococcus varians* productora de un compuesto glicoproteico con actividad frente a tumores transplantados en ratones de experimentación.
- 46 cepas producen sustancias tensoactivas, entre ellas, una cepa de *Bacillus cereus*, cuyo producto se aplicó en 19 pozos de petróleo de un polígono experimental en Cuba, lográndose un beneficio en la producción valorado en \$778 000 USD.
- 67 cepas producen emulgentes con los cuales se puede preparar combustible emulsionado que proporciona una combustión más eficiente, lo que favorece la conservación del ambiente y facilita la manipulación y transportación del crudo
- 7 cepas reducen la viscosidad del petróleo pesado.

Económicamente, son indiscutibles las ventajas que presenta la utilización de los microorganismos en la obtención de compuestos biológicamente activos, y aún más ventajoso si tenemos en cuenta que la utilización

de microorganismos marinos abre perspectivas hasta hoy poco exploradas para la obtención de nuevas moléculas y compuestos de interés para la acuicultura, la industria médico-farmacéutica, petrolera, alimenticia, etc.

#### **2.4.9.1 Colección de cepas de microorganismos marinos**

El Instituto de Oceanología cuenta con una colección de cultivos de microorganismos marinos formada por 335 cepas de bacterias aisladas de aguas y sedimentos de la plataforma Cubana, y algunos aislamientos procedentes de las aguas de la Zona Económica Exclusiva al sur de Cuba. Del total de cepas, 226 corresponden a bacilos, incluyendo cocobacilos y vibriones, y 39 son cocos. Dentro de estas formas celulares se encuentran representados miembros de los géneros *Photobacterium*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, etc., los cuales han resultado de vital importancia por sus potencialidades de producción de sustancias biológicamente activas.

En estos momentos, productos activos obtenidos de cepas pertenecientes a los géneros *Bacillus* sp. y *Micrococcus varians* se evalúan como antitumorales. A partir de una cepa de *Bacillus cereus* se logró la obtención de un compuesto tensioactivo no tóxico y biodegradable para la estimulación de pozos de petróleo, además se han obtenido emulgentes y productos reductores de la viscosidad a partir de varios miembros de diferentes géneros. El 53% de la colección es capaz de producir compuestos con actividad antibacteriana contra *Bacillus subtilis* y *E. Coli*, y el 29% presentó actividad antifúngica. Además de sus potencialidades biotecnológicas, los microorganismos marinos constituyen los principales agentes autodepuradores del ambiente, participan en la formación de nódulos de minerales, contribuyen a la precipitación del carbonato de calcio, acumulan metales pesados, etc. Muchos son los ejemplos que demuestran la importancia económica y pone de manifiesto la necesidad de que se garantice el mantenimiento de la biodiversidad microbiana en condiciones adecuadas asequibles al hombre.

### **Anexo 3. Microorganismos aislados de aguas y sedimentos marinos de interés ecológico y biotecnológico.**

- Acinetobacter sp.
- Achromobacter sp.
- Aeromonas sp.
- Alcalígenes sp.
- Alteromonas sp.
- Azotobacter sp.
- Bacillus sp.
- Bacillus cereus
- Citrobacter sp.
- Coynebacterium sp.
- Cytophaga sp.
- Enterobacterias
- Flavobacterium sp.
- Micrococcus sp.
- Micrococcus varians
- Moraxella sp.
- Neisseria sp.
- Photobacterium leiognathi
- Photobacterium phosphoreum
- Proteus sp.
- Pseudomonas sp.
- Sarcina sp.
- Serratia sp.
- Staphylococcus sp.
- Vibrio harveyi

- *Vibrio splendidus*
- *Vibrio* sp.
- *Yersinia* sp.

**Levaduras marinas aisladas de aguas de nuestra plataforma.**

- *Debaryomyces hansenii*
- *Endomycopsis* sp.
- *Hansenula anomala*
- *Hansenula californica*
- *Pichia guilliermondii*
- *Saccharomyces chevalieri*
- *Saccharomyces* sp.
- *Taphrina* spp.
- *Leucosporidium* sp.
- *Leucosporidium scottii*
- *Sporobolomyces* sp.
- *Sporobolomyces singularis*
- *Aureobasidium pullulans*
- *Candida* spp.
- *Candida albicans*
- *Candida curiosa*
- *Candida gloebosa*
- *Candida melinii*
- *Candida scothii*
- *Candida tropicalis*
- *Cryptococcus albidus*
- *Cryptococcus hungaricus*
- *Cryptococcus infirmo-miniatus*
- *Cryptococcus lactactivorus*
- *Cryptococcus laurentii*
- *Cryptococcus skinneri*
- *Cryptococcus terreus*
- *Rhodotorula glutinis*
- *Rhodotorula Rhodotorula minuta*
- *Rhodotorula rubra*
- *Rhodotorula rubra*
- *Terulopsis ingeniosa*
- *Trichosporon cutaneum*

**Hongos marinos superiores aislados de aguas del litoral norte de Ciudad de la Habana.**

- *Bathyascus avicenniae*
- *Corollospora lacera*
- *Haligena spartinae*
- *Lindra thalassiae*
- *Lulworthia grandispora*
- *Maireomyces peyssonelliae*
- *Mycophycophila corallinarum*
- *Haloguignardia oceanica*
- *Pharcidia balani*
- *Dendriphiella arenaria*

#### Anexo 4. Microorganismos aislados a partir de organismos marinos y dulceacuícolas.

(Bonito: *Catsuwonus pelamis*, Ostión: *Crassostrea rizophorae*, Langosta: *Panulirus argus*, Tilapia: *Oreochromis aureus*, Camarón: *Penaeus schmitti*, Rana: *Rana catesbeiana*, Carpa: *Cyprinus carpio*).

Microrganismo:	Organismos de los que se aisló:
• <i>Aeromonas sp.</i>	Bonito, Ostión, Langosta, Tilapia, Camarón, Rana, Carpa
• <i>Alcaligenes sp</i>	Bonito, Ostión, Langosta, Tilapia, Camarón, Rana, Carpa.
• <i>Aerococcus sp.</i>	Langosta y Camarón
• <i>Aerococcus viridans.</i>	Langosta y Camarón
• <i>Aeromonas liquefaciens</i>	Tilapia
• <i>Aeromonas hydrophila</i>	Tilapia
• <i>Aeromonas salmonicida</i>	Camarón
• <i>Aeromonas shigelloides</i>	Camarón
• <i>Aeromonas formicans</i>	Camarón
• <i>Acinetobacter</i>	Carpa, Ostión, Rana, Cultivos monoalgales, Camarón, Tilapia
• <i>Aeromonas caviae</i>	Camarón.
• <i>Aeromonas veroni</i>	Camarón
• <i>Bacillus sp</i>	Rana, Camarón, Langosta, Cultivos monoalgales, Bonito, Carpa
• <i>Corinebacterium sp</i>	Rana, Tilapia, Ostión, Camarón, Bonito.
• <i>Moraxella sp,</i>	Camarón, Ostión, Langosta, Bonito, Carpa.
• <i>Vibrio sp</i>	Langosta, Ostión, Camarón, Rana
• <i>Vibrio alginoliticus.</i>	Langosta, Camarón, Ostión
• <i>Vibrio parahaemolyticu</i>	Langosta, Camarón, Ostión.
• <i>Vibrio ponticus.</i>	Langosta y Camarón de cultivo
• <i>Vibrio anguillarum</i>	Langosta y Ostión
• <i>Vibrio marinus.</i>	Langosta, Ostión y Camarón
• <i>Vibrio fischeri</i>	Langosta, Ostión y Camarón de Cultivo.
• <i>Vibrio fluvialis.</i>	Langosta y Camarón de cultivo
• <i>Vibrio nereis.</i>	Langosta y Ostión
• <i>Vibrio vulnificus.</i>	Langosta y Ostión
• <i>Vibrio harveyi.</i>	Ostión y Camarón de cultivo
• <i>Vibrio splendidus.</i>	Camarón de cultivo
• <i>Micrococcus sp.</i>	Rana, Camarón, Tilapia, Bonito
• <i>Chromobacterium sp</i>	Rana, Ostión, Camarón, Carpa.
• <i>Flavobacterium sp</i>	Bonito, Carpa y Camarón de cultivo
• <i>Kurtia sp.</i>	Ostión y Carpa
• <i>Plasiominas sp.</i>	Camarón
• <i>Serratia sp.</i>	Camarón y Ostión
• <i>Citophaga sp.</i>	Bonito
• <i>Pseudomonas sp</i>	Bonito, Carpa, Tilapia y Camarón de cultivo.
• <i>Staphylococcus sp.</i>	Langosta, Camarón, Ostión
• <i>Bacillus coagulans.</i>	Camarón
• <i>Bacillus lentus</i>	Camarón.
• <i>Chromatium violaceum.</i>	Camarón
• <i>Enterobacter aerógenes</i>	Carpa.
• <i>Citrobacter freundi</i>	Carpa.
• <i>Escherichia coli</i>	Carpa.
• <i>Enterobacteriaceae</i>	Rana, Tilapia, Ostión, Bonito, Carpa.

## **Anexo 5. Microorganismos patógenos y/o de interés higiénico-sanitario aislados de aguas de estuarios, bahías , playas y zonas del litoral de Cuba.**

### **Estuario del río Cojímar:**

- *Salmonella bredeney*
- *Salmonella stanleyville*
- *Salmonella anatum*
- *Salmonella infantis*
- *Salmonella agona*
- *Salmonella meleagridis*
- *Salmonella montevideo*
- *Salmonella orion*
- *Salmonella panama*
- *Salmonella give*
- *Salmonella mission*
- *Salmonella derby*
- *Salmonella kimuenza*
- *Salmonella london*
- *Salmonella eschweiler*
- *Salmonella new*
- *Salmonella ness*
- *Salmonella lanka*

### **Bahía de Cojímar:**

- *Salmonella muenster*
- *Salmonella stanleyville*
- *Salmonella bredeney*
- *Salmonella bredeney*
- *Salmonella eatsbourne*

### **Litoral de la Habana del Este:**

- *Salmonella stanleyville*
- *Salmonella anatum*
- *Salmonella bredeney*
- *Salmonella senftenberg*
- *Salmonella agona*
- *Salmonella montevideo*
- *Salmonella panama*
- *Salmonella eastbourne*
- *Salmonella habana*
- *Salmonella meleagridis*
- *Salmonella london*
- *Salmonella albany*
- *Salmonella derby*
- *Salmonella djugu*
- *Salmonella ireemu*
- *Salmonella saint*
- *Salmonella weltevreden*
- *Salmonella schweiler*
- *Salmonella muenster*
- *Salmonella braenderup*

- *Salmonella infantis*
- *Salmonella muenchen*
- *Salmonella presov*
- *Salmonellaness*
- *Salmonella mission*
- *Salmonella virginia*
- *Salmonella kingston*
- *Salmonella livingstone*
- *Salmonella orion*
- *Salmonella noolo*
- *Salmonella bonza*
- *Salmonella chailey*
- *Salmonella victoria*
- *Salmonella canoga*

**Playa Guanabo :**

- *Salmonella arizonae*
- *Salmonella anatum*
- *Salmonella aequatoria*
- *Salmonella mbandaka*
- *Salmonella orion*
- *Salmonella seremban*
- *Salmonella muenchen*
- *Salmonella muenster*
- *Salmonella cerro*
- *Aeromonas hydrophila*
- *Aeromonas caviae*
- *Aeromonas veronii brovas sobrig*
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo I de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo II de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo III de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo IV de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo V de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo VI de Heiberg
- *Vibrio pelagices*
- *Vibrio mimicees*

**Bahía de La Habana y desembocadura del río Luyanó:**

- *Salmonella montevideo*
- *Salmonella stanleyville*
- *Salmonella manhattan*
- *Salmonella brandenburg*
- *Salmonella anatum*
- *Salmonella panama*
- *Salmonella lanka*
- *Salmonella kimuenza*
- *Salmonella mission*
- *Salmonella eastbourne*
- *Salmonella corvallis*

**Microorganismos de interés higiénico-sanitario aislados de la Zona litoral de la Habana del Este, Bahía de Mariel, Bahía de Cabañas, y Batabanó:**

- *Vibrio cholerae* no O1 grupo I de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo II de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo III de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo IV de Heiberg
- *Vibrio cholerae* no O1 grupo VI de Heiberg
- *Vibrio mimicus*
- *Vibrio pelagius*
- *Vibrio metschnikovii*
- *Vibrio alginolyticus*
- *Vibrio vulnificus*
- *Vibrio fluvialis*
- *Vibrio parahaemolyticus*
- *Vibrio pelagius*
- *Aeromonas hydrophila*
- *Aeromonas caviae*
- *Aeromonas veronii* brovas sobria

**Microorganismos patógenos y/o de interés higiénico-sanitario aislados de las arenas de la playa Guanabo y de varias salinas de Cuba:**

- *Escherichia coli*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Klebsiella oxytoca*
- *Enterobacter aerógenes*
- *Enterobacter agglomerans*
- *Enterobacter cloacae*
- *Citrobacter freundii*
- *Salmonella senftenberg*
- *Salmonella cerro*
- *Salmonella anatum*
- *Salmonella mission*
- *Salmonella mbandaka*
- *Salmonella muenchen*
- *Salmonella othmarschen*
- *Salmonella infantis*
- *Salmonella weltevreden*
- *Salmonella orion*
- *Salmonella muenster*
- *Salmonella stockholm*
- *Salmonella ness*
- *Salmonella manhattan*
- *Salmonella labadi*

**Microorganismos de interés higiénico-sanitario aislados de los fangos de la Salina Bidos, Matanzas:**

- *E. coli*
- *Pseudomonas aeruginosa*

**Microorganismos de interés higiénico-sanitario aislados de los fangos de la Salina “Frank País”, Guantánamo:**

- *Klebsiella pneumoniae*
- *Pseudomonas aeruginosa*

**Microorganismos de interés higiénico-sanitario aislados de los fangos de la Salina de Puerto Padre:**

- *Enterobacter sp*
- *Pseudomonas aeruginosa*

**Microorganismos patógenos y/o de interés higiénico- sanitario aislados a partir de muestras de ostiones, pescados, camarones, langostas, almejas, y mejillones.**

- *E coli*
- *Citrobacter freundii*
- *Salmonella arizonae*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Enterobacter hafniae*
- *Proteus vulgaris*
- *Enterobacter agglomerans*
- *Enterobacter aerógenes*
- *Enterobacter cloacae*
- *Serratia marcensces*
- *Salmonella sp.*
- *Vibrio parahaemolyticus*
- *Vibrio cholerae no O1*
- *Vibrio mimicus*
- *Vibrio cholerae no O1 grupo II de Heiberg*
- *Vibrio fluvialis*
- *Vibrio vulnificus*
- *Vibrio alginilyticus*
- *Enterobacter agglomerans*
- *Vibrio harveyi*
- *Aeromonas sp*
- *Vibrios halófilos*
- *Aeromonas trotas*

Estos microorganismos no se han detectado en concentraciones alarmantes en estos organismos, sin embargo, su aislamiento e identificación a partir de organismos marinos colectados en nuestras aguas corroboran su existencia reconocida internacionalmente en el océano y la necesidad de mantener un control sanitario eficiente.

## 2.5 CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES).

Cuba ingresó en la Convención CITES en julio de 1990 y su estructura dentro de dicha organización se con-  
cibió de la siguiente forma:

- Organismo administrativo para la flora y fauna silvestre: Ministerio de la Agricultura.
- Organismo científico: Instituto de Ecología y Sistemática; Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Organismo administrativo de la flora y fauna marina: Ministerio de la Pesca.
- Organismo científico: Instituto de Oceanología; Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

Ya que el comercio ilegal de flora y fauna se considera la segunda causa de extinción de especies después de la destrucción del medio ambiente y la segunda actividad ilegal del mundo después de la droga. Cuba, al igual que cualquier otro país miembro de la Convención está obligado a cumplir moralmente las regulaciones que dicha organización dictaminó.

La Convención cuenta con tres Apéndices donde se reflejan las especies, tanto de animales como plantas, que su comercio debe ser regulado internacionalmente. En el apéndice I aparecen las especies más amenazadas y por tanto se prohíbe todo tipo de comercio con las mismas; en este caso existen algunas excepciones como por ejemplo: animales logrados en cautividad (criaderos) o plantas reproducidas artificialmente (cultivo “*in vitro*”, etc.)

Un ejemplo sobresaliente respecto al apéndice I en el caso de Cuba lo constituye el Cocodrilo Cubano (*Crocodylus acutus*), donde después de ser inspeccionado el criadero de Ciénaga de Zapata, provincia Matanzas por parte de la secretaría de la Convención, y comprobar que se había alcanzado la reproducción de los ejemplares hasta la F4, se autorizó y asignó una cuota anual de dicha especie para el comercio.

Respecto a los animales, solo aparecen citados en CITES tres grupos, que se distribuyen de la siguiente forma:

	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Total
Reptiles	8	12	-	20
Aves	3	28	7	38
Mamíferos	3	8	1	12
Total				70

Respecto a la flora cubana inscrita en CITES tenemos que aparecen 10 especies y 130 géneros. De las especies, 8 son introducidas y solo 2 autóctonas, a saber: *Microcycas calocoma* citada en el apéndice I y *Guaia-cum sanctum* en el II. Del total de géneros (130) 128 se encuentran en el apéndice II y solo 2 en el I, ellos son: *Encephalartos (Zamiaceae)* y *Paphiopedilum (Orchidaceae)*.

Del total de géneros citados en el apéndice II se han comercializado solo 9, según estadísticas realizadas a partir de 1975 hasta la fecha.

	Especie Autóctona	Especie. Introducida	Total
Apéndice I	2	8	10
Apéndice II	83	46	129
Apéndice III	-	1	1
Total	85	55	140

Las familias botánicas más representadas en los apéndices CITES son: *Cactaceae*, *Orchidaceae*, *Agavaceae*, *Araceae*, *Cyatheaceae*, *Zamiaceae*, etc.

Otra de las bases de datos con que cuenta el CeNBio refleja las Exportaciones, Re-exportaciones e Importaciones realizadas en el país; la información que recogen los diferentes campos que posee dicha base señala el número de permiso, tipo de comercio, país de origen y destino, condiciones del comercio, nombre del género, de la especie y vulgar de los taxa, descripción del comercio, en que apéndice está inscrita la especie, cantidad de ejemplares y la fecha en que se realizó el comercio.

Hasta el momento la especie de mayor demanda es: *Agapornis roseicollis* (Perico de Amor Cabeza de Melocotón) la cual ha sido introducida y no se encuentra en ninguno de los apéndices CITES.

Se anexan las listas de plantas y animales que aparecen citadas en los apéndices CITES y se localizan en Cuba. Leyenda: En la columna tres aparece el número del apéndice de cada especie; I: introducida; A: autóctona.

ESPECIES	APENDICES	ESPECIES	APENDICES
<i>ACANTHOCALYCIUM SPP</i>	II I	<i>CORYMBORCHIS SPP</i>	II A
<i>ACANTHOCEREUS SPP</i>	II A	<i>CORYPHANTHA SPP *</i>	II A
<i>AERIDES SPP</i>	II I	<i>CRANICHIS SPP</i>	II A
<i>AGAVE ARIZONICA</i>	I I	<i>CRYPTOPHORANTHUS SPP</i>	II A
<i>AGAVE VICTORIAE-REGINAE</i>	II I	<i>CYATHEA SPP</i>	II A
<i>ALOCASIA SANDERIANAVICTORIA</i>	II I	<i>CYCAS SPP *</i>	II I
<i>ALOCASIA SANDERIANA</i>	I I	<i>CYNOCHES SPP</i>	II I
<i>ALOE ALBIDA</i>	I I	<i>CYLINDROPUNTIA SPP</i>	II A
<i>ALOE SPP</i>	II I	<i>CYMBIDIUM SPP</i>	II I
<i>ALSOPHILA SPP</i>	II A	<i>CYPRIPEDIUM SPP</i>	II I
<i>ANGRAECUM SPP</i>	II I	<i>CYRTOPODIUM SPP</i>	II A
<i>ANOECTOCHILUS SPP</i>	II I	<i>DENDROBIUM SPP</i>	II I
<i>ARACHNIS SPP</i>	II I	<i>DENDROCEREUS SPP</i>	II A
<i>ARUNDINA SPP</i>	II I	<i>DENDROPHYLAX SPP</i>	II A
<i>BASIPHYLLAEA SPP</i>	II A	<i>DICHAEA SPP</i>	II A
<i>BLETIA SPP</i>	II A	<i>DILOMILIS SPP</i>	II A
<i>BRACHIONIDIUM SPP</i>	II A	<i>DICON SPP</i>	II I
<i>BRASSAVOLA SPP</i>	II I	<i>DOLICHOTELE SPP</i>	II I
<i>BRASSIA SPP</i>	II A	<i>DOMINGOA SSP</i>	II A
<i>BROUGHTONIA SPP</i>	II A	<i>ECHINOCACTUS SPP</i>	II I
<i>BULBOPHYLLUM SPP</i>	II I	<i>ECHINOCEREUS SPP *</i>	II I
<i>CALANTHE SPP</i>	II I	<i>ECHINOPSIS SPP</i>	II I
<i>CALOPOGON SPP</i>	II A	<i>ENCEPHALARTOS SPP</i>	I I
<i>CAMPYLOCENTRUM SPP</i>	II A	<i>ENCYCLIA SPP</i>	II A
<i>CATTLEYA SKINNERI</i>	I I	<i>EPIDENDRUM SPP</i>	II A
<i>CATTLEYA SPP. *</i>	II I	<i>EPIPHYLUM SPP</i>	II I
<i>CATTLEYA TRIANAE</i>	I I	<i>ERIOCACTUS SPP</i>	II Y
<i>CATTLEYOPSIS SPP</i>	II A	<i>ESPOSTOA SPP</i>	II A
<i>CEREUS SPP</i>	II I	<i>EULOPHIA SPP</i>	II A
<i>CEROPEGIA SPP</i>	II I	<i>EUPHORBIA SPP *-118</i>	II A
<i>COCHLEANTHES SPP</i>	II I	<i>FEROCACTUS SPP</i>	II I
<i>COELIA SPP</i>	II A	<i>FUERTESIELLA SPP</i>	II A
<i>COMPARETTIA SPP</i>	II A	<i>GALEANDRA SPP</i>	II A
ESPECIES	APENDICES	ESPECIES	APENDICES
<i>CONSOLEA SPP</i>	II A	<i>GOVENIA SPP</i>	II A
<i>GUALACUM SANTUM</i>	II A	<i>RHODOCACTUS SPP</i>	II A
<i>GYMNOCALYCIUM SPP</i>	II I	<i>SCHOMBURGKIA SPP</i>	II I

<i>HABENARIA SPP</i>	II A	<i>SELENICEREUS SPP</i>	II I
<i>HARRISELLA SPP</i>	II A	<i>SPATHOGLOTTIS SPP</i>	II I
<i>HARRISIA SPP</i>	II A	<i>SPIRANTHES SPP</i>	II A
<i>HEXISEA SPP</i>	II A	<i>STANHOPEA SPP</i>	II I
<i>HOMALOPETALUM SPP</i>	II A	<i>STELIS SPP</i>	II A
<i>HORMIDIUM SPP</i>	II A	<i>STENOCEREUS SPP</i>	II A
<i>HYLOCEREUS SPP</i>	II A	<i>STENOPTERA SPP</i>	II A
<i>IONOPSIS SPP</i>	II A	<i>TETRAMICRA SPP</i>	II A
<i>ISOCHILUS SPP</i>	II A	<i>TRICHOPILIA SPP</i>	II A
<i>JACQUINIELLA SPP</i>	II A	<i>TRIPHORA SPP</i>	II A
<i>LAELIA SPP *</i>	II I	<i>TROPIDIA SPP</i>	II A
<i>LAELIOPSIS SPP</i>	II A	<i>VANDA COERULEA</i>	I I
<i>LEOCHILUS SPP</i>	II A	<i>VANDA SPP *</i>	II I
<i>LEPANTHES SPP</i>	II A	<i>VANILLA SPP</i>	II A
<i>LEPANTHOPSIS SPP</i>	II A	<i>WULLSCHLAEGELIA SPP</i>	II A
<i>LEPTOCEREUS SPP</i>	II A	<i>XYLOBIUM SPP</i>	II A
<i>LIPARIS SPP</i>	II A	<i>ZAMIA SPP</i>	II A
<i>LOBIVIA SPP</i>	II I	<i>ZYGOPETALUM SPP</i>	II A
<i>LYCASTE SPP *</i>	II I	<i>CROCODYLUS ACUTUS</i>	I
<i>MICRADENIA SPP</i>	II A	<i>CROCODYLUS RHOMBIFER</i>	I
<i>MALAXIS SPP</i>	II A	<i>CAIMAN COCODRILUS TUSCUS</i>	II
<i>MAMMILLARIA SPP *</i>	II A	<i>TROPIDOPHIS MELANURUS</i>	II
<i>MARGINATOCEREUS SPP</i>	II I	<i>TROPIDOPHIS HAETIANUS</i>	II
<i>MAXILLARIA SPP</i>	II A	<i>TROPIDOPHIS PARDALIS</i>	II
<i>MELOCACTUS SPP</i>	II A	<i>TROPIDOPHIS CANUS</i>	II
<i>MICROCASCAS CALOCOMA</i>	I A	<i>TROPIDOPHIS MACULATUS</i>	II
<i>NEOBESSEYA SPP</i>	II A	<i>TROPIDOPHIS NIGRIVENTRIS</i>	II
<i>NEOBUXBAUMIA SPP</i>	II I	<i>TROPIDOPHIS PILSBRYI</i>	II
<i>NEOLOBIVIA SPP</i>	II I	<i>TROPIDOPHIS SEMICINCTUS</i>	II
<i>NEOURBANIA SPP</i>	II A	<i>TROPIDOPHIS WRIGHTI</i>	II
<i>NEPENTHES SPP *</i>	II I	<i>CARETTA CARETTA</i>	I
<i>OCTOMARIA SPP</i>	II A	<i>DERMOCHELYS CORIACEA</i>	I
<i>ONCIDIUM SPP</i>	II A	<i>ERETMOCHELYS IMBRICATA</i>	I
<i>SPP *=376...</i>	II A	<i>LEPIDOCHELYS OLIVACEA KEMPI</i>	I
<i>PAPHIOPEDILUM SPP</i>	I I	<i>CHELONIA MYDAS</i>	I
<i>PERESKIOPSIS SPP</i>	II I	<i>CYCLURA NUBILA</i>	I
<i>PERESKIA SPP</i>	II A	<i>EPICRATES ANGULIFER</i>	II
<i>PHAIUS SPP</i>	II I	<i>CHONDROHIERAX WILSONI</i>	II
<i>PHALAENOPSIS SPP</i>	II I	<i>ACCIPITER GUNDLACHI</i>	II
<i>PILOSOCEREUS SPP</i>	II A	<i>ACCIPITER STRIATUS</i>	II
<i>PLEUROTHALLIS SPP</i>	II A	<i>FALCO SPARVERIUS</i>	II
<i>PODOCARPUS NERIIFOLIUS</i>	III I	<i>FALCO COLUMBARIUS</i>	II
<i>POLYSTACHYA SPP</i>	II A	<i>FALCO PEREGRINUM</i>	II
<i>PONTHIEVA SPP</i>	II A	<i>BUTEO PLATYPTERUS</i>	II
ESPECIES	APENDICES	ESPECIES	APENDICES
<i>PRESCOTTIA SPP</i>	II A	<i>BUTEO JAMAICENSIS</i>	II
<i>PSEUDOLOBIVIA SPP</i>	II I	<i>BUTEOGALLUS ANTHRACINUS</i>	II
<i>REBUTIA SPP</i>	II I	<i>CYRCUS CYANEUS</i>	II
<i>RENANTHERA SPP *</i>	II I	<i>POLYBORUS PLAMCUS</i>	II
<i>RHIPSALIS SPP</i>	II A	<i>ELANOIDES FORFICATUS</i>	II

<i>PANDION HALIAETUS</i>	II	<i>SPEOTYTO CUNICULARIA</i>	II
<i>ROSTRAMUS SOCIABILIS</i>	II	<i>TYTO ALBA</i>	II
<i>AMAZONA LEUCOCEPHALA</i>	I	<i>GLAUCIDIUM SIJU</i>	II
<i>ARATINGA EUOPS</i>	II	<i>GYMNOGLAUX LAWRENCII</i>	II
<i>ANAS ACUTA</i>	III	<i>COLINUS VIRGINIANUS</i>	I
<i>ANAS CLYPEATA</i>	III	<i>GRUS CANADENSIS NESIOTE</i>	I
<i>ANAS CRECCA</i>	III	<i>MESOPLONDON EUROPEUS</i>	II
<i>DENDROCYGNA ARBOREA</i>	II	<i>BALAENOPTERA BOREALIS</i>	I
<i>DENDROCYGNA BICOLOR</i>	III	<i>TURSIOPS TRUNCATUS</i>	II
<i>DENDROCYGNA VDUATA</i>	III	<i>GLOBICEPHALA MACRORHYNCHA</i>	II
<i>CALYPTE HELENAE</i>	II	<i>KOGIA BREVICEPS</i>	II
<i>CHLOROSTILBON RICORDII</i>	II	<i>MEGAPTERA NOVAEANGLIAE</i>	II
<i>BUBULCUS IBIS</i>	III	<i>PHYSETER CATODON</i>	II
<i>PHOENICOPTERUS RUBER</i>	II	<i>GRAMPUS GRISEUS</i>	II
<i>CASMERODIUS ALBUS</i>	III	<i>ZIPHIUS CAVIROSTRIS</i>	II
<i>EUDOCIMUS RUBER</i>	II	<i>HERPESTES AUROPUNCTATUS</i>	III
<i>ASIO FLAMMEUS</i>	II	<i>MONACHUS TROPICALIS</i>	I
<i>ASIO OTUS</i>	II	<i>TRICHECHUS MANATUS</i>	I
<i>ASIO STYGIUS</i>	II		

## 2.6 AREAS PROTEGIDAS

### 2.6.1 Introducción

En términos de áreas protegidas la información existente es suficiente si analizamos que:

- Se han identificado la mayoría de los territorios y áreas con intereses conservacionistas.
- Para la mayoría de estos se conocen los valores e impactos más importantes.
- Se cuenta con al menos un mapa de las áreas significación.

Sin embargo, de un análisis exhaustivo de los requerimientos informativos para este trabajo han sido identificados los vacíos más importantes en esta esfera, por lo que se trabajó en 34 áreas representativas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en las cuales se recogió la mayor cantidad posible de datos sin llegar a completar muchos de ellos.

### 2.6.2 Desarrollo

*Conceptos básicos en la esfera de áreas protegidas para Cuba.*

- Área protegida: Superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad ecológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados.
- Manejo: Formas y métodos de utilización de los recursos de un territorio, que se ejercen con el fin de lograr su aprovechamiento sostenible y la conservación de sus características y propiedades fundamentales.
- Categorías de manejo de áreas protegidas: Formas en que se clasifican las áreas protegidas sometidas a determinados tipos de manejo, según sus características y valores naturales e histórico-culturales. Cada categoría de manejo posee una definición y objetivos propios y su administración y manejo se realiza de acuerdo a determinados patrones.
- Áreas Protegidas de Significación Nacional (APSN): Son Áreas Protegidas que por la connotación o magnitud de sus valores, grado de conservación, unicidad, extensión u otros elementos; se consideran de importancia internacional, regional o nacional y el núcleo administrativo del SNAP.
- Áreas Protegidas de Significación Local (APSL): Áreas de menor connotación de sus valores, extensión, grado de conservación o representativo
- Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible (REDS): Son extensas regiones donde la fragilidad de los ecosistemas y su importancia económica se toman medidas de atención y coordinación de carácter estructural-nacional, para el logro de objetivos de conservación y desarrollo sostenible.

### 2.6.3 Categorías de manejo

Los espacios naturales o seminaturales que integran el SNAP, tendrán asignadas una de las categorías que se relacionan a continuación y que aparecen ordenadas en forma creciente, de acuerdo a la intensidad del manejo y a la posibilidad de intervención humana:

- Reserva Natural (RN)
- Parque Nacional (PN)
- Reserva Ecológica (RE)
- Elemento Natural Destacado (END)
- Reserva Florística Manejada (RFM)
- Refugio de Fauna (RF)
- Parque Natural (PNat)
- Área Natural Turística (ANT)
- Área Protegida de Recursos Manejados (APRM)
- Área Protegida de Uso Múltiple (APUM)

Por su relevancia nacional o internacional, las áreas protegidas establecidas en el país, o alguna de sus partes o elementos componentes, podrán recibir los siguientes títulos jerarquizantes:

- A) Monumento local (ML)
- B) Monumento nacional (MN)
- C) Reserva de biosfera (RB)
- D) Sitios de patrimonio mundial
- E) Otros títulos de reconocimiento internacional que sean aplicables a partir de que Cuba sea parte o participe en diferentes convenciones, organismos y organizaciones internacionales.

#### **2.6.4 Reserva Natural. (Homología UICN: Categoría I)**

Area terrestre y/o marina en estado natural y sin población humana destinada a actividades de protección, investigación científica y/o monitoreo ambiental, que contiene elementos físico-geográficos, especies, comunidades o ecosistemas de flora y fauna de valor único o en peligro de extinción, que por su valor para la conservación de recursos genéticos y por su vulnerabilidad, precisan de una protección estricta.

Es un área donde se vela por la conservación estricta de la naturaleza en su estado primitivo, quedando prohibida toda actividad humana, excepto las requeridas para su administración y manejo y las visitas con fines científicos.

- El área debe estar considerablemente exenta de intervención humana y ser capaz de permanecer en esas condiciones.
- Aunque el área debe ser lo suficientemente amplia como para garantizar la integridad de sus valores y permitir el logro de los objetivos de manejo, la misma es generalmente pequeña.
- La conservación de la biodiversidad del área tiene que lograrse a través de la protección y ello no debe exigir intensas actividades de manejo o manipulación del hábitat.

#### **2.6.5 Parque Nacional. (Homología UICN: Categoría II)**

Area terrestre y/o marina en estado predominantemente natural, designada para proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas de importancia internacional, regional o nacional para las generaciones actuales y futuras, manejada principalmente con fines de conservación de ecosistemas, recreación y turismo, actividades que deben ser compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural.

- El área debe contener ejemplos representativos de importantes regiones, características o escenarios naturales, en las cuales las especies de animales y plantas, los hábitats y los elementos geomorfológicos revistan especial importancia científica, educativa, recreativa y turística.
- El área debe ser suficientemente grande como para contener uno o más ecosistemas completos que no hayan sido materialmente alterados por la explotación o la ocupación del ser humano, por lo que será generalmente un área extensa.

#### **2.6.6 Reserva Ecológica. (Homología UICN: Categoría II)**

Area terrestre y/o marina en estado predominantemente natural o seminatural designada para proteger la integridad ecológica de ecosistemas o parte de ellos, de importancia internacional, regional o nacional para las generaciones actuales y futuras, manejada principalmente con fines de conservación de ecosistemas, recreación y turismo, actividades que deben de ser compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural.

Las reservas ecológicas, a diferencia de los parques nacionales, no contienen ecosistemas completos, presentan un grado de naturalidad menor o son relativamente de menor tamaño.

- El área debe contener ejemplos representativos de importantes regiones, características o escenarios naturales, en las cuales las especies animales y plantas, los hábitats y los elementos geomorfológicos revisten especial importancia, científica, educativa, recreativa y turística.
- Tendrá un relativo balance de valores naturales considerados de gran importancia para el país.
- El área contendrá ecosistemas o parte de ellos materialmente poco alterados, en la extensión necesaria para lograr sus objetivos de manejo pero básicamente será un área de pequeño a mediano tamaño.

### **2.6.7 Elemento Natural Destacado. (Homología UICN: Categoría III)**

El Elemento Natural Destacado es un área que contiene una o más características naturales o naturales - culturales específicas de valor destacado o excepcional por su rareza implícita y sus cualidades representativas o estéticas, manejada con el fin de conservarlas.

- En muchos casos el área tendrá relación con un monumento nacional o local (aprobado o propuesto) que cumpla las características de esta categoría.
- El área debe contener uno o más rasgos de importancia notable
- Puede incluir o no, asociado a los rasgos naturales anteriores o a estados de naturaleza conservada, valores histórico-culturales de importancia notable.
- Aunque el área debe ser lo suficientemente amplia como para proteger la integridad de sus características naturales, será generalmente un área pequeña.

### **2.6.8 Reserva Florística Manejada (Homología UICN: Categoría IV)**

Área natural-semi natural que puede necesitar intervenciones activas de manejo para lograr la protección y el mantenimiento de determinados complejos naturales o ecosistemas para garantizar la existencia continuada o el buen desarrollo de determinadas comunidades vegetales o especies florísticas.

La reserva florística manejada, a diferencia de las categorías anteriores, podrá presentar desequilibrios, ocurrencia de procesos dañinos o rasgos particulares que requieran la manipulación del hábitat o las especies para proveer condiciones óptimas a las especies, comunidades vegetales de acuerdo con circunstancias específicas.

- El área debe desempeñar una función importante en la protección de la naturaleza y la supervivencia de especies de la flora
- La protección de los hábitats del área resulta esencial para el bienestar de especies de la flora a nivel regional, nacional o local.
- La conservación de los hábitats y especies puede depender de la intervención activa de la autoridad encargada del manejo, si es necesario a través de la manipulación del hábitat o de las propias especies.
- El tamaño del área dependerá de que se puedan cumplir los objetivos de manejo.

### **2.6.9 Refugio De Fauna. (Homología UICN: Categoría IV)**

Área terrestre y/o marina donde la protección y el manejo de los hábitats resulta esencial para la subsistencia de especies o poblaciones de fauna silvestre migratorias o residentes de significación.

Los refugios de fauna no requerirán ser territorios necesariamente muy naturales, pudiendo existir actividad humana en general vinculada al manejo de sus recursos, siempre y cuando esta no contravenga las regulaciones establecidas ni obstaculice su manejo. El manejo activo de hábitats o especies en función de los objetivos del área será un elemento a evaluar.

- El área debe desempeñar una función importante en la protección de la naturaleza y la supervivencia de las especies animales.
- El área debe aceptar que en ella la protección del hábitat resulte esencial para el bienestar de especies de fauna residentes o migratorias.
- La conservación de estos hábitats y especies dependerá de la intervención activa de la autoridad encargada del manejo.
- El tamaño del área dependerá de que se puedan cumplir los objetivos de manejo.

### **2.6.10 Parque Natural. (Homología UICN: Categoría IV)**

Área terrestre y/o marina, en estado natural - semi natural manejada con fines de protección y mantenimiento de condiciones naturales y servicios medioambientales.

Los parques naturales se localizan generalmente en territorios de interés ecológico, ambiental y turístico, tales como áreas litorales, montañas, cuencas de ríos y embalses, periferia de zonas urbanizadas y otras el valor intrínseco de sus recursos podrán no ser notables, por lo cual no se incluyen en categorías más estrictas, pero facilitan un flujo de servicios y procesos ecológicos vitales, como servir de corredores biológicos, mantener aire y agua pura, proteger contra la erosión, mantener valores estéticos, etc.

- El área debe tener funciones ecológicas y medioambientales bien definidas.
- Las actividades económicas sostenibles no tendrán un peso considerable y serán compatibles con los objetivos de manejo del área.
- Debe tener el tamaño suficiente para permitir el logro de los objetivos de conservación.

#### **2.6.11 Area Natural Turística. (Homología UICN: Categoría V)**

Áreas en que, las características naturales y culturales se integran armónicamente valores y recursos naturales de diversa índole con construcciones e instalaciones que, resultan ambientalmente apropiadas para el desarrollo del turismo y la recreación en sus más variadas formas.

Las áreas naturales turísticas comprenderán espacios que se encuentran en estado de relativa conservación, por efectos naturales o la acción del hombre.

- El área debe poseer un paisaje terrestre y/o marino de gran calidad escénica con diversos hábitats de flora y fauna asociados, así como otras manifestaciones socio-culturales únicas o tradicionales.
- El área debe brindar oportunidades al público para disfrutar de ellas a través de la recreación y el turismo en consonancia con las actividades tradicionales que se han desarrollado en el área.

#### **2.6.12 Area Protegida de Recursos Manejados. (Homología UICN: Categoría VI)**

Área que contiene predominantemente sistemas naturales/seminaturales, y que es objeto de actividades de manejo para garantizar la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica a largo plazo y proporcionar al mismo tiempo un flujo sostenible de productos naturales y servicios para satisfacer las necesidades de la comunidad.

- Por lo menos dos terceras partes de la superficie deben estar en condiciones naturales/seminaturales aunque el área también puede contener zonas limitadas de ecosistemas modificados.
- El área debe poder tolerar la utilización sostenible de sus recursos sin que ello vaya en detrimento de sus valores naturales a largo plazo.

#### **2.6.13 Area Protegida de Uso Múltiple. (Sin Homología UICN)**

Extenso territorio natura-seminatural cuyos recursos poseen altas potencialidades económicas y para la conservación (territorios de alto significado ecológico) donde se combinan prácticas sostenibles de diversa índole para la obtención de productos silviculturales, agua, energía, producciones agropecuarias etc., con actividades de manejo conservacionista.

Estas áreas a efectos de su funcionamiento tienen en su interior otras áreas protegidas de categorías más estrictas.

- Serán áreas muy extensas en territorios de alta sensibilidad ecológica, como por ejemplo macizos montañosos, humedales y cayerías.
- Tendrán elevados valores de biodiversidad íntimamente imbricados con áreas de interés económico

#### **2.6.14 Planes del Sistema Nacional de Áreas Protegidas**

##### *Acciones*

Actualmente se está trabajando en el Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) para el cual se han identificado las acciones generales de primera prioridad que servirán de base para su conclusión y ejecución.

Las acciones prioritarias (35), han sido identificadas para ejecutar a nivel nacional y territorial en las siguientes esferas:

- Administración, coordinación, control e inspección.
- Legislación.
- Financiamiento nacional e internacional.
- Planificación y manejo.

- Ecoturismo.
- Plantillas y planes técnicos económicos.
- Cuerpo de Guardabosques.
- Relaciones con el medio comunitario.
- Educación ambiental.
- Investigación.
- Capacitación.
- Divulgación.

Estas acciones han sido identificadas a través de un criterio unificador de las propuestas sobre el tema elaboradas por las provincias en el II Taller Nacional de Áreas Protegidas (1995) por lo que son representativas de la heterogeneidad de situaciones que debe enfrentar el CNAP y actualmente se encuentran en proceso de revisión y perfeccionamiento.

### **2.6.15 Objetivos del CNAP**

Se han definido doce objetivos de gestión del SNAP:

- 1) Mantener muestras representativas de las regiones biogeográficas y las bellezas escénicas más importantes del país, para asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, incluyendo en estas áreas los sitios con importancia para la migración de especies.
- 2) Conservar la biodiversidad in-situ, así como los hábitats protegiéndolos de todos los efectos nocivos que se deriven de acciones, emisiones o vectores que pudieran perjudicarlos.
- 3) Ajustar las producciones zonales a formas racionales y dinámicas de rendimientos sostenibles, con el fin de elevar el nivel socioeconómico de las poblaciones locales, a través de la puesta en práctica de acciones en favor del desarrollo rural integral, prestando un interés particular a la conservación y utilización racional de ecosistemas frágiles tales como montañas, humedales, zonas áridas, semiáridas y grupos insulares.
- 4) Mantener y manejar los recursos bióticos, tanto terrestres como acuáticos, para la obtención a largo plazo de variados bienes y servicios para la población, considerando siempre la función vital que juegan en la regulación del medio ambiente y teniendo en cuenta las regulaciones nacionales e internacionales referidas a la caza, captura, recolección y comercio de especies.
- 5) Conservar y restaurar los suelos y controlar la erosión, la sedimentación, la salinización, la acidificación y otras formas degradantes.
- 6) Conservar los recursos hídricos a través del manejo integral de las cuencas hidrográficas, tanto superficiales como subterráneas.
- 7) Manejar y mejorar los recursos forestales para que las áreas cumplan su papel regulador del medio ambiente y proporcionen una producción y reproducción estable de productos silviculturales.
- 8) Conservar las áreas y sitios histórico-culturales que se encuentren ligados a un entorno natural.
- 9) Conservar y rehabilitar tanto los paisajes naturales como culturales.
- 10) Propiciar la educación y divulgación ambiental a través de formas activas de participación.
- 11) Posibilitar la recreación y el desarrollo del turismo en sus más variadas formas.
- 12) Servir de laboratorios naturales y de marco lógico para el desarrollo de investigaciones.

Cada objetivo del SNAP se cumplirá según la categoría asignada al área protegida.

*Situación de las áreas protegidas (AP) en el entorno circundante.*

En la planificación de las AP se tiene en cuenta el entorno circundante. Actualmente se trabaja en la redefinición de límites en AP ubicadas en zonas conflictivas respecto al uso y planificación de la tierra. En los planes de gestión de las AP se incluyen la definición de zonas de amortiguamiento para integrarlas a los intereses generales de planificación territorial. Actualmente se trabaja coordinadamente con la Dirección Nacional de Planificación Física y la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA). Un paso importante en este sentido es la constitución del grupo de expertos en Planificación y Ordenación de los Recursos de Tierras en el cual están representados todos los organismos con intereses en dichos recursos, facilitándose por esta vía, la interacción, coordinación y conciliación de criterios en la planificación de los mismos. Estas cuestiones se debatieron ampliamente en el II Taller Nacional de Áreas Protegidas y se incluyen dentro de los planes de acción del SNAP.

#### **2.6.16 Planificación financiera de las áreas protegidas**

El factor más importante que decide la supervivencia y el éxito de las áreas protegidas es la planificación financiera. Sin embargo esta es la faceta menos desarrollada en nuestra esfera, tanto que prácticamente no se escuchan en encuentros técnicos, discusiones sobre el tema.

Al margen de los factores objetivos que atentan contra el adecuado financiamiento de las áreas protegidas, se podría mejorar el éxito de la gestión de estos territorios, si los especialistas conservacionista de las especies y su hábitat, comenzáramos a vincular con la planificación financiera.

El CNAP en su función de controlar el funcionamiento del SNAP está consciente de la necesidad de contar con herramientas para la planificación y control financiero en las áreas protegidas.

Por tales motivos se ha propuesto diseñar un método para la recopilación, ordenamiento y generación de la información financiera adecuada para las áreas protegidas.

El trabajo parte de la experiencia adquirida en el tema por los especialistas del centro, así como del Manual de Trabajo “Desarrollando un Plan de financiamiento a largo Plazo para parques y áreas protegidas”, en el cual aparece un modelo para la planificación financiera para áreas protegidas desarrollado en Lotus 123.

La información se resume en 10 tablas con los temas de:

1. Amenazas
2. Matriz de Actividades
3. Recaudación de Fondos. (Para uso del centro)
4. Gastos de Operación
5. Distribución porcentual de gastos
6. Detalles de Gastos
7. Distribución de ingresos
8. Resumen de Gastos
9. Resumen de Ingresos
10. Resumen de ingresos y gastos

Los costos para el desarrollo de los planes del SNAP son altos por lo que se debe solicitar apoyo financiero internacional nacionales, además de las más variadas fuentes de ingreso nacionales a obtener por las áreas protegidas. Un proceso de estimación se esta realizando para conocer el monto del financiamiento necesario y las posibles fuentes de financiamiento.

#### **2.6.17 Diagnostico del SNAP**

Se ha realizado un análisis del sistema (SNAP), llegándose a un diagnóstico preliminar en el cual se analizaron un total de 535 propuestas de territorios a proteger. De estos 451 se consideran de una forma u otra como AP. Se agrupan según se muestra en la Tabla 2.73.

**Tabla 2.73** Tipo de áreas.

Tipo	Cantidad
Terrestre	348
Terrestre - Marina	53
Marina	15
Cuevas	33
No Definido	2

**Tabla 2.74** Categorías y grados de significación de las áreas aceptadas por el CNAP

	RN	PN	RE	END	RFM	RF	PNat	ANT	APRM	APUM	S/C	Total
REDS										7		7
APSN	25	12	23	14	24	26	6	12	18		7	167
APSL	12		3	47	47	42	11	16	6		56	240
No Det					1	1		1	1		33	37
Total	37	12	26	61	72	69	17	29	25	7	96	451

Se debe aclarar que la red de áreas protegidas está en fase de redefinición, por lo que habrán cambios en las cifras totales y por categorías.

#### 2.6.18 Características del Sistema Nacional de Areas Protegidas

Esta red de áreas protegidas cubre aproximadamente el 22% (1 331 900 ha) del territorio nacional en todas sus variantes y categorías y aproximadamente el 6% (665952 ha) si consideramos las más estrictas y/o de significación nacional (Reservas Naturales, Parques Nacionales, Reservas Ecológicas, algunos Elementos Naturales Significativos, Reservas Florísticas Manejadas, Refugios de Fauna y Parques Nacionales).

Es de destacar la existencia de un grupo de grandes áreas que agrupan en su interior los mayores valores del país y son representativas de los principales núcleos de biodiversidad y endemismo de Cuba, junto a un gran número de áreas pequeñas (aproximadamente 250) que responden al mosaico de distribución de valores de la naturaleza cubana, como son su alto endemismo y la distribución estricta y localizada de un por ciento de ellos fuera de los grandes centros clásicos.

También influye en esto la existencia de fenómenos naturales destacados y la distribución dispersa de poblaciones de especies importantes de la flora y la fauna.

#### 2.6.19 Cobertura Biogeográfica del Sistema

En Cuba existen diferentes sistemas de clasificaciones regionales propias, destacándose varias florísticas, una faunística (Atlas Nacional de Cuba, 1989) y varias físico-geográfica.

Para los trabajos de análisis de cobertura de las áreas protegidas, se ha utilizado la regionalización ecológica (Ecorregiones más representativas para la conservación de los recursos bióticos y los procesos ecológicos naturales) que establece 54 ecorregiones

En base a ella todas las ecorregiones menos 2 (Sierra de la Cañada y Cayería de los Colorados) están representadas por Áreas Protegidas de Significación Nacional en el SNAP.

En regiones de menor interés para la conservación y en general en todas las regiones determinadas para Cuba en las restantes regionalizaciones, existen áreas protegidas del SNAP.

De las 32 formaciones vegetales naturales definidas, el 100% está representado en áreas protegidas de significación nacional.

En el caso de las Unidades de (Homologando como Ecosistemas ), solo las llanuras no costeras tienen problemas de cobertura, pero el proceso de análisis estadístico está en una fase preliminar.

El análisis a nivel de poblaciones y especies muestra que:

- Los centros evolutivos, las aves de más alto endemismo, las especies en peligro o raras, los sitios de mayor abundancia de fauna silvestre y las mayores sitios de cría-nidificación de las especies económicas o conservacionistamente importantes están cubiertas por áreas protegidas de significación nacional.
- Al menos el 95% de las especies de flora están cubiertas por áreas del SNAP de significación nacional y más del 98% si incluimos las restantes unidades.
- De las 321 especies de vertebrados nativos y residentes en el país sólo 5 quedan fuera de áreas protegidas de significación nacional (sin considerarse aves ni vertebrados acuáticos).
- El 100% de las aves endémicas, nativas y migratorias y el 86% de sus hábitats críticos están representado en áreas del SNAP de significación nacional.
- En invertebrados y vertebrados acuáticos no se han realizado estudios de cobertura pero se reconoce que los grupos más importantes por su valor económico o para la conservación existe una cobertura satisfactoria.

### 2.6.20 Análisis de impactos

Una de las informaciones más relevantes obtenidas en el II Taller Nacional de Áreas Protegidas (en fase aún de procesamiento) está referida a impactos, los cuales fueron agrupados en 113 impactos de 7 subsistemas (manejo, aire, agua, suelos, vegetación, fauna y otros).

Se recibió información de impactos de 229 áreas con un total de 1 841 reportes.

En este análisis de Impactos son de destacar los referidos al subsistema manejo y al subsistema vegetación, como los más relevantes, y los impactos que más se repiten son los referidos a la caza ilegal, la tala furtiva, el carácter no legal del área, la deforestación, la insuficiente divulgación, educación y formación ambiental y la falta de infraestructura, todas reportadas en más del 25% de los casos.

Una comparación preliminar con los resultados de similar encuesta realizada en 1989 en el Ier Taller Nacional de Áreas Protegidas, arrojan un aumento de los problemas en lo referido a afectaciones a la flora y la fauna (consecuencia lógica del período especial) y una disminución relativa de los problemas referidos al manejo por diferentes causas.

### 2.6.21 Establecimiento de áreas

Antes de 1963: Varios PN y otras áreas que nunca funcionaron como tales aunque fueron consideradas varias de ellas como territorios importantes para la conservación.

1963 - 1966: Se declaran 5 RN

Década de los 70: Se proponen más de 200 áreas.

Década de los 80: Se llega hasta 350 áreas propuestas y se aprueban 4 RB

1991 - 1992: El MINAG establece 35 AP administradas como tales.

1995: Se inicia el proceso de revisión y propuesta actual en base a 535 territorios de los cuales han sido aceptados por el CNAP 451.

Existe una base de datos que contiene la información de las 34 áreas significativas del SNAP. Del análisis de estos datos se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 2.75** Impactos en áreas protegidas.

Subsistema	Impactos más relevantes	Áreas que los reportan
Manejo	Carácter no legal del área	74 (32%)
	Falta de infraestructura	58 (25%)
	Falta de personal	45 (20%)

	Falta de equipos e imp de trabajo	44 (19%)
	Manejo inadecuado	44 (19%)
	Entrada ilegal	43 (19%)
	Accesibilidad	34 (15%)
Vegetación	Tala furtiva	100 (43%)
	Tala legal	46 (20%)
	Incendios	44 (19%)
	Actividad agrícola	40 (17%)
	Ganadería	35 (15%)
	Plantas indeseables	34 (15%)
	Falta de tratamientos silviculturales	32 (14%)
Fauna	Caza ilegal	104 (45%)
	Intromisión humana	41 (17%)
Suelo	Deforestación	61 (27%)
	Ganadería	39 (17%)
	Erosión	34 (15%)
	Construcción de caminos	26 (11%)
Otros	Insuficiente divulgación, educación y formación ambiental	59 (25%)
	Falta de señalización en las áreas	51 (22%)
Agua	Contaminación orgánica	24 (10%)
Aire	-----	-----

Hábitats : De 249 hábitats ( asumiéndose como hábitat los paisajes del mapa de paisajes del Nuevo Atlas Nacional de Cuba; Mateo, 1989) se encuentran en estas áreas 58 de ellos.

Aves: De las 342 de especies para Cuba, existen 164 registros diferentes en estas áreas.

Vegetación: Las 32 formaciones vegetales están presentes en las 34 áreas.

Impactos: De 113 impactos definidos en 7 subsistemas se detectaron en estas áreas 70. Es significativo destacar que en estas áreas no se repite ningún impacto.

La disponibilidad de inventarios de fauna para todas las áreas del sistema es pobre, completándose parcialmente los listados de aves para la mayoría de estas 34 áreas.

#### *Objetivos de Gestión*

Se analizó el cumplimiento de los objetivos de gestión definidos en las páginas 6 y 7. Los resultados se presentan en la Tabla 2.76.

**Tabla 2.76** Cumplimiento de los objetivos de gestión del SNAP en las 34 áreas analizadas.

OBJETIVOS CUMPLIDOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1	0	18	14	17	17	25	17	19	6	5	0
1	14	16	5	6	3	1	2	10	3	1	1	10
2	12	10	2	4	5	7	2	1	1	4	7	3
3	3	2	7	6	5	8	3	4	5	2	3	8
4	4	6	2	4	4	1	2	2	6	21	18	13

0 - Desconocido 1 -Alto 2 -Medio 3 -Suficiente 4 -Insuficiente

En esta tabla puede apreciarse que los objetivos que mejor se cumplen son los relativos a la conservación de biodiversidad, hábitats y regiones biogeográficas ( objetivos 1 y 2 ), con 14 y 12 áreas respectivamente. Los de más bajo cumplimiento son los objetivos relativos a educación, divulgación ambiental, recreación y uso ecoturístico ( 10 y 11) con 21 y 18 áreas respectivamente. Para un cumplimiento desconocido (0) hay sobrestimación en los objetivos del 3 al 9 pues en este caso se encuentran también áreas en las que no se aplican

dichos objetivos y se les da por definición un cumplimiento cero. Esto se comprende mejor si nos remitimos a la Tabla 2.77, en la que se define la relación objetivos - categorías de manejo para Cuba según los estándares internacionales.

*Estado de la Gestión*

Para el análisis de la gestión en las áreas protegidas se tuvo en cuenta la información existente, el conocimiento de los especialistas de más experiencia en el tema de los sitios en particular.

Los siguientes indicadores se han definido sobre la base de los que aparecen en el documento oficial del proyecto:

*Indicadores de la Gestión (IG)*

- A - Idoneidad de la legislación vigente
- B - Claridad de los límites
- C - Consideración en planes regionales
- D - Administración
- E - Cumplimiento de los objetivos de gestión
- F - Programas
- G - Plan de manejo, planes operativos
- H - Zonificación
- I - Recursos disponibles
- J - Personal de área
- K - Revisión de los planes técnico operativos económicos
- L - Grado de cumplimiento de los objetivos, programas o planes
- M- Evaluación global de la gestión del sitio

**Tabla 2.77** Eficacia de la gestión por indicadores

IG GE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	29	7	0	15	20	20	31	26	17	23	12	30	21
2	2	11	27	9	10	11	1	6	15	9	17	4	13
3	3	16	7	10	4	3	2	2	2	2	5	0	0

Calificación del Grado de Eficacia (GE)

0 - Desconocido    1-Insuficiente    2-Suficiente    3-Buena

Un análisis de esta nos indica que:

- El 85.2 % de las áreas analizadas no están legalizadas.
- El 88 % de estas tiene problemas con el cumplimiento de los programas y planes.
- El 53 % presenta problemas con los límites.
- El 91% no tienen planes de manejo y/o operativos
- El 94.2% no tiene recursos suficientes
- En el 61% de éstas se considera la gestión como insuficientes, en el 38% como suficiente y ninguna de las 34 tiene niveles buenos de gestión.

El número de las casillas en las Tablas 2.76, 2.77 representa el número de áreas que cumple cada condición. Debemos señalar que a pesar de que el análisis se hizo para 34 áreas los resultados reflejan de forma objetiva la realidad del SNAP, por lo que a través de este se puede diagnosticar preliminarmente el estado del mismo.

**TABLA 2.78** Matriz de categorías de manejo contra objetivos para Cuba.

OBJ CAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RN	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PN	1	1	3	0	3	3	0	3	0	2	2	1
RE	1	1	3	0	3	3	0	3	0	2	1	2
END	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
RFM	2	1	0	1	0	0	3	0	2	3	3	3
RF	2	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3	3
Pnat	3	1	3	1	3	3	3	0	2	3	3	3
ANT	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	3
APRM	3	2	1	2	2	1	1	0	2	3	3	3
APUM	3	2	1	2	2	1	1	0	2	3	3	3

Calificación del Grado de Importancia de los Objetivos:

0. Normalmente no es un objetivo de las categorías

1. Objetivos principales

2. Objetivos secundarios

3. Objetivos parcialmente aplicables

## 2.6.22 CONCLUSIONES

La información referente a áreas protegidas presenta la siguiente situación:

- Pobres inventarios faunísticos, destacándose negativamente, los grupos siguientes: invertebrados, anfibios, peces y mamíferos.
- Los inventarios florísticos son relativamente suficientes, aunque la disponibilidad de estos es pobre.
- Información relativamente suficiente sobre impactos.
- Pobre información sobre los hábitats.
- Las áreas de significación nacional presentan mayor nivel de información que las de significación local.
- La carencia de determinados materiales dificulta la recopilación de la información.

### 2.6.22.1-La Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario

La Reserva de Biosfera Sierra del Rosario (RBSR) declarada como tal el 15 de Febrero de 1985, se localiza al Occidente de Cuba, en la parte oriental de la sierra del mismo nombre, en la Cordillera de Guaniguanico, entre las provincias de Pinar del Río y La Habana, al Sur de la Bahía de Cabañas.

La extensión de la Reserva asciende a 25 000 ha; en ella se localizan ocho asentamientos humanos, con aproximadamente 2000 habitantes, y población dispersa; dos centros para turismo nacional e internacional, un Orquideario y tres Bases de Campismo.

La población de la Reserva recibe todos los beneficios derivados de los programas nacionales de educación, salud pública, etc., por los que su nivel de vida se corresponde con los índices actuales del país. A partir de la década del 60, en parte de esta área, comenzó un plan de desarrollo socioeconómico diferenciado del cual se derivó su nivel de desarrollo actual. Estas experiencias contribuyeron a enriquecer el Programa Nacional para la Conservación y Desarrollo Integral de la Montaña, Plan Turquino.

Los beneficios obtenidos por la población como consecuencias del establecimiento de la Reserva, se relacionan con: generación de fuentes de empleos propios de esta unidad de conservación, programas de educación ambiental principalmente para las comunidades, protección de recursos naturales y obtención de nuevas alternativas de desarrollo.

El uso de la tierra es principalmente forestal, con un plan extenso de repoblación forestal en terrazas de plataforma constante. También el aprovechamiento del ganado vacuno constituye un renglón económico importante en esta región.

El sistema montañoso en la Reserva, se caracteriza por tener cordilleras pronunciadas, las que alcanzan alturas de hasta 560 m.s.n.m., con pendientes fuertes, en muchos casos abruptas, y con estrechos valles entre ellas, variando la altura entre 100 y 560 m.s.n.m.

La Reserva presenta una red de drenaje superficial bastante densa, con gran cantidad de cañadas de escurrimiento superficial estacional y cinco ríos (San Juan, Bayate, San Francisco, San Claudio y Santiago).

En la región, la temperatura media multianual es de 24,4 grados centígrados, con un promedio de precipitaciones de 2013,9 mm. Las mayores fluctuaciones de temperatura ocurre en los meses de noviembre y febrero (meses más fríos) y las mayores precipitaciones, de mayo a octubre. Geológicamente la Reserva se caracteriza por la predominancia de rocas calizas muy duras pertenecientes a las formaciones Artemisa y Polier principalmente, aunque también abundan otras formaciones y complejos que le confieren a la región una alta complejidad. Los suelos predominantes son Pardos carbonatados y Fersialíticos, con texturas que varían entre loam arcillosa y loam arenosa.

La Sierra del Rosario posee varias formaciones vegetales boscosas, arbustivas y herbáceas, tales como, bosques siempreverdes, semidecíduos, pinares, cuabales, complejo de mogote y vegetación secundaria. Entre las formaciones naturales, la más extendida es el bosque tropical siempreverde, con árboles de 20 a 30 m y hasta 40 m de altura, tipo de vegetación que presenta afinidades con las selvas neotropicales.

La Sierra del Rosario y la de los Organos (al igual que el macizo de Guamuhaya, la Sierra Maestra, la Sierra Cristal y las montañas de Moa-Baracoa) aparecen como los focos más antiguos de poblaciones o biótotos terrestres en el territorio nacional, establecidos desde el surgimiento del Archipiélago Cubano, por lo que pudieron llegar a poseer sitios que funcionaron como refugios para la protoflora de los ecosistemas forestales que actualmente existen, entre los que predominan en la Sierra del Rosario los bosques tropicales siempreverdes.

Los bosques semidecíduos y siempreverdes del Archipiélago Cubano podían localizarse originalmente en zonas de baja altitud y hasta una altura de 800 m s.n.m., los primeros han desaparecido casi totalmente, en relación con el desarrollo agropecuario del país y de los segundos, aún pueden localizarse áreas representativas en las Sierras del Rosario, del Escambray (Guamuhaya) y Maestra.

La vegetación de Pinar del Río evidencia la riqueza de un mosaico ecológico, sólo comparable en sus valores con la antigua provincia oriental. Las áreas de mayor valor o interés por su potencial geoecológico, se localizan en la Sierra de los Organos, Alturas de Pizarras, Sierra del Rosario y la Península de Guanahacabibes, así como en las costas donde aún se conservan tipos de vegetación original.

La flora de la Reserva posee un total de 889 organismos vegetales, agrupados en 608 plantas superiores (árboles, arbustos, herbáceas) y 281 de plantas inferiores (hongos, musgos, líquenes). Los elementos típicos pertenecen al Neotrópico (Tópico Americano).

El endemismo vegetal es de un 11%, el cual no es elevado, referido al del territorio nacional (51,4%), y se localiza principalmente entre los arbustos. Sin embargo, existen sitios de la Reserva asociados a la influencia de rocas de serpentinita, como ocurre en Las Peladas, donde se ha documentado hasta un 34% de endemismo.

Los endémicos son mayormente de distribución nacional, aunque 17 de ellos representan el límite oriental de especies pinareñas, entre las que se destaca el pino macho (*Pinus caribaea*), especie forestal de gran interés económico.

La Reserva posee un género endémico y monotípico pinareño: *Phyllomelia* (*Rubiaceae*), sólo documentado a nivel mundial para Cajalbana y Sierra del Rosario.

La fauna de la Reserva presenta un buen estado de conservación, en relación con los vertebrados los grupos de mayor interés, de acuerdo con los estudios desarrollados son los de reptiles, anfibios, mamíferos y aves.

Entre los reptiles se localizan 13 especies de saurios, de los cuales 10 son endémicos o exclusivos para Cuba, entre ellos existen 3 endémicos regionales que se destacan por su rareza, como son *Anolis mestrei*, *A. luteogularis* y *A. vermiculatus* entre los ofidios se destaca el majá de Santa María y entre los anfibios *Smintilus limbatus*, una de las ranas más pequeñas del mundo.

Se han localizado especies de mamíferos, entre los que aparecen jutías, como la conga y la carabalí (*Capromys pilorides* y *C. prehensilis*); el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el agutí (*Agouti paca*), dentro de éstos los murciélagos constituyen uno de los grupos más importantes, por el papel que tienen en los diferentes hábitats, la mayor parte de ellos se localizan en cuevas de calor.

Dentro del grupo de los vertebrados, el más importante es el de las aves, para el que se conocen 78 especies, de éstas, 11 especies y 15 subespecies o razas geográficas endémicas.

En la avifauna de la Reserva se observan aves canoras de gran valor como Ruisenior (*Myadestes elizabeth*), el Tomeguín del Pinar (*Tiaris canora*), el Cabrero (*Spindalis zena*) y el Negrito (*Molopyrrha nigra*), así como otras aves de gran belleza como el Tocaroro (*Priotelus temnurus*), la Paloma Perdiz (*Starnoenas cyanocephala*) y el Aparecido de San Diego (*Cyanerpes cyaeus*).

Además, la Reserva sirve de refugio a más de 20 especies de aves migratorias, que encuentran condiciones adecuadas para vivir durante el período invernal.

El conocimiento de la fauna de invertebrados ha estado relacionado con los estudios desarrollados en la Reserva para el conocimiento de la fauna del suelo y de la hojarasca, con vistas a los estudios de funcionamiento de ecosistemas en las Estaciones Ecológicas de la Reserva, se ha podido identificar la importancia de diferentes grupos de invertebrados para los procesos de descomposición y nutrición de los ecosistemas de la RBSR.

Las zonas de la Reserva que por las características de sus ecosistemas están propuestas como áreas de interés conservacionista, se encuentran en la actualidad en el plan de organización de la Reserva bajo protección, y han sido agrupadas en dos zonas núcleos, en las que funcionan desde 1974 y 1978 las Estaciones Ecológicas de El Salón y Las Peladas respectivamente, las que pertenecen al Programa MAB-UNESCO como Proyecto Piloto de la Red Internacional de Reservas de Biosfera.

Se desarrollan actividades docentes de pre y postgrado, para la formación técnico profesional, en coordinación con universidades, institutos superiores y de investigación, así como escuelas de nivel medio y general, en el territorio y a nivel nacional.

Las investigaciones ecológicas en la RBSR han permitido establecer una propuesta de planificación ecológica para la actividad forestal, la cual posibilita establecer patrones de funcionamiento de ecosistemas, para uso y manejo sustentable de los recursos forestales; en la RBSR se han identificado al respecto 32 tipos de ecosistemas forestales, 20 subgrupos de 135 especies vegetales funcionalmente diferentes y 54 especies de micorrizas asociadas a los diferentes tipos de ecosistemas forestales anteriormente mencionados.

En los planes conservacionistas de la Reserva colaboran principalmente, la Unidad Presupuestada Sierra del Rosario, la Empresa Genética Pecuaria "Los Naranjos", ambas del Ministerio de Agricultura; las entidades del Ministerio del Turismo, la Delegación Territorial en Pinar del Río y el Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia y Tecnología, así como otras instituciones y organismos gubernamentales y no gubernamentales que se relacionan con las acciones que se desarrollan en la Reserva.

Los antecedentes antes mencionados permiten identificar la RBSR como un área protegida de interés nacional e internacional, acorde con los objetivos de desarrollo que representa, las que deben servir de referencia para las propuestas de nuevas acciones en el propio territorio o en otras áreas similares en nuestro país o en el extranjero.

#### *Valores naturales y socio-culturales*

La RBSR cuenta con valores naturales y socio-culturales como son:

1. Alta diversidad biológica y riqueza de especies.
2. Mayor complejidad eco-paisajística del centro y occidente de Cuba.
3. Presencia de endémicos locales y regionales de flora y fauna.
4. El estado de conservación y la diversidad ecosistémica hacen del área un relictos de la biodiversidad de la región.
5. Alto nivel del estado de conocimiento científico dado por 20 años de investigación y monitoreo.
6. Importante banco genético.
7. Mayor representatividad y diversidad de los bosques siempreverdes de Cuba.
8. Presencia de comunidades de vertebrados bien estructuradas, en las que se incluyen el murciélago y ave más pequeña del mundo y uno de los menores anfibios conocidos.
9. Representación de los símbolos patrios: Palma Real (árbol), Tocaroro (ave) y Mariposa (flor)
10. Presencia de las aves canoras más importantes de Cuba.
11. Refugio importante de aves migratorias.
12. Zona de confluencia de diferentes culturas (francesa, española y africana).
13. Existencia de sitios arqueológicos (ruinas de cafetales, palenques e ingenios).
14. Sitios vinculados a las guerras de independencia y liberación nacional.
15. Orquideario único a nivel del Caribe Insular.
16. Existencia de un programa pionero de desarrollo socioeconómico y cultural en Las Terrazas, para comunidades en montañas, de referencia para el país.
17. Conocimiento y uso tradicional de recursos para los pobladores locales.
18. Alto potencial para el turismo naturalista.
19. Centro de especiación y migración biogeográfica.

20. Área donde se ha desarrollado un programa exitoso de recuperación de bosques tropicales.
21. Desarrollo de un programa de Educación Ambiental.
22. Desarrollo de un Proceso de Comunicación Permanente.

*Estado actual del área*

*Agentes involucrados en la gestión del área.*

Actualmente en área de la RBSR actúan diversas entidades gubernamentales y no gubernamentales. Entre los agentes involucrados se destacan los que de manera directa tienen mayor incidencia:

*- Forestales:*

- Unidad Presupuestada *Sierra del Rosario*
- Empresa *Costa Sur*
- Empresa *Ariguanabo*
- Empresa *Bahía Honda*

*- Agropecuarios:*

- Granja Pecuaria *Cayajabos*
- Granja Pecuaria *San Francisco*
- Granjas avícolas
- MINFAR
- MININT
- MINAZ
- Empresa Flora y Fauna
- ANAP (Cooperativa de Producción Agropecuaria [CPA], Cooperativa de Créditos y Servicios [CCS], campesinos individuales)

*- Manejo de presas:*

- Complejo Hidráulico *El Corojal*

*Turismo:*

- Empresa Turística "*Las Terrazas*"
- Centro Turístico *Soroa*
- Bases de Campismo
- Agentes y operadores nacionales e internacionales

*Investigaciones:*

- Centro de Investigación Ecológica (IES, MCTMA)
- Instituto de Ecología y Sistemática (MCTMA)
- Orquideario (MES)
- Estación Sismológica (MCTMA)

*Asentamientos humanos:*

- Comunidad *Las Terrazas*
- El Establo
- Cayajabos
- Valdés
- Mango Bonito
- San Diego de Núñez
- La Flora
- Soroa

*Protección:*

- Cuerpo de guardabosques

*Educación, cultura y comunicación:*

- Programa socio-cultural "Las Terrazas".
- Campamento de Pioneros
- Ocho Centros de Educación uno en cada asentamiento.
- Gobiernos locales.
- Personalidades nacionales e internacionales

Asimismo, existen otros factores que ejercen su influencia de manera indirecta, tales como:

- Programas Nacionales
- Educación (MINED)
- Salud (MINSAP)
- Cultura (Ministerio de Cultura)
- Sanidad vegetal y animal (MINAGRI)
- Científico-técnico y medio ambiente (MCTMA)
- Plan Turquino
- Planificación Física
- Organismos territoriales:
  - Gobiernos provinciales (La Habana y Pinar del Río).
  - Gobiernos territoriales colindantes (Mariel, Artemisa, Candelaria, Bahía Honda).
  - Areas protegidas cercanas (Mil Cumbres).
  - Delegaciones territoriales de Pinar del Río, del MCTMA y Turismo.
  - Asentamientos humanos (San Diego de Núñez, El Mirador)
- Personalidades nacionales e internacionales, las ONG y otros agentes:  
Organizaciones No-Gubernamentales [ONG] (Pronaturaleza, Asociación Nacional de Agricultores Pequeños [ANAP], etc.)
- Estaciones Territoriales de Sanidad Vegetal y Animal.
- Otros: Ministerio de Transporte (MITRANS), Ministerio de Comunicaciones (MC).

## **2.7 PRESTACIONES O SERVICIOS DERIVADOS DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN CUBA.**

### **2.7.1 Introducción**

Los recursos biológicos tienen valores directos e indirectos, los primeros se relacionan con actividades de consumo o producción, tales como agricultura, ganadería, pesca, forestal, biotecnología, recreación y turismo, entre otros; los segundos, se corresponden con actividades de carácter no consumista, que tienen vínculos principalmente con la conservación y protección de los propios recursos bióticos y/o de otros recursos naturales, como son: atmósfera, suelo y agua (MIRENEM, MNCR, INBIO 1992); enmarcadas ambas valoraciones en el funcionamiento ecopaisajístico y medio ambiental del país.

Los estimados a nivel internacional de los servicios de la DB, conceptúan entre los principales los siguientes:

- En países desarrollados, los referentes a la venta de maderas, actividades recreativas, así como la pesca, como actividad recreativa y comercial (Shaboran y Bertelson, 1979; Willis, 1991; Bergstron, *et al.*, 1992).

- En países en vías de desarrollo se mencionan las referentes a exportación de productos forestales, el turismo ecológico y el turismo en general, además de la prospección farmacéutica (Tobias y Mendelson, 1991; Brosn y Henry, 1993; Barbur *et al.*, 1994).

Las prestaciones o servicios de la diversidad biológica (DB) cubana están íntimamente relacionados con los notables valores y características generales de la misma en sus diferentes componentes ( gen, especie, población, comunidad, ecosistema y paisaje ). La DB del Archipiélago Cubano se caracteriza por el alto grado de endemismo, el mayor del Caribe Insular (Borhidi y Muñiz, 1985), la alta diversidad de ecosistemas y paisajes, desde semidesiertos y montes secos hasta bosques húmedos tropicales (Capote, *et al.*, 1989; IGACC-ICGC, 1989), así como, centros principales de diversidad para plantas y animales (WCMC, 1992) a nivel mundial.

Los Programas de Desarrollo Económico y Social que acomete Cuba, contienen de forma implícita elementos fundamentales de la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenido. Algunos de los principales programas que se acometen en la Estrategia Nacional de Medio Ambiente y que tienen relación con las prestaciones de la DB, son los siguientes: desarrollo forestal, desarrollo de la montaña, turismo, biotecnología e industria químico farmacéutico, entre otros (COMARNA, 1993), los cuales nos ofrecen un marco de referencia adecuado para evaluar los servicios actuales y perspectivas de la DB en el país.

Los Factores Socioeconómicos, las valoraciones que les corresponden, y su incidencia directa en las prestaciones de la DB (agricultura, ordenamiento forestal, pesca y acuicultura, etc.) se detallan en los capítulos 1 y 3.

### **2.7.2 Prestaciones o servicios de la diversidad biológica**

Las prestaciones o servicios identificados en el PROGRAMA FORESTAL están dirigidos al fomento y mejoramiento de la cobertura boscosa, así como a la protección de los bosques y áreas naturales de interés conservacionista, lo que ha permitido aumentar la cobertura boscosa del país hasta un 19,5% (COMARNA, 1993), con un saldo positivo en la relación de forestación-reforestación (IIF, 1989; COMARNA, 1993).

La FAO desde 1981 identificó a Cuba como el país de más baja tasa de deforestación anual de América Latina: 0.1% (FAO, 1981).

Las acciones de repoblación forestal han promovido el ordenamiento de los bosques existentes para reconocer sus potencialidades de aprovechamiento y sus requerimientos de protección.

Los recursos forestales de Cuba contribuyen a mantener una parte importante de los hábitats y ecosistemas en los cuales se desarrollan los organismos vivientes en el territorio nacional, así como la estabilidad medio ambiental, ya que las formaciones protectoras constituyen su componente principal.

Las principales formaciones forestales, entre los tipos de bosques del Archipiélago Cubano, son las siguientes: semicaducifolia, siempreverde, manglar, de ciénaga, pinar y pluvisilva montana (IIF, 1989; Capote, *et al.*, 1989).

Las diferentes regiones florísticas de Cuba se destacan por la presencia de árboles forestales (Bisse, 1988), entre las que abundan especies endémicas (Tabla 2.82), principalmente en las zonas montañosas de la porción occidental y de la porción este de la oriental, con elementos de las familias: Magnoliaceae, Leguminosae, Sapotaceae, Combretaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae y Pinaceae.

Es de destacar que las principales especies maderables que se utilizan en el país, se desarrollan de modo natural, entre las que se presenta una variedad endémica de gran importancia para el desarrollo forestal internacional: *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea*, de la parte occidental de Cuba. Las utilidades principales de la flora y vegetación en Cuba son: medicinal, melífero, maderable e industrial o técnico (textil, artesanal, oleaginoso, tintóreo y para fabricación de papel) según Fernández 1989. Con abundancia de plantas económicas y un fondo genético importante en cereales, granos, pastos y forrajes de acuerdo a lo estimado por López, 1989.

En relación con las plantas cultivadas Knuffer (1992) documentó para Cuba, la predominancia entre éstas de las utilizadas como medicinales, frutales y forrajes (Tabla 2.83), y destaca en estos resultados las influencias de introducciones europeas, africanas, asiáticas y de otras minorías étnicas, debidas a las características del desarrollo sociohistórico de nuestro país.

La explotación indiscriminada de los bosques y la extracción incontrolada de especímenes motivó que los recursos de fauna del país declinaran ostensiblemente (IGACC-ICGC, 1989); si se toma como referencia la fauna cinegética, se documentó por Godínez y Bridón en 1989, la existencia de 29 especies de interés actual o prospectivo, entre las que se destacan: *Zenaida macrura* (paloma rabiche) y los patos migratorios *Anas discolor* (pato de la Florida, *Aythya collaris* (pato cabezón) y *A. affinis* (pato morisco).

Las acciones de conservación "ex situ" se desarrollan principalmente con especies de animales, mediante planes de desarrollo en diferentes categorías de áreas protegidas, entre estas especies pueden mencionarse: cotorra (*Amazona leucocephala*), iguana (*Cyclura nubila*), cocodrilos (*Crocodylus rhombifer* y *C. acutus*), flamencos (*Phoenicopterus rubur*) y quelonios entre otros. Por otra parte, se han obtenido métodos para la cría en cautiverio de cotorra (*Amazona leucocephala*), jutía conga (*Capromys pilorides*), boyero (*Geotrygon montana*), camao (*G. caniceps*), barbiquejo (*G. chrysis*) y especies del género *Polymita*, para su extensión en jardines zoológicos u otras áreas de interés conservacionista. (COMARNA, 1993).

Las características y representatividad de los recursos bióticos del Archipiélago Cubano ha permitido fundamentar el establecimiento de un Sistema Nacional de Areas Protegidas, en función entre otros aspectos de la conservación de la DB y de la protección de notables valores naturales e histórico culturales.

La consolidación del Sistema Nacional de Areas Protegidas deberá sentar las bases para contribuir a la mejor utilización y conservación "in situ" "ex situ" de la DB, hasta la perspectiva de la conservación de bioregiones, la cual tiene como marco conceptual nacional, las acciones que se desarrollan en las Areas Manejo Integral y de Uso Múltiple (Capote, *et al.*, en prensa).

Las investigaciones ecológicas integrales han permitido desarrollar ecotecnologías para la planificación forestal, así como la caracterización de diferentes territorios con fines turísticos y estudios de impacto ambiental.

Entre estos estudios ecopaisajísticos de ecosistemas terrestres cubanos se destaca la monografía "Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario" (Proyecto Piloto del Programa MAB UNESCO en Reservas de Biosfera) publicado en 1988.

Esta obra sentó las bases para establecer una propuesta de planificación ecológica territorial de la actividad forestal, la cual permite identificar patrones de funcionamiento ecológico de complejos físico-geográficos, en relación con las respuestas de los ecosistemas ante las variaciones de los factores bióticos y abióticos, integrados en índices de tensiones ecológicas, los cuales se determinan por una clasificación funcional de ecosistemas, las habilidades competitivas de las especies, la ecología de la sucesión y la influencia de biofertilizantes (micorrizas), Herrera *et al.*, 1988. Estas investigaciones permiten establecer recomendaciones para la reforestación o el enriquecimiento de bosques tropicales en función de mecanismos naturales de recuperación. El sistema de ecotecnologías para estos métodos de fitomejoramiento ha sido denominado como Reforestación Sucesional (Herrera, *et al.*, 1988).

La relevancia de estos estudios para el trópico, radica en el bosque siempreverde tropical presente en Cuba es un ecosistema con características intermedias entre las selvas y los bosques semidecíduos, lo cual permite establecer patrones de manejo y funcionamiento a nivel nacional e internacional.

### **2.7.3 El programa de turismo**

Este programa tiene como premisa la compatibilización del desarrollo turístico, con la conservación y uso sostenido de los recursos naturales existentes en las áreas de referencia, las que deben estar condicionadas por su calidad ambiental; entre estos territorios se destacan: zonas costeras y marinas, grupos orográficos, aguas interiores, etc., como sitios de una amplia gama de recursos paisajísticos y de alta DB.

El turismo es una actividad económica de primer orden a nivel mundial, siendo en el Caribe el principal medio de vida para muchos países del área, en particular en Cuba pudiera llegar a constituir la segunda fuente de ingreso nacional. El ecoturismo o turismo ecológico, el cual está íntimamente relacionado con la calidad de los recursos naturales y la DB, es una actividad de reciente aparición, para la cual se ha detectado una demanda creciente en el mercado turístico internacional (ACC, 1993).

Las potencialidades de este servicio de la DB, en relación con el ecoturismo, pueden evaluarse en relación con algunos ejemplos dados por Salinas 1992 para diferentes ofertas ecoturísticas a nivel internacional (Tabla 2.79).

El nivel de biodiversidad incide positivamente sobre la motivación de un individuo para visitar un país, al hacerlo más particular y exclusivo. Nuestro país se incluye entre los diez polos biológicamente más ricos y atractivos del mundo en lo cual es determinante el hecho de que sus arrecifes coralinos y otros biotopos marinos se cuentan entre los mejor conservados en el mundo.

Según estudios y encuestas realizadas, las motivaciones de viaje a Cuba están dadas por la calidad de las playas, paisaje isleño, clima, ambiente amistoso y hospitalario hacia los extranjeros, interés cultural y curiosidad de las transformaciones políticas, socioeconómicas y culturales. (Alvarez *et al.*, 1990). Es por ello que el turismo presenta una orientación muy marcada hacia la utilización de los recursos naturales, los que constituyen el basamento y las premisas materiales de la actividad.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Turismo Internacional (IPF, 1990), de los 67 polos turísticos seleccionados, 25 fueron clasificados como "playas en el litoral" y 18 como "playas en cayos", con una longitud total de 281.1 Km. Sin embargo, debe destacarse que todas las playas que integran los polos turísticos se encuentran ubicados en sectores costeros expuestos directamente a las aguas del Golfo de México, el Océano Atlántico o el Mar Caribe, mientras que no existen en aguas interiores de la plataforma.

Cuba fue visitada por 340,300 turistas en 1990 (Tabla 2.80) creciendo a un ritmo promedio de 9% anual. El número de turistas llegó a ser 619,000 en 1994 aunque se produjo una relativa desaceleración de su crecimiento, debido principalmente a la denominada "crisis de los balseiros" y del conflicto bélico en Haití. (Marquetti, 1995).

A finales de la década del 80 el país contaba con solo 5000 habitaciones aptas para ofertar al turismo internacional. Al finalizar 1994 se disponía ya de 194 hoteles, de los cuales 96 están ubicados en playas y zonas costeras (Fig. 2.32), con 16 867 habitaciones que representan 67% del total (Tabla 2.80). Puede entonces suponerse, que un porcentaje similar o mayor (ya que la mayor parte del turismo internacional se dirige a las zonas costeras), de los beneficios del turismo obtenidos por el país, están relacionados, en gran medida a la diversidad biológica marina y a su grado de conservación.

En estos momentos Cuba reconoce 18 áreas de buceo explorados y marcados en la que se encuentran cientos de sitios subacuáticos de gran belleza y alto grado de conservación de su biodiversidad. Las zonas más importantes de buceo coinciden con los cuatro grupos insulares que rodean a la isla grande: Canarreos, Jardines de la Reina, Sabana-Camaguey y las Coloradas (Fig. 2.33).

La pesca deportiva se realiza en dos modalidades con avíos pesados y ligeros. La primera se ejecuta en toda la costa norte del litoral Habanero, durante las "corridas" de las especies pelágicas, principalmente en los "Torneos Hemingway". La pesca con avíos ligeros se practica principalmente en : Cayo Romano, Santa Lucía, Marea del Portillo, Punta del Este , Cayo Largo y Cayo Paraiso.

En estos momentos el país cuenta con 16 marinas con más de 88000 de atraques para embarcaciones de distinto porte, distribuidas en los principales polos turísticos. Se tiene proyectado construir 15 más en diferentes puntos de la Isla con 35000 atraques, teniendo en cuenta las perspectivas del desarrollo turístico de los próximos años.

Las playas constituyen el principal objeto de recreación para la población. El turismo nacional esta íntimamente relacionado con el "campismo popular". Existen 47 bases enclavadas en zonas costeras y playas , con una capacidad para 19204 campistas que es el 56% del total nacional. La afluencia de campistas en los últimos 5 años ha fluctuado entre 900000 y 1400000 por año, con ingresos anuales superiores a los 15 millones de pesos (Tabla 2.81).

En todas las bases de campismo ubicados en las costas se practica el buceo contemplativo en apnea y la pesca con cordel y anzuelo desde las costas.

Nuestro medio marino posee un potencial importante para el turismo internacional, siempre y cuando este se base sobre un desarrollo sostenible, orientado preferentemente al ecoturismo en su concepción más pura. La sobrecarga que sobre el medio ambiente provoca el turismo masivo, tarde o temprano conlleva a su autodestrucción. El establecimiento de Parques Nacionales Marinos puede incrementar el turismo internacional con un bajo nivel de deterioro de la diversidad biológica.

Otras prestaciones de la DB marina se refieren a la utilización de fangos medicinales o peloides, y a las salinas, las que se describen a continuación.

En Cuba se reporta el uso de fangos medicinales desde comienzo del siglo pasado, fundamentalmente en las regiones costeras del sur de las provincias de la Habana y Pinar del Río, sin embargo, no es hasta la década del 80 que se inicia el estudio multidisciplinario de los mismos con un enfoque científico a fin de conocer su composición y propiedades lo que permite lograr su protección como recurso natural de incalculable valor.

Como resultado de estas investigaciones, hasta esta fecha , se han evaluado más de 15 yacimientos correspondientes a salinas, esteros, manantiales, etc., incluyendo en esta evaluación el estudio clínico, lo que garantiza su uso racional en el tratamiento de diversas enfermedades, así como su utilización en cosmética. En la Fig. 2.34 se muestra la ubicación geográfica de los yacimientos evaluados para su explotación.

La industria salinera cubana ocupa un lugar importante como abastecedor de la producción química, la industria en general y en la alimentación humana y animal. Sus múltiples usos, la sitúan en un orden preferencial y , a través de la historia, ha sido objeto de interés comercial, político y estratégico.

Las salinas representan una valiosa fuente de recursos explotables, no tan sólo por su principal producto, la sal, sino también por toda la gama de derivados de las salmueras residuales como el sulfato de calcio que representa una fuente apreciable de yeso para algunos consumos, la recuperación de magnesio, y en el aprovechamiento del ecosistema salino con la explotación de sus fangos con fines terapéuticos, en la cría de artemia, eficaz controlador biológico de los procesos de eutroficación del medio y como una fuente alimenticia en la acuicultura por su alto valor proteico. También son fuente de extracción, en muchos países, de sustancias bioactivas ( $\beta$ -caroteno, glicerina) producto del metabolismo de algunas microalgas que habitan este ecosistema .

La Fig. 2.31 presenta la ubicación y distribución de las principales prestaciones y servicios de la DB marina en la plataforma de Cuba.

Al inicio de la década del 90, la extracción de sal en Cuba fue de aproximadamente 500 000 toneladas. La producción se realiza en 11 salinas cuya ubicación geográfica se representa por la Fig. 2.34.

**Tabla 2.81** Ejemplos de precios en el mercado internacional para ofertas ecoturísticas, según Salinas (1992).

Recorrido	Precio	Precio/Día
Crucero por el Amazonas - Orinoco	8420.00	561.00
Recorrido por Parques Nacionales de Kenya y Tanzania	6990.00	499.00
Recorrido por selvas de Belice	2200.00	220.00

**Tabla 2.82** Indicadores seleccionados en el sector turístico.

	1990	1991	1992	1993	1994
Visitantes (miles)	340	3424	4460.4	546	619
Ingreso medio por turista	556.6	675.5	830.2	898.5	nd
Habitaciones físicas	15876	17817	18479	25	303

**Tabla 2.83** Indicadores seleccionados en el sector campismo.

	Número campistas	Ingreso Miles de pesos	Turistas extranjeros	Ingresos Miles de USD
1990	1307706	32119.6	5798	nd
1991	1460684	26156.8	4047	nd
1992	908089	15163.2	4070	638.8
1993	1061769	16535.3	5102	1328.4
1994	1040563	26704.8	4691	1433.4

#### **2.7.4 El programa de desarrollo de la montaña**

Este programa tiene particular importancia, ya que ésta representa el 18% del territorio nacional, a la que se asocian ecosistemas de elevada fragilidad que poseen los más altos valores de endemismo y biodiversidad; las más importantes cuencas hidrográficas, y planes de producción de café, cacao y productos forestales.

El Programa de la Montaña posee íntima relación con el Programa Forestal y tiene como antecedentes los positivos resultados obtenidos durante la década del 60 y 70 en la protección y rehabilitación de la Sierra del Rosario (Reserva de la Biosfera MAB-UNESCO, a partir de 1985) en la provincia de Pinar del Río, y con los éxitos alcanzados con la creación y funcionamiento del Gran Parque Nacional Sierra Maestra, áreas protegidas representativas dentro del Sistema Nacional.

Todas estas experiencias fundamentaron la concepción del Plan Turquino, el que se inició en 1986 en la región oriental del país, y cuyas acciones abarcan ya; a todos los sistemas montañosos del territorio nacional, para contribuir a la protección y mejoramiento integral de los mismos, mediante la extensión de prácticas compatibles con sus potencialidades naturales, para el fomento y protección de los bosques, la conservación de los suelos, el reuso de desechos y residuales, el desarrollo del café y el cacao, así como el uso de técnicas agrosilvopastoriles para la obtención de productos para lograr la mayor sustentabilidad de la población local. (COMARNA,1993).

En estos territorios montañosos se localizan los focos más antiguos de las poblaciones o biotopos terrestres cubanos, asociados a las actuales Sierras de los Organos y del Rosario, en la parte occidental, las montañas de Guamuhaya en el centro y la Sierra Maestra y las Montañas de Nipe-Sagua-Baracoa en la porción oriental (Iturralde-Vinent, 1982); así como las principales zonas para las especies forestales cubanas, como se ha mencionado anteriormente.

Por otra parte, los grupos orográficos y los tipos de vegetación que sustentan, influyen sobre el régimen y aprovechamiento de las precipitaciones del país, lo que determina núcleos fundamentales para diferentes componentes de los recursos hídricos (escurrimiento fluvial y superficial, evapotranspiración, humedad total del territorio, etc.) y por ende de las fuentes para el abasto nacional de agua (IGACC-ICGC,1989).

Los propios autores estiman índices totales del orden de los 32 200 millones de metros cúbicos, de los cuales 1 125 se utilizan para el abasto a la población y 4 000 para riego de tierras para la agricultura no cañera.

#### **2.7.5 El programa de biotecnología e industria químico-farmacéutica**

Este programa contribuye a perfeccionar la protección ambiental y a elevar la calidad de la salud humana. Las manifestaciones de estos beneficios son múltiples, como se puede apreciar en los siguientes ejemplos de sus resultados nacionales:

- Desarrollo de medicamentos para combatir enfermedades transmisibles y no transmisibles, así como agentes de lucha biológica contra vectores.
- Desarrollo de plantas resistentes a enfermedades.
- Producción de biofertilizantes y bioplaguicidas.

La producción de estos productos, derivados del uso de recursos biológicos, permite al país poseer una capacidad de competencia entre los líderes mundiales de esta línea de desarrollo, para la cual se pronostica para el año 2 000, una capacidad de mercado con un volumen de 200 000 millones de dólares (Dieterich, 1994).

La aplicación de estos conocimientos a la agricultura, está contribuyendo también al establecimiento de un nuevo modelo de agricultura alternativa, dentro del cual, la utilización y manejo de los recursos bióticos ha adquirido un papel fundamental en lo referente a manejo de plagas y malezas, abonos orgánicos, biofertilizantes y uso de leguminosas como abono verde y coberturas (Rosset y Altieri,1994) (Tablas 2.84 y 2.85).

La conservación, manejo y uso sostenible de los recursos bióticos del Archipiélago Cubano, se enmarcan en las perspectivas de desarrollo a alcanzar por nuestro país, ya que la riqueza y singularidad de los mismos posibilita el reconocimiento de nuevas prestaciones y servicios para la DB, en relación con el nivel de conocimientos y las tecnologías alcanzadas, en los diferentes campos que se reconocen para la utilización integral de la DB.

**Tabla 2.82** Distribución de especies forestales cubanas por regiones florísticas, según Bisse 1981. (Fig. 2.79)

Región Occidental: <i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus tropicalis</i> , <i>Caesalpinea violacea</i> , <i>Cynometra cubensis</i> , <i>Matayba oppositifolia</i> , <i>Swartzia cubensis</i> y <i>Zanthoxylum cubense</i> .
Región Central: <i>Hildegardia cubensis</i> e <i>Hymenaea torrei</i> en común con Cuba Oriental: <i>Magnolia</i> , <i>Matayba domingensis</i> , y <i>Diospyros caribaea</i>
Región Noreste de Cuba Oriental: <i>Bonnetia cubensis</i> , <i>Calophyllum utile</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Manilkara albescens</i> , <i>Micropholis polita</i> , <i>Pinus cubensis</i> , <i>Sloanea curatelifolia</i> , <i>Tabebuia dubia</i> , <i>T. hypoleuca</i> , <i>Talauma minor</i> , <i>Terminalia nipensis</i> , <i>T. orientensis</i> y <i>T. Aroldoi</i>
Región Sierra Maestra: <i>Pinus maestrensis</i> y <i>Talauma orbicularis</i> .
Para ambas regiones de Cuba Oriental: <i>Dipholis jubilla</i> .

**Tabla 2.83** Usos para Plantas Cultivadas de Cuba, según Knuffer 1992. En: Hammer, *et al.*, 1992.(Fig. 2.80)

Usos	Cantidad de especies	%
Medicinales	432	41.3
Forestales	262	25.0
Forrajes	173	16.5
Vegetales	99	9.5
Espicias	60	5.7
Fibras	44	4.2
Industriales	41	3.9
Féculas	31	3.0
Aceites	24	2.3
Cereales	09	0.9
TOTAL	1046	100

**Tabla 2.84** Ejemplos de rotaciones de cultivos que suprimen malezas, según Rosset y Altieri, 1994: (a) contra poblaciones de *Sorghum halepense*, (b) idem. de *Cyperus rotundus*.

(a)

batata /papa /arvejas /frijoles
batata /frijoles /batata /papa
batata /maní /batata /maní
batata /frijoles /batata /papa

(b)

maíz /papa/batata /maíz
maíz /arvejas /batata /frijoles
maíz /batata /papa frijoles
sorgo /maní/batata /frijoles

**Tabla 2.85** Medios biológicos para el control de plagas en Cuba, según Rosset y Altieri, 1994.

Medio	Cultivo	Plaga que controla
<b><i>Bacillus thuringiensis</i></b>	col	Polilla de la col
	tomate	<b><i>Heliothis</i> y <i>Spodoptera</i></b>
	berro	<b><i>Spodoptera</i></b>
	yuca	Primavera de la yuca (fase larval)
	boniato	<b><i>Spodoptera</i></b>
	papa	<b><i>Spodoptera</i></b>
	maíz	Palomilla del maíz
	tabaco	<b><i>Heliothis</i></b>
	forestales	Lepidópteros
<b><i>Beauveria bassiana</i></b>	plátano	Picudo negro ( <b><i>Cosmopolites sordidus</i></b> )
	boniato	Tetuán
	arroz	Picudito acuático
	cítricos	Picudo verde azul
<b><i>Metarhizium anisopliae</i></b>	pastos y forrajes	Salivita
	arroz	Picudito acuático
	cítricos	Picudo verde azul
<b><i>Paecilomyces lilacinus</i></b>	guayaba	Nemátodos del género <b><i>Meloidogyne</i></b>
	café	Nemátodos del género <b><i>Meloidogyne</i></b>
	plátano	Nemátodos del plátano principalmente <b><i>Radopholus similis</i></b>
<b><i>Verticillium lecanii</i></b>	tomate	Mosca blanca
	pimiento	Mosca blanca
	pepino y calabaza	Mosca blanca
	papa	Mosca blanca
	frijoles	Mosca blanca
Trichogrma sp.	pastos y forrajes	<b><i>Mocis sp.</i></b>
	yuca	Primavera (fase huevo)
Trichogrma sp.	caña de azúcar	Borer (fase huevo)
Hormiga	boniato	Tetuán ( <b><i>Pheidole megacephala</i></b> )

## 2.8 PRINCIPALES AMENAZAS A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CUBANA.

Antes de 1959, Cuba se caracterizaba por el monocultivo de la caña de azúcar y una ganadería extensiva a expensas de convertir grandes extensiones de bosques (14% de cobertura total, 1959) en tierras agrícolas, que en ocasiones abandonaban y que eran invadidas y ocupadas por pobres coberturas herbáceas y arbustivas sin lograr renovarse la sucesión vegetal constituyendo la causa principal de la erosión fuerte o moderada del 76% de la superficie agrícola (ACC-ICGC, 1989) y de la biodiversidad. El 60% de la población cubana habitaba en ciudades y pueblos sin garantía en la disposición de sus aguas albañales, se utilizaban técnicas irracionales de explotación de los recursos agrícolas y el 8% de la población era dueña del 80% de las tierras (CITMA, 1995b).

La década de los 60 inicia un proceso de profundos cambios en todas las esferas de la sociedad. Se promulga la Ley de Reforma Agraria y otras medidas de carácter popular que propician en la agricultura cubana un nuevo diseño y aplicación del modelo de uso de la tierra con el surgimiento de las cooperativas campesinas y la entrada de un fuerte sector estatal que varía sustancialmente la tenencia de la tierra.

El impetuoso cambio introduce modificaciones de "nuevo tipo" con transformaciones planificadas y dirigidas a la explotación racional de los recursos naturales, con grandes cambios dirigidos a la organización agropecuaria, así como a la transformación total del paisaje rural.

Los pilares del programa de modernización de la agricultura se sustentaban en el incremento del suministro de combustibles, fertilizantes, maquinarias, especies o variedades de alto rendimiento, aumento de la superficie bajo riego, incremento del servicio eléctrico y lograr niveles de producción significativamente altos. Sin embargo, el aumento de los insumos logró aumentar la producción agrícola en vez y media pero no logró una reducción sustancial en la fuerza de trabajo ni la elevación correspondiente de los rendimientos. Finalizando la década del 80, con la ganadería se aplicó un modelo similar.

Pueden señalarse como efectos importantes, la pérdida de áreas para la diversidad biológica; cambio en el patrón del uso de la tierra con pérdida de cobertura vegetal, hábitats y por lo tanto de especies de la flora y la fauna tanto silvestres como domésticas; pérdida de diversidad genética al favorecer la entrada de especies ruderales y el abandono de especies tradicionales por otras de altos rendimientos. También la contaminación química del suelo y el cambio del balance de nutrientes en este es una consecuencia del uso indiscriminado de productos químicos sin dejar de mencionar las modificaciones que se introducen a la estructura fisicoquímica aparejado a una alta compactación por el uso intensivo de maquinaria pesada (combinadas cañeras, tractores con esteras, etc.).

Por otra parte, las prácticas agrícolas no sostenibles como la roturación de suelos a favor de la pendiente, el deterioro de los microorganismos del suelo por la quema de los cañaverales, el excesivo laboreo del suelo que provoca cambios sustantivos en la estructura del suelo por citar algunos ejemplos, han contribuido al empobrecimiento de los suelos y por lo tanto menos productivos. Además las migraciones de los diferentes grupos humanos de un territorio a otro (principalmente hacia zonas urbanas), han provocando desbalances en la fuerza laboral y desarraigo del lugar de origen.

La propia complejidad de las decisiones políticas que se toman y se desarrollan a gran escala (nación/región) hacen muy difícil predecir la magnitud de sus efectos y la forma de mitigarlos, pues se manifiestan en una escala de tiempo (mediano/ largo plazo) que dificulta la rectificación necesaria, impactando los recursos involucrados.

Las modificaciones económicas de los años noventa (Programa de Emergencia Económica, 1994) se enmarcan en las nuevas regulaciones que como consecuencia de la tendencia impetuosa a la globalización de la economía mundial, impone a Cuba la necesidad de insertarse en este contexto y que con suma rapidez deba realizar los cambios necesarios, compulsada por la intensificación del bloqueo, la pérdida del bloque socialista europeo (principales socios comerciales) y la adecuación de la sociedad cubana a las nuevas realidades.

La economía cubana (1960-1990) transitó por un proceso de desarrollo en que el producto interno bruto creció a un ritmo de 3,1% (la América Latina lo hizo para un 1,8%); la producción agrícola se incrementó en un 2,9% mientras que la población lo hacía para un 1,2%; la industrialización creció al 4% anual (ritmo considerado alto para períodos tan dilatados); el Estado dedicó el 25% de sus inversiones a la creación de infraestructura en correspondencia al desarrollo económico previsto para el país (Tabla 2.86) logrando grandes transformaciones con

una mayor diversificación y crecimiento de la agricultura y la industria así como de la infraestructura hidráulica, vial y portuaria. Se moderniza la flota mercante y pesquera (CITMA, 1995b); (Tabla 2.86).

**Tabla 2.86** Desarrollo de la infraestructura económica del país.

Infraestructura	Unidad	1957 a 1958	1988 a 1990
Carreteras pavimentadas	miles km.	5,6	14
Flota Mercante Nacional	1000 t/desp.	56	1350
Aeropuertos Internacionales	Uno	1	7
Capacidad de Generación Eléctrica al Servicio Público.	MW	400	3200
Capacidad de Refinación de petróleo	1000 barril / d	72	217
Agua embalsada	millones m <sup>3</sup>	48	7538
Fuente: Figueras, M. A. y Fernández, M. L. (1994)			
t/desp.: toneladas de desplazamiento; MW: megawats; barril / d.: barriles diarios.			

El crecimiento del producto interno bruto fue lento y ligeramente superior al crecimiento demográfico, durante la década 1960-1970. Con el cambio de las condiciones externas maduraron nuevas formas de organización que dinamizaron la economía, y que mostró ritmos de crecimiento de su producto interno bruto del 7% (1970-1979), y del 8% (1980-1985), con una distribución más equitativa del ingreso a la población (en relación al resto de la región) y un alto nivel de servicios sociales básicos (educación, cultura, salud pública, deportes) con destacados logros en los aspectos sociales. Sin embargo, el patrón de crecimiento económico adolecía de ineficiencia y agotamiento, requiriéndose nuevas transformaciones en el funcionamiento de la economía. El producto interno bruto se estancó de 1985 a 1990 manteniendo una tendencia negativa hasta 1994 en que se logra un repunte del 0,7% (Figueras y Fernández, 1994; CITMA, 1995).

Esta situación demandaba cambios importantes, los cuales comenzaban a introducirse cuando sobrevino la desaparición del campo socialista europeo con la pérdida de más del 70% del comercio (CITMA, 1995b) y por lo tanto, la pérdida de los favorables acuerdos económicos suscritos; junto a ello se intensificó el bloqueo económico.

Actualmente se observan cambios, ocurridos con rapidez, unos como resultado de factores externos, otros implementados por el gobierno y cambios resultantes del efecto de las leyes económicas (p.ej. Ley de Minas, Ley de Inversiones, etc.) y sociales ( Reforma constitucional, impuestos, regulaciones laborales de la propiedad industrial, etc.), con lo que se pretende atenuar las afectaciones a la población, reducir los gastos sociales y las inversiones estatales y priorizar aquellas acciones que contribuyan a retomar el proceso de desarrollo. A partir de 1990, se incrementa el uso de la agricultura sostenible con el uso de biofertilizantes, abonos orgánicos y verdes, la lucha biológica contra plagas, tracción animal en el laboreo del suelo, etc. Entre las medidas más importantes tomadas se encuentran las de potenciar las exportaciones (Tabla 2.87) , las actividades vinculadas al turismo (a finales de los 90 se espera poder ofertar la tercera parte de la capacidad hotelera del Caribe insular), elevar la producción de energía (durante el trienio de 1991a 1993 la tasa anual creció al 13%) y atraer inversiones extranjeras (la participación de capital extranjero hasta 1994 ascendió a más de 1500 MM USD) . Al adoptar estas medidas se defiende el criterio de justicia social en contraposición a las llamadas "Políticas de Choque" por lo que dichas medidas tienen un basamento político que procura la viabilidad del modelo socialista en las nuevas circunstancias internacionales, diversificando las formas de propiedad (menor peso estatal y mayor participación de cooperativas y privados así como, de la inversión extranjera) a la vez que persigue el saneamiento de las cuentas fiscales (Figueras y Fernández, 1994).

**Tabla 2.87** Producciones vinculadas a exportaciones tradicionales de la agricultura.

Producto	Unidad	1989	1990	1991	1992	1993
azúcar	Millones t	7,6	8,4	7,2	7,2	4,2
cítricos	Miles t	826,0	1016,0	826,0	787,0	644,0
tabaco	Miles t	42,0	37,0	30,0	25,0	20,0
café	Miles sacos	227	204	193	157	142

Fuente: Figueras, M. A. y Fernández, M. L. (1994).

Evidentemente, las actividades generadoras de amenazas identifican diferentes beneficiarios con intereses totalmente opuestos y con particularidades diferentes.

La carencia o el uso inadecuado de instrumentos evaluativos han impedido en buena medida una valoración económica de los costos y beneficios que reporta la biodiversidad a los diferentes beneficiarios.

Evidentemente que los impactos más sensibles, aunque actúan en todos los estratos sociales y económicos, repercuten más en los sectores de la población más pobres y de escasos recursos, así como en los entornos naturales más frágiles como las costas, los grupos insulares y las montañas además de presionar fuertemente sobre los recursos naturales con fuerte participación en la economía como son los agrícolas, hídricos, turísticos, mineros, pesqueros, forestales y tecnológicos. No dejan de estar afectados los asentamientos humanos, principalmente las ciudades. Cálculos conservadores ubican el costo de esta amenaza en unos 41 000 MM USD desde su implantación en 1962 y no se tiene una idea exacta de cuanto sería el costo de mitigación y de reconstrucción de la economía y de las pérdidas causadas a la biodiversidad. Queda claro que de las más apremiantes medidas que provocaría una inversión de este problema sería el levantamiento de las restricciones y regulaciones que el bloqueo impone pero que no se avizora, al menos a corto plazo, que disminuya su intensidad y mucho menos su eliminación.

El Programa de Emergencia Económica (conocido también como Período Especial) identifica a sus potenciales beneficiarios en la población del país, aunque en buena medida repite los sectores de la población y los escenarios naturales que afecta. La urgente necesidad de sobrevivir al nuevo contexto internacional a través de los cambios realizados y los que potencialmente se pueden considerar, hacen que las medidas de mitigación pasen necesariamente por un fortalecimiento de la organización y eficiencia del funcionamiento de la sociedad; la participación de nuevos actores económicos y financieros y una nueva mentalidad, sobretodo ambiental. Considerar una mayor viabilidad del proyecto social cubano incluye el anular los efectos negativos del bloqueo y la eliminación de los aspectos subjetivos que obstaculizan los procesos de cambio. Aunque 1995 marcó el inicio de la recuperación económica, se pronostica 1996 como el verdadero despegue para el país, aunque inicie como nunca antes el favorezca como nunca antes el inicio de serias amenazas a la biodiversidad.

El contexto externo e interno de este programa, provoca la generación de impactos al ambiente en diferentes escenarios, principalmente nuestras costas, grupos insulares y montañas.

Los programas de desarrollo socioeconómico localizan básicamente a los beneficiarios en las áreas rurales donde radicaban las mayores desigualdades sociales suministrando capacidades para la generación de empleo (incorporación de la mujer de forma masiva), de superación (erradicación del analfabetismo, nivel mínimo de 9no grado) de salud (postas, clínicas, hospitales, médicos de la familia), deportes y cultura (con oportunidad y participación masiva). En el aspecto económico pretende lograr un mayor balance de la fuerza de trabajo con una elevación del nivel técnico y profesional y un aprovechamiento racional de los recursos naturales que permita una mayor diversificación de la producción. No obstante, las consideraciones ambientales estaban ausentes o insuficientemente consideradas (CITMA, 1995b) y no es hasta finales de los ochenta que se inician las evaluaciones ambientales y en particular los estudios de impacto ambiental que en 1994 aparece por primera vez reflejado en un cuerpo legal (Ley de Minas/94). Esta situación provoca un

inexacto conocimiento de los costos y beneficios que la diversidad biológica aporta y por lo tanto solo se tiene capacidad cualitativa para su evaluación (no valoración) repercutiendo en la certeza de las decisiones tomadas. En la actualidad, el país en su reacomodo institucional, ha previsto la creación de la Agencia de Medio Ambiente y el Departamento de Política Ambiental adscritos al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente que junto a diferentes instrumentos en elaboración y pendientes de aprobación (nueva ley de Medio Ambiente, Programa Nacional de Medio Ambiente, licencias ambientales, obligatoriedad de evaluaciones de impacto ambiental, ordenamiento ecológico territorial, etc.), brindarán la oportunidad de modificar la generación de las amenazas, la ocurrencia de impactos y reducir sus efectos negativos.

### **2.8.1 Fuentes de Amenazas Directas**

Resultaría largo el listado de las diferentes fuentes de amenazas generadoras de impactos directos, principalmente locales, en nuestro país. Cuando se analizan las Fuentes Externas se puede entender que el nivel de transformaciones que Cuba ha sufrido a lo largo de estos últimos 36 años han provocado un elevado número de impactos que han repercutido en un entorno natural ya degradado en 1959.

Conciliar las necesidades acumuladas de espacio para la vivienda, la industria y la agricultura que satisfagan las demandas crecientes de localización y explotación de recursos no renovables (minerales, energéticos, alimentarios, etc.) han marcado la pauta cada vez más intensa del hombre, que tiende a ser más urbano e industrial como símbolo de desarrollo y Cuba no ha sido una excepción de este concepto.

Los niveles alcanzados en la mecanización, humanizaron el trabajo agrícola, particularmente en la agricultura cañera donde el corte y alza de la caña era manual (el 62% del corte y el 100% de alza se encuentran mecanizados en 1985). Así mismo, la cosecha de arroz y el trabajo de las salinas, dos de los más agotadores, se encuentran mecanizados. Se calcula que durante el quinquenio 1981-85 existían unos 68 000 equipos agrícolas y de ellos unos 5 000 eran de tipo ligero sin incluir las más de 5 000 combinadas cañeras, lo que da una idea del grado de afectación por compactación que se producía anualmente a los suelos agrícolas (ACC-ICGC, 1989), sin mencionar que las propias condiciones naturales favorecen el desarrollo de procesos erosivos.

La agricultura y la incipiente industria azucarera en expansión fueron responsables de la destrucción acelerada de los bosques tropicales, por el desmonte de grandes extensiones para el cultivo y en menor cuantía con destino energético, por lo tanto se convirtieron amplias extensiones boscosas en tierras agrícolas. En 1812 se contaba con 9 millones de ha (90%) de bosques, en 1900 se redujeron a 45,4 millones de ha (54%) y en 1959 sólo se reportaba un millón de ha de bosques (14%). En 1975 la superficie total cultivada ocupaba el 41,5%, extendiendo por desbroce el área agrícola a más de 850 Mha.

Durante la colonia la producción de azúcar no llegó al millón de toneladas. En 1958 existían 161 centrales. En 1970 produjeron 8 537 639t (récord de producción de azúcar) con 152 centrales logrando estabilizar sus producciones en 8 millones t de promedio anual (1980-84), disminuyendo progresivamente a 7,6 millones t de promedio anual (1988-1992) y a 4,3 millones de toneladas en la zafra 1992-1993 como consecuencia de las condiciones económicas desfavorables a las que se enfrenta el país. Los cambios cualitativos en las áreas cañeras se distinguían por un tipo de agricultura socializada, de muy alta mecanización de la cosecha junto a unos 900 centros de acopio y una capacidad industrial de unos 650 mil ton/día, muy alta fertilización e irrigación, (25% de la plantación cañera con regadío), productividad de la tierra de media alta y una alta diversificación de sus derivados posibilitando relacionarse con otros sectores de la economía.

Las plantaciones de cítricos ocupan un lugar destacado en la economía y que han incidido y definido el carácter de la orientación económica de algunos territorios, con un dinámico proceso de asimilación de antiguas zonas utilizadas en forma extensiva en áreas de significativo peso en la economía a nivel nacional. Los cítricos, introducidos por Cristóbal Colón (s. XV) y propagados a partir de 1512, ocupan aproximadamente 143,8Mha con el 87% de riego electrificado y el 90% de las áreas en producción con riego. Entre las mayores áreas de producción se encuentra el complejo productivo, docente y científico de Jagüey Grande en la provincia de Matanzas (ACC-ICGC, 1989).

Las zonas ganaderas también se transformaron con el proceso de reorganización del país dando origen a una ganadería más tecnificada y basada en un aumento de la superficie de pastos cultivados, del peso promedio de los animales, el mejoramiento racial de la masa ganadera, mayores inversiones del trabajo técnico e incremento de los niveles de productividad con un fortalecimiento de las relaciones con la industria (ACC-ICGC, 1989).

Por último, la actividad forestal, sobre la que históricamente han recaído los impactos más severos y a costa de la cual se han desarrollado la agricultura y la ganadería, así como el resto de los sectores de la economía.

Durante los 400 años siguientes al descubrimiento de Cuba, los bosques fueron de gran importancia económica (construcción de navíos y muebles de lujo, etc.). Al mismo tiempo, el enriquecimiento de la población, su crecimiento y elevación del nivel de vida hizo aumentar la demanda de madera provocando una explotación intensiva desde principio de siglo. La explotación irracional que provocó el empobrecimiento en especies comerciales y por lo tanto, su aguda depreciación con la consiguiente devastación de los bosques, hicieron desaparecer el 74,6% de los bosques más productivos y accesibles con gran afectación a la fauna asociada contribuyendo a la extinción del 10% de la fauna del país (CITMA, 1995b). El rápido deterioro de los recursos forestales no permitió un proceso de industrialización forestal significativo por lo que se desarrolló la industria de elaboración primaria de la madera debido a que la única función que se reconocía a los bosques era el suministro de maderas (80% de la madera sólida que se producía correspondía a leña para combustible y carbón según Huguet, 1960).

El avance de la deforestación alcanzó límites no tolerables que acentuaban el desbalance entre la presión demográfica y el área de cobertura boscosa que sirviera de garantía a la producción forestal y al equilibrio ecológico.

Millones de árboles fueron plantados a lo largo del país, pero los resultados no se corresponden con el esfuerzo realizado. La supervivencia de los últimos años ronda el 50% de supervivencia y sus causas se encuentran en la calidad de la selección de la semilla, la indisciplina tecnológica en los viveros y plantaciones, y la falta de atención silvicultural a éstas. También una mala selección de los suelos y de las especies a plantar, daños por animales y talas indebidas, son entre otras causas por las cuales el país sólo puede mostrar un 19% de cobertura boscosa (COMARNA, 1992) del cual más del 88% son bosques jóvenes y árboles de pequeñas dimensiones correspondiendo solo 0,19 ha de bosques por habitante durante 1990 (Figueras y Fernández, 1994).

Las particularidades del desarrollo histórico, económico y social así como las influencias negativas que han ejercido sobre los recursos naturales como la explotación irracional, la degradación de los componentes naturales y la anarquía en la utilización espacial del territorio (principalmente asentamientos humanos, uso de tierras e instalaciones industriales) han condicionado las posibilidades ambientales para el sector agropecuario (incluida la industria azucarera, la ganadería y forestal).

El 60,15% del territorio nacional está modificado por la actividad agropecuaria y de esta el 22,6% presenta una fuerte modificación con un peso importante de la actividad azucarera. El 20,8% de los vertimientos a los cuerpos de agua de residuales provienen de la actividad agropecuaria, la mayoría sin tratamiento. Otros factores como el incremento de los asentamientos humanos, construcciones de obras hidrotécnicas y viales, han ocupado tierras productivas (5,7%) del fondo agrícola (ACC-ICGC, 1989). Los procesos erosivos (53%) salinización (14,1% empantanamiento temporal y permanente (47%), suelos ácidos (28%), baja fertilidad (40%) y pedregosidad (13%) se manifiestan en los paisajes de llanuras con fuentes vocación agrícola. Los paisajes de alturas y montañas presentan diversos grados y formas de procesos erosivos (82%) según ACC-ICGC (1989).

Una vez más se repiten las consecuencias de una insuficiente consideración de los parámetros ambientales en el desarrollo de los diferentes programas económicos y sociales. La ausencia de los instrumentos para la evaluación y monitoreo de los cambios ambientales que potencialmente se producen, hacen que la resultante sea la pérdida de biodiversidad y el aumento de los costos económicos.

También el medio marino de la plataforma ha sufrido las consecuencias de muchas de las actividades encaminadas al desarrollo económico del país: el represamiento de los ríos disminuyó la afluencia de agua dulce y nutrientes a las zonas costeras, provocando incrementos en la salinidad y disminución de la productividad biológica. El desarrollo industrial y agrícola incrementó sustancialmente el aporte de contaminantes al medio acuático (herbicidas, pesticidas, hidrocarburos, metales pesados, sustancias orgánicas y sólidos biodegradables o no, etc.), afectando los ecosistemas costeros, las áreas de cría y de alimentación de especies comerciales. El crecimiento del turismo ha provocado graves daños, por la sobredimensión de sus infraestructuras (la construcción de hoteles y de otras instalaciones en la costa y los cayos, pedraplenes, etc.), la destrucción de los arrecifes coralinos, la extracción incontrolada de organismos ornamentales, etc. El desarrollo de la pesca provocó la sobreexplotación de algunos recursos y daños al medio marino por el uso inadecuado y excesivo de las artes de pesca con un nivel de explotación cercano al máximo sostenible.

Aunque Cuba no presenta una situación crítica con relación a la contaminación en sentido general, si se evalúan en los diferentes planes de desarrollo industrial y social dada su acción de forma local de las diferentes fuentes de emisión de residuales y de sustancias contaminantes

En el mapa de las principales fuentes de contaminantes (escala 1:000 000) se reflejan de manera puntual las emisiones de residuales domésticos, industriales y agropecuarios, localizándose un total de 371 focos, que indican los lugares donde potencialmente existen problemas de contaminación, fundamentalmente por el vertimiento sin tratamiento. Estos focos se distribuyen en 60 domésticos, 255 industriales y 56 agropecuarios.

En lo que respecta a la contaminación de las aguas, se manifiestan efectos negativos en algunos de los recursos hídricos, dado fundamentalmente por el vertimiento de residuales líquidos con inadecuado tratamiento, provenientes en su gran mayoría de las industrias, destacándose de forma considerable la azucarera y la alimentaria, además de los efectos que se producen debido a la sobreexplotación del recurso o por situaciones naturales, todas ellas en su forma más amplia van encaminadas al detrimento de la calidad del recurso agua, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Algunos de los lugares con afectaciones son:

Ríos (se destacan los tramos afectados en el mapa de referencia ): Guamá, Almendares, Sagua la Grande, Sagua la Chica, Caonao, Damují, Agabama, Jatibonico del Sur, La Yana, Hormiguero, Cauto, Holguín, Guaso y Las Casas.

Embalses: Salto, Zaza, Jimaguayú, Muñoz, Sabanilla, Güirabo, Protesta de Baraguá, La Yaya, Vietnam.

Laguna: De la Leche

Cuencas: Vento, Ariguanabo, San Juan-San Agustín, Cana, Cauto, Maceo -Cacocum.

Actualmente muchas de las industrias que afectan con vertimientos al medio acuático tienen previstos en sus programas inversionistas las soluciones tecnológicas para eliminar o disminuir significativamente estas consecuencias. En el caso específico de las fuentes de abasto a la población se tiene una vigilancia sanitaria priorizada, estableciéndose por parte de los organismos competentes las medidas de protección y/o saneamiento encaminadas a evitar la afectación a la población. La influencia en el agua del vertimiento de los desechos industriales, domésticos y agropecuarios limita el manejo de estos territorios al no aplicarse las medidas previstas en los diferentes planes que para cada caso se han tenido en cuenta para no dañar así la capacidad de autodepuración del complejo acuático al que se hace el vertimiento.

Las áreas que por su importancia socioeconómica, hidroeconómica, así como por la necesidad de ser preservadas desde el punto de vista higiénico-sanitario, se consideran priorizadas con vista a la recuperación de sus valores e importancia socioeconómica son:

- Las cuencas subterráneas del sur de las provincias de Pinar del Río y la Habana, las cuencas de los ríos Almendares, Sagua la Grande, Damují, Caonao, Agabama, Zaza (incluyendo el embalse), Jatibonico, Cauto, San Juan (incluyendo la bahía de Guantánamo) y las Casas; además de la Laguna de la Leche y Redonda.

Entre las medidas que el gobierno recientemente ha decidido implementar está la obligatoriedad de los estudios de impacto ambiental y la inspección ambiental así como la aplicación de impuestos sobre el uso de los recursos naturales entre las más importantes. Desgraciadamente aún, el país no cuenta con los mecanismos que logren tipificar los costos ambientales tanto de implementación, compensación o trato, a pesar de que ha comenzado a trabajar en esta dirección.

#### *2.8.1.1 Regional/Global*

Una fuente importante en estos tiempos está referida a los Cambios Globales que se están produciendo y cuyos pronósticos representan una verdadera amenaza no sólo a la flora y a la fauna, sino a la propia supervivencia del hombre. El efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, la emisión de rayos ultravioletas, entre otros, causan la elevación de la temperatura y del nivel medio del mar lo cual amenaza a nuestro territorio insular. Tomando en consideración los criterios de ascenso del nivel del mar emitidos por el IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos en Cambios Climáticos/1990), que pronostica una elevación de 6 cm por década, con un rango de incertidumbre entre 2 y 10 cm por decenio, resultaría una elevación de 20 cm en el año 2030, 50 cm en el 2050 y 1 m a finales del próximo siglo, amenazaría con la inundación de amplios territorios de gran significación para la diversidad biológica cubana, como la Ciénaga de Zapata, los grupos insulares que rodean al país y los asentamientos e instalaciones costeras que estarían bajo amenaza de desaparecer (Mapa de riesgo por ascenso del nivel del mar debido a Cambios Climáticos Globales). Contemplar esta amenaza en el diseño de los planes de asimilación del país es un imperativo pues de no hacerlo incidiría negativamente en los sectores agrícola, forestal, turismo, construcción y de asentamientos humanos e industriales.

En el mapa de ascenso del nivel del mar por cambio climático global se refleja la distribución de los 98 asentamientos, urbanos y rurales localizados total o parcialmente por debajo de la cota de 1m, cuya población asciende a 817645 hab. El 41% de estos asentamientos han reportado penetraciones del mar debido a eventos meteorológicos. La población dispersa es escasa en las zonas costeras, fundamentalmente en este rango altimétrico, y no supera los 600 habitantes.

Generalmente los cultivos se desarrollan en alturas superiores a 1m, siendo insignificante las áreas actuales que de mantenerse con uso agrícola se verían afectadas, directamente por inundación entre ellas y en primer lugar los pastos seguidos del arroz, la caña, las viandas y vegetales. Sin embargo se afectarían grandes extensiones de bosques naturales (principalmente manglares) y en menor cuantía plantaciones forestales.

#### *2.8.1.2 Riesgos Naturales*

La localización o características de los países insulares tienden a hacer más vulnerables a los desastres naturales.

Los Cambios Climáticos han contribuido al aumento de la actividad ciclónica, tanto por su frecuencia como por su intensidad, y que unido a las amenazas locales, hacen de las perturbaciones tropicales un elemento destructivo e incluso devastador cuando no se previenen oportunamente (mapa de la trayectoria de los huracanes de gran intensidad que han azotado a Cuba entre 1844-1985). Las modificaciones de las condiciones climáticas ganan cada vez más fuerza en cuanto a la agudización de los períodos de sequía durante la etapa lluviosa y de lluvias cada vez más intensas durante el período de seca, a lo que se le ha dado en llamar "inversión de las lluvias" que unido a un aumento en las temperaturas inciden en nuestros cultivos tan marcadamente estacionales. Los frentes fríos y "sures" que afectan al país muestran su efecto negativo en las penetraciones del mar y en los fuertes vientos, incidiendo principalmente en las áreas agrícolas y los asentamientos costeros.

El mapa de riesgo por penetración del mar (situación actual) refleja los 244 asentamientos considerados costeros, que están localizados o a una distancia igual o menor a los 1000 m. Esta es la zona considerada de máximo impacto por el incremento brusco del nivel del mar.

Clasifican 66 del total como urbanos y 168 en la categoría de rurales siendo los más vulnerables por sus características constructivas. En la costa norte del país se localiza el 57% de los asentamientos y en la sur, donde predominan las zonas bajas y cenagosa, el 43% restante. La distribución por regiones del país no es homogénea, el 66% se corresponde con la región oriental, que al mismo tiempo es una zona poco amenazada por el incremento del nivel del mar y cuenta con asentamientos de poca dimensión. En la actualidad 47 de estos asentamientos han reportado penetraciones del mar.

### *2.8.1.3 Principales efectos causados por las amenazas a la diversidad biológica en Cuba.*

Un aspecto importante a distinguir en la identificación de las amenazas es su diferencia con los efectos o consecuencias que se deriven de éstos. Para Cuba y a manera de síntesis, se pueden identificar los siguientes:

- Alteraciones, fragmentación o pérdida de hábitats/ecosistemas/paisajes.

Es posiblemente la principal consecuencia sobre la biodiversidad, y que puede ser generada por una amplia gama de acciones antrópicas o no siendo más difícil de estimar debido a que no están claramente definidos sus límites y fuentes de alteración. Usualmente se simplifica el análisis, al medir los cambios en el balance del uso de la tierra, pues se sintetizan los diferentes recursos naturales (forestales, agrícolas, pesqueros, mineros, turísticos, etc.), se evalúa la evolución de su tasa de cambio y se puede pronosticar la tendencia de su uso.

-Sobreexplotación de especies.

.Quizás el mejor ejemplo puede ser el manejo de los recursos pesqueros. Las pesquerías antes de 1959, se realizaban con métodos artesanales y de un marcado carácter estacional. Las capturas nacionales pasaron de 41 900 t (1959) a más de 70 000 t (1985), sin embargo, el rendimiento promedio anual es de 0.62 t/km<sup>2</sup> cubriendo una superficie de 67 300 km<sup>2</sup> y no han sido pocos los ejemplos en que al tratar de lograr la captura máxima sostenible ha conducido a la sobre- explotación de determinadas especies afectando la viabilidad de éstas y la estabilidad de sus poblaciones. Igual situación puede referirse a nuestra fauna cinegética que ha sido menguada por la tala de nuestros bosques, la caza y la pesca no controlada.

-Contaminación de suelos, aguas y aire.

La contaminación de acuatorios por hidrocarburos, atribuible principalmente a accidentes, ha causado daños a la fauna ictiológica y a la propia vegetación. Otros ejemplos de contaminación lo constituyen la salinización de la macrolaguna interior del archipiélago Sabana - Camagüey por la construcción de pedraplenes, teniendo en la bahía de los Perros su expresión más aguda en donde se ha eliminado toda señal de vida; ( más del 80%) y la salinización del valle de Guantánamo por un manejo agrícola e hidráulico inadecuado. En la región de Moa confluyen los tres tipos de contaminación (aire, agua y suelo) como consecuencia del desarrollo minero; por último, la propia bahía de la Habana está considerada entre las más contaminadas del mundo, aunque se trabaja desde hace algunos años por su recuperación de la que se están obteniendo resultados alentadores.

- Invasión o introducciones de especies.

El marabú ( *Dichrostachys cinerea*) es un ejemplo típico. La causa de su introducción fue la ornamental y sin embargo se convirtió en una verdadera plaga para nuestros campos por el desconocimiento que se tenía de la especie y la falta de control sobre ella. También el ejemplo de la Tilapia puede servir. La introducción de esta especie en las presas y cuerpos de agua en general, resulta un fuerte competidor que elimina paulatinamente a la ictiofauna autóctona, basado en su gran adaptabilidad y alto poder de reproducción, ocupando así todo el nicho trófico.

En ésta última década se han realizado introducciones de diferentes especies (monos, búfalos, etc.), para diferentes destinos en los territorios insulares amparado en la difícil accesibilidad a los mismos, sin embargo, esta peculiaridad debido al desarrollo turístico se ha vulnerado con la construcción de pedraplenes y viales que facilitan su acceso a otros territorios provocando la destrucción de ecosistemas de alta fragilidad ecológica.

-Erosión de los suelos.

Los paisajes de las alturas y las montañas presentan diversos grados y formas de procesos erosivos (82%) donde se concentra el mayor potencial forestal del país como son la Sierra Maestra (60,1% deforestada), las montañas de Nipe – Sagua - Baracoa (40% deforestada), las montañas de Guamuhaya (30% deforestada) y la cordillera de Guaniguanico (15% deforestada) (IGEO-ICGC, 1990 ).

### **2.8.2 Principales amenazas locales por regiones del país**

La complejidad de las diferentes fuentes de amenazas a la biodiversidad y sus efectos imponen una alta interrelación entre los diferentes factores socioeconómicos y las condiciones ambientales. En el mapa de principales amenazas por regiones del país, se identifican áreas de conflicto que requieren de una solución ecológicamente sana.

Región Occidental. ( Provincia de Pinar del Río, Ciudad de la Habana, La Habana y Matanzas).

Con diferentes niveles de antropización, basa su desarrollo eminentemente agropecuario en altos niveles de tecnificación que incluyen el uso de maquinaria, quimización, y un uso intensivo de la tierra. La infraestructura creada posibilita un elevado nivel de comunicación y permite que la actividad del hombre se manifieste prácticamente en todos los puntos de la geografía de esta región. Se ubica la capital del país con unos dos millones de habitantes. La situación en el área marina no escapa a este análisis como es el ejemplo del manejo inadecuado del Golfo de Batabanó, y las consecuencias de acciones directas del manejo de los recursos terrestres en las aguas del litoral, como es el caso del llamado Dique Sur, que impide la incorporación de los nutrientes y sedimentos que ha aumentado las tensiones abióticas al medio marino, incidiendo en los recursos pesqueros (langosta, esponjas, etc.). Es también importante señalar el desarrollo intensivo del turismo como son los casos de Ciudad de la Habana y Varadero. En la región occidental encontramos como ejemplo de áreas de máximo interés: la zona de Zapata, nuestro mayor humedal, donde se desarrollan planes de extracción (forestal y turba) y de uso turístico; los mogotes de la zona de Viñales bajo presión turística y las arenas blancas fuertemente explotadas para el uso del cuarzo y las Reservas de la Biosfera de Sierra del Rosario y Península de Guanahacabibes como las mayores áreas de conservación.

Región Central. (Provincias de Villa Clara, Sancti Spiritus, Cienfuegos, Ciego de Avila y Camagüey).

Básicamente agrícola, con un fuerte componente azucarero, ganadero y forestal que conlleva un alto nivel de modificación de los paisajes. Algunas de las áreas de mayor interés están referidas al macizo montañoso de Guamuhaya y al Grupo Insular Sabana - Camagüey, encontrando en el primero una fuerte deforestación del (30%) y donde se lleva a cabo el Programa de Desarrollo de la Montaña, conocido también como Plan

Turquino y en el segundo caso, en donde se lleva a cabo la construcción de pedraplenes y otras obras de interés turístico en que se pretende construir unas 3 000 capacidades, ubicado en la costa norte con un desarrollo acelerado del potencial turístico (para la temporada alta se espera recibir unos 500 turistas diarios) y cuyos efectos sobre el medio ambiente son causa de estudios multidisciplinarios.

Región Oriental. (Provincias de Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo).

Este territorio montañoso, de grandes contrastes y donde se conservan algunos de los paisajes menos modificados de nuestro territorio nacional; se encuentra amenazado por la implementación de diferentes proyectos de desarrollo, además de la actividad minera con su carácter transformador e irreversible. Además de una naciente y no menos pujante actividad turística; de la industria azucarera; ganadería y la explotación de la tierra (principalmente agrícola y forestal). Ameritan la atención de áreas como el macizo montañoso Sagua - Baracoa, de alto potencial forestal, hidrológico (con el río Toa considerado el más caudaloso del país), turístico y de conservación, conteniendo el mayor porcentaje de endemismos locales y regionales de Cuba; el Valle del Cauto, por donde corre el mayor río de Cuba y en donde se asienta una población de aproximadamente un millón de habitantes, manifiesta serios problemas con el manejo del recurso agua; la región minera del Norte de las provincias orientales (Moa, Pinares de Mayarí, etc.) sumamente amenazada por la industria del níquel (prospección, exploración y explotación de los yacimientos níquelíferos en la región de Pinares de Mayarí dándole acceso a unos 200 MMt de material); la franja costera Maisí -

Guantánamo y su desarrollo integral bajo condiciones de sequía, así como la recuperación forestal de la Sierra Maestra. Se encuentran además las Reservas de Biosfera de Cuchillas del Toa y Baracoa y el Parque Nacional Desembarco del Granma como las mayores áreas de conservación.

La singularidad de nuestro archipiélago en cuanto a la diversidad biológica en todos sus niveles jerárquicos y la necesidad de diseñar programas bajo el concepto de desarrollo sostenible imponen la búsqueda de soluciones que permitan conservar capacidades ecológicas que satisfagan las necesidades y aspiraciones de las actuales y futuras generaciones.

Categorías de Amenazas
<u>Factores Externos</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bloqueo Económico. Toma de decisiones rápidas ante necesidades urgentes como la escasez de combustible y moneda libremente convertible.</li> <li>– Desarrollo socioeconómico necesario, pero no siempre debidamente controlado.</li> <li>– Modificaciones económicas de los años noventa.</li> </ul>
<u>Amenazas Directas</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Turismo. (Construcciones, actividades, falso ecoturismo )</li> <li>– Minería. (Areas en conflicto con la conservación)</li> <li>– Construcciones civiles. Desarrollo urbano.</li> <li>– Contaminación ambiental.(Fertilizantes, control de vectores, desechos, mineralización del agua).</li> <li>– Agricultura. ( Deforestación, uso de métodos inadecuados).</li> <li>– Desconocimiento del valor económico de nuestra biodiversidad. Pérdida por esta vía.</li> <li>– Pesca.(Introducción de especies exóticas, sobreexplotación, destrucción de hábitats)</li> <li>– Caza, pesca y tala furtiva</li> </ul>
<u>Riesgos Naturales</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Agudización de los períodos de seca.</li> <li>– Lluvias intensas</li> <li>– Penetración del mar</li> <li>– Intensidad y frecuencia de perturbaciones ciclónicas</li> </ul>

### 2.8.3 Amenazas a la biodiversidad. La urbanización: caso de la ciudad de La Habana

Al analizar las principales amenazas a que está sometida la diversidad biológica, se hace referencia obligada a la urbanización. Las ciudades están constituidas por un conjunto de ecosistemas con una elevada artificialización de los ambientes y paisajes. Por otra parte, la inserción de la temática ambiental dentro de los sistemas de planeamiento urbano, regional o de grandes obras públicas es reciente.

Si reducimos un poco más nuestro campo de acción y nos concentramos en la diversidad vegetal, podemos afirmar que poco después de cualquier proceso de urbanización, la vegetación original va quedando reducida a pequeños espacios que han sido respetados por problemas tales como: accesibilidad, problemas de uso y tenencia de la tierra, u otras causas específicas y que algunas especies solo pueden ser encontradas en parques, terrenos baldíos, jardines, etc. Estos son consideradas en general como áreas verdes.

Entre los efectos más comunes que inciden en la pérdida de las especies vegetales en Ciudad de La Habana encontramos.

- Desbroce.
- Extracción de áridos e inversión de los horizontes de suelo.
- Disminución de la provisión de agua por pavimentación de calles.
- Contaminación de ríos y cuerpos de agua.
- Aumento del escurrimiento.

- Construcciones.
- Presión demográfica.
- Riesgos naturales (ciclones, inundaciones).

En otro orden de cosas debe señalarse que también los pequeños relictos de vegetación y las especies aisladas que van quedando como resultado de este proceso, sufren diferentes ataques y presiones dentro de la ciudad, así por ejemplo podemos señalar:

- Talas para la fabricación de carbón.
- Podas indiscriminadas.
- Vertimientos (desechos de todo tipo).
- Uso de la tierra con fines agroproductivos.
- Introducción de especies tanto de forma natural como artificial.

El territorio de La Habana se encuentra situado en la parte occidental del país, caracterizado por presentar un clima con temperatura medias anuales de 24-26 grados celcius, (Lapinel, 1989) y precipitación media de 1200-1600 mm (Gagua et, al, 1989) y abarca un total de 4 unidades de paisajes que son: Llanuras secas y medianamente secas de calizas y biocalcarentas de carso semidesnudo con plantaciones de henequén y matorral esclerófilo sobre suelos ferralíticos rojo y negro, llanuras denudativas estructo-erosivas de areniscas y lutitas, bajas y altas y onduladas con pastos y matorral secundario sobre suelos pardos con o sin carbonatos, colinas denudativas formadas por rocas metamórficas vulcanógeno -sedimentarias y volcánicas con matorrales espinosos sobre suelos fersialíticos, ferralíticos y pardos, (Mateo , 1989).

Con una población de 1 929 432 habitantes para el área urbana y una densidad poblacional de 600 personas por Km<sup>2</sup> en la zona urbana (Palet, 1989), presenta un desarrollo industrial que abarca diferentes ramas tales como la electroenergética, industria transformadora de metal, combustibles, química, papel, materiales de construcción, textil, cueros y calzados, azúcar, industria alimentaria y bebidas, tabaco, pesca (Nápoles, 1989) y turismo.

La Habana, cuyo origen como ciudad se inició con el establecimiento de la Villa de Puerto Carenas en 1519 a cargo de Sebastián de Ocampo, (Leal, 1988), fue extendiendo su territorio en diferentes etapas hasta ocupar el área actual; esto asociado además a las posibilidades tecnológicas que cada uno brindó y a las estrategias productivas de la sociedad habanera de estos siglos, provocó la transformación paulatina de los ecosistemas naturales de este territorio hasta el siglo XX, donde el proceso de urbanización se volvió más acelerado, así como su efecto sobre los paisajes Iñiga (1989) muestra niveles de modificación antrópica haciendo un análisis temporal, siendo para el caso de ciudad de La Habana más fuerte a partir de 1933; anteriormente señala la existencia de una débil modificación del territorio, producida por actividades pastoriles y forestales. Todo lo antes señalado sumado a la falta de ordenamiento ecológico territorial complicó el panorama medio ambiental de la capital y modificó los paisajes que poseía.

Como es bien conocido los procesos de urbanización suelen ser devastadores para los ecosistemas naturales. Valle, (983) señala que en las ciudades el paisaje natural sufre una altísima transformación, algunas de forma más directa que otras, produciendo alteraciones de los componentes naturales y contaminación a causa de todas las actividades desarrolladas por el hombre, en su mayoría de forma irracional y no planificada dentro de este paisaje. La Habana no ha estado exenta de estos fenómenos, por el contrario ha estado al igual que otras ciudades sometida a las presiones que la urbanización produce, situación que resulta obvia con solo realizar una simple comparación entre los mapas de vegetación original (Onaney, 1989) y el mapa político administrativo de la ciudad (Carasa, 1989), de lo que se desprende un evidente nivel de transformación impuesto por el proceso de desarrollo de esta región, donde se ha producido una modificación de los paisajes cuya magnitud en sentido general es muy difícil de calcular. Esto es debido al numeroso grupo de impactos que una acción antrópica puede provocar en los diferentes componentes naturales, Bastart *et al.*, (inérito) reportan para el área del Parque Metropolitano un total de 20 impactos provocados por 4 acciones antrópicas fuertes: desbroce, buldoceo, excavación y relleno de depresiones, de los que el 45 % afectaban al componente biótico. Sin embargo es conocido que existen actividades mucho más destructivas no tanto por su efecto momentáneo como por su durabilidad en el tiempo como es el caso de las construcciones., la pavimentación, etc.

En el área de Ciudad de La Habana se encontraban presentes un total de 10 formaciones vegetales que son: bosques perennifolios mesofíticos, aluviales y manglares, bosque semidecíduo, matorrales xeromorfos costeros y sobre serpentinitas, vegetación de lagunas y ríos y los complejos de vegetación de costa arenosa y rocosa (Muñiz, 1989); sin embargo el desarrollo y crecimiento de la ciudad ejerció una fuerte presión sobre estas formaciones a lo largo de diferentes periodos. Yanes, (inédito) muestra diferentes etapas del crecimiento de las construcciones en la ciudad de La Habana, la información de este autor se muestra en el mapa de etapas de urbanización de Ciudad de La Habana.

Según datos tomados de la Flora de Cuba (León, 1946, 1951, 1953, 1957 y Alain 1964, 1974) y otros autores, en el territorio de La Habana se encontraban presentes aproximadamente unas 1026 especies de plantas vasculares, de las cuales alrededor de unas 184 especies son endémicas distribuidas en tres subregiones:

- Costa norte de Habana -Matanzas
- Colinas de Habana- Limonar
- Llanura Centro -Occidental
- Distribución dudosa

Esta flora que constituía las formaciones vegetales a las que nos hemos referido con anterioridad presentaban características más significativas en alguna de éstas; así por ejemplo se puede mencionar a los matorrales, tanto costeros como sobre serpentinitas por el alto número de especies endémicas que presentan, con 41 y 72 especies respectivamente en su mayoría pancubanos y de Cuba Occidental, a partir de los criterios de Samek, 1973.

Otras formaciones con importancia local fueron los bosques, principalmente los semidecíduos, por ser los que mayor área ocuparon en el territorio. De forma general la flora de los bosques de La Habana contó con unas 123 especies vegetales de plantas vasculares de las cuales 69 son endémicas y presentan una distribución muy parecida a la del caso anterior, además contaron con muchas especies de valor comercial, éstas fundamentalmente maderables.

Resulta importante destacar que del total de especies presentes en el territorio habanero unas 35 se reportan con diferentes categorías de amenazas según información tomada de la base de datos de CeNBio, éstos principalmente por la reducción que han sufrido sus hábitats dentro del territorio nacional (Tabla 2.88); sin embargo este hecho tiene una dimensión mayor si se analiza dentro de la situación local. Esto es debido a que es La Habana la ciudad más grande del país y por lo tanto su proceso de urbanización se ha producido de forma más intensa lo que ha incidido en el deterioro de su flora y en la alteración y desaparición de la estructura de sus comunidades, hasta dejar en el mejor de los casos escasos relictos de éstas, fragmentados a lo largo del territorio ciudadano. Este proceso fue debido en lo fundamental a que sus hábitats sirvieron como sitios para el establecimiento de la ciudad y en consecuencia estuvieron presentes el conjunto de acciones antrópicas que el fenómeno de urbanización impone hasta llegar a la situación actual.

Unos ejemplos de este proceso lo son sin dudas los casos de los municipios Vedado, Centro Habana, Playa, Guanabacoa, etc. reportados como territorios con nivel de urbanización alto y medio (Valle, 1983). Cabe señalar en el último caso el hecho de que su establecimiento se realizó sobre áreas de matorrales de serpentina (cuabales), donde se presenta uno de los endemismos más significativos del país (Borhidi, 1992). Este municipio es en la actualidad uno de los más urbanizados de la capital.

**Tabla 2.88** Especies vegetales amenazadas presentes en La Habana.

Peligro de extinción	10
Extinguida	6
Peligro o extinguida	8
Raras	11
TOTAL	35

Uno de los elementos más importantes que ayuda a la conservación de los territorios naturales y seminaturales así como a la biodiversidad presente en territorios urbanizados lo son sin dudas las áreas verdes, fundamen-

talmente cuando las mismas son diseñadas y organizadas teniendo en cuenta la situación del medio ambiente circundante y los valores naturales y culturales de sus sitios.

En Cuba, y específicamente en la capital, el desarrollo y planificación de las áreas verdes ha tenido diferentes períodos pasando desde épocas de gran esplendor hasta etapas con discretas acciones, esta situación creó el empobrecimiento de las mismas.

Se ha señalado que en 1959 la capital contaba con un índice de áreas verdes principalmente en parques de uso público, de  $1\text{m}^2/\text{habitantes}$  (Grupo de Desarrollo de la Capital, 1990), lo que motivó que se desarrollaran planes que garantizaran el aumento y mejoramiento de estas áreas.

En el año 1962, el plan director de la Habana, propuso un programa integral de desarrollo, el que contemplaba una estructura territorial que establecía lugares para la plantación de especies forestales y ornamentales. Estos trabajos fueron inicialmente exitosos, pero fracasaron por la falta de atención de las áreas y por la ubicación de obras en algunos de estos lugares.

El proyecto más ambicioso puesto en práctica para aumentar el área verde urbana de la capital fue sin dudas el Cordón de la Habana. Este incluía la planificación de unas mil caballerías de tierra, para áreas verdes agrícolas y de uso público, así como el establecimiento de los Parques Lenin, Zoológico y Jardín Botánico Nacional, instalaciones que actualmente se encuentran en funcionamiento.

En 1983, fue elaborado y realizado un plan de reforestación para la capital, cuya ejecución sólo se logró en un 74,4% (Subcomisión Provincial de la Flora, la Fauna y Medio Ambiente, Ponce de León, 1987). Por otra parte se ha logrado un incremento del número de metros cuadrados por habitantes. Según datos de Ponce de León (1984) ya para esta fecha las áreas de uso público alcanzaban valores de  $4.42\text{m}^2$ . También se cuenta con territorios conservados cuyas categorías de manejo son la de Reserva Natural y Area Natural Turística.

No debe dejar de señalarse que existen otro grupo de situaciones que conspiran contra la calidad y aumento de las áreas verdes urbanas y periurbanas de la capital. El Grupo para el Desarrollo Integral de la Capital (1990) ha señalado entre éstas, falta de autoridad y control, ausencia de organismo rector, reducción alarmante de las áreas destinadas a viveros, poca variedad de especies, dificultades en la calidad de los proyectos, débil política de mantenimiento y podas, además se puede anexar la falta de una visión ambiental que tenga en cuenta la situación zonal.

De forma general podemos concluir que las amenazas que influyen en la destrucción de la diversidad vegetal del territorio de La Habana se pueden agrupar en dos grupos:

#### *Amenazas indirectas*

Las decisiones de políticas de desarrollo socioeconómico a lo largo del crecimiento de la ciudad desde su fundación, las que de forma general han carecido de una adecuada dimensión ambiental dentro del proceso de planificación territorial.

#### *Amenazas directas*

-Falta de una estrategia que defina e incluya proyectos de desarrollo de las áreas verdes teniendo en cuenta la situación particular de cada una de las zonas o municipios capitalinos, así como los valores naturales y culturales que la componen.

-Limitados de recursos económicos que permitan enfrentar y solucionar situaciones inherentes a la conservación y manejo adecuado de las áreas.

-Presión demográfica acrecentada por los fenómenos de migración y más aún por la situación económica de los años noventa cuando se practicó la agricultura urbana de manera explosiva, fuera de control y sin planificación. Esto produjo introducción de especies, aumento de las áreas destinadas a producciones del agro, extracción de madera de zona limitadas para carbón, etc.

-Riesgos naturales: No debe dejar de mencionarse que algunos fenómenos naturales han aumentado su ciclo de ocurrencia tales como: ciclo de tormentas y penetraciones del mar; éstos últimos han sido muy significativos en algunas zonas del litoral habanero.

## **2.9 ZONAS ECOLOGICAMENTE SENSIBLES ( Z.E.S.).**

El estudio de las **Z.E.S.** constituye un eslabón importante dentro del sistema para la protección y conservación de la Biodiversidad en Cuba. En la actualidad no se concibe el desarrollo de ningún tipo de actividad socioeconómica sin que se tenga conocimiento de los valores naturales del territorio involucrado.

Para la determinación de las **Z.E.S.** fue necesario un arduo trabajo compilativo de la información bibliocartográfica existente para todo el país con fecha posterior a 1989 con vistas a complementar la existente en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba, así como el cruzamiento de los mapas temáticos que podían brindar algunos de los principales indicadores de la Sensibilidad Ecológica.

Estos indicadores definen con claridad las características de las áreas mapificadas haciendo énfasis en el grado de Naturalidad de los ecosistemas,( endemismo vegetal y animal, valores científicos y socioeconómicos) y en su funcionamiento y son enumerados a continuación:

- Número de endémicos vegetales estrictos.
- Especies Botánicas de alto valor científico y cognoscitivo.
- Especies Botánicas de alto interés socioeconómico ( según su uso, valor maderable, medicinal, industrial o melífero y grado de conservación)
- Arácnidos endémicos.
- Mamíferos endémicos.
- Aves endémicas y su distribución según su categoría.

También se tuvieron en cuenta condiciones naturales que determinan en mayor o menor medida el comportamiento de los indicadores que definen la sensibilidad ecológica de los ecosistemas como son:

- Morfo e hipsometría (altura relativa, disección).
- Condiciones climáticas (temperatura y presión).
- Agroproductividad de los suelos, erodabilidad actual y potencial.

Atendiendo a estos factores se pueden definir en Cuba 17 **Z.E.S.** distribuidas a todo lo largo y ancho del territorio,(Ver Mapa de Z.E.S) que incluyen, desde los ecosistemas de montaña húmedos con muy alta complejidad del relieve con suelos poco productivos, de alta erosión potencial y condiciones hidroclimáticas extremas, hasta los ecosistemas de llanuras litorales y ecosistemas insulares secos a ligeramente húmedos con suelos no productivos y condiciones hidroclimáticas extremas.

Las 17 **Z.E.S.** en las que queda fragmentado el territorio pueden ser agrupadas en cinco categorías de orden superior que sintetizan las características más importantes de todos los ecosistemas.

### **I ) Ecosistemas de Montañas Húmedas**

En éstos, las características morfométricas y morfológicas, del relieve, así como las edafoclimáticas, determinan la aparición de una mayor gama de formaciones vegetales, en las cuales el número de endémicos vegetales estrictos llega a superar la cifra de 100 en muchas ocasiones. Se reporta la mayor cantidad de especies botánicas de alto valor científico y conservativo y se mantienen los niveles de modificación dentro de parámetros aceptables.

### **II ) Ecosistemas de Alturas y Llanuras Interiores Medianamente Húmedas**

La ubicación de los territorios conjuntamente con la complejidad del relieve y el clima, condicionan la aparición de formaciones vegetales, que tanto por su valor florístico como por su valor para la conservación constituyen áreas a mantener. En estos predominan en forma general los bosques y complejos de vegetación, con una alta concentración de especies endémicas. Las endémicas vegetales estrictas en ocasiones pueden presentarse en el orden de los 50, mientras que las especies raras son algo escasas.

### **III ) Ecosistemas de Alturas y Llanuras Litorales Medianamente Húmedas**

En estos ecosistemas las características más importantes están determinadas por el grado de modificación de los territorios. Los tipos de vegetación asociados son los matorrales y complejos de vegetación, y en partes con vegetación secundaria. No se observa una gran concentración de especies endémicas ni botánicas de alto valor científico y conservativo.

#### **IV ) Ecosistemas de Alturas y Llanuras Litorales Secas**

Están conformados por áreas de complejidad geomorfológica y condiciones climáticas extremas y una vegetación compuesta básicamente por bosques, matorrales y complejos de vegetación. Sus grados de modificación son de bajo a medio y los valores de endemismo en las áreas oscilan entre muy altos y altos. El número de especies vegetales endémicas puede llegar a ser en algunos casos de hasta 100 y para las especies botánicas de alto valor conservativo de hasta 5.

#### **V ) Ecosistemas de Llanuras Litorales y Sistemas Insulares Secos a Ligeramente Húmedos**

En estas zonas, se pueden encontrar bosques, matorrales y complejos de vegetación en su mayoría poco modificados, por partes también se distribuye la vegetación seminatural. La cantidad de endémicos vegetales estrictos para dichas zonas se estima entre 25 y 50 . No se reportan a nivel puntual datos sobre las especies botánicas de alto valor científico y conservativo. En más del 60% de los territorios que ocupan estas zonas, los ecosistemas se mantienen de poco a medianamente degradados.

#### **VI) Ecosistemas litorales**

El complejo de arrecifes, pastos marinos y manglares que rodean el archipiélago constituyen la base de los principales procesos vitales del ecosistema marino litoral y por tanto de los productos y servicios de la diversidad biológica marina. Los arrecifes coralinos al sur de Cuba se consideran los mejor conservados del Caribe. Estos constituyen uno de los biotopo marinos más frágiles y al mismo tiempo productivos y desde el punto estético el más espectacular.

## 2.10 VIGILANCIA.

### 2.10.1 EDUCACION Y CONCIENCIA PUBLICA

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (CNUMAD), Río 1992, en su capítulo sobre Educación, Capacitación y Toma de Conciencia, se plantean para el año 2000, metas que se corresponden con objetivos que ya han sido alcanzadas en nuestro país, como el acceso universal a la educación básica, el logro de que el 80 % de los niños de ambos sexos en edad escolar terminen la educación primaria y la reducción de la tasa de analfabetismo entre los adultos a la mitad de su valor en 1990, entre otras.

Entre otras metas planteadas en Río/92, una de gran importancia estratégica es la reorientación de la Educación hacia el Desarrollo Sostenible, lo que sin dudas constituye el principal lineamiento para la incorporación de la dimensión ambiental en los sistemas educativos.

Desde la década del 70, cuando se institucionalizó la atención estatal de la protección ambiental, se ha estado trabajando en incorporar la dimensión ambiental en los procesos de educación y formación ambiental orientados a la población en general, en especial a niños y jóvenes.

Este trabajo de gestión de la Educación Ambiental se ha promovido hasta hoy aprovechando el propio desarrollo de la actividad educacional y cultural en general que ha impulsado el gobierno desde 1959, y que se puede apreciar concretamente en la evolución del presupuesto destinado a esta actividad educacional:

Años	Millones de pesos
1957-1958	79.4
1958-1959	76.7
1959-1960	84.8
1965	270.2
1980	1340.8
1990	1853.9
1993	1993.4

Por otra parte la política de desarrollo cultural y científico, iniciada hace tres décadas, ha hecho posible contar con una cifra elevada de centros especializados, como museos, zoológicos, acuarios, casas de la cultura, entre otros, donde se ha desarrollado un significativo trabajo educativo.

En la educación formal, se ha logrado incorporar diversos elementos sobre el conocimiento y protección de la biodiversidad en los programas de la Educación Prescolar y Primaria, y se realizan diversas actividades de protección de la naturaleza a través de las actividades extradocentes y extraescolares en estos niveles. En los niveles medio y medio superior se ha ganado en experiencia y cada año se suman más maestros y educadores en esta tarea, y dentro de las temáticas privilegiadas se encuentran de forma destacada las relacionadas con la flora y la fauna, y su protección a través de asignaturas cuyos objetos de estudio están directamente vinculados a los sistemas naturales, como Biología, y Geografía, fundamentalmente. Actualmente se hacen esfuerzos por generalizar esta labor a otras disciplinas, y particularmente vinculadas a las ciencias sociales.

En el nivel superior desde 1985 se trabaja con el mismo fin, el de introducir en la formación de profesionales la dimensión ambiental. En 1990 se elaboró el "Plan de Desarrollo de la Educación Ambiental en los Estudios Superiores de la República de Cuba", proyectándose un plan de acción para acelerar este proceso. Actualmente se ha logrado que muchas carreras introduzcan elementos ambientales en sus planes de estudio, aunque de manera más significativa se destacan las Licenciaturas en Biología y Geografía, las cuales tienen objetos de estudio vinculados directamente con la Biodiversidad.

También el Plan de Postgrados ha avanzado considerablemente en este sentido, estando funcionando actualmente diversos cursos de actualización, complementación, y maestrías que incluyen objetivos francamente ambientales. No obstante, tanto el pre como el postgrado todavía distan mucho de lograr un enfoque integra-

dor desde el punto de vista ambiental, debido entre otros factores a que se mantienen estructuras tradicionales, que aunque existe la tendencia de modificarse, este proceso todavía es lento.

En general, el tema de la biodiversidad es significativamente abordado en todos los niveles educativos, sin embargo todavía no se ha logrado un tratamiento integrador, de manera que se estudie con el peso específico necesario, la importancia y características del impacto de las actividades humanas en general y no solo algunas relacionadas más directamente con el manejo de la flora, la fauna o los ecosistemas en su conjunto.

En cuanto al trabajo de concientización a través de la educación informal, es decir, mediante la utilización de los medios de comunicación masiva, debemos señalar que Cuba fue uno de los primeros países en disponer de los medios radial y televisivo. En el caso de la radio, se inauguró oficialmente la primera emisora en el año 1922.

Actualmente la red de radio nacional cuenta con:

- 2 emisoras internacionales
- 5 emisoras nacionales
- 17 emisoras provinciales
- 31 emisoras municipales

La radiodifusión cubana cubre prácticamente todo el territorio nacional. No se cuenta, hasta el momento con un diagnóstico del estado de la programación vinculado a temáticas ambientales, pero se evidencia un incremento sostenido en esa dirección.

En 1950 se inauguró oficialmente la televisión en Cuba, en 1959 este medio cubría el 50% del territorio nacional y ya hoy tiene una cobertura de más del 95%, con una amplia teleaudiencia que incluye los territorios más intrincados, gracias a los resultados del programa de electrificación del país.

Se cuenta con dos canales nacionales que abarcan todo el territorio nacional y con ocho centros televisivos provinciales. Al igual que el medio radial no contamos con la información de la cantidad de programas de corte ambiental, pero se observa en este último año, un incremento sostenido de incorporación de temas vinculados a la protección de la naturaleza y al medio ambiente en general, y se ha logrado cierto grado de sistematicidad por la vía de mensajes cortos (spots) sobre esta temática.

La prensa plana cuenta con cuatro medios nacionales y quince de alcance provincial, siendo estos últimos los que han logrado una mayor cobertura de los temas ambientales.

Podemos resumir, que si bien en los últimos años son visibles los logros en la actividad de concientización por la vía de la divulgación, estos están muy por debajo de las potencialidades que estos medios ofrecen en el país. No obstante, para poder explotar estas posibilidades con una mayor eficiencia, debemos obtener un mínimo de recursos financieros y técnicos que nos permitan la elaboración de materiales audiovisuales que reflejen nuestra realidad ambiental y concretamente nuestra biodiversidad, de manera que no dependamos sólo de materiales confeccionados en el exterior, alejados un tanto de nuestros intereses informativos en estos temas.

En cuanto al estado de las tareas de educación no formal, a pesar de que hasta el momento no ha estado claramente identificada una política que integre los esfuerzos nacionales, dirigidos a esta modalidad educativa, es significativo el quehacer de un conjunto de instituciones de carácter recreativo-científico-cultural como son los museos, casas de las culturas, acuarios, zoológicos, jardines botánicos, donde se realiza una importante labor educativa, fundamentalmente dirigida a los niños y los jóvenes.

Todas las provincias del país cuentan con casas de cultura, que aunque no tienen integrados la dimensión ambiental en su quehacer institucional, de forma generalizada, constituyen un importante potencial para el desarrollo de una proyección de trabajo dirigida a la cultura comunitaria.

De los 252 museos con que cuenta el país, 174 son de carácter polivalentes, lo que incluye áreas o departamentos dedicados a las ciencias naturales, aunque debido a la actual situación económica se ha limitado la adquisición de muestras para exhibición y para reponer las existentes.

Los acuarios del país, jardines botánicos y los zoológicos, representan un importante potencial educativo en la temática de la biodiversidad, que deben ser reforzados técnica y materialmente en las proyecciones futuras de trabajo.

Una técnica educativa muy vinculada a los procesos de concientización y educación en la temática de la biodiversidad, lo representa el programa de interpretación ambiental que se desarrolla en áreas de alto valor florístico, faunístico y paisajístico.

Hasta el momento existen 6 senderos interpretativos ubicados en áreas protegidas de nuestro país, como son:

- 1 Sendero arqueológico natural "El Guafe" (Granma)
- 2 Sendero espeleoarqueológico Modotte Fustete (Granma)
- 3 Sendero de los Secretos del Pinar (Holguín)
- 4 Señalización interpretativa ruta hasta el Turquino (Santiago de Cuba)
- 5 Sendero "Dunas de Loma del Puerto" (Ciego de Avila)
- 6 Sendero ecológico "Las Iguanas" (Isla de la Juventud)

En cuanto al trabajo de educación ambiental por la vía de la capacitación comunitaria no hay estructurado un trabajo coherente y sistemático. Existen experiencias puntuales orientadas a temáticas ambientales pero no tienen una proyección para su generalización. Sin embargo, se deben tener en cuenta las tareas de participación masivas de la población en la solución de problemas comunitarios promovidos por organizaciones de masas (ONGs) compuestas por diferentes grupos principales (Federación de Mujeres Cubanas, Unión de Pioneros de Cuba, Central de Trabajadores, etc.) y particularmente por los Comités de Defensa de la Revolución, que como es de 7 millones y medio de afiliados, es la organización más grande y poderosa del país.

Las nuevas proyecciones de trabajo en cuanto a la política de educación ambiental del país tiende a potenciar las tareas de gestión de la educación en sus modalidades no formal e informal, con especial énfasis en las tareas dirigidas a la comunidad, siendo ejemplo de ello las coordinaciones ya iniciadas con el Centro de la Cultura Comunitaria, el apoyo institucional a proyectos con ese carácter como el que se desarrolla en la Ciudad de la Habana con la Universidad Popular Ambiental (UPA) y la promoción de proyectos como el de Educación Ambiental en el área turística de Varadero y del poblado de Santo Tomás en la Ciénaga de Zapata, el cual está vinculado a un área de altos valores en biodiversidad.

Para apoyar este trabajo de capacitación y educación comunitaria se cuenta con la participación de aproximadamente 60 organizaciones no gubernamentales que tienen objetivos de trabajo ambiental, algunas dirigidas o vinculadas a la temática de la biodiversidad como la Asociación Cubana de Protección al Medio Ambiente (Pro-Naturaleza), la Sociedad Cubana de Zoología, La Asociación Nacional de Aficionados a la Botánica, La Sociedad Cubana de Ciencias del Mar, La Sociedad Cubana de Genética y otras.

Los objetivos integralmente enfocados en las tres modalidades, apuntan a la formación y producción de conocimientos sobre Medio Ambiente y Desarrollo a nivel global, regional y nacional, con énfasis en lo local; al desarrollo de habilidades para la solución de problemas; a la reorientación de valores que en última instancia determinan las decisiones y las acciones humanas y condicionan los cambios de actitudes; lo que integralmente concebido puede propiciar una nueva concepción de racionalidad ambiental, y un replanteamiento de las relaciones hombre -sociedad -naturaleza, que se traduzcan en una reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible.

## **2.11 IDENTIFICACIÓN DE LAS ESFERAS PRIORITARIAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.**

.La estrategia nacional para la Diversidad Biológica Cubana debe constituir el pilar fundamental sobre el cual descansa el Desarrollo Sostenible de la Nación. De nuestra capacidad para la elaboración e implementación de los Planes de Acción dependerá, en última instancia, el éxito del propósito de lograr conciliar la Conservación con el Desarrollo Sostenible y brindar a nuestra sociedad un futuro mejor.

Consecuentemente identificamos las siguientes esferas prioritarias:

- Mantener e incrementar la captura de la información existente que permita un nivel superior en el conocimiento de la biodiversidad, brindando así a los tomadores de decisiones una información más útil, eficiente y actualizada.
- Reconceptualizar la significación de la biodiversidad como guía para la modificación de los patrones de consumo incluyendo su valoración económica.
- Propiciar oportunidades para relacionar la conservación de la biodiversidad con los objetivos nacionales de desarrollo a través de la innovación tecnológica, descubrimientos científicos y nuevas aplicaciones del desarrollo sostenible.
- Brindar oportunidades al desarrollo de programas de acción referidos a la educación y concientización ambiental, la legislación ambiental y la participación comunitaria en la protección, gestión y uso sostenible de la biodiversidad.
- La implementación del aprovechamiento y manejo de los recursos biológicos no se basará exclusivamente en el conocimiento de las especies y sectores de la biodiversidad, sino en valoraciones ecológicas, sociales, culturales y económicas.

Con esto Cuba contribuirá modestamente a la conservación de recursos vivos importantes, teniendo como marco el Caribe insular y a su vez contribuirá con su experiencia y capacidad a la conservación de la biodiversidad.

### *Líneas de trabajo a desarrollar para la Estrategia Nacional de Biodiversidad*

- Estudios sobre la flora y la fauna terrestre y marina.
- Evaluar la eficiencia del Sistema de las Áreas Protegidas en la protección de la biodiversidad.
- Restauración de Ecosistemas
- Diseño de modelos sostenibles para las áreas agrícolas, forestales y pesqueras.
- Investigaciones sobre estructura y funcionamiento de los ecosistemas.
- Conocimiento tradicional.
- Manejo de información espacial y no espacial.
- Planeamiento ambiental con énfasis en ecosistemas frágiles.
- Evaluaciones ambientales y Planes de Emergencia.
- Monitoreo de Ecosistemas

- Legislación Ambiental.
- Educación y Concientización Ambiental.
- Cooperación Internacional
- Participación Comunitaria.

## 2.12 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

### Hábitats y organismos marinos

- Alvarez, E., M. Borrero y J. González, (1990):** Programa de desarrollo del turismo internacional Instituto de Investigaciones Económicas.
- Batista, J. L., (1973):** División del territorio nacional en regiones hidrológicas y características del escurrimiento. Voluntad Hidrául., 28:14-29
- Batista, J. L., (1974):** Isolíneas del escurrimiento medio anual. Voluntad Hidrául., 32:13-15
- Bessonov, N. M., A. A. Elizarov, y O. González, (1971):** Rasgos fundamentales de las condiciones oceanológicas en el Banco de Campeche [en ruso]. En Investigaciones pesqueras soviético-cubanas (A.S. Bogdanov, ed.), Pishevaia Promishlennost, Moscú, vol.3, pp 14-32.
- Blázquez-Echandi, L., (1981):** Algunos aspectos del régimen de temperatura en la plataforma noroccidental de Cuba y la región oceánica adyacente. Inf. Cient.-Téc. Acad. Cienc. Cuba, 71:1-28.
- Buesa, R. J., (1974a):** Comportamiento biológico de la seiba (*Thalassia testudinum* Koenig, 1805) en Cuba. Resúmenes Invest. Centr. Invest. Pesq., Cuba, 1:66-69.
- Buesa, R. J., (1974b):** Fotosíntesis y respiración de plantas marinas. Resúmenes Invest. Centr. Invest. Pesq., Cuba, 1:45-50.
- Claro, R. y Y. S. Reshetnikov, (1994):** Condiciones de Hábitat. En Ecología de los peces Marinos de Cuba (R. Claro, ed.), México, pp. 13-54.
- Corral, J. I. del, (1940):** El geosinclinal cubano. Editora de Libros y Folletos, La Habana, 141 pp.
- Dietz, R. S., y J. C. Holden, (1970):** Reconstruction of *Pangaea*: Breakup and dispersion of continents Permian to present. J. Geophys. Res., 75(26):4939-4956.
- Fabré, S., (1985):** "Zooplankton de la plataforma cubana" [resumen; en ruso], tesis de candidatura (Ph.D.), Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de la URSS, 18 pp.
- Formoso, M., (1975):** Distribución cuantitativa de la macrofauna alimenticia en la región oriental del Banco de Campeche. Resúmenes Invest. Centr. Invest. Pesq., Cuba, 2:110-112.
- García Alonso, I., J. R. Martíez, A. Aneiros, M. Llanio, K. Acosta, M. Díaz, A. Concepción, S. Llorente, M. Pérez, A. Morales, (1994):** Organismos marinos de la plataforma cubana como fuente de nuevas sustancias bioactivas. Resúmenes, III Congreso de Ciencias del Mar, 15 al 18 de Febrero, La Habana, Cuba.
- García Díaz, C., (1981):** Temperatura de las aguas oceánicas de Cuba. II. Aguas sub-superficiales. Rev. Cub. Invest. Pesq., 6 (2):16-35.
- Gómez, J. A., (1979):** Corrientes geostróficas alrededor de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq., 4(3):89-102.
- Gómez, J. A., (1979):** Corrientes geostróficas alrededor de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq., 4(3):89-102.
- González-Sansón, G., y R. Lalana-Rueda, (1982):** Aporte de materia orgánica del manglar al ecosistema acuático de lagunas costeras en Cuba. Rev. Invest. Mar., 3(1):3-32.
- Gómez, O., D. Ibarzábal, y A. Silva, (1980):** Evaluación cuantitativa del bentos en la región suroccidental de Cuba. Inf. Cient.-Téc. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba, 149:1-15.
- Ibarzábal-Bombalier, D., (1982):** Evaluación cuantitativa del bentos en la región noroccidental de la plataforma de Cuba. Cienc. Biol. 8:57-80.
- Ionin, A. S., Y. A. Pavlidis, y O. Avello-Suárez, (1977):** Geología de la plataforma de Cuba [en ruso]. Nauka, Moscú, 215 pp.
- Iturralde Vinent, M. A., (1981):** Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba. Cienc. Tierra Espacio, 3:51-89.
- Iturralde Vinent, M. A., (1982):** Aspectos geológicos de la biogeografía de Cuba. Cienc. Tierra Espacio, 5:1-16.
- Jiménez, C., y P. M. Alcolado, (1990):** Características del macrofitobentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. En El bentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. (P.M Alcolado, ed.), Editorial Academia, La Habana, pp. 8-13.
- Jiménez, C., y P. M. Alcolado, (1990):** Características del macrofitobentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. En El bentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. (P.M Alcolado, ed.), Editorial Academia, La Habana, pp. 8-13.
- Malfait, B., y M. Dikelman, (1971):** Circum-Caribbean tectonic and igneous activity and the evolution of the Caribbean plate. G.S.A. Bull., 83(2): 251-272.

- Marquetti, H., (1995):** Evolución del turismo en 1995. Centro de Estudios de la Economía Cubana.
- Murina, V. V., V. D. Chukhchin, O. Gómez, y G. Suárez, (1969):** Distribución cuantitativa de la macrofauna bentónica del sublitoral superior de la plataforma cubana (región noroccidental). Ser. Oceanol. Acad.Cienc. Cuba, 6:1-14.
- Lluis-Riera, M., (1983):** Régimen hidrológico de la plataforma insular de Cuba. Cienc. Tierra Espacio, 7:81-110.
- Ortiz, M., (1976):** Algunas características del bentos de Cuba. Ciencias, ser. 8, invest. mar., 22:1-32.
- Sierra, L. M., R. Claro y O. A. Popova, (1994):** Alimentación y relaciones tróficas. En Ecología de los peces Marinos de Cuba (R. Claro, ed.) , México, pp. 263-320.
- Suárez, A. M., (1973):** Catálogo de algas cubanas. Ciencias, ser. 8, invest. mar., 2:1-107.

## Hábitats terrestres

### Introducción

- Waibel, L.(1943):** La toponimia como factor contributivo en la reconstrucción del paisaje original de Cuba. En: La toponimia en el paisaje cubano. Ed. C. Sociales,La Habana, 97p.
- Capote, R. P.,García, E. E. Urbino, J. y Surlí, M. (1988):** Mapa de la vegetación actual de Pinar del Rio, Cuba, a escala 1:250 000. Acta Botánica Cubana No 68 11pp.
- Canet, G. (1946):** Vegetación de Cuba, según el Hno León (mapa escala 1:500 000, aproximadamente). En Flora de Cuba (vol.1), Contr.Ocas. Mus.Hist.Nat. Colegio La Salle, 8, contra tapa anterior.
- García E. E, Capote R. P. y Urbino, J.:** Mapa de la vegetación actual de Isla de la Juventud, Cuba, a escala 1:250 000.Acta Botánica Cubana No 70 6pp.
- Vilamajó, D, Ricardo, N, Valdés Lafont, O, Capote R. P., García, E. E. , Duarte ,M. ,Jiménez , Y. y Montes, L. (en prensa):** Mapa de vegetación de la provincia de Cienfuegos (Cuba), escala 1:250000. Fontqueria, Madrid.
- Cale,P.and R.J.Hobbs (1991):** Condition of roadside vegetation in relation to nutrient status. Pag.353-362 In:D.A. Sanders and R.J. Hobbs,editors.Nature Conservation the role of corridors. Surrey Beatty and sons,Chipping Norton,Australia.
- Wilcove, D. S., C. H. McLellan and A. P. Dobson (1986):** Habitat fragmentation in the temperate zone. Pag.237-256 In:M.E. Soulé, editor. Conservation biology:The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates.Massachusetts.
- Sanders, D. A., R. T. Hobbs, and C. R. Margules (1991):** Biological consequences of Ecosystem fragmentation: A Review. Conservation Biology vol.5 No1.Pag.18-32.
- Urban, D. L. R. V. O'Neill, and H. H. Shugart, Pr. (1987):** Landscape Ecology.Ahierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. BioScience vol.37 No2 Pag:119-127.
- Noss, R. F. (1990):** Indicators for monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. Conservation Biology. vol.4 No.1 Pag.355-364.

### Vegetación

- Borhidi, A. y R. Herrera (1977):** Génesis, características y clasificación de los ecosistemas de sabana de Cuba. Ciencias Biológicas, ACC, 1:115-130.
- Borhidi, A. et O., Muñoz (1980):** Die Vegetationskarte von Kuba. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 26:25-53.
- Capote, R. P.; R. Berazaín, R. (1984):** Clasificación de las comunidades vegetales de Cuba. Rev. Jardín Botánico Nacional 5(2):27-75.
- Capote, R. P.; R. Berazaín, A. Leiva (1992):** Flora and vegetation. Origen, evolution, and diversity of cuban plant genetic resources. V.1. Chapters 2:12-36.
- Capote, R. P.; N. Ricardo, D. Vilamajó, E. E. García (1989):** Mapa de vegetación actual escala 1 : 000000. [En Atlas Nacional de Cuba, Ed. Geográfica, España].
- Menéndez, L. y A.; Priego (1994):** Los manglares de Cuba: Ecología 64-73. [En "El ecosistema de manglares en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación. D. O. Suman De.]. The Tinker Foundation, New York.
- UNESCO (1973):** Clasificación Internacional y Cartografía de la vegetación, París.

## Ecosistemas costeros

- Borhidi, A. (1991):** Vegetation Ecology of Cuba. ed. Academiai Kiedó.
- Cintron, G. y Schaeffer-Novelli, Y. (1983):** Introducción a la Ecología de Manglar. ROSTLAC, Montevideo. 109 pp.
- León Hermano. (1942) :** Vegetación de las terrazas de Maisí. Sociedad Geográfica de Cuba. 15(2):33-49.
- López-Portillo, J. y Ezcurra, E. (1985):** Litterfall of *Avicennia germinans* in a one year cycle in a Mudflad at the Laguna de Mecoacan, Tabasco, México. Biotrópica 17(3):186-190,
- Lugo, A. E.; Cintron, G. y Goneaga, C. (1980):** El Ecosistema de Manglar bajo Tensión. Memorias del Seminario sobre Estudio Científico e Impacto Humano en Ecosistemas de Manglar, UNESCO. 261-285.
- Menéndez, L.; Vandama, R. y Priego, A. (1989):** Ecología de los Manglares. Proyecto TCP/CUB/8851. Manejo Integrado del Ecosistema de Manglar. La Habana. 34 pp.
- Menéndez, L.; Vilamajó, D. y Herrera, P. (1987):** Flora y Vegetación de la Cayería Norte de Matanzas, Cuba. Acta Botánica Cubana 39:1-20.
- Menéndez, L. y Priego, A. (1994):** Los manglares de Cuba: Ecología. En El Ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe (D.O. Suman, ed.) pp 64-75 Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science. Universidad de Miami & The Tinker Foundation. New York.
- Menéndez, L., J. Fernández, P. Herrera, R. Vandama, A. Cárdenas, y L. Moreno. (1995):** Biodiversidad del área natural costera, Península de Ancón. Fontqueira 42:
- Menéndez, L., R. Vandama, y A. Priego (en prensa):** Consideraciones florísticas y paisajísticas sobre la biodiversidad del Grupo Insular Sabana-Camagüey. En: Biodiversidad costera en Iberoamérica. CYTED
- MINAGRI (1988):** Características del Patrimonio Forestal en la Formación de Manglar.
- Miranda, M. y Rodríguez, M. E. (1991):** Descomposición de Hojarasca en un Sistema de Manglar en Majana, Provincia La Habana. I Simposio Sobre el Desarrollo Socioeconómico de los Humedales, Zapata'91. Ciénaga de Zapata, Cuba.
- Nuevo Atlas Nacional de Cuba (1989):** Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. [214] pp.
- Ortega, F. (1980):** Contribución a la Clasificación de los Suelos de las Ciénagas Cubanas. Ciencias de la Agricultura 6:63-86.
- Pérez-Piñeiro, A. (1988):** La Apicultura en las Zonas de Manglar y en el Area del Proyecto PCT/CUB/8851. Informe de Campo "Manejo Integral del Ecosistema de Manglar". La Habana. 6 pp.
- Pool, D. J.; Lugo, A. E. y Snedaker, S. C. (1975):** Litter production in mangrove forest of Southern Florida and Puerto Rico. 213-237 pp. En: Proceedings of International Symposium on Biology and Management of Mangroves (G.E. Walsh; S.C. Snedaker y H. J. Teas, eds.). East-West Center, Honolulu, Hawaii. 823 pp.
- Samek, V. (1973):** Regiones Fitogeográficas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Forestal 15:163.
- Suárez, A. M. (1984):** Ecología, Fitogeografía y Sistemática del Macrofitobentos de la Plataforma de Cuba. Tesis Dr. en Ciencias Biológicas. Universidad Estatal Lomonosov. Moscú. 342 pp.
- Suárez, A. M. (1985):** Algas asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* L. Cayos del Este de la Isla de la Juventud. Memorias Jornada Científica XX Aniversario Investigaciones Oceanológicas y Simposio Ciencias del Mar.
- Vales, M. A., Alayo, R. y L. Montes (1992):** Estado del conocimiento de la Biodiversidad en Cuba. 239-252 pp. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica. (Halfter, G: ed.). Acta Zoológica Mexicana. CYTED-D. 389 p.
- Vilamajó, D. y Menéndez, L. (1987):** Flora y Vegetación del Grupo Insular Los Colorados, Cuba. Acta Botánica Cubana 38:1-18

## Humedales

- ACC-ICGC (1993):** : Estudio Geográfico Integral.Ciénaga de Zapata.Publicaciones del Servicio de Información y Traduccuiones, 249 pp. 18 mapas, La Habana.

**Dugan, P.J.**(1992): Convención sobre los Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias.IUCN.100 pp. Suiza.

### **Diversidad de paisajes**

- August, P.V. (1991):** Ecology of fragmented landscape. Class Reading. Department of Nature Resources. Colorado Spring University, 524 p.
- Bolos, M., Tura, M., Estruch, X., Pena, R., Ribar, J. y J. Soler. (1992):** Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, S.A. Impreso por Gráficas Aleu, S.A.-Barcelona, 273 p.
- Capote, R.P., Ricardo, N.E., González, A.V., García, E.E., Vilamajó, D. y J. Urbino. (1989):** Vegetación Actual, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 1, X.1.2-3
- De la Cruz, J. (1989):** Comunidades Faunísticas Terrestres, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, XI Fauna, mapa No. 3, XI.1.2
- Diaz, L. R. (1989):** Regionalización Climática General, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, VI Clima, mapa No. 55, VI.4.4
- Di Castri, F., Hansen, A. J. y M. M. Holland. (1988):** A new look at ecotones: Emerging international projects on landscapes boundaries. (Special issues). Biol. Intl. 17
- Di Castri, F. y M. Hadley. (1988):** Enhancing the credibility of ecology: interacting along and across hierarchical scales. GeoJournal, No.17, pp. 5-35
- Franklin, J. F. 1993.** Preserving biodiversity: species, ecosystems or landscape? En: Ecological applications, Vol. 3, No. 2. Ecological Society of America. pp. 202-205
- Formell, F. (1989).** Geología, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, III Constitución Geológica, mapa No. 1, III.1.2-3
- Golley, F. B. (1993):** A history of the ecosystem concept in Ecology. More than the sum of the parts. Yale University Press. New Haven and London, 254 p.
- Hasse, G. (1986):** Theoretical and Methodological Foundations of Landscape Ecology. En: Landscape Ecology. Abstract of Lecture. International Training Course. Institute of Geography and Geoecology, GDR Academy of Science, Leipzig, pp. 4-7
- Hillbrich-ILKowska, A., Carney, H., Décamps, H., Hunsaker, C. T., Johnston, C. y otros. (1991):** El papel de los ecotonos en el seguimiento de los cambios o de la estabilidad de los parches en el paisaje. En: R.J. Naiman, H. Décamps y F. Fourmier (eds.), El papel de los ecotonos tierra/aguas continentales en la gestión y recuperación de paisajes. Una propuesta para la investigación conjunta, pp. 67-71. Compendio MAB No. 4, ROSTLAC, Uruguay.
- Kavanagh, K. y T. Iacobelli. (1995).** A protected areas GAP analysis methodology: Planning for the conservation of biodiversity. WWF Canada. Discussion Paper, 68 p.
- Marrero, A., Pérez, J. M., Suárez, E. y E. Vega. (1989).** Suelos, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, IX Suelos, mapa No. 1, IX.1.2-3
- Mateo, J. (1984).** Apuntes de Geografía de los Paisajes. Empresa Nacional de Producción y Servicios del MES. Imprenta "Andre Voisin", 469 p.
- Mateo, J. (1989):** Paisajes, escala 1: 1000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, XII Paisajes, mapa No. 1, XII.1.2-3

- Mateo, J. y M. Acevedo (1989):** Regionalización Físico-Geográfica, escala 1:3 000 000 . En : Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, XII Paisajes, mapa No. 5, XII.2.1
- Naveh, Z. y A.S. Lieberman (1984):** Landscape Ecology. Theory and Application. Springer-Verlag New York Inc. 356 p.
- Mozgawa, J. (1993):** Photointerpretation analysis of landscape structure in lake watersheds of suwalki landscape park. (North-Eastern Poland) Ekologia Polska. Vol. 41. No. 1-2, pp. 53-73 **Norma cubana 93-06-101.**(1987). Paisajes. Términos y Definiciones. Sistema de Normas para la Protección del Medio Ambiente. Comité Estatal de Normalización, 16 p.
- Peterson, E. B. y N. M. Peterson. (1991):** A first approximation of principles and criteria to make Canada's protected areas system representative of the nation's ecological diversity. Canadian Council on Ecological Areas. Occasional Papers, 47 p.
- Portela, A. H., Díaz, J. L., Hernández, J. R., Magaz, A. R. y P. Blanco. (1989).** Geomorfología, escala 1:1000000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, IV Relieve, mapa No. 11, IV.3.2-3
- Priego, A., Menéndez, L. y R. Vandama.(1991).** Análisis del impacto geocológico provocado por el Dique que Sur de La Habana. Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA. (inédito)
- Rowe, S. (1995):** Eco-Diversity, the key to Biodiversity. En: A protected areas gap analysis methodology. WWF/Canada Discussion Paper, pp. 2-9
- Turner, M.G (1989):** Landscape Ecology: The effect of Pattern on Process. Annu Rev. Ecol. Syst., No. 20, pp. 171-197
- Urban, D. L., O'Neill, R.O. and H. H. Shugart Jr. (1987).** Landscape Ecology. BioScience Vol. 37, No.2. pp. 119-127
- Vilamajo, D (1989).** Bioclima, escala 1: 3 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 2, X.1.3
- WRI, UICN y PNUMA.(1992).** Estrategia Global para la biodiversidad. Pautas de acción para salvar, estudiar y usar en forma sostenible y equitativa la riqueza biótica de la Tierra. 243 p.
- WWF/Canada (World Wildlife Fund/Canada). (1993).** Endangered spaces progress report. Endangered Spaces Campaign, WWF. 48 p.

## Diversidad de especies y poblaciones

### Algas

- Arce, G. y H.C. Bold (1958):** Some Chlorophyceae from cuban soile. Amer. J. Bot., 45 (6): 492-503.
- Areces, A. y L. Toledo (1985):** Características tróficas de la Bahía de La Habana durante el período de seca. Reporte de Investigación, Inst. Oceanología. A.C.C.
- Borge, O. (1889):** Ueber tropische und subtropische Susswasser Chlorophyceen.-Bihang. Kongl. svenska Vet.-Akad. Handl. De. 24, III (12): 1-33.
- Comas, A. (1980):** Nuevas e interesantes Chlorococcales (Chlorophyceae) de Cuba.- Acta Bot. Cubana; 2: 1-18.
- (1981a):** New coenobial Chlorococcales (Chlorophyceae) from Cuba.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 60. Algal. Studies 28: 213-219.
- (1981b):** Estudio taxonómico de las clorofíceas de agua dulce de Cuba.- Inf. Final. Inst. Ecol. Sist. A.C.C.
- (1982a):** Beitrage zur Taxonomie einiger Coelastrum- Arten.-Arch. Hydrobiol. Suppl. 60. Algal. Studies 29:407-419.
- (1982b):** Estudio taxonómico de las Ankistrodesmoideae de Cuba.- Inf. Final, Inst. Ecol. Sist. A.C.C.
- (1983):** Uebersicht der zonobialen Chlrokokkalalgen vonKuba.- Diss. Trebon, 162pp.

- (1984a)**: Chlorococcales (Chlorophyceae) de algunos acuatorios de Pinar del Río, Cuba,- Acta Bot. Cubana, 17:1-60.
- (1985)**: Caracterización de la flora algina de la Isla de la Juventud.- Inf. Final Inst. Ecol. Sist. ACC.
- (1986)**: Beitrage zur Kenntnis der Oocystaceae (Chlorellales) aus Kuba.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 73/2 Algol. Stu., 43: 232-237.
- (1989a)**: Taxonomische übersicht der zonobialen Chlorokokkalalgen von Kuba. I. Fam. Hydrodictyaceae.- Arch. Hydrobiol. Suppl.82/2. Algol. Stud., 55: 129-151.
- (1989b)**: Taxonomische übersicht der zonobialen Chlorokokkalalgen von Kuba. II Fam. Coelastraceae.- Arch. hydrobiol. Suppl. 82/3. Algol. Stud., 56: 347-364.
- (1990)**: Estudio de las algas de agua dulce de Cuba.- Inf. Final. Inst. Ecol. Sist. ACC.
- (1991)**: Taxonomische übersicht der zoonobialen Chlorokokkalalgen von Kuba. III Fam. Scenedesmaceae.-Algolog. Stud. 61: 55-94.
- (1992a)**: Taxonomical remarks to some Coelastrum-species having "free processes" and other related taxa (Chlorophyceae, Chlorellales).- Algolog. Stud. 63: 37-57.
- (1992b)**: Taxonomische Beitrage zur Grunalgenflora (Chlorellales) Kubas-Algolog. Stud. 65:11-21.
- (1992c)**: Beitrage zur Kenntniss der Botryococcaceae (Chlorellales) aus Kuba.- Algolog. Stud. 66: 17-23.
- (Inédito)**: Las Chlorococcales dulciacuicolas de Cuba. Acad. Cienc. Cuba, 251pp.
- Comas, A. y J. Komárek (1984)**: Taxonomy and nomenclature of several species of Scenedesmus (Chlorellales).- Arch. Hydrobiol. Suppl. 67/2. Algol. Stud., 35: 135-157.
- (1985)**: The genus Steinedesmus Kofoid (Scenedesmaceae, Chlorellales).- Preslia, Praha. 57: 47-110.
- Comas, A. y S. Maldonado (1984)**: Observaciones taxonómicas sobre algunas cloríceas unicelulares Chlorococcales) de la Laguna de Ariguanabo, Cuba.- Rev. Jard. Bot. Nac., 5(3) 41- 52.
- Comas, A. y M. León (1991)**: Über das vorkommen und die neue generische stellung der Art Hofmania africana Wolosz.1914 (Danubia africana comb. nov., Scenedesmaneeae, Chlorellales).- Algolog. Stud. 62:13-16.
- Hegelstein, R. (1938)**: The Diatomaceae of Puerto Rico and the Virgin Islands.- Sci. Surv. Porto Rico a. Virgin Islands, 8 (3):313-444.
- Hegewald, E. (1976)**: A contribution to algal flora of Jamaica.-Nova Hedwigia, 28: 45-69.
- Hindák, F. (1970a)**: A contribution to the systematic of the family Ankistrodesmaceae (Chlorophyceae). - Algol. Studies, Trebon, 1: 7-32.
- (1970b)**: Culture Collection of Algae at laboratory of Algology in trebon.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 39. Algol Studies 2/3: 86-126.
- (1984)**: Four new planktic species of the genus Koliella (Ulothricales, Chlorophyceae).- Preslia, Praha, 56(1)1-11.
- Komárek, J. (1975)**: New coenobial Chlorococcales of Cuba.- Preslia, Praha, 47: 275-279.
- (1983)**: Contributions to the Chlorococcal Algae of Cuba.-Nova Hedwigia, 37: 65-180.
- (1984a)**: Sobre las cianofíceas de Cuba: 1-Aphanizomenon volzii; 2- Especies de Fortiea.- Acta Bot. Cubana, 18: 1-30.
- (1984b)**: Sobre las cianofíceas de Cuba. 3- Especies planctónicas que forman florecimientos de las aguas.- Acta Bot. Cubana, 19: 1-33.
- (1985)**: Do all cyanophytes have a cosmopolitan distribution ?. Survey of the freshwater cyanophytes flora of Cuba.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 71. Algol Stud., 38/39: 359-386.
- (1989a)**: Studies on the Cyanophytes of Cuba 4-6.- Folia bot. phytotax., 24: 57-97.
- (1989a)**: Studies on the Cyanophytes of Cuba 7-9.- Folia bot. phytotax., 24: 171-206.
- Komárek, J. y F. Hindák (1975)**: Taxonomy of the new isolated strains of Chroococcoidiopsis (Cyanophyceae).- Arch. Hydrobiol Suppl. 46, Algol. Studies, 13: 311-329.
- Lagerheim, G. (1985)**: Bidrag till Amerikas Desmidie- flora Ofv. Kongl. vetens-Akad. Forhandl., 42(7): 225-255.
- (1887)**: Algologiska Bridrag II: Ueber einige Algen aus Cuba, Jamaica und Puerto Rico.- Bot. Notiser 1887:193-199.
- Martínez-Almeida, V. (1981)**: Estudio preliminar de la influencia de dos inhibidores metabólicos sobre algunos parámetros eléctricos en Valonia ventricosa. Tesis de Diploma, Univ. Habana, Fac. Biología, 1981.
- (1989a)**: Géneros de Desmidiaceae (Chlorophyta) en Isla de la Juventud y Pinar del Río, Cuba.- Acta Bot. Cubana, 75:1-9.

- (1989b)**: Contribuciones a la revisión del género *Micrasterias* (Desmidiaceae, Chlorophyta) en Cuba.- Acta Bot. Cubana, 77: 1-8.
- (1989c)**: Desmidiáceas filamentosas (Chlorophyta) de Isla de la Juventud y Pinar del Río, Cuba.- Acta Bot. Cubana, 84: 1-7.
- Margalef, R. (1947)**: Algas de agua dulce de la laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba).- Publ. Inst. Biol. Apl., 4: 79-80.
- Möbius, M. A. J. (1888)**: Ueber einige in Porto Rico gesammelte Susswasser-und Luft-Algen.- Hedwigia, 27: 221-249.
- Popovsky, J. (1970)**: Some thecate Dinoflagellates from Cuba.- Arch. Protistend., 112: 252-258.
- Rieth, A. (1969)**: Beitrage zur Kenntnis der *Vaucheria prolifera* Dangeard 1939 in Kuba und die Beziehungen dieser Art zu *V. jaoi* Ley 1944.- Arch. Protistenk., 111: 252-263.
- (1970)**: Susswasser-Algenarten in Einzeldarstellung II. *Oocardium stratum* nach Material aus Kuba.- Kulturpflanze, 18: 51-71.
- (1971)**: Susswasser-Algenarten in Einzeldarstellung III. *Mougetia drouetii* Transeau 1938 nach Material aus Kuba. Biol. Zhl., 90: 725-754.
- (1972)**: Susswasser-Algenarten in Einzeldarstellung V *Spirogyra quadrilaminata* Jao 1935 nach Material aus Kuba.- Arch. Protistenk., 114: 352-366.
- Sneath, P. H. A. y R. Sokal (1973)**: Numerical Taxonomy.- Freeman, San Francisco, 573pp.
- Sokal, R. y P. H. A. Sneath (1963)**: Principles of Numerical Taxonomy.- Freeman, San Francisco, 359pp.
- Starmach, K. (1987)**: Some taxa freshwater red algae (Rhodophyta) from Cuba.- Fragmenta fl. geobot., 31 (3-4): 473-494.
- Straskraba, M., J. Fott, J. Holcik, J. Komarkova-Legnerova, K. Holcikova y M. Perez-Eiriz (1969)**: Primera contribución al conocimiento limnológico de las lagunas y embalses de Cuba.- Acad. Cienc. ser. biol., 4: 1-44.
- Toledo, L. (1989)**: Bacillariophyceae del estanque del Jardín Botánico de Cienfuegos, Cuba.- Acta Bot. Cubana, 83: 1-13.
- (1992a)**: Bacillariophyceae de Isla de la Juventud, Cuba.- Acta Bot. Cubana, 85: 1-31.
- (1992b)**: Bacillariophyceae de la Provincia Camagüey, Cuba. Acta Bot. Cubana, 88: 1-26.
- y **A. Comas (1988)**: Sobre la variabilidad morfológica y la taxonomía de lagunas especies de *Scenedesmus* (Chlorellales).- Acta Bot. Cubana, 57: 1-32.
- (en prensa)**: Los géneros *Docidium*, *Penium*, *Pleurotaenium* y *Triploceras* (Desmidiaceae: Chlorophyta) en Cuba.- Hoehnea.-
- West, G.S. (1904)**: West Indian freshwater algae.- J. Bot., 42:281-294.

## Bryophytas

- Alvarez, A. et. al. (1981)**: Botánica. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. Pp. 214-225
- Bizot, H. (1965)**: Contribution a la Flore Bryologique de Cuba. Bull. Soc. Linn. Lyon 34(8): 305-308
- **(1973)**: Contribution a la Flore Bryologique de Cuba. 2nd. Art. Bryologist 76: 340-346
- Crosby, M. R. Magill, R.E. (1977)**: A Dictionary of Mosses. Missouri Bot. Garden. VII 143 pp.
- Duarte, P. P. (1980)**: Musgos de Cuba (en prensa)
- **(1982a)**: Musgos cubanos: Su presencia mundial. Acta Botánica Cubana 9:1-19
- **(1982b)**: Distribución de los musgos en las regiones fitogeográficas de Cuba. Acta Bot. Cubana 7: 1-20
- León, Hno. (1930)**: Catalogue des mousses de Cuba Ann. Crypt. Exot. 6(3,4): 1-50
- Motito, A. & Reyes, D. (1987)**: Estudio de los musgos de la Gran Piedra. (inédito)
- Motito, A. & Potrony, M. E. (1994)**: Listado de los musgos Cubanos (inédito)
- **& Reyes, D. (1991)**: Distribución mundial de los musgos Cubanos (inédito)
- Parker, S.P. (eds.) (1980)**: Synopsis and classification of living organisms. Mc Graw Hill Book Co. New York. Vol. I
- Potrony, M.E. Mustelier, K. & Motito, A. (1994)**: Brioflora de la Sierra Maestra, Biodiversidad de Cuba Oriental. Vol I. Editorial Academia. Pp 6-9
- Reyes, O. et.al. (1991)**: Característica de la Flora hepaticológica de Cuba y principales vias de migración interna. Mem. II Simp. Lat. de Briología. Pp 11-19
- Samek, V. (1973)**: Regiones fitogeográficas de Cuba. A.C.C, Ser. Forestal 15: 1-60
- Socarrás, E. & Reyes, D. (1989)**: Estudio de los briófitos del Alto de Villalón (inédito)

- Tan, B. et. al. (1994):** Towards a World Red List of Bryophytes. The Bryological Times No. 77-78.
- Thériot, J. (1939-1941):** Complements au catalogue des mousses of Cuba et révision de plusieurs genres. Mem. Soc.Cub. Hist. Nat. 13(4): 203-222; 13(5): 265-281 (1939); 14(4): 349-372 (1940); 15(2): 211-234 (1941).
- Welch, W. (1950):** A contribution to the Bryophyte flora. Bryologist 53:238-243
- Zundor, H.J. (1986):** Die Laub moose Cubas, eine pflanzengeographische Analyse. These Zur. Dissertation (stenciled) Friedrich Schiller Univ. Jena, 4 pp.
- IUCN (1993):** Draft IUCN Red List Categories Version 2.2 Gland Switzerland IUCN, pp 1-13

### Plantas Vasculares

- Adams, C.D. (1972):** Flowering Plants of Jamaica 713.
- Aiton, W. (1811):** Hort. Kew. (ed. II) 2: 6.
- Alaín, Hno. (1964):** Flora de Cuba, V. Asociación de estudiantes de ciencias biológicas, Publicaciones, La Habana, 363 págs.
- Alaín, Hno. (1974):** Flora de Cuba. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 págs.
- Alain, Hno. (1956):** Rev. Soc. Cubana Bot. 13: 7.
- Alvarez, A. (1980):** *Agave cajalbanensis*: una nueva especie de Cuba Occidental. Revista del Jardín Botánico Nacional I (2,3): 33-39.
- Alvarez, A. (1984):** Los agaves de Cuba Occidental. Revista del Jardín Botánico Nacional V (3): 3-16.
- Areces, A. E. (1980):** Revalidación de *Dinema* Lindley emend. Schlechter (*Orchidaceae: Epidendreae*) un nuevo status para la especie cubana. Revista del Jardín Botánico Nacional I (2,3): 3-31.
- Baro, I. y P. Herrera (1994):** Nueva especie de *Callicarpa* L. (*Verbenaceae*), de Cuba. Fontqueria XL:53-55.
- Barreto, A. (1992):** Consideraciones taxonómicas sobre *Caesalpinia myabensis* (*Leguminosae: Caesalpinioideae*) y especies afines. Acta Botánica Cubana (89): 1-11.
- Barreto, A. y G. P. Yakovlev. (1987):** El género *Leucaena* (*Leguminosae: Mimosoideae*) en Cuba. Acta Botánica Cubana (42): 1-7.
- Barreto, A. y G. P. Yakovlev. (1987):** Estudio taxonómico del género *Lysiloma* (*Mimosaceae*) en Cuba. Acta Botánica Cubana (41): 1-12.
- Berazaín, R. (1983):** El género *Symphysia* (*Ericaceae*) en Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional IV (3): 3-9.
- Berazaín, R. (1987):** Una nueva especie del género *Lyonia* (*Ericaceae*): *L. lippoldii* Berazaín et Bisse. Revista del Jardín Botánico Nacional VIII (3): 33-37.
- Berazaín, R. (1989):** Nuevos taxa del género *Vaccinium* L en Las Antillas. Revista del Jardín Botánico Nacional X (3): 213-227.
- Berazaín, R. (1992):** Flora de la República de Cuba. *Ericaceae*. Fontqueria XXXV: 21-77.
- Beurton, C. (1987):** Phyllodienbildende *Zanthoxylum*- sippen in Cuba II. *Z. dumosum*, *Z. pseudodumosum*, *Z. ignoratum* und *Z. arnoldii*. (Fam. *Rutaceae*). Feddes Repertorium 98 (1-2): 53-73.
- Bisse, J. (1983):** Algunas nuevas *Myrtaceae* de la flora de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional IV (2): 3-9.
- Bisse, J. (1983):** *Calycolpus* Berg (*Myrtaceae*) género nuevo para la Flora de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional IV (1): 3-10.
- Bisse, J. (1987):** El género *Mosiera* Small (*Myrtaceae- Myrtoideae*) en Cuba I. Revista del Jardín Botánico Nacional VI (3): 3-6.
- Bisse, J. y A. Rodríguez (1980):** Tres nuevas especies del género *Calyptanthus* Sw. Revista del Jardín Botánico Nacional I (2,3): 41-51.
- Bisse, J. y J. Gutiérrez. (1985):** Contribuciones al estudio del género *Bumelia* Swartz (*Sapotaceae*) en Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional VI (1): 19-25.
- Borhidi, A. (1972):** La taxonomía del género *Platygyne* Merc. Annales Historico- naturales. Musei Nationalis Hungarici Tomus 64.
- Borhidi, A. (1976):** Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 22: 295.
- Borhidi, A. (1976):** Melastomátaceas nuevas cubanas. Abstracta Botánica. Univ. Sci. L. Eotvos IV: 23-32.
- Borhidi, A. (1977):** *Tetrazygiopsis*, género nuevo de las Antillas y el género *Tetrazygia* L.C.Rich (*Melastomataceae*) en Cuba. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 23 (1-2): 33-39.

- Borhidi, A. (1980):** Notas sobre Bignoniáceas cubanas I: Especies nuevas del género *Tabebuia* en Cuba. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 26 (1-2): 15-24.
- Borhidi, A. (1980):** New names and new species in the flora of Cuba II. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 26 (3-4):255-275.
- Borhidi, A. (1981):** Rubiáceas cubanas I: *Rhandia* L y *Shaferocharis* Urban, I. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 27 (1-2):21-36.
- Borhidi, A. (1983):** New names and new species in the Flora of Cuba and Antilles III. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae. 29 (1-4): 181-215.
- Borhidi, A. y M. Fernández. (1981):** Studies in *Rondeletieae* (*Rubiaceae*) II: A new genus, *Roigella*. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 27 (3-4): 309-312.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1971):** Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 17: 33.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1972):** Novedades florísticas en la flora de Cuba I. Bot. Kozlem. 59 (3): 187-192.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1973):** New plants in Cuba II. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 18 (1-2): 29-48.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1975):** New plants in Cuba IV. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 21 (3-4): 221-230.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1975):** Combinations novae florum cubanae II. Bot. Kozlem. 62 (1): 25-27.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1977):** Notas sobre Acantáceas cubanas I: *Oplonia* y *Elytraria*. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 23 (3-4): 303-317.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1977):** *Myrtaceae* novae cubanae I. Bot. Kozlem. 64 (1): 13-21.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1977):** Revisión del género *Croton* L (*Euphorbiaceae*) en Cuba. Annales Historico-Naturales. Musei Nationalis Hungarici Tomus 69: 1-53.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1979):** Notas sobre taxones críticos o nuevos de la Flora de Cuba. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 25 (1-2): 39-52.
- Borhidi, A. y O. Muñiz. (1985):** Adiciones al catálogo de las palmas de Cuba. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 31(3-4): 225-230.
- Borhidi, A. y Z. Kereszty. (1979):** New names and new species in the Flora of Cuba resp. Antilles Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 25 (1-2): 1-37.
- Borhidi, A. y Z. Kereszty. (1981):** A new fiddle- wood from Cuba *Citharexylum matheanum* sp.nov. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 27 (3-4): 317-318.
- Borhidi, A., J. Acuña y O. Muñiz. (1973):** New plants in Cuba III. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungaricae 19 (1-4): 37-45.
- Catasús, L. J. (1980):** Nuevas especies de gramíneas para Cuba. Acta Botánica Cubana (4): 1-11.
- Catasús, L. J. (1985):** Revisión del género *Leptochloa* (*Poaceae*) en Cuba. Acta Botánica Cubana (27):1-5.
- Catasús, L. J. (1985):** Aportes agrostológicos a la flora de Cuba. Acta Botánica Cubana (26): 1-4.
- Catasús, L. J. (1985):** El género *Chloris* (*Poaceae*) en Cuba. Acta Botánica Cubana (25): 1-6.
- Catasús, L. J. (1985):** Cuatro nuevas especies de *Aristida* (*Poaceae*) de Cuba. Acta Botánica Cubana (24) 1-4.
- Catasús, L. J. (1987):** Revisión del género *Arthrotylidium* (*Poaceae*) en Cuba. Acta Botánica Cubana (37): 1-7.
- Catasús, L. J. y P. Herrera. (1985):** Revisión del género *Themeda* (*Poaceae*) en Cuba. Acta Botánica Cubana (35): 1-3.
- Díaz, M. A. (1981):** Dos nuevas especies de *Guapira* Aubl. (*Nyctaginaceae*) de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional III (1): 17-40.
- Díaz, M. A. (1981):** Dos nuevas especies de *Guapira* Aubl. (*Nyctaginaceae*) de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional II (3): 3-13.
- Díaz, M. A. (1987):** Una nueva subespecie de orquídeas de Cuba oriental. Revista del Jardín Botánico Nacional VIII (2): 17-19.
- Díaz, M. A. (1988):** *Bletia volubilis*, una nueva especie de orquídeas de Cuba oriental, durante mucho tiempo confundida con *Bletia carabiana*. Revista del Jardín Botánico Nacional IX (3): 31-35.
- Díaz, M. A. (1991):** Una nueva especie de *Neea* (*Nyctaginaceae*) de Cuba: *Neea cubana* M.A.Díaz. Revista del Jardín Botánico Nacional XII: 21-22.
- Dietrich, H. (1983):** *Acanthaceae* cubanae II: Taxa nova generi *Stenandrium*. Wiss. Ztschr. FSU Jena Naturwiss. 32 (6): 849-856.
- Dietrich, H. (1984):** *Acanthaceae* cubanae novae III: *Stenandrium arnoldii*, spec.nov. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 33 (6): 723-729.

- Dietrich, H. (1985):** *Orchidaceae* cubanae novae III. *Octomeria ventii* H. Dietrich, sp. nov. Feddes Repertorium 96 (1-2): 35-40.
- Dietrich, H. (1988):** Floristische und taxonomische Notizen zu den Orchideen Cubas 7. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 37 (1): 149-156.
- Dietrich, H. (1988):** *Orchidaceae* cubanae VI: *Lepanthes silvae* H.Dietrich. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 37 (1): 157-159.
- Fernández, M. y A. Borhidi. (1982):** Rubiaceas cubanas II-III, II El género *Casasia* A.Rich en Cuba, III Novedades en el género *Antirhea* Commers. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 28 (1-2): 81-89.
- Fernández, M. y A. Borhidi. (1984):** Revisión del género *Machaonia* H et B (*Rubiaceae*) en Cuba. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 30 (1-2): 27-46.
- Fernández, M. y A. Borhidi. (1984):** Estudio taxonómico del género *Ariadne* Urb. (*Rubiaceae*). Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 30 (3-4): 345-351.
- Fernández, M. y P. Herrera. (1983):** Studies in *Rondeletiae* (*Rubiaceae*) VI: Estudio de *Rondeletia odorata* Jacq. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 29 (1-4): 35-41.
- Fuentes, V. (1980):** *Datura velutinosa* una nueva especie de *Solanaceae* para Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional I (2,3): 53-59.
- Fuentes, V. (1985):** *Bissea myrtifolia* (Griseb.) Fuentes comb. nov. Revista del Jardín Botánico Nacional VI (3): 11-16.
- González, L. (1975):** Aporte al conocimiento de las especies del género *Euphorbia* L sect *Laurifolia* Boiss en Cuba. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 24 (4): 373-375.
- Gutiérrez, J. (1983):** Contribuciones al estudio del género *Samyda* Jacq. en Cuba (I). Revista del Jardín Botánico Nacional IV (1): 11-17.
- Gutiérrez, J. (1985):** Un hallazgo interesante para la Flora de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional VI (1): 27-30.
- Gutiérrez, J. E. (1990):** Una nueva especie de *Casearia* Jacq en Cuba occidental. Revista del Jardín Botánico Nacional XI (1): 9-17.
- Hernandez, J. A. Y A. R. Perez. (1988):** Nuevos reportes para la Flora de Cuba: *Masadenus polyanthus* y *Oeceoclades maculata* (*Orchidaceae*). Revista del Jardín Botánico Nacional IX (1): 47-49.
- Imchanitzkaja, N. (1974):** *Lauraceae* Cubae. Novitates systematicae Plantarum vascularium. Tomus 11: 192-209.
- Kohler, E. (1982):** Drei neue *Buxus*- Arten fur die Flora von Cuba. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 31 (2): 239-250.
- Leiva, A. T. (1984):** Una nueva especie de *Dendropemon* (Blume) Reichenb. (*Loranthaceae*) de Cuba Central. Revista del Jardín Botánico Nacional V (3): 17-19.
- Leiva, A. T. (1985):** Sobre el género *Dendropemon* (Blume) Reichenb. (*Loranthaceae*) en Cuba II. Revista del Jardín Botánico Nacional VI (3): 17-29.
- Leiva, A. T. (1992):** Flora de la República de Cuba. *Eremolepidaceae* Fontqueria XL: 43-44.
- Leiva, A. e I. Arias. (1983):** Sobre el género *Dendropemon* (Blume) Reichenb. (*Loranthaceae*) en Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional IV (1): 29-55.
- Leiva, A. e J. Bisse. (1983):** Un nuevo género de *Loranthaceae* para la Flora de Cuba: *Arceuthobium* M. Bieb. Revista del Jardín Botánico Nacional IV (1): 57-67.
- León, Hno. (1946):** Flora de Cuba 1. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 8(1): 1-441.
- León, Hno. (1951):** Flora de Cuba 2. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 10: 1-456.
- León, Hno. & Alain, Hno. (1953):** Flora de Cuba 3. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 13: 1-502.
- León, Hno. & Alain, Hno. (1957):** Flora de Cuba 4. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 16: 1-556
- Lepper, L. (1983):** *Theophrastaceae* cubanae novae II: *Jacquinia lipoldii* Lepper spec.nov. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 32 (6): 875-880.
- Lippold, H. y H. Manitz. (1983):** Die Gattung *Echites* P.Br (*Apocynaceae*) in Cuba. Wiss. Ztschr. FSU Jena, Naturwiss. 32 (6): 883-890.
- Lippold, H. (1974):** Neue Arten aus der Flora Cubas. Feddes Repertorium 85 (9-10): 609-628.
- Lippold, H. (1979):** Die Gattung *Plumeria* L. (*Apocinaceae*) auf Kuba. Feddes Repertorium 90 (4): 193-215.
- López, A. (1985):** Variabilidad morfológica de las hojas en las especies cubanas del género *Calophyllum* (*Clusiaceae*). Acta Botánica Cubana (31): 1-27.

- Manitz, H. (1982):** Die Arten der gattung *Evolvulus* L. in Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional III (3): 103-125.
- Moncada, M. (1989):** Reporte del género *Commiphora* Jacq (*Burseraceae*) para Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional X (1): 3-10.
- Moya, C. E. et al. (1991):** *Gaussia spirituana* Moya et Leiva, sp.nov.: una nueva palma de Cuba central. Revista del Jardín Botánico Nacional XII: 15-20.
- Muñiz, O. y A. Borhidi. (1981):** Palmas nuevas del género *Coccothrinax* Sarg en Cuba. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 27 (3-4): 439-454.
- Muñiz, O. y A. Borhidi. (1982):** Catálogo de las palmas de Cuba. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 28 (3-4): 309-345.
- Oviedo, R. and A. Borhidi. (1992):** A new *Erythroxyllum* species in Cuba. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 37 (1-4): 91-93.
- Oviedo, R., L. Montes y R. Vandama. (1989):** Flora del valle del río Cojimar, Provincia Ciudad de Habana. Acta Botánica Cubana (73): 1-17.
- Panfet, C. (1991):** Una nueva especie del género *Drosera* L. Revista del Jardín Botánico Nacional XII: 27-29.
- Perez, J. (1994):** Nueva especie del género *Doliocarpus* (*Dilleniaceae*), de Cuba. Fontqueria XL: 43-44.
- Rankin, R. (1989):** Una nueva especie del género *Aristolochia* L (*Aristolochiaceae* L.) A. Rankin. Revista del Jardín Botánico Nacional X (3): 203-206
- Rodríguez, A. (1982):** Estudio de algunos representantes cubanos del género *Helicteres* L. Revista Jardín Botánico Nacional III (1): 17-40.
- Rodríguez, A. (1983):** Una nueva especie de *Melochia* Dill. ex Linn. (*Sterculiaceae*). Revista del Jardín Botánico Nacional IV (2): 81-88.
- Sagra, R. de la (1850):** Hist. Fis. Pol. Nat. Cuba XI: 9.
- Sánchez, C. (1983):** Caracteres diagnósticos para la familia *Hymenophyllaceae* en Cuba. Revista del Botánico Nacional IV (1): 69-99.
- Sánchez, C. (1983):** Los helechos de la Sierra de Moa y Sierra Cristal. Revista del Jardín Botánico IV (1): 175-188.
- Sánchez, C. (1987):** El género *Woodwardia* (*Polypodiaceae* s. l.) presente en el occidente de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional VIII (3): 33-37.
- Sánchez, C. (1987):** Tres nuevas especies de *Hymenophyllaceae* para Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional VIII (2): 3-7.
- Sánchez, C. (1987):** Tres nuevas especies de *Hymenophyllaceae* para Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional VIII (2): 9-16.
- Sauvalle, F.A. (1869):** Flora Cubana. Anal. Acad. Cien. Habana 6: 100.
- Sierra, J. (1989):** Estudios taxonómicos del género *Begonia* L en Cuba (IV). Revista del Jardín Botánico Nacional X (2): 103-107.
- Sierra, J. (1991):** Sobre *Begonia stenophylla* J.Sierra. Revista del Jardín Botánico Nacional XII: 43.
- Smith, Lyman B. and R. J. Downs. (1977):** *Bromeliaceae*. Flora Neotropica. Monograph (14). Part 1, 2, 3 Sprengel, K. (1805): Syst. 1: 668.
- Urban, I. (1908):** Symb. Antill. 5: 505.
- Urban, I. (1912):** Symb. Ant. 7: 413.
- Urban, I. (1928):** Symb. Ant. 9: 159.
- Urban, I. (1900):** Symb. Antill. 1: 378-379.
- Urban, I. (1928):** Symb. Antill. 9: 408.
- Urban, I. (1912):** Symb. Antill. 7: 320.
- Urquiola, A. J. et al. (1990):** Aportes al conocimiento del género *Xyris* L (*Xyridaceae*) en Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional XI (2,3): 117-120.m
- Vales, M. A., Alayo, R. y L. Montes (1992):** Estado del conocimiento de la Biodiversidad en Cuba. 239-252 pp. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica. (Halfter, G. ed.). Acta Zoológica Mexicana. CYTED-D

## Protozoos

- Díaz, P. A. y A. Montoto. (1987):** Clasificación saprobiótica de un estuario cubano altamente contaminado. Rev. Invest. Marinas, X(1):89-98.
- Sierra, L. (1989).** Naegleria (Schizopyrenida: Vahlkampfiidae), nuevo amebo-flagelado para Cuba. Misc. Zool. 46:4.

#### Zoonematodos

- Coy, A. (1990):** Nemátodos de la familia Hystrignathidae parásitos de coleopteros (Passalidae) en Cuba. Poeyana, 402: 1-17.
- Coy, A., N. García y M. Álvarez (1993a):** Nemátodos cubanos parásitos de diplópodos cubanos con descripción de nueve especies, siete de ellas nuevas. Acta Zool. Venezolana, 14:33-51.
- Coy, A., N. García y M. Álvarez (1993b):** Nemátodos parásitos de insectos cubanos, Orthoptera (Blattidae y Blaberidae) y Coleoptera (Passalidae y Scarabidae). Acta Zool. Venezolana, 14:53-67.
- García, N., A. Coy y M. Álvarez (1995):** Nuevo género y nuevas especies de nemátodos (Nemátoda) de artrópodos cubanos. Poeyana, 449: 1-15.

#### Fitonematodos

- Fernandez, M., y Ortega, J. (1986):** Lista de nemátodos fitoparásitos de Cuba. Editorial Científico-Técnica, La Habana, Cuba. 76pp.
- Fernandez, M., Razjivin, A., Ortega, J., Y Quincosa, A. (1980):** Nuevas especies de *Helicotylenchus* (Nematoda:Hoplolaiminae) asociadas al cultivo del arroz en Cuba. POEYANA 202:1-27.
- Schliephake, E., Fernandez, M., y Ortega, J. (1985):** *Helicotylenchus paraconcavus* sp.n. (Nematoda:Hoplolaiminae), y la descripción de un macho de *Helicotylenchus microcephalus* Sher, 1966. POEYANA 295:1-5.
- Razjivin, A., Fernandez, M., Ortega, J., y Quincosa, A. (1981):** Nuevas especies de *Hirschmanniella* (Nematoda:Pratylenchinae) parásitas de plantas indeseables en plantaciones de arroz. Poeyana 216:1-11.
- Razjivin, A., y O'relly, J. (1978):** *Zigotylenchus biterminalis* sp.n. (Nematoda Pratylenchidae). REVISTA ZOOLOGICA, Ed. NAUKA, Moscú, No.4.
- Razjivin, A., y O'relly, J. (1976):** *Pratylenchus cubensis* sp.n. (Nematoda:Pratylenchinae) encontrada en la rizosfera de la caña de azúcar en Cuba. REVISTA ZOOLOGICA, Ed. NAUKA, Moscú, LV (1).

#### Moluscos

- Abbott, R T. (1990):** Compendium of land shells, Madison Publishing Associated, Inc., New York, 240 pp.
- Aguayo, C. G. (1947):** Notas y variedades (VIII), Rev. Soc. Malacol. "Carlos de la Torre", 5(3): 81-83.
- Aguayo, C. G. Y M. L. Jaume (1947-1952):** "Catálogo de los moluscos de Cuba", La Habana, 725 pp. (mimeografiado).
- Alayo Dalmau, P. Y J. Espinosa (en prensa):** "Atlas de los moluscos de Cuba: Especies terrestres y fluviales", Editorial Científico-Técnica, La Habana.
- Alcalde, O. (1945-1948):** Estudio y revisión de los moluscos cubanos del género Farcimen, Rev. Soc. Malacol. "Carlos de la Torre", vols. 3, 4, 5 y 6.
- Alfonso, M.A.; V.Berovides. (1993).** Conservation problems of landsnails in Cuba. Tentacle 3:20-23.
- Arango Y Molina, R. (1878-1880):** Contribución a la fauna malacológica cubana, Montiel y Cía., La Habana, 1-280, 1-35 pp.
- Jaume, M. L. Y A. De La Torre (1976):** Los Urocoptidae de Cuba (Mollusca-Pulmonata), Ciencias Biológicas, Serie 4, No. 53, pp. 1-22.
- Mesa, R. Y M. L. Jaume (1979a):** Sinopsis cuantitativa de ma malacofauna terrestre cubana. Rev. Cub Med. Trop., 31: 73-82.
- Mesa, R. Y M. L. Jaume (1979b):** Cuadro sistemático adicional de los moluscos terrestres cubanos. Rev. Cub. Med. Trop., 31: 233-244.
- Milera, J. F. (1975):** Valor y endemismo de los moluscos terrestres de Cuba, 1ra. Jornada Científica Jardín Zoológico-Academia de Ciencias, Santiago de Cuba.
- Milera, J. F. (1975):** Los moluscos de Cuba II, Bohemia. junio 1975: 84-85.

- Milera, J. F. (1991):** Biodiversidad de los moluscos terrestres de Cuba, Congreso de Directores Zoológicos, Ciudad de La Habana (22 nov.).
- Ponder, W. F. Y A. Waren (1988):** Clasificación de los Caenogastropoda y Heterostrophoda. A list of the family-group names and higher taxa. Malacological Review, 1988, Suppl. 4: 288-326.
- Thiele, J. (1929-1935):** Handbuch der Systematischen Tierkunde. Jena. G. Fischer, vol. Y 778 pp.
- Torre, C. De La Y P. Bartsch (1938):** The Cuban Operculate Land Shells of the Subfamily Chondropominae. Proc. U. S. Nat. Mus., 85: 193-403.
- Torre, C. De La Y P. Bartsch (1941):** The Cuban Operculate Land Mollusks of the subfamily Chondropominae. Proc. U. S. Nat. Mus., 89: 131-385.
- Vaught, K.C. (1989):** A classification of the Living Mollusca (Abbott, R. T. y K. J. Boss, EUS), Malacologists, Inc., 189 pp.
- Wurtz, C. B. (1955):** American Camaenidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 107: 99-143.

## Arachnida

- Alayón García, G :** 1977. Nuevas especies de *Scytodes* Latreille, 1804 (Araneae: Scytodidae) de Cuba. Poeyana 172: 1-20.
- Alayón García, G. 1980 :** Nuevo género y nueva especie de Prodidominae (Araneae: Cnaphosidae) de Isla de Pinos, Cuba. Poeyana 108:1-8.
- Alayón García, G. 1985 :** Nueva especie de Ctenidae (Arachnida: Araneae) cavernícola de Cuba. Poeyana 301:1-11.
- Alayón García, G. 1988 :** Lista preliminar de las arañas (Araneae) de la Reserva de la Biosfera Cuchillas del Toa, provincias Holguín y Guantánamo. Garciana 11:2-4.
- Alayón García, G. 1992 :** Nueva especie de *Scytodes* y descripción del macho de *Scytodes noeli* (Araneae: Scytodidae). Poeyana 413:1-7.
- Alayón García, G. 1992 :** Descripción del macho de *Ischnothele longicauda* Franganillo (Araneae: Dipluridae). Poeyana 414:1-7.
- Alayón García, G. 1993 :** Redescrición de *Plectreuris globosus* Franganillo (Araneae: Plectreuridae). Poeyana 429:1-7.
- Alayón García, G. 1994 :** Lista de las arañas (Arachnida: Araneae) de Cuba. Avacient 10:3-28.
- Alayón García, G. 1995a :** Adiciones a la familia Prodidomidae (Arachnida: Araneae) en Cuba. Poeyana 451:1-7.
- Alayón García, G. 1995b :** La subfamilia Masteriinae (Araneae: Diplomidae) en Cuba. Poeyana 453:1-8.
- Alayón García, G. & N. I. Platnick. 1994 :** A review of the Cuban ground spiders of the family Gnaphosidae (Araneae: Gnaphosidae). American Mus. Novitates 3062:1-9.
- Armas, L. F. de y G. Alayón García 1984 :** Sinópsis de los arácnidos cavernícolas de Cuba (excepto ácaros). Poeyana, 276 : 1-25.
- Armas, L. F. de. 1988:** Sinopsis de los escorpiones antillanos. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 102 pp.
- Armas, L. F. de. 1995:** Diversidad taxonómica de los arácnidos cubanos. Cocuyo, La Habana, 3:10-11.
- Armas, L. F. de, et al. 1991:** Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del archipiélago cubano con fines turísticos. Areas y táxones de interés. Cayos Santa María y Francés. ICGC, 1 mapa+texto.
- Armas, L. F. de, et al. 1991:** Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del Archipiélago Cubano con fines turísticos. Areas y táxones de interés. Cayos Santa María y Francés. ICGC, 1 mapa+texto.
- Armas, L. F. de, y A. Pérez. 1994:** Description of the first troglobitic species of the genus *Phrynus* (Amblypygi: Phrynidae) from Cuba. Avicennia 1:7-11.
- Abreu, R. 1982:** Catálogo de los ácaros parásitos y comensales de los vertebrados terrestres de Cuba. Trabajo de Diploma, ISCAH, 126 pp.
- Ávila Calvo, A. y Abel Pérez G. 1993 :** La Fauna de la Cueva de las Dos Anas, Sistema Cavernario Majaguas-Cantera, Pinar del Río, Cuba. Mundos Subterráneos, No. 4 : 18-30.
- Bryant, E.B. 1940.** Cuban spiders in the Museum of Comparative Zoology. Bull. Mus. Comp. Zool., 86:249-532.
- Cruz, J. de la. 1987:** Las garrapatas de Cuba. Tesis Ph. D., Instituto de Parasitología Checoslovaca. 136 pp.
- Chiapy, C., L. F. de Armas, et al. 1989:** Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del Archipiélago Cubano con fines turísticos. Areas y táxones de interés. Cayo Sabinal-Santa Lucía. ICGC, 1 mapa+texto
- Dumitresco, M. & M. Georgesco.1992 :** Ochynoceratides de Cuba (Araneae). Mem. Biospeol, 19:143-153.

- Franganillo Balboa, P. 1934** : Arácnidos cubanos estudiados desde 1930 hasta 1934. Mem. Soc. F. Poey, 8:195-168.
- Franganillo Balboa, P. 1936** : Los arácnidos de Cuba hasta 1936. Cultural S. A., La Habana, 179 p.
- Giacchi, J. C. 1994** : Biodiversidad: Los organismos inferiores también existen. Boletín Fucema No. 2, pp. 12.
- Krantz, G. W. 1978**: A manual of Acarology, Corvallis, Oregon State University, 509 pp.
- Pérez Viguera, A. 1954**: Lista de las garrapatas de Cuba. Circ. Mus. Cienc. Nat. La Habana. Cat. fauna 9:1389-1390.
- Pérez, P. y A. R. Lérica 1987**: Los ácaros fitófagos de Cuba y sus principales plantas hospedantes. Ediciones del Centro de Información y Documentación Agropecuarias. 21 pp.

### Diplopoda

- Chamberlin, R. V. (1922)**: Notes in the West Indian millipeds. Proc. U. S. Natl. Mus., 61 (10):1-19.
- Hoffman, R. L. (1960)**: Studies on Spiroboloid millipeds. V. The correct identity of the genus *Rinocricus*, based upon studies of its type species. Proc. Biol. Soc. Washington, 73:5-14.
- **(1963)**: A new species of *Amphelictogon* from Cuba with preliminary classification of the genus (Polydesmida: Chelodesmidae). Entomol. Mitt. Zool. Staatsinst. u. Zool. Mus. Hamburg, 2(43):1-8.
- **(1979)**: Classification of the Diplopoda. Mus. Hist. Nat. Genève, 237 pp.
- Torre, S. L. de la (1974)**: Lista preliminar de los diplópodos (Miriapoda, Diplopoda) de Cuba. Cien. Biol. Univ. Habana, ser. 4, 42: 1-16.
- González, R. y S. Ilich (1990)**: Catálogo de los diplópodos de Cuba. Editorial Academia. 37 pp.

### Crustáceos decapodos.

- Gómez, O.; Juarrero, A. y Abio, G. (1990)**: Catálogo y bibliografía de los camarones (Crustacea: Decapoda) cubanos de agua dulce. Poeyana, 397: 1-8.
- Juarrero A. (1992)**: Dos nuevos reportes de camarones dulceacuícolas para cuevas cubanas. Comunicaciones breves de Zoología, ACC, 9-11.
- Juarrero A. (1992)**: *Macrobrachium crenulatum* Holthuis (Crustacea: Decapoda: Paleomonidae) nuevo registro para Cuba. Comunicaciones breves de Zoología, ACC, 11-12.
- Juarrero A. (1993)**: Nueva especie del género *Xiphocaris* (Crustacea: Atyidae) de Cuba. Poeyana 440:1-12.
- Juarrero A. (1994)**: Nueva especie de camarón cavernícola (Decapoda: Atyidae: Typhlatya) de Cuba. Avicennia 1:57-66.
- Juarrero A. y Duarte, R. (1989)**: Adiciones a la fauna de camarones dulceacuícolas (Crustacea Decapoda) de la provincia de Guantánamo. Misc. Zool. 46: 3-4.

### Chilopoda

- Matic, Z., Negrea, St., Fundora Martínez, C. (1977)**: Recherches sus les Chilopodes hypogés de Cuba (II). Résultats der expéditions biospéologiques cubano-roumaines á Cuba, II. Bucaresti, De. Academiei, 420 pp.
- Negrea, St., Matic, Z., Fundora Martínez, C. (1973)**: Recherches sus les Chilopodes hypogés de Cuba (I). Résultats der expéditions biospéologiques cubano-roumaines á Cuba, I. Bucaresti, Ed. Academiei, 420 pp.
- Negrea, St. (1977)**: Considérations écologiques et biogéographiques sur les Chilopodes de Cuba. Résultats der expéditions biospéologiques cubano-roumaines á Cuba, I. Bucaresti, Ed. Academiei, 420 pp.

### Insecta

- Alayo, P.D. (1968)**: Las libélulas de Cuba. (Insecta-Odonata). Parte 1: Texto. nueva serie Torreia No. 2, 102pp.
- **(1975)**: Notas sobre el Orden Embioptera en Cuba. Folleto. Escuela Cien. Biol. Universidad de Oriente. P:1-4

- (1976a): Notas sobre el Orden Trichoptera en Cuba. Folleto. Universidad Central. Facultad Cien. Agri. Escuela Agronomía Sta Clara, Las Villas. p:1-17.
- (1976b): Los neurópteros de Cuba. Poeyana serie B No. 2 p:1-127.
- (1977a): Introducción al estudio del Orden Ephemeroptera en Cuba. Inf. Cient. Tec. No. 7 Inst. Zool. pp. 1-15.
- (1977 b): Introducción al estudio de los lepidópteros de Cuba. II Sección Macrolepidoptera. Ser. Biol. 70: 1-64.
- (1978): Catálogo de los himenópteros de Cuba. Inst Cubano Libro, 218pp.
- (1980): Introducción al estudio del Orden Thysanoptera en Cuba. Inf. Cient. Tec.. ACC No. p:1-54.
- (1982): Lista anotada de los microlepidopteros de Cuba. Acad. Cien. Cuba, 122pp.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández (1980):** Introducción al estudio del Orden Ephemeroptera en Cuba. Inf. Cient. Tec. No. 132 Inst. Zool. p:1-15.
- (1987): Atlas de las mariposas diurnas de Cuba. (Lepidoptera: Rhopalocera). Editorial Científico-Técnica, La Habana, 148pp.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández e I. García (1983):** Lista anotada de los dípteros de Cuba. Ed. Cient. Téc. La Habana, 201pp.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández e I. García y G. Garcés (1989):** Introducción al estudio del Orden Diptera en Cuba. Edit. Oriente, Santiago de Cuba, 223pp.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández y E. Valdés (1974):** Notas sobre lepidópteros de Cuba I. Poeyana 139: 1-11.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández y E. Valdés (1976):** Notas sobre lepidópteros de Cuba II. Ser. Biol. 65:1-7.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández y E. Valdés (1977a):** Introducción al estudio de los lepidópteros de Cuba. Sección Microlepidoptera. Ser. Biol. 69: 1-63.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández y E. Valdés (1977b):** Introducción al estudio de los lepidópteros de Cuba II. Sección Macrolepidoptera. Ser. Biol. 70:1-64.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández y E. Valdés (1982):** Lista anotada de los microlepidópteros. Academia de Ciencias de Cuba, 1-122.
- Alayo, P.D. y L. R. Hernández y N. Novoa (en prensa):** Sinopsis de las chicharras y saltahojas de Cuba. (homoptera: Auchenorrhyncha). Edit. Cien. Téc. La Habana.
- Allen R.K. 1973:** New species of Leptohephinae Eaton (Ephemeroptera: Tricorythidae). Pan. Pac. Entomol., Vol. 49, No: 4:363-372.
- Banasco, J. A. y M. A. Zorrilla (1993):** Lista de las especies de colémbolos (Insecta, Apterygota) de Cuba. Poeyana 433. p:1-7.
- Becquer, V. O. (1990):** Lepidoptera del Caribe. Lista de referencia. 177pp.
- Berovides, V. (1983):** Protegamos nuestra fauna. Editorial Gente Nueva. 35 pp.
- Blackwelder, Richard E. (1944-1947):** Checklist of the coleopterous insects of Mexico, America, The West Indies and South America. United States Gov Print off Washington Bul 185 Part 1-5, p:1-1109.
- Botosaneanu L. (1973):** Trichoptères imago de Cuba, capturés par moimeme en 1973 (Insecta: Trichoptera). Estratto dai Framg., Vol.13, Fasc. 2: 231-284.
- Botosaneanu L. (1979):** The Caddisflies (Trichoptera) of Cuba and Isla de Pinos: a syntesis. Stud. Faun. Curacao and Other Carib. Isl., Vol.29: 33-62.
- Botosaneanu L. (1980):** Trichoptères de Cuba collectés par les zoologistes cubains. Mitt. Münch. Ent. Ges. Band. 69: 91-116.
- Botosaneanu L. (1994):** A study of the larvae of Caddisflies (Trichoptera) from Cuba.- Tropical Zoology, 7: 451-457.
- Botosaneanu L., Flint O.S. (1991 a):** Some Helicopsyche Von Siebold species from Cuba and with conspicuous androconial systems (Insecta: Trichoptera: Helicopsychidae). -Proc. Entomol. Soc. Wash., Vol. 93, N.1: 176-185.
- Botosaneanu L., Flint. O.S. (1991b):** Contribution to the study of the genus Helicopsyche (Trichoptera) from Cuba, Hispaniola, and Puerto Rico. - Bull Zoöl. Mus., Vol.12. N.14: 197-218.
- Botosaneanu L., Sykora J. (1973):** Sur quelques trichoptères (Insecta: Trichoptera) de Cuba. -Res. Exp. Biol. Cubano. Roumaines a Cuba. I. Edit. A.R.S.R., Bucaresti: 379-407.
- Bruner, S. C.; L. C. Scaramuzza y A. R. Otero (1945):** Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana 2da. edición ampliada y revisada 1975, 394 pp.

- Busck, A. (1934):** Microlepidoptera of Cuba. Entomologica Americana, new serie 13(4): 151-203.
- **(1857):** Historia física, política y natural de la Isla de Cuba 2da parte Hist. Nat. t. VII París
- Calvert P.P.(1919):** Gundlach's works on the Odonata of Cuba; a critical study, Trans. Hmer. Entomol. Soc., XLV, N.797.
- Champion, G. C. (1884-1886-1888-1892-1893):** Coleoptera. En Biol. Central. Amer. 4 pto 1:V-XXXII 1-572 pp.
- Cole F. R. (1969):** The flies of Western North America. Univ. Calif. Press. pp. 419-425
- Comstock J.H. (1972):** An introduction to Entomology. Comstoc Publishing Co., New York.
- Cueto Robayna, C. B. (1962):** Enfermedades y plagas. La Habana, MIN.IND. Emp. Consolidada del Azúcar 41 pp.
- Distant, W. L. (1920):** Description of a new genus and species of Cicadidae from Cuba. Ann. Magaz. Nat. Hist. 9(6): 455-456.
- Dlavola, J. y N. Novoa (1976):** Dos nuevas especies del género *Arezzia*. Poeyana 158, p:1-27.
- Edmunds G.F. (1961):** A key to the genera of known nymphs of the Oligoneuriidae (Ephemeroptera). Proc. Entomol. Soc. Wash., Vol. 63, N.4: 255-256.
- Fennah, R. G. (1945):** The Fulgoroidea or lanternflies, of Trinidad and adjacent parts of South America. Proc. U. S. Nat. Mus. 95:411-520.
- **(1959):** Delphacidae from the Lesser Antilles. Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Ent. 8(6): 245-265.
- **(1963):** The delphacid species complex of *Sogatodes furcifera*. Bull. Entom. Research 54:45-79.
- Flint O.S. (1967):** Studies of neotropical Caddisflies, V.Types of the especies by Banks and Hagen. Smith. Wash. D.C., Vol. 123, No.3619: 1-37.
- Flint O.S. (1968 a.):** The Trichoptera (Caddisflies) of the Lesser Antilles. Proc. of the U.S.N.M., Vol. 125, N. 3665: 1-83.
- Flint O.S. (1968 b.):** New species of Trichoptera from the Antilles. The Flor. Ent., Vol. 51, N. 3 : 151-153.
- Flint O.S. (1968 c.):** The Caddisflies of Jamaica (Trichoptera) Publ. by the Inst. of Jamaica: 5-65.
- Flint O.S. (1964):** The Caddisflies (Trichoptera) of Puerto Rico.Univ. P. Rico. Agric. Exp. Stat., Techr. paper, No. 40:50-80.
- Fontenla, J. L. y L. M. Vazquez (1988):** Aspectos estructurales y biogeográficos de la incidencia de insectos en los principa les cultivos cubanos. Estudio preliminar.Poeyana 373: 1-19.
- Fontenla, J. L. (1989):** Estructura taxonómica y zoogeográfica de las mariposas (Rhopalocera) del Jardín Botánico de Cienfuegos, Cuba. Análisis comparativo. Poeyana, 367: 1-24.
- **(1995):** Aspectos biogeográficos de la mirmecofauna cubana. Avacient No. 12, p:25-35.
- (1995):** Aspectos biogeográficos de la mirmecofauna cubana. Avacien No. 2 25-35pp.
- Garcés, G. y D. Rodríguez (1994):** Nuevos registros de sirfidos (Diptera: Syrphidae) para Cuba. Rev. Biol. Trop. p: 386-387
- Gómez Sousa, J; N. Valdés y R. G. González (1989):** Aspectos ecológicos sobre defoliadores del género *Leucania* (Lepidoptera: Noctuidae) de la Provincia de Villa Clara, Cuba. Rev. Centro Agrícola 16(3): 11-17.
- Gundlach, J. (1881):** Contribucion a la entomología cubana, parte I: Lepidoptera, Imp G. Montiel, La Habana, 445pp.
- Gundlach J. (1988):** Contribución a la Entomología Cubana. Neurópteros, Anales Ac. C. Méd. Fis. y Nat., La Habana: 191-281
- **(1891):** Contribución a la entomología cubana, parte V: Coleoptera, La Habana, 404pp.
- Hagen H.A. (1861):** Synopsis of the Neuroptera of North America. Smith. Misc. Coll., Wash.: 1-344.
- Halffter, G. (1992):** La diversidad Biológica de Iberoamerica I. Acta Zool. Mex. Volumen especial 1992. G. Halffter, compi lador, 389pp.
- Hernández, L. R. (1992):** Systematics and diversity of the cuban insects, status and needs. Manuscrito p: 1-8 depositado en INISAV.
- Hidalgo-Gato, M. M.; R. González; R. Rodríguez-León y N. Novoa (en prensa):** Homópteros (Homoptera: Auchenorrhyncha) en cañaverales de cinco localidades de Cuba. Ed. ACC.
- Hidalgo-Gato, M. M., N. Novoa y R. Rodríguez- León (en prensa):** Cicadélidos (Homoptera: Cicadelloidea) de la caña de azúcar y vegetación circundante en Cuba.
- Holman, J. (1974):** Los áfidos de Cuba. Ed. Inst. Cub. del Libro, La Habana, 304pp.
- Hochmut, R. y D. Milán (1982):** Protección contra las plagas forestales en Cuba. Edit. Cient. Tec. Ciudad de La Habana 294pp.
- y E. Valdés (en prensa):** Plagas de los insectos forestales Edit. Cient. Tec. La Habana, 290pp.

- Hogue C. L. y G. Garcés G. (1990):** Discovery of the family Blephariceridae (Diptera) in Cuba, including the description of a new species.
- Hübner, J. (1841):** Sammlug exotischer schmetterlinger. t. I, II und III Augsburg, 1806-1841.  
-----**(1837):** Zutragezur sammlug exotischer schmetterlinge. t. I, II, III, IV und V Augsburg 1818-1837.
- Hubbard M.D. (1981):** Aquatic biota of tropical South America. Parte I. Arthropoda. Ed. by S. Hurbert. San Diego St. Cal: 55-56.
- Kluge N. (1991):** Efimeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera). 1: Géneros Callibaetis, Clorodes y Paracloeodes. Zool. Journal, Rusia, Vol. 12: 128-135.
- Kluge N. (1992 a):** Efimeras cubanas de la familia Baetidae. 2: Subgéneros Canibaetis y Americabaetis del género Baetis. Zool. Journal, Rusia. Vol. 4: 13-20.
- Kluge N. (1992 b):** Efimeras cubanas de la familia Baetidae. 3: subgénero Fallceon del género Baetis. Zool. Journal, Rusia, Vol. 5:38-47.
- Kluge N., Naranjo C. (1990):** Efimeras de la familia Leptoehyohidae (Ephemeroptera) de Cuba. Rev. Entomol. URSS. Tom. 49, No.3: 564-578.
- Linnavouri, R. (1959):** Revision of the Neotropical Deltocephala lineae and some related subfamilies. Ann. Zool. vanamo 20(1):1-570.  
----- **(1973):** A collection of leafhopper from Cuba. Entom. Fenn. 39(2): 94-97.
- Martínez, A. (1963):** Plagas agrícolas de Cuba. Edit INIZA La Habana, pp. genera of Scelionidae. Memoirs of the Entomology Society of Canada No. 97. 87 pp.
- Mendoza, F. H. y L. Gómez-Sousa (1982):** Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Edit. Pueblo y Educación. 304 pp.
- Metcalf, Z. P. y S. C. Bruner (1925a):** notes and descriptions of the Cercopidae of Cuba. Psyche 32: 95-105.  
----- **(1925b):** Membracidae of Cuba. Bull. Brooklyn Entom. Soc. 20(5):203-214.  
----- **(1930):** Cuban fulgorina. I. The families Tropiduchidae and Acannaloniidae. Psyche 37 (4): 393-424.  
----- **(1944):** The Cercopidae of Cuba. J. Mitchell Sci. Soc. 60(2):109-131.  
----- **(1948):** Cuban Flatidae with new spp from adjacent regions. Ann. Ent. Soc. Ame.41(1):63-118.  
----- **(1949):** The Gyporidae and Lechidae of Cuba. The Florida Ent.32(5):90-104.
- Mockford, E. L. (1974):** Records and descriptions of Cuban Psocoptera. Entomologica americana 48 (2): 103-215.
- Mutt, M. y P. F. Bellinger (1990):** A catalog of the neotropical collembola including maritic areas of Mexico. Flora and fauna Handbook No. 2. Sandhill crane press Gainesville Fl. 237pp.
- Myers, J. G. (1928a):** Some Cuban Cicadidae, Cercopidae and Membracidae. Psyche 35:119-125.  
-----**(1928):** Notes on Cuban Fulgorooid Homoptera. Studies Biol. Lab, Cuba (Atkins Foundation) pp. 13-28.
- Naranjo C. (1984):** Algunas consideraciones sobre las órdenes Ephemeroptera, Trichoptera y Ordonata en la Sierra Maestra. Anuario Fac. Biol. Univ. Ote: 80-86.
- Naranjo C. (1986 a):** Análisis ecólogo-faunístico de insectos anfibióticos del Parque Nacional Sierra Maestra (Cuba). Autore-ferat Tesis Dr. Univ. Est. Lening. 25 pag.
- Naranjo C. (1988 a):** Hallazgo de larvas del género Euthyplocia (Ephemeroptera: Euthyplocidae). Misc. Zool. Inst. Zool. A.C. Cuba, No.38: 3-4.
- Naranjo C. 1988 b.** Reporte del género Miroculus Edmunds (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) para las Antillas. Misc. Zool. Inst. Zool. A.C. Cuba, No. 39: pag. 3.
- Naranjo C. 1988 c.** Tipos eco-morfológicos de larvas de efimeras cubanas (Ephemeroptera). Misc, Zool. Inst. Zool. A.C.Cuba, No.37: pag. 4.
- Needham J.G., Traver J.R., Chi Y.C. 1935.** The biology of Hayfilies, with a systematic account of north american species. New York, Comstock Publ. No. 16: 4-709.
- Novoa. N. R. Rodríguez-León y M. M. Hidalgo-Gato (1992).** Nuevos registros de Fulgoroideos (Homoptera: Auchenorrhyncha) para Cuba. Comunicaciones breves de Zool. p:20-21.
- Osborn, H. (1926a).** Notes on the economic status of certain cuban Homoptera. Trop. Plant Res. Forend. No. 1: 99-106.  
-----**(1926b).** Faunistic and ecologic notes on cuban homoptera. Trop. Plant Res. Found N. 2:335.
- Palacios-Vargas, J. G. y M. Díaz (1992):** Dos nuevas especies de neanúridos (Insecta:Collembola) de Cuba. Caribbean Jour. Sci. Vol. 28, No. 3-4:158-164. Paulson D.R.- S. H. Hurlbert and A.Villalobos-Figueroa, eds., San Diego Stat. Univ. California: 249-277.

- Peters W.L. (1971):** A revisión of the Leptophlebiidae of the west Indies (Ephemeroptera). Smith. Cont. Zool. N.62: 1-84.
- Peters W.L., Harrinson A.D. (1974):** Redescription of Terpides Demoulin from St. Vicent West Indies (Leptophlebiidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., Vol. 76, No. 2: 178-185.
- Rodríguez, D. y A. M. Fernández (en prensa):** Una nueva especie de Ommatius Wiedemann (Diptera: Asilidae) de Cuba. Acta Zool. Mexicana.
- Rodríguez-León, R., N. Novoa y M. M. Hidalgo-Gato (1994):** Nuevos registros de homópteros para Cuba (Fulgoroidea: Cixiidae, Delphacidae, Tropiduchidae). Cocuyo no. 1 Nov. p:4.  
 ----- **(en prensa):** Fulgoroideos en caña de azúcar y vegetación circundante. Ciencias biol.
- Rusek, J. (1991):** New tropical Tulbergiinae (Collembola: Onychiceridae). Acta Entom. Bohemoslov 88: 145-155.
- Scarborough, A. G. (1985):** New species of Ommatius Wiedemann (Diptera: Asilidae) from Cuba and Bahamas. J. New York Entom Soc. 93: 1226-1239.  
 ----- **(1988):** New robber flies (Diptera: Asilidae) from Mayaguana Island, Bahamas and Cuba. Entom. News 99: 90-94.
- Skinner, H. y C. T. Ramsdem (1924):** Annotated list of Hesperidae of Cuba. Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia 75: 307-321.
- Stark, A. (1993):** Description of two species of the genus Platypalpus Macgnort from Cuba (Diptera: Empidoidea, Hybotidae). Beitr. Ent. 43: 81-87.
- Tompson, F. C. (1981):** The flower flies of the West Indies (Diptera: Syrphidae). Entomol. Soc. Washington 9: 1-200.
- Torre, S. de la (1949 a):** A list supplementing bates butterflies of Cuba. Lep. News 3(6):65.  
 ----- **(1949b):** Datos taxonómicos sobre lepidópteros con notas sobre algunas especies cubanas. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. 19(2):177-190.  
 ----- **(1954):** An annotated list of the butterflies and skippers of Cuba. J. N. Y. Ent. Soc. 62 (1): 1-25, 62 (2): 113-128, 62 (3): 189-192, 62 (4): 207-249.  
 ----- **(1958):** Reconsideración taxonómica de las especies del género Kricogonia Reakirt, con vistas al estudio de sus órganos genitales. Publ. Orient. 49: 1-32.  
 ----- **(1960):** Estudio de los órganos genitales de los Sphingidae de Cuba. Rev. Univ. Orien. 1:41-75.  
 ----- **(1968):** Revisión de las especies cubanas de la familia Satyridae con la descripción de una nueva especie. rev. Cien. biol. Ser. 4 No. 3, 24 pp.  
 ----- **(1971):** Mariposas diurnas colectadas en Cuba hasta el año 1969. Rev. Cien. Biol. Ser. 4:1-47.  
 ----- **(1977):** Revisión de las especies cubanas de la familia Papilionidae. Rev. Inst. Matanzas No. 1.
- Valdés, E. y M. Otero (en prensa):** Registro de plantas hospedantes de larvas de lepidópteros en Cuba. De ACC.
- Vázquez, L.; L. R. Hernández; R. Alayo y R. Vera (1993):** Directorio de entomólogos de Cuba. edit. CID-INISAV Ciudad de La habana 61pp.  
 ----- **y R. Vera (1993):** Diagnóstico y caracterización del polimorfismo de Bemisia tabaci (Gennodius) en diferentes cultivos. Protección de Plantas 3(2).
- Zayas, F. de (1941):** Los malófagos de las aves domésticas de Cuba. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. 15 (2): 201-209.  
 ----- **(1960):** Contribución al estudio de los Cryptocephalus cubanos (Col. Chrysomelidae) y adición de 26 nuevas especies y formas de la fauna. Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. vol. XXIV No. 2 p: 135-217.  
 ----- **(1974):** Entomofauna cubana. Subclase Polyneoptera. Edit. Cient. Tec. 128pp.  
 ----- **(1975):** Revisión de la Familia Cerambycidae (Coleoptera: Phytophagoidea) Acad. Cien. De Cuba 443 pp.  
 ----- **(1981):** Entomofauna cubana. Sección Oligoneoptera. Orden Hymenoptera. Orden Strepsiptera. Tomo VIII. Edit. Cient. Tec. 111pp.  
 ----- **(1988):** Entomofauna cubana Super Orden Hemipteroidea. Orden Homoptera. Orden Hemiptera Tomo VII. Edit. Cient. Tec. La Habana. 252pp.  
 ----- **(1988):** Entomofauna cubana. Orden Coleoptera. Separata. Descripción de nuevas especies. Edit. Cien. Téc. 212 pp.  
 ----- **y E. G. Matthewes (1966):** Revisión de los cantoninos de Cuba. (Coleoptera, Scarabaeidae), con la descripción de seis nuevas especies. Poeyana Serie A 14: 1-24.

## Peces

- Díaz, P. A. ; A. Montoto y E. García (1987):** Morfología externa de ejemplares machos de *Lucifuga simile* (Ophidiiformes, Bythitidae). *Rev. Biología*, I(2):77-87.
- Díaz, P. A. ; E. Nieto y G. Abio (1987):** Peces ciegos del género *Lucifuga* (Ophidiiformes, Bythitidae) en dos casimbas cubanas. *Rev. Biología*, VIII(1): 41-47.
- Díaz, P. A. (1988):** *Lucifuga teresinarum* sp. n., nueva especie cubana de peces troglobios. (Ophidiiformes, Bythitidae). *Rev. Biología*, II(2): 37-43.
- Duarte, R. y Juarrero, A. (1992):** Lista preliminar de los peces dulceacuícolas del municipio Baracoa, provincia Guantánamo. *Comunicaciones breves de Zoología, ACC*, 10-11.
- Vergara, R. (1980):** Principales características de la ictiofauna dulceacuícola cubana. *Ciencias Biol.* ,5: 95-106.

## Anfibios

- Estrada, A. R.; Novo Rodríguez, J.; Moreno, L. V. (1986):** Las ranas del grupo sigmintoni, género *leutherodactylus* (Anura: Lictodactylidae) de Cuba. *Poeyana* 329:1-14.
- Estrada, A. R. ; Hedges, S. B. (1991):** Nueva especie de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) de la región oriental de Cuba. *Caribbean Journal of Science* 27(3-4):139-145.
- Hedges S.B., Estrada A.R. y Thomas R. (1992):** Three new species of *Eleutherodactylus* from eastern Cuba with notes on vocalizations of species *Herpetological Monographs*. 6: 68-83.
- Perera, A.; Berovides, V.; Garrido, O. H.; González, A.; Alvarez, M. (1994):** Criterios para la selección de especies amenazadas de vertebrados cubanos. III Simposio de Zoología, La Habana, Resúmenes, p 96.
- Rodríguez Schettino; González, A. H. (1984):** Algunos aspectos sobre la zoogeografía de los cubanos. Taller Latinoamericano de Zoología, México, D. F., *Memorias*, pp. 92-131.
- Schwartz, A. (1958):** Four new frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) from Cuba. *Amer. Mus. Novitates* 1873, 1-20.
- Schwartz, A. (1959):** A new species of toad, *Bufo catalaciceps* from the Isla e Pinos and western Cuba. *Proc. Biol. Soc. Washington* 72, 109- 120.
- Schwartz, A. (1960):** The large toads of Cuba. *Proc. Biol. Soc. Washington* 72, 45-56.
- Schwartz A.; Henderson, R. W. (1991):** Amphibians and reptiles of the West Indies. Descriptions, distributions and natural history. University of Florida Press de., Gainesville, XVI + 720 p.
- Trueb, L.; Tyler, M. J. (1974):** Systematics and evolution in the Greater Antilles hylid frogs. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 24, 1-60.

## Reptiles

- Buide González, M. S., J. Fernández Milera, F. García Montaña, O. H. Garrido Calleja, H. de los Santos Izquierdo, G. Silva Taboada y S. Varona Calvo (1974):** Las especies amenazadas de vertebrados cubanos. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 32 pp.
- Iturralde-Vinent, M. A. (1982):** Aspectos geológicos de la biogeografía de Cuba. *Cien. Tierra Espacio*, 5:85-100.
- Iturralde-Vinent, M. A. (1988):** Naturaleza geológica de Cuba. Edit. Científico-Técnica, La Habana, 146 pp.
- IUCN (1994):** Categoría de las listas rojas de la UICN. Documento final preparado por la Comisión de supervivencia de especies de la UICN, aprobado por el Consejo de la UICN en Diciembre de 1994.
- Mace, G., N. Collar, J. Cooke, K. Gaston, J. Ginsberg, N. Leader Williams, M. Maunder y E. J. Milner-Gulland, (1992):** The development of new criteria for listing species on the IUCN Red List. *Species* 19:16-22.
- Mace, G. M. y S. M. Stuart, (1994):** Draft IUCN Red List Categories, Version 2.2. *Species* 21-22: 13-24.
- Master, Lawrence L. (1991):** Assessing threats and setting priorities for conservation. *Conservation Biology* 5: 148-157.
- Perera, A., V. Berovides, O. H. Garrido, A. Estrada, A. González, M. Alvarez, (1994):** Criterios para selección de especies amenazadas de vertebrados cubanos. En III Simposio de Zoología, La Habana (Sociedad Cubana de Zoología, La Habana), Resúmenes, p. 96.

- Rodríguez Schettino, L., (1993):** Areas faunísticas de Cuba según la distribución ecogeográfica actual y el endemismo de los reptiles. *Poeyana* 436: 1-17.
- Rodríguez Schettino, L., 1994 :** Repecubib: Base de datos sobre bibliografía de los reptiles cubanos. En III Simposio de Zoología, La Habana (Sociedad Cubana de Zoología, La Habana), Resúmenes, p. 67.

#### Aves

- Acosta, M. y V. Berovides (1984):** Ornitocenosis de los Cayos Coco y Romano, Archipiélago de Sabana-Camaguey, Cuba. *Poeyana* 274: 1-10.
- Acosta, M. y L. Mujica (1990):** Evidencia reproductiva del pájaro vaquero en el Jardín Botánico Nacional de la Habana *Biología* 4(1): 81-82.
- Alayón, G. (1987):** Lista de las aves observadas en la Reserva Natural de Cupeyal, provincia de Guantánamo, Cuba. *Misc. Zool.* 31: 1-2.
- Alayón, G., A. Estrada y A. Torres (1987):** Lista de las aves observadas en la Reserva de la Cuchillas del Toa, Provincias de Holguín y Guantánamo. *Garciana* 6: 1-3
- Berovides, V., H. Gonzalez y M. E. Ibarra (1982):** Evaluación ecológica de las comunidades de aves del área protegida de Najasa (Camaguey). *Poeyana* 239. 14 pp.
- Blanco, P. (1994):** Estudio de los humedales de mayor importancia para las aves acuáticas en la provincia de Matanzas, Cuba. Annual meeting of Society of Caribbean Ornithology, Martinique.
- García M.E., H. Gonzalez y D. Rodríguez (1987):** Evaluación ecológica de la ornitocenosis de un bosque semicaducifolio de la Península de Zapata. *Ciencias Biológicas* 18: 93-100.
- Garrido, O.H. y A. Schwartz (1968):** Anfibios, reptiles y aves de la Península de Guanahacabibes, Cuba. *Poeyana* 53: 1-68
- Garrido, O.H. (1973):** Anfibios, reptiles y aves del Archipiélago Sabana-Camaguey, Cuba. *Torreia* 27: 1-72.
- Garrido, O.H. y F. Garcia (1975):** Catálogo de las Aves de Cuba. Ed. A.C.C. 149 pp.
- Garrido, O.H. (1980):** Los vertebrados terrestres de la Península de Zapata. *Poeyana* 203: 1-49.
- Garrido, O.H. (1976):** Aves y reptiles de Cayo Coco, Cuba. *Misc. Zool.* 3: 3.
- Garrido, O.H., A. Estrada y A. Llanes (1986):** Anfibios, reptiles y aves de Cayo Guajaba, Sabana Camaguey, Cuba. *Poeyana* 328: 1-34.
- Garrido, O. H. (1988):** La migración de las aves en Cuba. *Amigos de Doñana* no. 0: 7-47.
- Garrido, O. H. and A. Kirkconnell (en prensa):** Checklist of Cuban Birds.
- Gonzalez H. (1982):** Estructura de la comunidad de aves de una zona de la Sierra del Rosario, Provincia Pinar del Río, Cuba. *Ciencias Biológicas* 8: 105-122.
- González, H., F. González y M. Quesada (1986):** Distribución y alimentación del Cabrerito de la Ciénaga (Torreornis inexpectata) (Aves: Fringillidae). *Poeyana* 310: 1-24
- González, H., M. E. García y D. Rodríguez (1989):** Aves Endémicas. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba, Sección XI Fauna. Ed. Inst. de Geodesia y Cartografía.
- González, H., J. Sirois, M. MacNicholl, P. Hamel, E. Godínez, R. D. McRae, M. Acosta, D. Rodríguez C. Marcos y J. Hernández (1990):** Resultados preliminares de un proyecto cooperativo anillamiento de aves en la Ciénaga de Zapata, Cuba, enero de 1988. *Progress Notes, CWS* 187: 1-9.
- González, H. (1991):** Evaluación de las comunidades de aves residentes y migratorias en ecosistemas cubanos. Proyecto presentado a CWS y WWF. Inst. de Ecol. y Sist.
- Gonzalez H. M. MacNicholl, P. Hamel, M. Acosta, E. Godínez, J. Hernández, D. Rodríguez, J. Jackson, C. Marcos, R. D. McRae and J. Sirois (1992a):** A cooperative bird-banding project in Peninsula de Zapata, Cuba, 1988-89. In *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds*. Ed. Smithsonian Institution Press: 131-142.
- González, H., E. Godínez y A. Pérez (1992b):** Dos nuevas especies de aves para la Península de Guanahacabibes, P. del Río, Cuba. *Comunicaciones Breves de Zoología:* 24-25.
- González, H., E. Godínez, P. Blanco y A. Pérez (1992c):** Three new records of Neotropical Migrants Birds at Guanahacabibes Peninsula, Cuba. *Ornitología Caribeña* 3: 56-57
- González, H., A. Llanes, M. McNicholl, E. Godínez, P. Blanco, J. McCracken y R. Oviedo (1994):** Composición y abundancia de la avifauna terrestre en seis localidades del Área Protegida Mil Cumbres, P. del Río, Cuba. Annual meeting of Society of Caribbean Ornithology, Martinique.
- González, H., E. Godínez, P. Blanco y A. Pérez (en prensa):** Características ecológicas de las comunidades de aves en diferentes hábitats de la Reserva de la Biosfera Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba.

- Goossen, J.P. (1989):** Piping Plover. Hinterland Who's Who. CWS ISBN 0-662-17198-5.
- Rodríguez, D., B. Sánchez, A. Torres y A. Rams (1994):** Composición y abundancia de las aves durante migración otoñal en Gibara, Cuba. Rev. Avicennia 1: 101-109.

## Mamíferos

- Abreu, R. M., A. Rams y J. de la Cruz (1990):** El Almiquí (*Solenodon cubanus*). Algunos aspectos de historia, biología y conservación. Poeyana 410: 1-20
- Silva Taboada, G. (1979):** Los Murciélagos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 423pp.
- Varona, L. S. (1970):** Catálogo de los Mamíferos Vivientes y Extinguidos de las Antillas. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 139 pp.

## Especies de interes económico y recursos promisorios de la biota cubana

- Acuña, G. J. (1970):** Plantas melíferas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Agrícola No. 14. 67pp.
- Alain, Hno. (1964):** "Flora de Cuba: Vol. 5. Asoc. de Est. de Cien. Biol., La Habana, Cuba, 362 pp.
- Bailey, L.H. (1949):** Manual of cultivated plants.
- Bernal, M.; Henry, Y. y Comea, J.E. (1994):** Especies promisorias de los países del Convenio Bello. SECAB, Tomos I-IX, Colombia
- Cabezudo, B. et al. (1994):** Contenido polínico de la atmósfera de Málaga años 1992 y 1993. Acta. Bot. Malacitana. 19: 137-144.
- Capote, R. y Berazain, R. (1984):** Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jardín Bot. Nac. 5(2)
- Cadreja, A. J. (1946):** Estudio climatológico, Botánico, Aerobiológico y Clínico de la polinosis en la Ciudad de La Habana. Rev. Med. Cub. 56 (9): 1-35.
- Centro de Información y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM) (1995):** Informe.
- Chandler, W.H. (1975):** Frutales de hoja perenne. Cuba
- Díaz, M.E. y M. Moncada (1988):** Espectro de la flora polinifera de la localidad del Cano, en la provincia Ciudad de La Habana. Cienc. Tec. Agric. Apicultura. Col. 4, 29-43.
- Empresa Nacional de Frutas Selectas (1995):** Información de la base de datos comerciales. Ciudad de La Habana.
- FAO (1992):** Anuario de producciones Vol. 46
- FAO (1993):** Anuario de producciones Vol. 47
- Fernández, M.A. (1995):** Informe al estudio de país de Biodiversidad, 14pp.
- Fuentes V.R. (1985):** Bibliografía Cubana de Plantas Medicinales 1492-1980. CIDA. 134pp.
- Fuentes V.R. (1987):** "Las plantas medicinales de Cuba", Tesis presentada en opción al grado científico de Candidato a Doctor en Ciencias Biológicas, 159 pp.
- Gómez de la Maza, M. (1918):** Flora de Cuba.
- León, Hno. (1946):** Flora de Cuba: Vol. 1. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de la Salle, 8:1-441.
- , y **Hno. Alain (1951):** Flora de Cuba: Vol. 2. Contribuciones Ocasionales del Museo Historia Natural del Colegio de la Salle, 10:1-456
- , (1953): Flora de Cuba: Vol. 3. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de la Salle, 13:1-502.
- , (1957): Flora de Cuba: Vol. 4. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de la Salle, 16: 1-556.
- MINFAR, (1987):** Plantas Silvestres Comestibles., Imprenta Central de las FAR., La Habana, 185 pp.
- Moncada, M y A. Pérez (1985):** Análisis polínico de una miel de abeja Cubana. Cien. Biol. 5:109-111
- Moncada, M y A. Pérez (1985):** Análisis polínico de una miel de la localidad "El Cano" provincia Ciudad de La Habana. Mem. Primer Simposio de Botánica 2-5 Julio, Tomo II, 591-594.
- Moncada, M. y E. Salas (1983):** Polen de las plantas melíferas en Cuba. Academia de Ciencias, La Habana 64 pp.
- Moncada, M y S. Machado (1989):** Polen atmosférico en el Jardín Botánico de La Habana. Rep. Inv. Serie Botánica No. 5:10pp.
- Nilsson, S. (1994):** Allergy Service Guide in Europe. Sweden. 123pp.
- Recursos Fitogenéticos (1995):** Informe del País, marzo, Cuba, 43pp.

### **Revista Cubana de Farmacia (1975 al 1994)**

**Roig, J.T. (1965):** "Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos". Consejo Nacional de Universidades, La Habana, 3ra. edn., 1142 pp.

----- **(1974):** "Plantas Medicinales Aromáticas o Venenosas de Cuba"., Ciencia y Técnica, La Habana, 949 pp.

**Sotolongo, L. (en prensa):** El polen en la apicultura cubana. Recursos Fitogenéticos Mexico Cuba.

**Stuchlik, L. y M. Moncada (1980):** "Descripción de polenes con propiedades alergénicas en Cuba Rev. Ciencias 5:9-19.

**Woman's Club of Havana (1951):** Flowering plants from Cuban Gardens

### **Conservación *Ex situ* de la biota terrestre**

**BGCS (1989):** The Botanic Gardens Conservation Strategy. IUCN-BGCS (BGCI) & WWF, Key, U.K..

**BGCI (1994):** Environmental Education in Botanic Gardens - Guidelines for developing strategies. BGCI, Key, U. K..

**BGCI (1994):** A CITES Manual for Botanic Gardens

**BGCI (1995):** A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild. Comp. Akeroyd, J. y P.W. Jackson. 31 pp.

**Borhidi A. y O. Muñiz (1983).** Catálogo de Plantas Cubanas Amenazadas o Extinguidas. Editorial Academia. La Habana.

**COMARNA (1993):** Progama Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Adecuación cubana al documento "Agenda 21" acordado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo. La Habana, Cuba.

**Cubero J.I. (1990):** Técnicas de conservación de recursos genéticos vegetales de interés económico en riesgo de extinción. En: Conservation Techniques in Botanic Gardens. Ed. Bermejo, J.E. , M. Clemente y V. Heywood.

**Leiva, A. T. (1988):** Los Jardines Botánicos y la Conservación de las Especies vegetales en Cuba. Rev Jardín Bot. Nac. 9(3):13-22.

**IUCN-BGCS (1989):** Rare and Threatened plants of Cuba. Ex situ conservation in Botanic Gardens. The IUCN Botanic Gardens Conservation Secretariat. E.A. Leadley and P.S. Wyse Jackson (compilers and editors). Kew, Surrey. pp. 37

**IUCN-BGCS (1987):** The International Transfer Format for Botanic Gardens Plant Records.

**Jardín Botánico Nacional (1994-1995):** Index Seminum colectivo de los jardines botánicos de Cuba. 123 pp.

**Mallinson, J. J. C. (1988):** Conservation role of a modern zoo. En: Why Zoos? UFAW Courier No. 24, p. 15, London

**Moreno, V. y A. T. Leiva (1992):** Plantas raras y amenazadas de Cuba en el Jardín Botánico Nacional. (en prensa).

**Moreno, V. (1995):** Establecimiento de *Zizyphus havanensis* y *Verbesina angulata* en colecciones de campo del JBN siguiendo formas no tradicionales. (en prensa)

**Moreno, V. (1995):** Reintroducción de *Rheedia aristata* en Río Hondo, La Habana. (en prensa)

**Oviedo, R y A.T. Leiva (1993):** Colección Histórica del Arboretum y Areas exteriores del Instituto Investigaciones fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT). Ponencia presentada al IV Simposio de Botánica.

**Peña, E. (1995):** Species Recovery Plan for a rare Cuban cycad. En: A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild.

### **Especies amenazadas**

#### **Flora amenazada**

**Borhidi, A. Y O. Muñiz (1983):** Catálogo de Plantas Cubanas Amenazadas o Extinguidas. Editorial Academia, 85 pp.

**Leiva, A. (1989):** Rare and threatened Plants of Cuba. UICN, 17-37.

**Reyes, O. et. al. (1991):** Característica de la Flora hepatológica de Cuba y principales vias de migración interna. Mem. II Simposio Lat. de Briología. Pp 11-19.

**Tan, B. et. al. (1994):** Towards a World Red List of Bryophytes. The Bryological Times No. 77-78.

**UICN (1981):** Como usar las categorías del Libro de Datos de la UICN. 10pp.  
**UICN (1994):** Categorías de las Listas Rojas de la UICN. 22pp.  
**WCMC (1994):** Conservation Status Listing of Plants: Cuba. World Conservation Monitoring Centre.

#### **Fauna amenazada**

**Buide González, M. S., J. Fernández Milera, F. García Montaña, O. H. Garrido Calleja, H. de los Santos Izquierdo, G. Silva Taboada y S. Varona Calvo, (1974):** Las especies amenazadas de vertebrados cubanos. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 32 pp.  
**IUCN, (1994):** Categoría de las listas rojas de la UICN. Documento final preparado por la Comisión de supervivencia de especies de la UICN, aprobado por el Consejo de la UICN en Diciembre de 1994.  
**Mace, G., N. Collar, J. Cooke, K. Gaston, J. Ginsberg, N. Leader Williams, M. Maunder y E. J. Milner-Gulland, (1992):** The development of new criteria for listing species on the IUCN Red List. *Species* 19:16-22.  
**Mace, G. M. y S. M. Stuart, (1994):** Draft IUCN Red List Categories, Version 2.2. *Species* 21-22: 13-24.  
**Master, Lawrence L., (1991):** Assessing threats and setting priorities for conservation. *Conservation Biology* 5:148-157.  
**Perera, A., V. Berovides, O. H. Garrido, A. Estrada, A. González, M. Alvarez, (1994):** Criterios para la selección de especies amenazadas de vertebrados cubanos. En III Simposio de Zoología, La Habana (Sociedad Cubana de Zoología, La Habana), Resúmenes, p. 96.  
**Rodríguez, L., A. R. Chamizo, (1995):** Reptiles de Cuba: estado actual de conservación. En II Taller de Biodiversidad ,Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas. Santiago de Cuba, Resúmenes .

#### **Especies introducidas e invasoras**

**Ricardo, N., P. Herrera, E. Pouyú (1990):** Clasificación de la flora sinantrópica de Cuba. *Rev. Botánico Nacional*. XI (2-3): 129-133.  
**Ricardo, N., E. Pouyú, P. Herrera, (1995):** Synanthropic flora of Cuba, *Fontqueria*, 42(609):367-430.

#### **Diversidad de microorganismos**

**Arnold, G. R. W (1986):** Lista de hongos fitopatógenos de Cuba. Editorial Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 206 pp,  
**Baroni, T. J. (1981):** Collections in the Farlow Herbarium: new species of *Melanophyllum* and *Gastrocybe*, type studies on *Armillaria* and *Stropharia*. *Mycologia* 73, 1.  
**Bondartseva, M.A. and Herrera, S. (1980):** New species of the genus *Phellinus* Quél.(Hymenochaetaceae) from Cuba. *Mycology and Phytopathology* 14,6:476-480.  
----- **(1981):** *Aphylophorales insulae Cuba III. Fam. Hymenochaetaceae Donk. Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium* 18: 62 - 74.  
-----**(1984):** *Polyporaceae s. str. in insula Cuba inventae. Novitates Systematicae Plantarum Vascularium* 21: 66 - 84.  
-----**(1988):** *Aphylophorales insulae Cuba V. Genera Hymenochaete Lév. et Hydnochaete Bres. (Hymenochaetaceae).Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium* 25: 67 - 84  
-----**(1989):** The genus *Navisporus* Ryv. in Cuba. *Mycology and Phytopathology* 23,3 193-197.  
**Corner, E. J. H. (1981):** The agaric genera *Lentinus*, *Panus* and *Pleurotus*. *Nova Hedwigia* vol. 35, heft 69.  
**Earle, F. S. (1906 ):** Algunos hongos cubanos. *1er inf. an. est. centr. agr. de Cuba* 1: 225 - 242.  
**Gilbertson, R. L. (1986):** and Ryvarden L.: *North American Polypores* 1:1 - 433. *Fungiflora*, Oslo, Norway.  
-----*North American Polypores* 2: 434 - 885. *Fungiflora*, Oslo, Norway, 1987.  
**Heinemam, P. (1956):** Champignons recoltés a Congo Belge por Madame Goosens-Fontana II. *Bulletin du Jardin Botanique de l'Etat. Bruxelles*, vol. 26, fasc. I: 1 - 136.  
**Herrera, R.A., Ferrer, R.L., Ruíz, L., Fernández, F., Medina, N., Furrázola, E., Orozco, M.O., Cueto, J.R., García, M.J., Expósito, L., Pouyú, E., Ojeda, L., Valdés, A.R., Rivera, R. y Sánchez, C. (1994):** "Empleo de hongos micorrizógenos para mejorar la producción sostenible de biomasa en cultivos tropicales". En *Memorias de la Conferencia Mundial sobre el empleo de la Biomasa para la Energía, el Desarrollo y el Medio Ambiente*, Academia de Ciencias de Cuba, Eurosolar, (en prensa)

- Harris, R.C.(1984):** The Family Trypetheliaceae (Loculoascomycetes: Lichenized Melanommatales) in Amazonia Brazil. Supl. Acta Amazonica, 14 (1/2): 55-80,  
 -----**(1989):** A sketch of the Family Pyrenulaceae (Melanommatales) in Eastern North America. Memoir of the New York Botanical Garden.
- Kreisel, H, (1972):** Clave para la identificación de los macromicetos de Cuba, Ciencias ser IV
- Lowe, J. L. (1957):** Polyporaceae of North America. The genus Fomes. State University College of Forestry at Syracuse University, 97 pp.  
 -----**(1966):** Polyporaceae of North America. The genus Poria. Technical Publicatio 90. State University College of Forestry at Syracuse University, 183 pp.
- Mencia, J. (1923):** Contribución al estudio de los hongos cubanos. Tesis de doctorado. La Habana.
- Mercado-Sierra, A. (1984):** Hifomicetes demaciaceos de la Sierra del Rosario. Cuba . Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 181 pags.
- Murrill, W. A. (1907-1908):** Polyporaceae. North American Flora 9 (1-2): 1 - 131.  
 -----**(1911):** The Agaricaceae of Tropical North America I. Mycologia 3, 1: 23 - 36.  
 -----**(1911):** The Agaricaceae of Tropical North America II. Mycologia 3,2: 79 - 91..  
 -----**(1912):** The Agaricaceae of Tropical North America IV. Mycologia 3,6: 271 - 282.  
 -----**(1912):** The Agaricaceae of Tropical North America V. Mycologia 4,2: 172 - 183.  
 -----**(1915):** Tropical Polypores. New York, 113 pp.  
 -----**(1918):** The Agaricaceae of Tropical North America VII. Mycologia 10, 1: 15 - 33.  
 -----**(1919):** Cuban Agarics and Polypores. Mycologia 11,1.  
 -----**(1918):** The Agaricaceae of Tropical North America VIII. Mycologia 10,2: 62 - 85.
- Pegler, D. N. (1983):** Agaric Flora of the Lesser Antilles. Kew Bull. Addit. series IX, 668 pp.  
 -----**(1983):** The genus Lentinus. A world monograph. Kew Bull. addit. Series X: 281 pp.  
 -----**(1987):** A revision of the Agaricales of Cuba 1. Species described by Berkeley et Curtis. Kew Bull, vol 42,3: 501 - 585.  
 -----**(1987):** A revision of the Agaricales of Cuba 2. Species described by Earle and Murrill. Bull, vol. 42, 4: 855-888.  
 -----**(1988):** A revision of the Agaricales of Cuba 3. Keys to families, genera and species. Kew Bull. vol. 43, 1: 53 - 75.
- Pitt, J. I, R. A. Samson, T. Ahti, A. Farjon and E. Landolt. (1973):** Names in Current Use in the Families Trichomaceae, Cladoniaceae, Pinaceae and Lemnaceae. Ed. by W.Greuter. Koeltz. Scientific Book.,
- Plunke. M. (1984):** Die Flechtenflora Kubas (Flora Lichenum Cubensis) -Bibliographie-. Terrestrische Okologie. Sonderheft 4.
- Ryvarden.L. (1977):** Type studies in the Polyporaceae 10. Species described by J.M. Berkeley, either alone or with other authors from 1844 to 1855. Norw. J. Bot. 24: 213 - 230.  
 -----**(1985):** Type studies in Polyporaceae. Species described by W.A. Murrill. Mycotaxon 23 169-198.  
 -----**(1991):** Genera of Polypores. Nomenclature and taxonomy. Synopsis Fungorum 5: 363 pp. Fungiflora, Oslo, Norway.
- Ryvarden. L. and I. Johansen: (1993):** A preliminary Polypore Flora of East Africa. Fungifloraz, Oslo 636 pp.
- Singer, R. (1965):** : Monographic studies on South American Basidiomycetes specially those fo the East Slope of the Andes and Brazil 2. The genus Marasmius in South America. Sydowia Annales Mycologici ser II, vol 17.
- Stefanova, M. (1990):**Lista de bacterias fitopatogenas de Cuba.Centro de Información y Documentación Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. MINAGRI C.Habana. 31 pags.
- Urtiaga, R (1986):** Indice de enfermedades en plantas de Venezuela y Cuba. Barquisimeto, 202 pp.
- Vernon.A., M.E. Hale (1973):** The Lichens. Academic Press. New York and London. 697 pp,1973.

#### **Amenazas a la biodiversidad**

- ACC-ICGC(1989):** Nuevo Atlas Nacional de Cuba.Ed. Instituto de Geografía ACC y ICGC.La Habana.
- CITMA (1995a):** Sobre las repercusiones negativas del bloqueo en la esfera del Medio Ambiente y Desarrollo. Agencia de Medio Ambiente. La Habana.
- CITMA (1995b):** Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo.IX Reunión de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe La Habana.

- CEDEM (1993):** Cuba: Perfil gráfico de su población. 86 pags. La Habana.
- Comisión del Plan Turquino (1995):** Para que la herencia quede siempre en flor. **Periódico Granma** Sept. 1995, La Habana.
- Dacal, R. y M. Rivero de la Calle (1994):** Arqueología aborigen de Cuba. éd. Gente Nueva. 174 pags. La Habana.
- Figueras, M.A. y M.L. Fernández (1994):** Cuba: Inversiones y Negocios. **CONAS** Consultores Asociados, S.A. 169 pags. La Habana.
- González, M. (1995):** Principales Fuentes Contaminantes de Cuba Instituto de Geografía (Inédito)
- Huguet, L. (1960):** La Economía Forestal de Cuba (I). *Revista Geográfica*. 30 (1): 21-44
- (1960):** La Economía Forestal de Cuba (II) *Revista Geográfica* 30(2):33-48
- IPCC (1990):** Report of the Coastal zone management Subgroup: Strategies for Adaption to sea rise. Intergovernmental Panel on Climate Change. Response Strategies Working Group. Ministry of Transport and Public Work, The Hage.
- PNUMA (1994):** Directrices para la preparación de Estudios por Países sobre la Diversidad Biológica. pags. Nairobi.
- Revista Business Tips in Cuba (1995):** Turismo. Ingreso e Inversión. (2) 3.
- Revista Business Tips in Cuba (1995):** Creció la Economía Cubana en 1994. Foro Económico Mundial, Davos, Suiza (Fragmentos) (2) 4

#### **Amenazas. Estudio de caso Ciudad de La Habana**

- Alaín, Hno. (1964):** Flora de Cuba, V. Asociación de estudiantes de ciencias biológicas, Publicaciones, La Habana, 363 págs.
- Alaín, Hno. (1974):** Flora de Cuba. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 págs.
- Bastart J.A., Hernández J., Aguilar A., Ricardo N., Vilamajó D. (Inédito).** Ordenamiento preliminar de los llanos del Almendares, Parque Metropolitano, Ciudad de La Habana.
- Borhidi, A. (1991):** Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Budapest, Akademiai Kiado, 857 págs.
- Carasa, J. (1989):** Mapa Político Administrativo 1976. Provincia Ciudad de La Habana. Mapa escala 1:250000. En **Nuevo Atlas** Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Gagua G. (1989):** Precipitación media anual. Mapa escala 1:2000000. En: **Nuevo Atlas** Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Grupo para el Desarrollo Integral de la Capital (1990):** Sobre las áreas verdes en la capital. Informe. 13 págs.
- Iñiga, L. (1989):** Modificación Antrópica. Mapas escala 1:3000000. En: **Nuevo Atlas** Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Lapinel, B. (1989):** Temperatura media anual del aire. Mapa escala 1:2000000. En: **Nuevo Atlas** Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Leal, E. (1988):** La Habana, Ciudad antigua. 123 págs
- León, Hno. (1946):** Flora de Cuba 1. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 8(1): 1-441.
- León, Hno (1951):** Flora de Cuba 2. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 10: 1-456.
- León, Hno. & Alaín, Hno. (1953):** Flora de Cuba 3. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 13: 1-502.
- León, Hno. & Alaín, Hno. (1957):** Flora de Cuba 4. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 16: 1-556
- Mateo J. (1989):** Paisajes. Mapa escala 1:1000000 En: **Nuevo Atlas** Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Nápoles S. (1989):** Industria. Mapa escala 1:1000000. En: **Nuevo Atlas** Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.

- Onaney M. (1989):** Mapa de Vegetación Original. Provincia Ciudad de La Habana, escala 1:250000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Palet M. (1989):** Distribución de la población. Mapa escala 1:1000000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Palet M. (1989):** Densidad de la población. Mapa escala 1:400000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Nuevo Atlas Nacional de Cuba:** Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Ponce de León, E. (1984):** Sistema verde y producción agrícola en la capital. Informe.
- Ponce de León, E. (1987):** Diagnóstico de áreas verdes. Informe.
- Samek, V. (1973):** Regiones Fitogeográficas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Ser. Forestal 15: 1-63. pág.
- Valle, M. y Díaz L. (1983):** Tipificación de los paisajes urbanos de la ciudad de La Habana. Studia Geografica 86 Československá Akademie Věd Geografick\_ Ustav. 125-133 pág.
- Yanes L., Sauvanell I. (inédito).** Modificación del relieve por el proceso de urbanización.

### **Prestaciones de la Diversidad Biológica**

- ACC (Academia de Ciencias de Cuba) (1993):** Programa Científico Técnico de Turismo. Fundamentación. (mecanuscrito), 8pp.
- Alvárez, E., M. Borrero y J. González (1990):** Programa de desarrollo del turismo internacional. Instituto de Investigaciones Económicas.
- Barbier, E. B., J. C. Burgess, J. T. Bishop y B. A. Aylward (1994):** The Economics of the Tropical Timber Trade. Earthscan Publication, London.
- Bergstrom, J. C., J. R. Stoll, J. P. Titre y V. L. Wright (1990):** Economic value of wetlands-based recreation. Ecological Economics 2:129-147.
- Bisse, J. (1981):** Árboles de Cuba. De. Científico-Técnica. C.de la Habana, Cuba. 384 pp.
- Borhidi, A. (1985):** Phytogeographical Survey of Cuba I. The phytogeographic characteristics and evolution of the Flora de Cuba. Acta Bot. Hung. 31 (1-4): 3 - 34.
- Brown, G. M. y W. Henry (1993):** The economic value of elephants. In Barbier, E.B. (ed.), Economics and Ecology: New Frontiers and Sustainable Development. Chapman and Hall, London.
- Capote, R. P., N. Ricardo, A. V. González, E. E. García, D. Vilamajó y J. Urbino (1989):** Vegetación actual. En IGACC-ICGC: Nuevo Atlas de Cuba. 1 mapa.
- COMARNA (1993):** Programa Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Adecuación cubana al documento "Agenda 21" acordada en la CNUMAD. La Habana. 161 pp.
- Dieterich, H. (1994):** La Escuela Cubana de Biotecnología: La posibilidad de salir del subdesarrollo. Rev. Proceso No.912:29-31.
- FAO (1981):** Tropical forest resources assessment project (GEMS). Tropical Africa, Tropical Asia & Tropical America. FAO/UNEP. Roma, Italia. 4 vols.
- Fernández, M. (1989):** Recursos vegetales. En: IGACC-ICGC: Nuevo Atlas de Cuba. 1 mapa.
- Godínez, E. y D. Bridón (1989):** Riqueza de especies cinegéticas. En: IGACC-ICGC: Nuevo Atlas de Cuba. 1 mapa.
- Hammer, K., M. Esquivel y H. Kauffer (eds.) (1992):** Origin, Evolution and Diversity of Cuban Plant Genetic Resources. Inst.Pflanz.Kulturpflanz.Gatersleben, Germany. Vol. 1.
- Herrera, R. A., L. Menéndez, M. E. Rodríguez y E. E. García (1988):** Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario. Proyecto MAB No. 1, 1974-1985, 760 pp.
- IIF (Instituto de Investigaciones Forestales) (1989):** Breve caracterización de la actividad forestal en Cuba. CIDA, C. de la Habana, Cuba. 10 pp.
- IGACC-ICGC (Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias, Instituto de Cartografía y Geodesia) (1989):** Nuevo Atlas de Cuba. Ed. Alber, España. 226 pp.
- IPF (1990): Iturralde-Vinent, M.A. (1982):** Aspectos geológicos de la biogeografía de Cuba. Cienc.Tierra y espacio, 5: 85-100.

- Knuffer, H. (1992):** The Database of Cultivated Plants of Cuba. Chap. 13. En: Hammer, K. et al., eds. Gatersleben. Germany.
- López, A. (1989):** Fondo genético de cereales, granos, pastos y forrajes. En: IGACC-ICGC: Nuevo Atlas de Cuba. 1 mapa.
- Marquetti, H (1995):** Evolución del turismo en 1995. Centro de Estudios de la Economía Cubana.
- MIRENEM, MNCR, INBIO (1992):** Estudio Nacional de Biodiversidad de Costa Rica. 77 pp.
- Salinas, E. (1992):** Turismo y Medio Ambiente. Boletín Informativo. INTUR, Cuba, No. 2. 8 pp.
- Shabman, L. y M.K. Bertelson (1979):** The use of development value estimates for coastal wetland permit decisions. *Land Economics* 55 (2): 213-222.
- Tobias, D. y R. Mendelsohn (1991):** Valuing ecotourism in a tropical rainforest reserve *Ambio* 20 (2): 91-93.
- WCMC (1992):** Global Biodiversity Status of Earth's Living Resources Chapman Hall London. XX + 594pp.
- Willis, K. (1991):** The recreational value of forestry commission estate in Great Britain: A Clawson-Knetsh travel cost analysis. *Scottish Journal of Political Economy* 38 (1): 58-75.

### Zonas Ecológicamente Sensibles

- Capote, R.P., Ricardo, N.E., González, A.V., García, E.E., Vilamajó, D. y J. Urbino. (1989):** Vegetación actual, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 1, X.1.2-3
- De la Cruz, J. (1989):** Comunidades Faunísticas Terrestres, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, XI Fauna, mapa No. 3, XI.1.2
- Díaz, L.R. (1989):** Regionalización Climática General, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, VI Clima, mapa No. 55, VI.4.4
- Fernández, M. (1989):** Recursos Vegetales, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 12, X.2.3
- López, A. (1989):** Distribución Distrital del Endemismo, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 8, X.2.2
- Marrero, A., Pérez, J.M., Suárez, E. y E. Vega. (1989):** Suelos, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, IX Suelos, mapa No. 1, IX.1.2-3
- Riverol, M. y G. Shepashenko. (1989):** Erosión potencial, escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, IX Suelos, mapa No. 3, IX.1.4
- Vales, M. (1989):** Algunas Especies de Interés Botánico, escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por el Instituto de Geografía de la ACC y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Impreso en el Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, X Flora y Vegetación, mapa No. 11, X.2.3

## **CAPITULO 3**

### **VALORACIÓN Y GASTOS ACTUALES**

### 3.1 INTRODUCCIÓN

Los indicadores económicos tradicionales constituyen medidas inadecuadas del carácter sostenible del desarrollo y del valor de los recursos y la diversidad biológica. Miden la producción pero dan información escasa acerca de las personas, del valor que éstas le asignan a los recursos y al medio ambiente en su conjunto. Es posible por ejemplo, que el crecimiento de la producción agropecuaria como consecuencia de una reducción de la diversidad biológica se muestre como el desarrollo a gran escala de un determinado tipo de cereal o especie de ganado sin considerar las pérdidas en el *valor de opción* (posibilidades de utilización futura) de los tipos y especies que se deprecian.

La *importancia* de asignar valores y conocer los gastos que se efectúan para la conservación de los recursos y la diversidad biológica está determinada por su contribución a la toma de *decisiones* adecuadas y maximizar el *beneficio social* de estos recursos, pero, además, porque el conocimiento de ésta puede contribuir también a la incorporación de los valores de los recursos y la diversidad biológica a las *cuentas* de los indicadores económicos tradicionales.

Una consideración puramente económica del problema, promovería el estabilizar un punto ideal entre el valor y los gastos. Los análisis económicos sitúan este punto en la intersección entre los beneficios y los costos marginales representados por la *Oferta* y la *Demanda*. Sin embargo, la medición del valor y los beneficios de la Diversidad Biológica son *difíciles de cuantificar* y presentan un alto grado de *incertidumbre*.

Entre otras razones, la Diversidad Biológica como componente del medio ambiente, es un *ámbito transversal* que interviene en mayor o menor medida en los sectores económicos, sociales y culturales. Así pues exige un enfoque *pluridisciplinario* que vuelva a cuestionar las metodologías tradicionales y obligue a reconsiderar las modalidades de búsqueda, organización, intercambio y análisis de datos. Los progresos tecnológicos en los campos referidos aún son insuficientes, inclusive en los países que marchan a la cabeza de esta *revolución científica*. Por otra parte, los avances alcanzados no han sido lo suficientemente generalizados.

En *América Latina y El Caribe* la toma en cuenta de los recursos y la diversidad biológica se ha venido manifestando sobre todo de forma *esporádica* a través de proyectos puntuales a pesar de que en la región el proceso de desarrollo económico está estrechamente ligado a la explotación de estos recursos y a la exportación de materias primas. Los recursos del *sector primario*, con un fuerte componente de recursos biológicos, representan aún el 67 % de las exportaciones de la región (Banco Mundial, 1992). A pesar de ello, por las insuficiencias ya referidas en el campo de la información y los métodos de análisis, los industriales y políticos de la región se ven muchas veces obligados a tomar decisiones en un contexto de *información imperfecta* que los lleva a actuar en un marco de *incertidumbre*.

La *pobreza*, principal enemigo del medio ambiente, gravita en la *falta de capacidad* de la mayoría de los países latinoamericanos en formular, planificar, poner en práctica y administrar programas ambientales e incorporar esos programas en sus actividades generales de *desarrollo humano*. Su preocupación más priorizada en cuestiones básicas de la supervivencia a corto plazo de sus habitantes, limita extraordinariamente el desarrollo de estas capacidades.

Mientras no exista una real *resolución común* que salve la enorme separación entre el Norte y el Sur y una mayor conciencia de la necesidad urgente de *justicia social*, será muy difícil lograr el desarrollo hacia un futuro sostenible que satisfaga las aspiraciones de todos los países de la Tierra.

Las fuentes principales de datos para la elaboración de este capítulo fueron el *Anuario Estadístico de Cuba* (Edición 1989) del Comité Estatal de Estadísticas y el *Nuevo Atlas Nacional de Cuba* del Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba. Estas dos fuentes principales han sido complementadas con otras informaciones de varias instituciones.

Las Directrices identifican cuatro tipos de valores económicos de los recursos y la diversidad biológica: valores de uso directo, valores de uso indirecto, valor de opción y valor de existencia.

**Valor de uso directo:** Representa el valor de producción o de consumo de los componentes o funciones de los ecosistemas. El valor de uso directo puede estar comercializado o no.

**Valor de uso indirecto:** Representa el valor de las funciones ambientales que apoyan o protegen la actividad económica. El valor económico de estas funciones refleja su contribución a la actividad de producción y consumo.

**Valor de opción:** Representa el valor de preservar posibilidades de utilización futura, como puede ser el desarrollo de un nuevo producto farmacéutico o la obtención de un nuevo cultivo agrícola.

**Valor de existencia:** Representa la medida en que la sociedad está dispuesta a pagar para conservar recursos por sí mismos, con independencia de sus utilidades para la producción o el consumo.

Se expresa también en las Directrices, que los datos sobre la valoración no deben ser únicamente cifras *monetarias* pues los indicadores *no monetarios* de la actividad económica pueden ofrecer también una medida de la importancia de los recursos y la diversidad biológica.

La valoración que se presenta apoya su análisis en los valores de uso directo, tanto monetarios como no monetarios, con independencia de la utilización eventual de algún otro tipo de valor. Al igual que en otros países, en Cuba existen *lagunas* en determinadas *áreas del conocimiento* que no permiten una valoración más completa al nivel de país, a pesar de algunos estudios monográficos que de carácter puntual puedan haberse realizado.

Se priorizaron los siguientes criterios para definir el conjunto de datos a presentar en el estudio:

- *política sectorial* del país
- recursos biológicos con *alto potencial económico*
- diversidad y recursos biológicos de *importancia socio-económica*.

De igual forma, el equipo entendió recomendable apoyar el estudio en un análisis de *datos seriados* para un determinado período y no restringir el enfoque del mismo a un año específico. Con ello se pretende enriquecer el estudio a los fines prácticos de su utilización por parte de las autoridades competentes del país. El período seleccionado como marco de referencia es el decenio 1980 - 1989 aunque se incluye una subsección independiente para la caracterización de los principales acontecimientos económicos en el período 1990 - 1994 debido a las transformaciones económicas ocurridas en éste.

En la sección se presenta una subsección para la valoración de un *Programa de Gobierno* de carácter socio-económico con una alta incidencia de los valores de los recursos y la diversidad biológica: *El Plan Turquino*. Esta subsección abarca el período 1988 - 1994.

El colectivo de autores consideró también importante evaluar la incidencia económica que localmente pueden tener los recursos biológicos por lo que se incluyó una subsección relativa a los *criterios territoriales acerca del valor de la diversidad biológica en Cuba*.

### 3.2 INDICADORES MONETARIOS

Es tradicional en los estudios de país utilizar el *Producto Nacional Bruto (PNB)* como elemento de partida para la valoración de los recursos y la diversidad biológica haciendo consideraciones respecto a la participación de los sectores de los recursos primarios (en específico los de carácter biológico). La pobreza de este indicador ya fue discutida en la Presentación. Pero, además, los productos derivados de los recursos biológicos pueden tener representatividad en una

amplia gama de los sectores económicos incluidos en las *Cuentas Nacionales* de los países y resulta sumamente complejo delimitar la participación exacta de éstos en cada uno de los sectores.

En el caso de Cuba se trabajó tomando como elemento de partida el *Producto Social Global (PSG)* del Sistema de Balances Materiales teniendo en cuenta que para el periodo seleccionado (1980-1989) no están disponibles los datos relativos al Producto Bruto del Sistema de Cuentas Nacionales. El PSG y su estructura presentan inconvenientes similares a los señalados para el PNB cuando es utilizado en la valoración de los recursos biológicos.

En el año 1989, el valor del PSG alcanzó los 26 652,9 MMP de los cuales algo más del 15 % fue generado por la agricultura (cañera y no cañera), la ganadería y la silvicultura. En este por ciento no se incluye la pesca. Los datos relativos a la *producción bruta* de cada uno de los sectores se consideraron excluidos los impuestos con el objetivo de obtener una valoración más precisa respecto a los recursos producidos en estos sectores.

**Tabla 3.1** Producto Social Global 1989 - Precios corrientes y de Empresa.

	valor MMP	por ciento
<b>Total</b>	26652.9	100.0
<b>de ello:</b>		
Sectores primarios seleccionados	4 139.3	15.6
Agricultura cañera	1 102.5	4.1
Agricultura no cañera	1 347.5	5.1
Ganadería	1 565.7	5.9
Silvicultura	123.6	0.5
Ramas seleccionadas de la industria	4 943.1	18.7
Papel y celulosa	136.8	0.5
Forestal	123.4	0.5
Textil	293.9	1.1
Cuero	125.7	0.5
Azucarera	1 616.4	6.1
Alimentaria	1 854.9	7.0
Pesquera	260.0	1.0
Bebidas y tabaco	532.0	2.0

Durante el decenio, la participación de estas actividades del sector primario en la formación del PSG creció a un ritmo del 2,6 % anual como promedio, como consecuencia de los crecimientos observados en la agricultura no cañera y la ganadería. Estos crecimientos están sustentados tanto por el crecimiento en los precios de los recursos incluidos en estos sectores como por la intensificación que durante ese período se produjo en la utilización de los mismos. Los ritmos más altos de crecimiento se localizan en la agricultura no cañera.

El valor de la producción en la agricultura cañera, cultivo que sostiene la principal industria del país, alcanza una cota superior en el año 1981 con 1 144,3 MMP para descender rápidamente hasta los 970,3 MMP en el año 1983 e iniciar una recuperación a partir de ese año hasta 1989 con 1 102,5 MMP.

Dentro del sector industrial existe un grupo de ramas cuyas materias primas fundamentales dependen de recursos vinculados directamente con la diversidad biológica. Si bien es cierto que la propia actividad industrial agrega valores a los correspondientes a las materias primas con que ella crea su propia producción, no deja de ser importante considerar los valores generados por estas ramas industriales teniendo en cuenta que su funcionamiento depende de la disponibilidad o no de esas materias primas.

El conjunto de las ramas a que se hace referencia en el párrafo anterior y que se muestran en el Tabla 3.2.1, generan valores que alcanzaron casi el 19 % para el año 1989, de ellas, resultan las más significativas la industria alimentaria y la industria azucarera.

Hay que tener en cuenta para una evaluación futura más precisa, que existen algunas de las ramas seleccionadas cuyas materias primas son importadas y por tanto no sustentan sus valores de producción en los recursos y la diversidad biológica nacional. Pudiera hablarse en estos casos de *recursos de la Diversidad Biológica importados*. Tal es el caso de la industria textil, la forestal y elaboración de la madera, la alimentaria (téngase sólo en cuenta en esta última que toda la producción de pan y galletas en el país depende de la importación), y una buena parte de la industria del papel y la celulosa.

En el caso de la industria pesquera, nuestra flota operó durante el decenio en varias zonas internacionales de pesca. Sólo un 42 % de la captura bruta total como promedio durante los años 1980-1989 correspondió a la extraída en aguas de la plataforma insular o en aguas dulces interiores del país.

La industria del azúcar y la de bebidas y tabaco son más *nacionales* en este sentido. La materia prima de la primera es exclusivamente nacional salvo algunas importaciones que para su proceso industrial pudieran ser necesarias efectuar. En el caso de la segunda, casi que exceptuando la fabricación de cervezas y maltas, el resto se sustenta en materias primas nacionales.

Lo señalado anteriormente es una característica de países que como Cuba se sustentan en una *economía abierta*, en la cual un alto por ciento de la materia prima es importada.

Pero Cuba también exporta una gran variedad de productos tanto *naturales* como *manufacturados* derivados de los recursos y la diversidad biológica nacional. Entre unos y otros en el año 1989 el valor de las exportaciones alcanzó alrededor del 80 % del valor total. Solamente el valor de las exportaciones de azúcar y los preparados de azúcar y mieles representó en ese año más del 73 % del total del país. Estas exportaciones representaron durante el decenio y representan aún en la actualidad la principal fuente de ingresos en *Moneda Libremente Convertible* de que dispone el país.

Los datos anteriores son ilustrativos de la incidencia que tienen los valores de uso directo generados por los recursos y la diversidad biológica desde el punto de vista de la economía nacional y, por tanto, de la importancia en la conservación de los mismos y su utilización sostenible.

La conservación de los recursos y la diversidad biológica y su utilización sostenible implica grandes *gastos* para la sociedad que la misma deberá estar dispuesta a pagar. El hecho mismo de las transformaciones sociales y económicas que se derivaron del triunfo revolucionario en 1959 y la condición de garante que el Estado Cubano asumió desde entonces sobre el bienestar y desarrollo progresivo del nivel de vida de su población, ha sido un factor determinante para que Cuba muestre un panorama diferente frente a uno de los principales escollos que se presentan en los países en desarrollo para lograr la referida conservación y utilización sostenible de la biodiversidad: *la pobreza*.

Anteriormente se precisó a la pobreza como el principal enemigo del medio ambiente. El acceso a la educación, la salud pública, la asistencia social, la vivienda, la cultura, la ciencia y el deporte de que disfruta toda la población cubana es indicativo de las acciones que para enfrentar a este enemigo ha desarrollado el Gobierno Cubano durante más de 35 años.

El costo de las acciones antes señaladas es alto. Durante el año 1989 algo más del 25 % de los *Gastos del Presupuesto del Estado* se destinó a estas acciones. Sólo el sector de la *Educación* representó cerca del 12 % de los gastos totales seguido de la *Salud Pública* con un 6.5 % del total.

**Tabla 3.2** Gastos del presupuesto del Estado 1989.

	MMP	Por ciento
	13 904.2	100.0
	3 494.6	25.1
	1 650.6	11.9
	904.5	6.5
Salud Pública	101.1	0.7
Servicios Comunes	406.4	2.9
Educación	191.4	1.4
Ciencia y Técnica	124.4	0.9
	116.2	0.8

Entre los años 1981 y 1989 lo destinado a la Salud Pública creció en más del 80 %, la Vivienda en un 72 %, los Deportes en el 62 %, la Cultura y el Arte en el 52 %, la Ciencia y la Técnica en el 46 % y la Educación en un 26 %.

Claro está que estos indicadores por sí solos no reflejan con claridad los gastos incurridos en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. En países desarrollados pudieran encontrarse indicadores similares e incluso ausencia de niveles de pobreza y ello no significa, como es conocido, que sus modelos actuales de crecimiento sean ambientalmente sostenibles.

Por otra parte, está claro también que no todos los gastos del presupuesto que se han reflejado pudieran tener una acción más o menos directa sobre la Diversidad Biológica nacional. Para establecer cálculos más precisos sería necesario delimitar, por ejemplo, qué parte de los gastos incurridos en las actividades de la Ciencia y la Técnica corresponden a proyectos con una alta incidencia en la Diversidad Biológica que parte del total del presupuesto en Educación se ha destinado a la educación ambiental. La falta de estos datos son también *lagunas* que se presentan en la evaluación económica de los recursos y la diversidad biológica nacional.

También están ausentes en esta evaluación los gastos en que pudieran haber incurrido las Organizaciones No Gubernamentales o los realizados a partir de los financiamientos recibidos como parte de proyectos o estudios de organismos internacionales.

### 3.3 INDICADORES NO MONETARIOS

La presentación de indicadores no monetarios tiene como objetivo ilustrar la escala física de utilización de los recursos de la biodiversidad y complementar la medición del valor económico de estos recursos.

En lo fundamental, los datos que se muestran representan valores de uso directo por estar asociados al valor de producción o de consumo de los componentes o funciones de los ecosistemas. Estos valores de uso directo tienen en general un carácter comercial y al igual que en el caso de los valores monetarios están medidos desde una perspectiva humana.

La medición del valor económico a través de indicadores no monetarios está basado en la recopilación de datos a partir de un amplio Sistema de Información Estadístico Nacional (SIEN) que abarca todos los sectores de la economía nacional. En muchos casos, los bienes y servicios creados a partir de la utilización de los recursos de la biodiversidad tienen, además, una expresión monetaria por constituir recursos que intervienen en el sistema de mercado.

#### **Pesca**

La actividad pesquera en Cuba tiene mayormente un carácter comercial/industrial. La pesca de subsistencia tiene una pequeña incidencia relativa en el marco de la actividad económica nacional.

Durante el decenio 80-89 la captura total de especies en aguas cubanas (incluyendo las aguas dulces y la plataforma) promedió las 85,8 Mt/año con una tasa de crecimiento anual del 1,9 %. Alrededor del 84 % del volumen total corresponde a la pesca de plataforma y el resto a las aguas dulces interiores.

Las principales especies de carácter comercial/industrial además de los peces lo constituyen los crustáceos, moluscos, quelonios\*, batracios, espongiarios y otros. Además del valor que para el consumo de la población tiene la actividad

pesquera, esta adquiere una importante significación como renglón exportable para determinadas especies de alto valor en el mercado internacional en particular la langosta, camarones y algunas especies de peces.

(\*) Queda vedada la captura a partir de 1990.

**Tabla 3.3** Estructura de la captura total por especies, año 1989.

Especies	por ciento
Total	100,0
Peces	53,1
Crustáceos	20,5
Moluscos	9,3
Quelonios	0,8
Batracios	0,2
Espongiarios	0,1
Otros	16,0

### Producción Forestal

La producción forestal en Cuba es atendida por el Ministerio de la Agricultura, el que ejerce, además, una política reguladora en función de su explotación sostenible.

Al llegar los colonizadores en 1492, el territorio cubano tenía algo más del 90 % de su superficie cubierta de bosques; ya en 1900 esta se había reducido a un 54 % y al triunfo de la Revolución en 1959 el país sólo contaba con 1 millón 500 mil hectáreas (14 % del territorio).

A partir del mismo 1959 se comenzaron a desarrollar por parte del Gobierno diferentes planes de repoblación para devolver al país los fondos boscosos, pero no es hasta 1987 con el surgimiento del Plan Manatí (municipio de la zona oriental del país donde se inician las acciones del Plan) en que realmente se establece un programa integral que compatibilice los hasta entonces insuficientes ritmos de crecimiento frente a las grandes demandas.

Las acciones que se derivan de los programas puestos en práctica en los últimos años han logrado detener el decrecimiento en las áreas boscosas del país e iniciar un lento proceso de recuperación, el que ha estado lastrado por los bajos índices de sobrevivencia en las áreas reforestadas (inferior al 50 %) incidiendo en que realmente los resultados no se correspondan con los esfuerzos realizados.

Los recursos forestales de que dispone el país distan mucho de cubrir la demanda nacional. A finales del decenio 1980-1989 el país importaba más de 500 mil metros cúbicos de madera aserrada.

La producción de madera en bolos en el decenio 1980-1989 alcanzó las 147,0 miles de metros cúbicos/año como promedio, alcanzando en 1989 la cifra más alta del período con 193,2 miles de metros cúbicos. La tasa de crecimiento anual promedio resultó del 4,3 %.

**Tabla 3.4** Estructura de la producción de la madera en bolos, año 1989.

Especies	por ciento
Total	100,0
Coníferas	50,7
Semiduras	16,7
Duras	11,8
Blandas	10,8

Preciosas	10,0
-----------	------

La explotación de la madera sostiene una importante producción de artículos de alta incidencia por su valor de uso directo en la economía nacional como son los postes de tendido eléctrico y telegráfico, traviesas, paletas, cujes para el secado del tabaco, cajas, módulos de envases y otros.

La producción de madera para combustible (leña) resulta otro renglón importante por su valor de uso directo sobre todo en determinadas comunidades rurales, a pesar de que en la estructura del Balance Energético Nacional esta fuente no resulta significativamente alta durante el período debido a la política de sustitución por otras fuentes de energía más eficientes. Lo anterior unido a una adecuada actividad de control, contribuyó a minimizar el impacto negativo que sobre este recurso de la biodiversidad pudiera haber ocasionado el uso no sostenible del mismo.

La producción de leña de carácter comercial/industrial decreció de unos 2 582,9 miles de metros cúbicos en 1980 a 2 145,1 en 1989. Aproximadamente entre el 85 - 90 % de la leña es utilizada para la producción de carbón vegetal para uso en la cocción de alimentos por parte de la población, el resto se emplea para su uso directo como combustible. No existen en el país estadísticas confiables sobre flujos no comerciales de leña, aunque los especialistas estiman que estos no resultan de significación durante el período.

**Tabla 3.5** Estructura de la distribución y uso de la tierra en Cuba, año 1989.

Uso	por ciento
<b>Superficie total</b>	100,0
Agrícola	61,5
Cultivada	40,1
Cultivos permanentes	32,9
Cultivos temporales	7,1
Viveros y semilleros	0,1
No cultivada	21,4
Pastos naturales	17,1
Ociosa	4,3
No agrícola	38,5
Forestal	23,7
No apta	5,5
Acuosa	3,0
Poblacional	6,3

### Producción Agrícola

El valor de la producción del sector agrícola en Cuba tiene un peso significativo en el conjunto de la economía nacional. Alrededor del 61 % de la superficie total del país está constituida por tierras agrícolas y de ellas, el 65 % aproximadamente se dedican a cultivos temporales y permanentes. El potencial y diversidad de los recursos biológicos con posibilidades de explotación comercial que las condiciones del clima y la calidad de los suelos ponen a disposición del país hacen que estos recursos adquieran un alto valor de uso por los beneficios que los mismos reportan.

Con más del 80 % del total de tierras cultivadas, los cultivos permanentes ocupan unas 3 620,4 miles de hectáreas al final del decenio 1980 - 1989, de las cuales la caña de azúcar reportaba alrededor del 55 %. La producción total de caña en 1989 fue de unos 76,4 millones de toneladas.

La caña de azúcar es la materia prima que sostiene la principal industria del país y fuente de los mayores ingresos de la economía nacional por concepto de exportaciones.

**Tabla 3.6** Distribución de la superficie cultivada, año 1989.

Cultivos	por ciento
Superficie cultivada	100,00
Cultivos permanentes	82,09
Caña de azúcar	44,90

Café	3,33
Cacao	0,23
Plátano	2,58
Cítricos	3,40
Frutales	2,17
Pastos y forrajes	24,53
Otros	0,95
Cultivos temporales	17,78
Arroz	4,67
Cultivos varios	10,32
Tabaco	1,30
Forrajes	0,45
Otros	1,04
Viveros y semilleros	0,13

Esta posición estratégica desde el punto de vista económico propició durante el decenio el desarrollo creciente de una agricultura cañera donde junto a las tareas de atención cultural se promocionó la investigación y aplicación de cultivos con variedades cada vez más resistentes a nuestro clima y con mayores índices de rendimiento de azúcar por caña.

**Tabla 3.7** Variedades de caña sembradas, año 1985.

Variedad	Miles ha	por ciento
<b>Total</b>	1 757,5	100,0
C-8751	252,1	14,3
J-60-5	1 033,9	58,8
CP-52-43	66,9	3,8
PR-980	14,0	0,8
MY-55-14	69,7	4,0
MY-54-65	6,9	0,4
MY-541-29	10,3	0,6
Otras	303,7	17,3

Desde el punto de vista ecológico, la caña de azúcar es un recurso biológico que contribuye al mantenimiento de las condiciones del medio teniendo en cuenta que el bagazo y la paja que de ella se obtienen como desecho contribuyen de manera decisiva a economizar el uso de combustibles fósiles y, por tanto, a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. En 1989 aproximadamente el 30 % del consumo final de energía del país tuvo como fuente el bagazo de caña y cerca del 8 % de la energía eléctrica generada se obtuvo a partir de este recurso biológico.

Debido a la estructura del Balance Energético Nacional y al carácter de combustible fósil de la mayor parte de sus fuentes, las acciones encaminadas a incrementar el uso del bagazo para el consumo final por parte de la propia industria del azúcar y con destino a la generación de electricidad tienen un carácter prioritario en el marco de los programas de desarrollo sostenible que se concretan en esta esfera.

**Tabla 3.8** Estructura del consumo final de energía año 1989.

Tipo de energía	por ciento
Total	100,00
Recursos biológicos	31,84

Bagazo	29,88
Leña (uso directo)	1,03
Alcohol combustible	0,59
Carbón vegetal	0,34
Derivados del petróleo	59,42
Electricidad	7,70
Carbón mineral y coque	0,40
Otros	0,64

El valor de los productos de la agricultura no cañera está dado, en lo fundamental, por su aporte en la alimentación de la población. En este sentido durante el decenio 1980 - 1989 se destacan los beneficios recibidos a partir de la explotación de cultivos tales como el arroz (511,7 miles de toneladas/año promedio), la papa (266,9 miles de toneladas año promedio) los cítricos (689,1 miles de toneladas/año promedio) y el plátano (306,1 miles de toneladas/año promedio). El aporte económico de estos recursos biológicos para el mejoramiento de forma sostenible de la alimentación de la población es significativo al mantener tasas de crecimiento durante el decenio del 1,3 %; 1,8 %; 7,1 % y 2,5 % respectivamente.

Otro recurso de alto valor económico y que tiene también incidencia en las exportaciones del país es el tabaco. Durante el decenio 1980 - 1989 la producción de tabaco promedió unas 39,3 miles de toneladas/año con un valor máximo de 54,6 miles de toneladas en el año 1981. El valor total de las exportaciones de tabaco y sus manufacturas alcanzó en 1989 la cifra de 85,2 millones de pesos.

### Ganadería

El valor de uso directo de la ganadería como recurso biológico está determinado por los productos derivados de esta, que son de utilidad para el hombre. Entre los principales productos con beneficios significativos se encuentra la producción de carne, leche y huevos.

La población ganadera en Cuba está constituida en lo fundamental por herbívoros rumiantes tales como el ganado vacuno y ovino- caprino y no rumiantes como el ganado porcino y los equinos. También resulta de significación la población de aves de corral.

**Tabla 3.9** Población ganadera en Cuba, año 1989.

Tipo de ganado	Miles de cabezas	por ciento
Total	35 753,3	100,00
Vacuno (a)	4 919,7	13,76
Porcino (b)	1 292,2	3,61
Ovino-caprino (b)	873,6	2,44
Equino (a)	665,3	1,86
Avícola (b)	27 904,0	78,05
Cunícola (b)	98,5	0,28

(a) Todos los poseedores

(b) Sector estatal

Durante el decenio 1980 - 1989 el número de cabezas de ganado vacuno mantuvo un promedio de las 5033,8 miles de cabezas/año con una ligera tasa de decrecimiento anual del 0,3 %. Por otra parte, los rebaños de ganado porcino, ovino-caprino y las aves de corral mantuvieron tasas de crecimiento del 6 %, 16 % y 1,3 % respectivamente.

El empleo generalizado de las granjas de cría y la alimentación de adecuada calidad que caracterizó este período posibilitó incrementar los niveles productivos de la población ganadera en función de obtener mayores volúmenes de productos derivados.

Durante el período 1980-1989 el 60 % del peso total en pie del ganado para carne corresponde al vacuno, seguido de las aves de corral y el porcino. El peso en pie promedio anual de ganado vacuno destinado para carne resultó de unos 297,4 miles de toneladas alcanzando valores superiores a las 300 mil toneladas en los años 1981 - 1984 y 1986. El promedio anual de carne de ave durante el período fue de 103,4 miles de toneladas con una tasa de crecimiento anual del 2,9 %.

La producción de leche vacuna mantuvo una tasa de crecimiento anual del 0,4 % alcanzando un promedio de 927,5 miles de toneladas/año mientras que la producción de huevos reportó una tasa de alrededor del 1 % y promedio unos 2 450,5 millones de unidades/año.

La producción de cueros y derivados es otro renglón importante desde el punto de vista económico y de beneficio directo. Durante el período la producción de cuero alcanzó un valor máximo en el año 1987 de 1953,2 miles de unidades para decaer en 1989 a 1776,7 miles de unidades.

### Producción textil

La producción de tejidos en Cuba se basa en la importación de la materia prima casi en su totalidad por lo que constituye una industria que se sostiene a partir del aprovechamiento de los recursos y diversidad biológica de otras regiones fuera de las fronteras del país.

Durante el decenio 1980 - 1989 la producción total de tejidos mantiene un crecimiento sostenido que permitió alcanzar los 260,4 millones de metros cuadrados en 1988, de ellos, algo más de 200 millones corresponden a tejidos de algodón y mezclas.

### Turismo, Deporte y Recreación

La actividad del turismo, en tanto actividad económica, supone una apropiación del ambiente y la utilización de los recursos de la biodiversidad. Cuando no existe un manejo adecuado del ambiente junto con un desarrollo armónico del turismo, pueden derivarse serios problemas de dilapidación, desaprovechamiento y degradación de los ecosistemas.

Durante el período 1980 - 1989, el turismo en Cuba no ocupa aún el importante lugar a que se aspira dentro de la economía nacional a partir de los primeros años del siguiente decenio. Es por ello que los valores de uso directo que esta actividad genera en su vinculación con el medio y en específico derivada de la diversidad biológica no constituye aún un elemento de peso en el contexto de la economía nacional.

El turismo de playa es la modalidad fundamental de la actividad turística en el país, y en éste se aprecia con más claridad la utilización directa de la diversidad natural que la diversidad biológica propiamente. En 1989 existe en el país un sólo coto de caza destinado al turismo internacional y algunas otras pocas instalaciones para el desarrollo de un turismo estrictamente en función de la utilización de la diversidad biológica del medio.

El número de turistas extranjeros recibidos en Cuba creció de 100,9 miles en 1980 a 314,9 mil en 1989 lo que generó para este último año ingresos brutos al país superiores a los 62 millones de pesos sólo por concepto de hospedaje, giras y excursiones.

**Tabla 3.10** Visitantes extranjeros que arribaron a Cuba, año 1989.

	Cantidad	por ciento
<b>Total</b>	326 304	100,00
Excursionistas	11 400	3,49
Turistas	314 904	96,51

América del Norte	79 635	24,41
América Latina	80 293	24,61
Europa Occidental, Asia y Oceanía	129 061	39,55
Europa Oriental	33 450	10,25
Otros	3 865	1,18

En el marco del turismo y la actividad de recreo nacional durante el decenio se desarrolla aceleradamente la modalidad del campismo popular, la que combina junto al turismo de playa el contacto directo del excursionista con el medio biológico que lo rodea. En 1989 más de 1 342,4 miles de cubanos participaron en las actividades del campismo popular generando ingresos brutos superiores a los 30 millones de pesos. En 1989 funcionaron en el país un total de 99 bases de campismo popular.

El número de visitantes a zoológicos, jardines botánicos y acuarios es indicativo del valor que las personas le otorgan a los recursos de la biodiversidad con independencia que durante el período de referencia (1980 - 1989) el acceso a estas instalaciones es gratuito. En 1988 visitaron los zoológicos, jardines botánicos y acuarios del país un total de 7,5 millones de personas; 2,6 veces más que los visitantes recibidos en 1980. A los zoológicos correspondió el 82 % del total de estos visitantes.

En 1989 un total de 900 personas practicaban la equitación en Cuba de forma organizada.

### **3.4. EL PLAN TURQUINO: UN PROGRAMA DE DESARROLLO ECONÓMICO - SOCIAL SUSTENTADO EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS**

El Plan Turquino es un Programa de Gobierno de carácter socio- económico dirigido a lograr estabilizar una población residente económicamente activa capaz de explotar y desarrollar de forma sostenible los recursos naturales y biológicos de los macizos montañosos del país en función de su aprovechamiento económico. En el año 1990 se incorpora a este Programa la zona de la Ciénaga de Zapata.

El Plan Turquino no es un Programa concebido a partir de criterios netamente ecologistas, su perfil es el de un programa económico- social; pero el factor de los recursos naturales y en particular biológicos adquiere una trascendencia tal que resulta imposible desarrollar la estrategia del mismo sin tener en cuenta estos factores. La base económica que sustenta el Programa parte de obtener los mayores beneficios posibles de los recursos agrícolas, ganaderos y forestales que se desarrollan en estas regiones, en particular, de los cultivos del café, el cacao, los cultivos menores y la madera.

Durante años, el incremento en las posibilidades de acceso a niveles superiores de educación, diversificación del empleo, mejoramiento en los niveles de cultura y vida que el Gobierno propició a toda la población del país unido a una atención inadecuada para estimular la estabilidad de la población de nuestras montañas derivó en un éxodo masivo de esta hacia el llano, poniendo en peligro la posibilidad de continuar explotando económicamente estas regiones por ca-

rencia de la fuerza laboral necesaria para ello. Es así como en el año 1988 se inician los primeros pasos del Programa cuya finalidad tiene el revertir la situación que se presentaba hasta entonces.

### CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y DEMOGRÁFICAS

El sistema montañoso cubano está conformado por cuatro macizos que abarcan una extensión territorial de 1959,4 miles de hectáreas y representan el 18% de la superficie del archipiélago cubano. Desde el punto de vista administrativo y político, se integran en estas regiones un total de 47 municipios pertenecientes a 9 provincias del país.

**Tabla 3.11** Macizos montañosos.

Macizos	Mha.	Municipios
Cordillera de Guaniguanico	374.3	12
Grupo Montañoso Guamuha	194.8	5
Sierra Maestra	581.0	16
Grupo Montañoso Sagua-Baracoa	809.3	14
T o t a l	1 959.4	47

El éxodo de la población se ha señalado como el problema más apremiante para el desarrollo de estas regiones por lo que el Programa se ha caracterizado por instrumentar un grupo importante de acciones tendientes a elevar los niveles de vida de sus pobladores como un factor atractivo para estos, en función de atenuar el éxodo.

Durante el período 1988-1994 se construyeron más de 13 mil nuevas viviendas siendo actualmente el número de viviendas superior a los 172 mil, de las cuales el 86,8 % están electrificadas. El por ciento de viviendas electrificadas en 1988 era de un 70,3 %.

En el conjunto de la región existe un total de 1 567 asentamientos poblacionales de los cuales 718 radican en zonas cafetaleras. La red telefónica nacional llega actualmente a 314 del total de los asentamientos poblacionales.

Un notable incremento en el número de las instalaciones educacionales es otra característica de las acciones del Programa. En estas instalaciones se trabaja por desarrollar desde la más temprana edad el amor del niño y el joven por la región en que habitan, el conocimiento de la naturaleza que le rodea y como aprovecharse mejor de ésta en una forma que garantice el no crear deudas económicas, sociales o ecológicas que hipotequen el carácter sostenible del desarrollo de estas regiones.

**Tabla 3.12** Desarrollo educacional en la montaña.

Centros de estudio	Cantidad de instalaciones	
	1988	1994
Escuelas Primarias	1 952	2 236
Escuelas Secundarias Básicas	83	94
Otras Obras Educación	38	97
Círculos Infantiles	19	28
Niños en Círculos	1 858	2 821
Madres beneficiadas	1 594	2 589

La asistencia médica de la población es otro de los aspectos priorizados en el Programa; para ello cuenta con una red de instalaciones que incluye 40 hospitales rurales, 17 policlínicas, 184 farmacias y 990 consultorios del médico de la familia, hogares maternos y de ancianos y numerosos puestos médicos diseminados en la montaña. En el año 1994 existían en las montañas un total de 1 581 médicos, de los cuales 1 210 eran médicos de la familia, 2 805 enfermeras y 298

estomatólogos, cifras muy superiores a las registradas en 1988 cuando se da inicio al Programa. La tasa de mortalidad infantil desciende de 13,7 por mil nacidos vivos en 1988 a 9,7 en 1994.

La infraestructura de caminos y carreteras abarca en su conjunto más de 11 mil kilómetros, unos 3 mil más que en 1988. De igual forma se incrementó el número de kilómetros de tendido eléctrico así como la cantidad de minihidroeléctricas que en lo fundamental atienden necesidades locales tanto económicas como para el servicio de la población.

El conjunto de acciones aplicadas por el Programa en los últimos años permitió detener el éxodo poblacional. En 1994 la población de 718 341 habitantes había crecido en 18,3 miles respecto a 1988.

## LOS RECURSOS Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA COMO FACTOR ECONÓMICO

Los grupos montañosos cubanos se caracterizan por una rica variedad de flora y fauna, entre las que se encuentran especies de alto valor económico por el beneficio que reportan al hombre. En la Cordillera de Guaniguanico se localiza la principal reserva de la biosfera en Cuba: la Sierra del Rosario. Además, pertenecen también a la zona en la que se asienta el Plan Turquino, la Reserva Cuchillas del Toa en el grupo montañoso Sagua- Baracoa y la reserva Baconao del Gran Parque Nacional Sierra Maestra.

La constitución de los suelos, la temperatura media y el régimen de lluvias posibilita el aprovechamiento de los recursos biológicos a partir de ciertos cultivos propios de estas regiones. El principal de estos cultivos es el café.

Con excepción de algunas cantidades que en menor escala se cosechan en la provincia de La Habana, la mayor parte de las tierras dedicadas al cultivo del café en Cuba se encuentran en los macizos montañosos. En 1994 la superficie dedicada a este cultivo fue de 10 849,5 caballerías.

Otro recurso importante de la zona es el cacao, cultivo que se localiza exclusivamente en estas regiones del país. La producción de cacao en el año 1994 -32,0 miles de quintales- decreció en un 26 % respecto a 1988. También tienen importancia por sus valores de uso directo las producciones de viandas y hortalizas, que en 1994 alcanzaron los 1 523,1 y 375,1 miles de quintales respectivamente.

Las siembras de café, cacao y otros cultivos varios ocupan alrededor del 12 % de la extensión territorial total de los grupos montañosos y estas se incrementaron notablemente a partir del inicio del Programa.

**Tabla 3.13** Incrementos en la superficie dedicada al cultivo en el Plan Turquino (en por cientos).

Cultivos	1988-1994
Café	6
Cacao	8
Plátanos	74
Tubérculos y raíces	16
Hortalizas	7

En las zonas montañosas que comprende el Plan Turquino existe una masa ganadera que incluye unas 423,4 miles de cabezas de ganado vacuno además de 105,3 miles de equinos; 23,2 miles de mulas y 3,7 miles de asnos. Además de la utilidad de esta masa ganadera por su condición de suministrador de carne, leche y otros productos derivados, en el caso específico de las zonas montañosas, la utilización de mulos como medio de transporte de mercancías adquiere una importancia estratégica.

La explotación silvícola de las regiones montañosas se desarrolla bajo una política de conservación encaminada a la preservación y la protección de los bosques. En este sentido ha sido notable el trabajo de repoblación forestal instrumentado en estas regiones y la incidencia que ello ha tenido en la preservación de los suelos y la fauna propia de la montaña.

Otro aspecto de interés por los beneficios que reporta desde el punto de vista económico es el aprovechamiento del potencial turístico en función del desarrollo de un turismo ecológico, donde la vinculación del hombre con el medio que

lo rodea sea el eje primordial de su acción. Con este objetivo se han comenzado a propiciar las condiciones para el funcionamiento de bases de campismo, excursionismo, paseos de montaña y otras modalidades que sirvan a estos fines.

## **CONCLUSIONES**

El Plan Turquino existe porque los beneficios que se pueden obtener a partir del aprovechamiento económico de los recursos y la diversidad biológica del territorio que lo integran resultan atractivos para el país. La formulación, planificación, puesta en práctica y administración de subprogramas ambientales para su incorporación al Plan es un eslabón importante en el camino de alcanzar un desarrollo sostenible de las zonas montañosas del país.

Desde el punto de vista de los beneficios económicos, si bien los aspectos ya anteriormente referidos ilustran de forma práctica una parte de los valores no monetarios de uso directo que representan los recursos biológicos de las montañas, aún es insuficiente el conocimiento real de todo el potencial económico que estos recursos significan para el país.

### **3.5 CRITERIOS TERRITORIALES ACERCA DEL VALOR DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN CUBA.**

El análisis del comportamiento territorial se basa en la información contenida en los mapas del Nuevo Atlas Nacional de Cuba (NANC), que reflejan diversas actividades productivas, entre las que se seleccionaron: la pesca, la actividad silvícola, la agricultura (cañera y no cañera), la ganadería, la caza, la industria textil y la minería. Las mismas, constituyen actividades primarias (excepto la industria textil) que de una forma u otra pueden influir en el comportamiento de la diversidad biológica y en la producción económica del país.

#### **Pesca**

De 27 127 toneladas de capturas nacionales en 1959, se incrementó a más de 80 000 toneladas en 1985, sólo considerando la plataforma insular. En estos incrementos se destacan las capturas de valiosos fondos exportables, como la langosta, y el camarón que representaron el 17,6 % y 6,2 %, respectivamente, de la captura total.

El complejo ecológico del litoral estuarino comprende la zona costera cercana a la desembocadura de los principales ríos con un área aproximada de 8 500 kilómetros cuadrados y un alto rendimiento pesquero de 1,47 t/km<sup>2</sup> del total de capturas que se realizan en el país.

El complejo ecológico de los seibadales y arrecifes coralinos se caracteriza por la presencia de sedimentos organogénicos más o menos consolidados con presencia de hierbas marinas (seibadales), poseen un área aproximada de 45 000 kilómetros cuadrados y un rendimiento de 0,58 t/km<sup>2</sup>.

El complejo ecológico de las aguas oceánicas alberga exclusivamente especies pelágicas muy migratorias y de gran tamaño. Es el más extenso con un rendimiento de 0,24 t/km<sup>2</sup>, el más bajo en comparación con los antes citados.

El complejo estuarino es el único capaz de ofrecer un rendimiento pesquero relativamente alto, pero es demasiado pequeño cuando se compara con otros sistemas similares, lo que repercute tanto en la riqueza pesquera que puede extraerse del mismo como en su propia vulnerabilidad ante la pesca. Este hecho resulta importante, pues el tratar de obtener la captura máxima sostenible, ha determinado que los casos más notorios y mejor documentados de sobreexplotación hayan ocurrido precisamente en especies de este complejo.

Ese complejo predomina en la zona suroriental en el Golfo de Guacanayabo y de Ana María, unos pequeños espacios en las ensenadas de la Broa y Sigüanea, en las bahías de Cienfuegos y Nipe y en zonas costeras bajas, poco profundas como en Isabela de Sagua.

Las especies relacionadas en los complejos representan en su conjunto un 43,4 % de las capturas nacionales, tomando como referencia a la captura promedio en el período 1976-1980 y su significación dentro de cada complejo es notable.

Así, los camarones representan el 46,7 % de las capturas del complejo litoral estuarino. La langosta constituye el 38 % de las capturas de los complejos de seibadales y arrecifes coralinos, así como el bonito y la albacora definen el 70 % del complejo de aguas oceánicas.

El mapa se refiere principalmente a las aguas territoriales cubanas y no a la pesca de alturas.

#### **Producción de origen silvícola**

Se partió del análisis de indicadores de la producción forestal en miles de metros cúbicos. La mayor producción de madera se extrae de los bosques latifolios existentes en la Ciénaga de Zapata, los bosques que poseen un equilibrio en especies latifolias y coníferas que se localizan en la costa norte al este de Niquero y en Maisí, así como en los grupos montañosos de la Sierra Maestra, Guamuhaya y Guaniguanico con valores de producción que oscilan entre los 25 a 40 y de 40 a 60 mil metros cúbicos para cada zona. Estos valores también son representativos en la parte oriental de la Península de Guanahacabibes. De la madera se extraen principalmente, cujes, traviesas y otros, así como bolos en menor proporción.

Aunque se manifiesta el predominio del fondo no forestal, los mayores valores de la producción silvícola se concentran en forma polarizada principalmente hacia los extremos occidental y oriental del país, así como en aquellos espacios que por su acondicionamiento natural tienen una vocación de uso principalmente forestal y cafetalera.

## **Ganadería**

Con respecto a la ganadería, se ofrecen los datos relativos a la ganadería vacuna, avícola y la porcina.

Ganadería vacuna. Un total de 25 empresas, distribuidas por todo el territorio nacional, ocupan los valores más altos la producción mercantil, superiores a los 10,1 millones de pesos al año. Se destaca Camagüey como la provincia con mayor número de animales. Predomina en todo el país el ganado en empresas pecuarias estatales.

En la relación ganado por habitante sobresalen las provincias de Camagüey, Sancti Spíritus, Pinar del Río, La Habana y Las Tunas, por encima de la media mundial y del promedio nacional.

Producción avícola y porcina. Los mayores valores de la producción se localizan en el occidente del país, donde resalta la provincia de La Habana. En relación con la producción avícola y porcina respecto al número de habitantes las provincias de Pinar del Río, Matanzas, Isla de la Juventud y Camagüey sobresalen con los valores más altos.

En la fase industrial es significativo que el promedio anual de producción de azúcar crudo durante el lustro 1980-1984, fue de unos 8 millones de toneladas métricas. Esto permitió que la rama azucarera aportara al Producto Social Global del país alrededor del 7 % de su valor y representara como promedio un 15 % del aporte de la industria nacional a dicho Producto Social Global.

En la zafra 1984-1985, se molieron 66,8 millones de toneladas métricas de caña de azúcar con un promedio de molida diaria de 646,5 miles de toneladas por día efectivo de molida, lo que produjo 8 003,9 miles de toneladas métricas de azúcar crudo base 96°, con un rendimiento de 11,99 %. La producción de azúcar físico fue de 7 824,8 miles de toneladas métricas, con un rendimiento de 11,72 %. La producción nacional de azúcar refino fue de 909 719 toneladas métricas.

Esta actividad es la de mayor peso en el territorio nacional y las instalaciones de los complejos agroindustriales se vinculan significativamente al sostenimiento del medio ambiente por sus altos requerimientos tecnológicos para su funcionamiento y el saneamiento del medio con el propósito de disminuir o erradicar la degradación ecológica que pudieran ocasionar sus residuales.

## **Clasificación territorial**

Del análisis realizado se derivó una clasificación que permitió obtener el grado de incidencia del valor económico de los 16 indicadores seleccionados de la producción biológica<sup>1</sup> de los sectores primarios por provincias en categorías: alto, medio y bajo.

Así mismo, a partir de la información precedente se elaboró el mapa de comportamiento territorial del valor económico de indicadores monetarios y no monetarios en la producción biológica por provincias, según la División Político-Administrativa, donde las provincias de Pinar del Río, La Habana, Matanzas, Villa Clara, Sancti Spíritus y Camagüey reflejan el mayor grado de incidencia; Ciego de Ávila, Granma, Holguín y Santiago de Cuba manifiestan un grado de incidencia medio; así como Cienfuegos, Las Tunas y Guantánamo se presentan como las provincias con menor grado de incidencia.

En la evaluación realizada se observa que el comportamiento del grado de incidencia del valor económico de los indicadores monetarios y no monetarios seleccionados de la producción biológica<sup>1</sup>, refleja la herencia del modelo de uso tradicional de la tierra existente en los periodos económico-sociales anteriores al año 1959, observándose que el mayor grado de incidencia se concentra hacia la parte occidental del país - lo que coincide con los mayores índices de asimilación económica y una disminución paulatina del mismo hacia la parte central y oriental.

(1) El término producción biológica está referido a los valores de producción del sector económico primario.

**Tabla 3.14** Grado de incidencia del valor económico de indicadores monetarios y no monetarios en la producción biológica por provincias.

INDICADORE S	PR	CH	HAB	MA T	VC	CF	SS	CA	CAM	LT	GRA	HOL	SC	GTO
1	A	B	A	A	A	A	A	A	A	M	A	A	B	B
2	A	B	B	A	A	B	B	B	M	M	A	A	A	A
3	B	B	M	A	A	M	B	A	A	M	B	A	B	B
4	M	-	B	M	B	M	B	B	M	A	M	B	M	A
5	A	B	B	M	B	B	A	B	A	B	A	-	-	-
6	M	B	B	A	M	B	B	M	B	B	B	B	-	B
7	M	M	A	A	A	A	A	A	M	A	A	A	B	A
8	B	B	A	A	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B
9	A	B	M	-	A	B	A	B	-	B	B	B	B	-
10	M	B	B	B	M	M	M	-	-	-	A	M	M	B
11	B	A	A	A	A	B	A	M	A	M	A	M	M	B
12	A	A	A	A	M	B	M	B	A	B	A	A	A	M
13	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B	M	A	A	B
14	M	M	A	B	M	B	B	B	A	B	B	B	M	B
15	A	A	A	A	A	M	B	B	A	B	B	M	A	M
16	A	B	M	A	A	M	A	M	M	A	M	M	A	M

GRADO DE INCIDENCIA: **A** -ALTO    **M** - MEDIO    **B** - BAJO

Indicadores seleccionados:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Pesca. Captura total                   | 9. Producción de Tabaco                        |
| 2. Producción Silvícola                   | 10. Producción de Café y Cacao                 |
| 3. Producción de la Agricultura cañera    | 11. Producción de Ganadería Vacuna             |
| 4. Producción de la Agricultura No Cañera | 12. Producción Ovino-Caprino                   |
| 5. Producción de Arroz                    | 13. Producción Avícola-Porcina                 |
| 6. Producción de Papa                     | 14. Caza                                       |
| 7. Producción de Plátano                  | 15. Pescadores Deportivos                      |
| 8. Producción de Cítricos                 | 16. Participación en Actividades de Recreación |

### 3.6 EL PERÍODO 1990-1994

Los cambios políticos y económicos en los países de Europa del Este que dieron por resultado la desaparición de la Unión Soviética y la desintegración del bloque de Países Socialistas resultaron factores desestabilizadores en el desarrollo de la economía cubana.

En 1989, el intercambio comercial de mercancías con los países de Europa Oriental representaba alrededor del 80 % del total del país. En ello no están incluidos otros países de la antigua comunidad socialista como Vietnam, Corea y China. La brusca interrupción de los flujos comerciales con estas naciones que históricamente mantenían condiciones de intercambio ventajosas para la economía cubana unido a la permanencia e intensificación del bloqueo económico por parte de los Estados Unidos hacia Cuba motivó una fuerte contracción económica a partir del año 1990 y hasta 1994, año en que se comienzan a percibir los primeros signos de recuperación.

La economía cubana, medida en función del Producto Interno Bruto generó en 1989 unos 19 585,8 millones de pesos (a precios constantes de 1981) lo que significó un 0,7 % de crecimiento respecto a 1988. En 1993 el valor del PIB (12 776,7 millones de pesos) se redujo en un 34,8 % respecto a 1989 creciendo en 1994 en un 0,7 % respecto a 1993 para situarse en 12 868,3 millones de pesos.

La consolidación de la diversificación geográfica del comercio exterior, la presencia del capital extranjero en el desarrollo inversionista en ramas tan importantes como el petróleo, el níquel, el turismo y las telecomunicaciones, las medidas de saneamiento financiero, la creación de los mercados agropecuarios y de bienes industriales, la descentralización de la actividad empresarial y la ampliación del trabajo por cuenta propia, entre otros, configuran el escenario económico en 1994 más favorable que el de los años anteriores.

El crecimiento del año 1994 se logra sobre la base, fundamentalmente, de un crecimiento del valor agregado de las industrias manufactureras en 7,6 %, de electricidad, gas y agua un 4,4 %, y la dinámica de servicios turísticos cuyo valor agregado crece un 5,5 %. Sin embargo, las actividades más vinculadas al uso directo de los recursos de la diversidad biológica como la agricultura, caza, silvicultura y pesca decrecen en un 4,9 % respecto a 1993 y resultan muy por debajo de los niveles alcanzados en 1989.

En 1994, el valor agregado generado por las actividades de la agricultura, caza, silvicultura y pesca de conjunto, representó el 6,8 % del PIB total del país. Este valor en 1993 representó el 7,2 %.

Los decrecimientos en la utilización como valores de uso directo de los productos de la diversidad biológica que se manifiesta durante el período 1990-1994 están vinculados con las restricciones en la utilización de la maquinaria agrícola, el combustible, los fertilizantes, el alimento animal, las técnicas en el manejo de crías y otros que se derivaron de los factores impuestos como resultado de la desintegración del campo socialista y el recrudecimiento del bloqueo.

Con el propósito de revertir la difícil situación que se presentó en el sector agrícola y pecuario y buscar formas más eficientes para la explotación de las tierras e intensificar la producción, a fines de 1992 el Gobierno Cubano decide entregarla a productores no estatales una importante superficie de las tierras que hasta entonces estaban en poder de empresas agropecuarias estatales. El sector agropecuario no estatal que disponía en 1989 de un 17,7 % de la superficie total pasa a ocupar en 1994 el 45,5 %.

En 1994 respecto a 1993, crecieron las producciones de arroz, maíz, otras frutas, leche, huevos y la entrega a sacrificio de aves y cerdos. En la producción de viandas y hortalizas se decrece en un 16,6 %.

En la ganadería vacuna, la existencia del rebaño se recupera con relación a 1993, llegando a alcanzar más de 4,6 millones de cabezas lo que representa un 93,5 % de las existentes en 1989.

En las industrias manufactureras se crece también en varias producciones con fuertes componentes en recursos biológicos como son los tejidos, pan y cigarrillos. Creció también en 1994 la captura de langostas. La producción de azúcar crudo fue de 4 millones de toneladas.

Durante el período 1990-1994 se desplegó un amplio programa tendiente al desarrollo del turismo internacional incorporando al tradicional turismo de playa otras variantes como el campismo internacional, la caza y el turismo ecológico.

El desarrollo del turismo es una de las vías para la recuperación económica del país y en este sentido el estimado de ingresos brutos en divisas en 1994 alcanzó los 800 millones. Llegaron al país 619 mil visitantes, lo que significó un aumento del 13,4 % respecto al año 1993.

Por otra parte, a pesar de las dificultades económicas, el Gobierno ha logrado mantener en niveles similares a los de años anteriores los servicios básicos que se venían brindando a la población de forma gratuita, con lo que han sido atenuadas las afectaciones que las mencionadas dificultades han ocasionado en el nivel de vida de la población cubana, logrando con ello frenar lo que pudiera haberse constituido en detonante de una explosiva pobreza generalizada.

En Salud Pública, se dispone de más de 54 mil médicos para un promedio de un médico por cada 203 habitantes, mejorando la atención y cobertura del Médico de la Familia que abarca el 94 % del total de la población.

La tasa de mortalidad infantil registró 9,9 fallecidos por mil nacidos vivos en 1994 y creció la dotación de camas para la asistencia médica en un 1,5 % con relación a 1993. Un total de 140 mil madres se beneficiaron por la atención a sus hijos en los círculos infantiles.

Se mantuvo la enseñanza primaria obligatoria y asisten a la escuela más de 1 millón de niños de este nivel, de ello el 36 % está bajo el régimen de seminterno. Se graduaron en el curso 93-94 unos 31 mil alumnos de nivel superior.

La seguridad social significó erogaciones del Presupuesto Estatal por un monto ascendente a 1500 millones de pesos, creciendo alrededor del 4 % con relación a 1993.

En 1994 se terminaron más de 33 mil viviendas para un crecimiento del 26 % respecto a 1993.

Al concluir 1994 la población de Cuba era de 10 millones 963 mil habitantes.

Un aspecto importante y que requiere de una evaluación global más precisa en el futuro es el referido al impacto que el período 1990-1994 puede haber tenido sobre los recursos y la diversidad biológica nacional.

El deterioro en los términos de intercambio y la pérdida de mercados afectó importantes sectores de la economía, entre ellos sectores tan estratégicos como el energético. Para enfrentar sus consecuencias el país se vio obligado a intensificar la búsqueda y extracción de crudo nacional y gas natural lo que en alguna medida contribuye al incremento en las emisiones de CH<sub>4</sub> a la atmósfera y puede igualmente incidir sobre el entorno en que se asienta la infraestructura necesaria para tales fines. De igual forma, la reducción en las disponibilidades de combustibles destinados a la cocción de alimentos y en ciertas actividades del comercio y los servicios contribuyó en alguna medida a la proliferación de la tala indiscriminada de los bosques la que sólo ha podido ser minimizada a través de la intensificación en las tareas de repoblación forestal.

### 3.7 CONCLUSIONES

A pesar de que las Tablas presentadas y los análisis derivados de éstos resultan incompletos y, por tanto, no son suficientes para realizar un análisis económico en el ámbito de nuestro país, respecto a los *costos- beneficios* de la utilización de los recursos y la diversidad biológica, estos sí reflejan de manera categórica la importancia que estos recursos tienen en el desarrollo económico de Cuba. El factor *biodiversidad* representa un valor sustantivo en las cuentas del producto del país y su incidencia es determinante.

La subsección correspondiente a los *indicadores no monetarios* contribuye a sustentar la afirmación que finaliza el párrafo anterior.

En etapas posteriores del estudio será necesario corregir las insuficiencias que en el presente se manifiestan así como minimizar los valores de incertidumbre que a ellos se asocian.

Por otra parte, los datos relativos a los *gastos* que directa o indirectamente se asocian a la utilización sostenible de los recursos y la diversidad biológica contribuyen a dar una idea general de lo elevado de los mismos y de la voluntad política que durante todos estos años ha animado al Gobierno en esta dirección.

El estudio y la determinación de otros valores distintos a los de uso directo resulta también un aspecto a abordar en el futuro pues sin ello no se completa la valoración real de este tipo de recursos. Ello dependerá no sólo de una voluntad nacional, sino además del acceso a la tecnología necesaria para ello y a los avances que la misma tenga a escala mundial.

Otro aspecto que debe tener atención desde el punto de vista económico en estudios futuros y que en el presente solo es tratado indirectamente es el relativo a la evaluación del impacto que sobre los recursos de la biodiversidad puede tener la actividad del hombre.

Sólo el completamiento de los datos, la depuración de estos, y la eliminación de sus insuficiencias dará al país un conocimiento más preciso del valor de sus recursos biológicos y de las acciones más provechosas para una utilización racional.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Directrices para la Preparación de Estudios por Países sobre la Diversidad Biológica. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi, Kenya.

Anuario Estadístico de Cuba 1989. Comité Estatal de Estadísticas. La Habana 1991.

Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.

Balance Energético Nacional 1989. Comité Estatal de Estadísticas. La Habana 1990.

Estudio de País sobre la Biodiversidad Nacional. Noruega.

Estudio de País sobre la Biodiversidad Nacional. Costa Rica.

Estudio de País sobre la Biodiversidad Nacional. Papua Nueva Guinea.

Organización de la Información y de los Datos Estadísticos en el campo del Medio Ambiente. Propuestas Metodológicas. Sra. Isabelle Forge, Experta en misión del Gobierno de Francia adscrita a la CEPAL. Documento CEPAL LC/L.852. 1994.

Concepts and Methods of Environment Statistics. Statistics of the Natural Environment. United Nations. Series F No.57. New York 1991.

Las Reservas de la Biosfera en Cuba. Divulgación Ecológica Comité MAB-Cuba. María Herrera, Gricel Alfonso y Ricardo Herrera. La Habana 1993.

Desarrollo Sostenible: del Concepto a la Acción. El Informe de la Haya. Jan Pronk y Mahbubul Haq. 1992.

La Economía Cubana 1994. Oficina Nacional de Estadísticas. La Habana, 1995.

Indicadores Seleccionados del Plan Turquino 1988 - 1994. Oficina Nacional de Estadísticas. La Habana, 1995.

Balance de la Tierra del País y su Utilización. Años 1988, 1990, 1992 y 1994. Comité Estatal de Estadísticas - Oficina Nacional de Estadísticas.

## **CAPITULO 4**

# **CAPACIDAD ACTUAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE SUS COMPONENTES**

## 4.1 CAPACIDAD INSTITUCIONAL

El análisis de este aspecto se ha basado en las siguientes actividades prescritas en los artículos del Convenio sobre la Diversidad Biológica:

1. Estudios e inventarios biológicos
2. Investigación y evaluación de la biodiversidad
3. Manejo y análisis de datos
4. Vigilancia y evaluación
5. Educación y Capacitación
6. Conciencia y participación del público
7. Manejo *in situ*
8. Restauración y rehabilitación
9. Medidas de conservación *ex situ*
10. Desarrollo de la capacidad de las instituciones
11. Creación de redes e intercambio de información
12. Evaluación del impacto ambiental
13. Coordinación y desarrollo de políticas
14. Estimación de los beneficios económicos
15. Distribución equitativa de los beneficios
16. Estimación de los costos de la conservación
17. Colaboración institucional
18. Instrumentos jurídicos
19. Transferencia de tecnología
20. Encuestas y estudios socioeconómicos

La responsabilidad primordial de los organismos de la Administración Central del Estado en la ejecución de las distintas actividades esenciales para preparar la estrategia nacional de evaluación y ordenación de la diversidad biológica se concreta de la siguiente manera:

- El Ministerio de Economía y Planificación (MEP) Contribuye a las actividades de manejo y análisis de datos, apoya el desarrollo de la capacidad de las instituciones, contribuye a distribución equitativa de los beneficios, las cuales son desarrolladas específicamente por la Oficina Nacional de Estadística, la Oficina Nacional de Normalización y el Instituto Nacional de Investigaciones Económicas, todos subordinados al referido organismo.
- El Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica (MINVEC) le corresponde exigir que se contemplen las actividades de restauración y rehabilitación de áreas afectadas, apoya la colaboración institucional, estimula la transferencia de tecnología.
- El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ejecuta las funciones de realización de estudios e inventarios biológicos, investigación y evaluación de la biodiversidad; dirige el manejo y análisis de datos, vigilancia y evaluación, educación y capacitación, conciencia y participación del público, manejo *in situ*, restauración y rehabilitación de áreas afectadas, creación de redes e intercambio de información, exigencia de la evaluación del impacto ambiental, coordinación y desarrollo de políticas (ésta última se ejecuta específicamente por la Dirección de Política Ambiental), colaboración institucional, la promulgación de instrumentos jurídicos en materia de medio ambiente y la realización de encuestas y estudios socioeconómicos;

Para estas funciones cuenta con una capacidad institucional localizada fundamentalmente en:

- Dirección de Política Ambiental
- Dirección de Programas Integrales de Desarrollo
- Agencia de Medio Ambiente
- Agencia Nuclear
- Agencia de Ciencia y Tecnología
- Agencia de Información

- El Ministerio de la Azúcar (MINAZ) tiene la responsabilidad de la restauración y rehabilitación de áreas afectadas.
- El Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) a través de la Dirección de Ciencia y Técnica es el encargado del manejo *in situ* de las áreas bajo su propiedad, la restauración y la rehabilitación de áreas afectadas, la colaboración institucional.
- El Ministerio de Cultura (MINCULT) debe, a través de la Dirección de Patrimonio Cultural, realizar las actividades de manejo y análisis de datos, vigilancia y evaluación, educación y capacitación, conciencia y participación del público, desarrollo de la capacidad de las instituciones, participa en redes e intercambio de información.
- El Ministerio de Educación Superior (MES) ejecuta las actividades de educación y capacitación, participación en redes e intercambio de información, colaboración institucional y la realización de encuestas y estudios socioeconómicos. Colabora en los estudios e inventarios biológicos, investigación y evaluación de la biodiversidad, manejo y análisis de datos, vigilancia y evaluación.
- Al Ministerio de Educación (MINED) le corresponde las actividades de la educación y capacitación, participación en redes e intercambio de información y la colaboración institucional.
- El Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX) promueve las actividades de colaboración institucional y la firma de instrumentos jurídicos de carácter internacional.
- No obstante, otros ministerios que poseen responsabilidades en la ejecución de la estrategia nacional de evaluación y ordenación de la Diversidad Biológica son los siguientes:
- Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), en particular, el Instituto de Investigaciones Financieras, colabora en las funciones de coordinación y desarrollo de políticas, distribución equitativa de los beneficios, estimación de los costos de la conservación y la colaboración institucional.
- El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) colabora en los estudios e inventarios biológicos, investigación y evaluación de la biodiversidad, manejo y análisis de datos, vigilancia y evaluación, participa en redes e intercambio de información.
- Ministerio de Comunicaciones (MINCOM) colabora en las funciones de vigilancia y evaluación y de creación de las redes e intercambio de información.
- Ministerio de la Industria Básica (MINBAS) actúa en la transferencia de tecnología, la vigilancia y evaluación, la restauración y rehabilitación.
- Ministerio de la Industria Pesquera (MIP) participa en las actividades de los estudios e inventarios biológicos, vigilancia y evaluación, manejo *in situ*, restauración y rehabilitación de las áreas afectadas.
- Ministerio del Interior (MININT) ejecuta las funciones de vigilancia y protección.
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) ejecuta funciones de vigilancia y evaluación, restauración y rehabilitación; manejo *in situ*.

### **Unidad Nacional de Biodiversidad**

A finales de 1993 por Resolución de la Presidenta de la ACC se crea el Centro Nacional de Biodiversidad (CeNBio) como parte del Instituto de Ecología y Sistemática (IES), cuya misión primordial es la captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y difusión de información relevante en materia de Diversidad Biológica.

En el presente, por encomienda de CITMA se ha encargado al IES la actividad de Gestión en Biodiversidad, que permitirá la evaluación e inspección en los territorios de la situación de los componentes de la biodiversidad.

Las principales instituciones científicas que abordan diferentes aspectos relacionados con la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica son las siguientes:

**TABLA 4.1** Instituciones científicas que abordan problemas relacionados con la diversidad biológica.

NOMBRE DE INSTITUCIÓN	Siglas	Trabajadores	Investigadores
Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio	CENPALAB	398	5
Centro de Investigaciones de la Energía Solar	CIES	144	34
Instituto de Ecología y Sistemática	IES	246	129
Instituto de Geofísica y Astronomía	IGA	133	41
Instituto de Geografía Tropical	IGET	136	65
Centro de Seguridad Biológica	-	-	-
Centro Nacional de Seguridad Nuclear	-	-	-
Oficina Nacional de Invenciones, Información Técnica y Patentes.	-	-	-
Centro de Bioactivos Marinos	CEBIMAR	43	14
Instituto de Oceanología	IDO	222	73
Centro de Información Divulgación y Educación Ambiental	CIDEA	-	-
Centro Nacional de Areas Protegidas	CNAP	-	-
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	CIGB	763	288
Centro de Inmunoensayo	CIE	-	-
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria	CENSA	-	-
Centro de Investigaciones Marinas	CIM	51	16
Instituto de Ciencia Animal	ICA	88	61
Jardín Botánico Nacional	JBN	36	9
Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular	INACV	238	25
Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri"	IPK	572	75
Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología	INOR	949	96
Empresa de Productos Biológicos "Carlos J. Finlay"	EPB	16	8
Empresa de Laboratorio Farmacéutico "Mario Muñoz"	ELFMM	25	13
Centro Nacional de Biopreparados	BIOCEN	32	6

NOMBRE DE INSTITUCIÓN	Siglas	Trabajadores	Investigadores
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao	ECICC	218	41
Instituto de Investigaciones Forestales	IIF	346	71
Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical	INIFAT	419	69
Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"	IIHLD	273	37
Instituto de Investigaciones de Cítricos	IIC	294	51
Instituto de Investigaciones del Arroz	IIA	133	25
Instituto de Investigaciones del Tabaco	IIT	250	30
Unión de Investigación Producción de la Celulosa del Bagazo, Cuba 9		428	32
Centro de Investigaciones Pesqueras	CIP	280	76
Instituto de Suelos	IS	280	76
Centro de Investigaciones de Bioplantas		83	16
Instituto "Finlay"		465	16
Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros	CIEC	30	7
Centro de Biomateriales	BIOMAT	81	6
Universidad de La Habana Facultad de Biología	UH-FB	68	5
Centro de Estudios de Biotecnología Industrial Universidad de Oriente	-	23	-
Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas.	BIOECO	-	-
Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"	UMCC	444	4
Universidad de Pinar del Río	UPR	272	
Laboratorios DAVIH	DAVIHLAV	37	30
Centro de Estudios de Bioingeniería Agropecuaria		10	1
Centro de Inmunología Molecular	CIM	231	10
Consultoría BIOMUNDI Laboratorio de Biotecnología de las Plantas	LBP	39	

#### 4.2 RECURSOS HUMANOS PARA LOS RETOS DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CUBANA

Uno de los aspectos que se debe tener en consideración es la falta de conocimientos humanos y conocimientos especializados y las consiguientes necesidades de la capacitación y la experiencia práctica en este sentido como país podemos mostrar al menos los siguientes elementos.

**Tabla 4.2** Sobre graduados en la Universidad de La Habana en carreras afines al uso de la diversidad biológica.

ESPECIALIDAD	CURSOS LECTIVOS			
	1985/86	1987/88	1988/89	1990/91
GEÓGRAFOS	89	77	64	30
BIÓLOGOS	120	168	212	183
BIOQUÍMICOS	46	88	86	69
BIÓLOGOS	61	56	61	64
MICROBIÓLOGOS	13	23	55	50
ECONOMISTAS	33	273	344	555

Fuente: Dpto Estadístico Universidad de La Habana.

**Tabla 4.3** Sobre graduados como técnicos medios en la especialidad agropecuaria. Años lectivos.

1980	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1981	1984	1985	1986	1987	1988	1989
5133	9591	8213	8886	5597	9178	1144

**Tabla 4.4** Sobre graduados como obreros calificados en la especialidad agropecuaria. Años lectivos.

1980	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1981	1984	1985	1986	1987	1988	1989
3489	4495	1595	2817	1619	1419	948

**Tabla 4.5** Sobre graduados en la educación superior en la especialidad agropecuaria. Años lectivos.

1980	1983	1984	1985	1987	1987	1988	1989
1981	1984	1985	1986	1988	1988	1989	1990
1660	1739	2016	2465	2513	2313	2399	2129

**Tabla 4.6** Graduados de especialidades afines al uso de la diversidad.

Especialidad	1989-1990		1990-1991		1991-1992		1992-1993		1993-1994	
	TOTAL	MUJERES								
Expl. minas	94	55	10	5	28	11	21	17	37	8
Hidráulica	102	44	67	33	61	30	67	31	73	39
Geografía	30	13	27	5	26	8	25	11	27	13
Bioquímica	66	54	54	44	83	60	66	47	67	46
Biología	94	70	91	75	91	64	83	65	80	46
Micro biología	50	46	53	46	21	17	25	22	23	15
Agronomía	876	324	398	210	788	294	852	351	1244	622
Forestal	100	60	75	39	29	14	33	14	63	39
Economía	135	73	506	343	1784	820	768	495	770	506
Eco..agropec	103	83	105	51	94	38	3	1	-	-
Periodismo	157	47	57	23	69	36	93	27	108	36
Inf.cient.tec.	88	73	30	27	65	61	40	34	62	53
Pecuario	401	188	217	121	-	-	-	-	-	-

#### 4.3 ACUERDOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES REFERIDOS A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Fueron revisados los Convenios Multilaterales y Bilaterales de los cuales es Parte el país y se incluyeron en el informe aquellos que de forma directa o indirecta inciden en la Diversidad Biológica.

En la totalidad de los casos no se reflejan planes de medidas de aplicación adoptados, ni previstos, debido a que en la práctica cubana los compromisos contraídos para el cumplimiento de los documentos internacionales se conforman como leyes. Es por esta razón que en el documento se relaciona a continuación de cada Instrumento Internacional del que Cuba es Parte la legislación nacional aplicable a la materia objeto del Convenio.

En muchos casos la regulación nacional tiene fecha anterior a la adopción del Convenio, debido a que no fue elaborado específicamente para él, sino como una norma jurídica que responde a determinado fenómeno aún antes de que el mismo se convirtiera en norma jurídica internacional.

## **Acuerdos y Convenios Internacionales con efecto indirecto en la Diversidad Biológica**

- Convención de Naciones Unidas sobre Derecho del Mar, Jamaica 10-12-82. entrada en vigor internacional en 1994.

Cuba firma 10-12-82 Ratificación 15-8-84

Legislación Nacional aplicable: Decreto ley 1 y Decreto Ley 2 de 24 de febrero de 1977 sobre Extensión del Mar territorial la Zona Económica Exclusiva. Establecen la jurisdicción Estado respecto al medio marino incluido el control y eliminación de la contaminación. Decreto 103/1982 Reglamento para la pesca comercial.

Autoridad nacional competente: Ministerio del Transporte, Ministerio de la Industria Pesquera y Ministerio de la Industria Básica.

-Convención sobre la Prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológica), tóxicas y sobre su destrucción, Londres, Moscú y Washington 10-4-72.

Cuba, entrada en vigor: 21-4-75

Legislación aplicable: Decreto 154 del 11 de octubre de 1989, Resolución No.1 de 25 -3-94 de COMARNA estableciendo medidas sobre seguridad biológica.

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia , Tecnología y Medio Ambiente (Centro de Seguridad Biológica)

-Convenio sobre la prohibición de emplazar armas nucleares y otras armas de destrucción en masa en los fondos marinos oceánicos y su subsuelo del 11-2-71.

Cuba entrada en vigor: 3-6-1977

Legislación aplicable: Decreto Ley 56 de 25 de mayo de 1982 "Para la regulación del uso pacífico de la energía nuclear"

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente( Centro de Seguridad Nuclear).

-Convención de Viena sobre responsabilidad civil por daños nucleares 21-9-1963.

Legislación Aplicable: Decreto ley 56 de 25 de mayo de 1982 "Para la regulación del uso pacífico de la energía nuclear"

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente( Centro de Seguridad Nuclear).

-Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica de 26-9-86

Cuba entrada en vigor 22-3-90

Legislación aplicable: Decreto Ley 56 de 25 de mayo de 1982 "Para la regulación del uso pacífico de la energía nuclear.

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente( Centro de Seguridad Nuclear)

-Convención sobre pronta notificación de accidentes nucleares, de 26-9-86

Entrada en vigor para Cuba 8-2-91

Legislación nacional aplicable: Decreto Ley 56 de 25-5-82 "Para la regulación del uso pacífico de la energía nuclear"

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente( Centro de Seguridad Nuclear)

-Tratado Antártico de 1 de diciembre de 1959.

Entrada en vigor para Cuba 16-8-84

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

-Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del depósito de micro-organismos a los fines del reconocimiento en materia de patentes, Budapest 28-4-77. Enmienda 26-9.80

En vigor para Cuba 21-10-93

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Oficina Nacional de Invenciones, Información Técnica y Marcas)

-Tratado sobre los Principios que deben regir las autoridades de los Estados en la exploración y utilización del espacio extraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes. 27-1-67

Cuba entrada en vigor 5-7-72

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

-Convenio relativo a la Protección de los riesgos de intoxicación por el benceno, 27-7-77  
Entrada en vigor para Cuba 17-11-93

-Convenio relativo a la protección de los trabajadores contra riesgos laborales del medio de trabajo debido a la contaminación del aire, ruidos y vibraciones, 20-6-77  
Entrada en vigor para Cuba 29-12-81

-Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente de trabajo, de 22-6-81  
Entrada en vigor para Cuba: 7-9-83

-Legislación nacional aplicable a los tres Convenios anteriores: Ley 42 de 13 de julio de 1983, " Ley de Salud Pública que contiene aspectos del control sanitario del Ambiente"  
Decreto 142 de 24 de marzo de 1988. Reglamento para el trabajo con sustancias radioactivas y otras fuentes de radiaciones ionizantes.  
Autoridad nacional competente: Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente ( Centro Nacional de Seguridad Nuclear), Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.

### **Acuerdos y Convenios Internacionales con incidencia directa en la Diversidad Biológica**

-Convención sobre diversidad biológica, Río de Janeiro, 5 de julio 1992.  
Cuba firma 12 de julio 1992. Ratificación 8 de marzo de 1994

Legislación nacional aplicable: Ley 33 de 10 de enero de 1981 de Protección del Medio Ambiente y del Uso racional de los recursos naturales. Resolución 130 de 1 de junio de 1995 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente " Procedimiento para la Ejecución de la Inspección ambiental" , Resolución 168 de 15-9-95 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente "Procedimiento para la realización de las reuniones de impacto ambiental y el otorgamiento de licencias ambientales" Resolución 1 de 25-3-94 de COMARNA estableciendo medidas sobre Seguridad Biológica.  
Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,( Agencia de Medio Ambiente , Instituto de Ecología y Sistemática, Centro Nacional de Biodiversidad).

-Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora "CITES" Washington 3-3-73  
Cuba entrada en vigor: 19-7-90

Legislación nacional aplicable: Resolución 498 de 24-10-91. Ministerio de la Agricultura sobre "Permisos y certificados de flora y fauna protegidos por CITES" Resolución 447 de 5-11-92 del Ministerio de la Agricultura sobre "Solicitudes y Procedimientos para importación, exportación y reexportación de especies, partes y derivados de la fauna silvestre amenazada o en peligro de extinción" Resolución 121/93 del Ministerio de la Agricultura y Resolución 230/91 del Ministerio de la Industria Pesquera sobre regulaciones sanitario veterinarias para importación de animales, de origen animal, biológica, etc. que pueden afectar la salud de los animales del país.

Autoridad nacional competente:

Autoridad científica: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Instituto de Oceanología (Flora y Fauna marina) e Instituto de Ecología y Sistemática (Flora y Fauna Terrestre)

Autoridad administrativa: Ministerio de la Agricultura (Flora y Fauna Terrestre) Ministerio de la Industria Pesquera (Flora y Fauna Marina)

-Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

Cuba firma el 6-12-51 Ratificado el 12-4-76

Legislación nacional aplicable: Decreto Ley 153 de 31 de agosto de 1994 " De la regulación de la sanidad vegetal" y Decreto 169 de 17 de abril de 1992 "Contravenciones de las regulaciones de la sanidad vegetal "Decreto 175 de 22-10-92 Regulaciones sobre la calidad de las semillas y sus contravenciones. Resolución 435 de 1994 del Ministerio de la Agricultura y Reglamento para importación de plantas, partes de plantas, productos de origen vegetal y otros productos susceptibles de causar perjuicio al estado fitosanitario de las plantas de la República de Cuba.

Autoridad nacional competente: Ministerio de la Agricultura

-Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural Cuba entrada en vigor: 26-6-81

Legislación nacional aplicable: Ley No 1 de 4-8-77 " Ley de protección del Patrimonio cultural y natural" y Ley No.2 de 3-8-77, Ley de Monumentos nacionales y locales ( incluye sitios naturales y especies)Decreto Ley 136 de 3-3-1993 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre, Decreto de 4-3-93 Contravenciones de las regulaciones sobre Patrimonio Forestal  
Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y Ministerio de Cultura.

-Convención sobre la Conservación de los recursos vivos del Atlántico Suboriental de 23-10-69

Cuba firma: 23-10-69 Ratificación 14-2-75

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio de la Industria Pesquera

-Convenio Internacional para la conservación del atún del Atlántico de 14-5-66

Cuba adhesión 15-1-75

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio de la Industria Pesquera

-Convención de Viena sobre Protección de la Capa de Ozono, Viena 22-3-85

Cuba Adhesión 14-7-92

Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono. Montreal 16-9-87.

Cuba adhesión 14-7-92

Enmienda al Protocolo de Montreal. Copenhagen 25.11.92

Aprobación de Cuba 14-7-94

Legislación nacional aplicable: Ley 33 de 10-1-81. Resolución 130 de 1-6-95 y Resolución 168 de 15-9-95 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Autoridad cubana competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

-Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global Uruguay 13-5-92

Cuba firmó en marzo 1993. Ratificado 13-1-95

Legislación nacional aplicable: Ley 33 de 10-1-81, Resolución 130 de 1-6-95 y Resolución 168 de 15-9-95 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Autoridad cubana competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

-Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático,

Legislación nacional aplicable: Ley 33 de 10-1-81. Resolución 130 de 1-6-95 y Resolución 1658 de 15-9-95 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Autoridad cubana competente: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

-Convención de Basilea sobre movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. 22- 3-89

Cuba se adhirió 3-10-94

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Centro de Inspección y Gestión Ambiental de la Agencia de Medio Ambiente)

-Convenio para la protección y Desarrollo del Medio Marino en la región del Gran Caribe, Cartagena 24-3-83

Cuba entrada en vigor: 15-10-86

-Protocolo de cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe.

Cuba, entrada en vigor 15-10-86

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio del Transporte, Dirección de Seguridad e Inspección Marítima.

-Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en caso de accidente que causen contaminación por hidrocarburos, Bruselas 29-11-69

Entrada en vigor para Cuba 3-8-76

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio del Transporte, Dirección de Seguridad e Inspección Marítima

-Convenio Internacional para Prevenir la contaminación por los buques, Londres 1973

Cuba, entrada en vigor 21-12.92

Legislación nacional aplicable:

Autoridad nacional competente: Ministerio del Transporte. Dirección de Seguridad e Inspección Marítima

## **ACUERDOS BILATERALES**

-Canje de Notas entre el Gobierno de la República de Cuba y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos sobre la delimitación de los espacios marinos de ambos países y el Acuerdo de Pesca, 27 de junio de 1976.

-Acuerdo entre el Gobierno de la República de Cuba y el Gobierno de los Estados Unidos de América referente a la pesca frente a las costas de los EE.UU. de 27 de abril de 1977

-Acuerdo entre el Gobierno de la República de Cuba y el Gobierno de la República de Haití de delimitación de fronteras marítima de 27 de octubre de 1977

-Acuerdo entre el Gobierno de la República de Cuba y el Gobierno de Jamaica sobre la delimitación de las fronteras marítimas de 18 de febrero de 1994.

## **4.4 LEGISLACIÓN NACIONAL. ASPECTOS GENERALES**

La cobertura jurídica de la protección al medio ambiente parte del propio texto constitucional que data desde el año 1976 y fue modificado en 1992. En esta oportunidad distintas cuestiones fueron reformuladas y entre ellas las relativas al medio ambiente y los recursos naturales. Así, el vigente artículo 11 en su inciso b) no sólo ratifica el rango constitucional contenido en el cuerpo legal inicial sino que prevé al medio ambiente como una esfera de protección jurídica independiente. En el artículo 15 se advierte la consideración del mismo como patrimonio del estado socialista, lo que lo hace centro de la atención de este en tanto le pertenece como representante de los intereses de la sociedad. El artículo 27, de redacción más éticamente consecuente y menos utilitaria en comparación con el artículo igualmente numerado del texto de 1976, está enmarcado dentro de los conceptos de racionalidad, supervivencia, bienestar y equidad, comprometiendo en este noble empeño a toda la ciudadanía.

Si bien el último precepto no formula el derecho al medio ambiente sano de manera expresa, lo propugna tácitamente de una forma declarativa al establecer las acciones que se le asignan al estado para alcanzar su objetivo.

Consustancial con toda esta política existe un sistema legislativo para el medio ambiente integrado por Leyes de la Asamblea Nacional del Poder Popular, Decretos-Leyes del Consejo de Estado, Decretos del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros y Resoluciones dictadas por Ministerios e Institutos que regulan el sistema de relaciones sociales que surgen en el proceso de interacción del hombre con su entorno desde el punto de vista de su actividad específica como parte de la Administración Central del Estado. Si bien este sistema es una expresión positiva de la preocupación del Estado por proteger el entorno, no es menos cierto que aparecen ciertas características en el Derecho Ambiental Cubano, que como el de otros países lo tornan complejo, a saber, su dispersión y su diversidad, rasgos que se reflejarán también en el presente análisis preliminar.

De tal sistema de leyes corresponde la de mayor jerarquía a la Ley Número 33 de 10 de Enero de 1981 que establece los principios básicos para la conservación, protección, mejoramiento y transformación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, conforme a la política integral de desarrollo del país, con el fin de aprovechar óptimamente el potencial productivo nacional, además de prever un sistema de sanciones administrativas en casos de infracción de las normas y disposiciones sobre la materia objeto de la ley. Dichas sanciones consisten en multas administrativas, y en el caso que corresponda, en medidas de retención, sacrificio, destrucción, decomiso, reembarque, prohibición de descargar, reparación de daños y otras.

Las conductas infractoras sancionables son decretadas por el Consejo de Ministros, el que determina las autoridades competentes para imponer y señala la multa imponible en cada caso, con arreglo a lo siguiente:

- a) la cuantía de la multa para cada infracción se formula con un límite mínimo y otro máximo;
- b) las multas pueden ser de carácter personal, cuando la sanción se dirige contra una persona natural, o de carácter institucional, cuando la sanción se dirige contra una persona jurídica.

Aunque lo anterior tiene fuerza de ley, el Decreto-Ley número 99 de 25 de diciembre de 1977 solamente prevé las contravenciones de carácter personal; por tanto, de las multas a las que hace referencia el mencionado inciso b), sólo son efectivamente imponibles a los casos en que los infractores sean personas físicas, quienes a título personal e interés propio infringen las normas y disposiciones en materia de medio ambiente y recursos naturales, y no a personas jurídicas o morales, es decir, instituciones.

Para estos últimos casos, las aún vigentes Instrucciones 108-87 y 120-88 del extinguido Órgano de Arbitraje Estatal Nacional, establecen el término para interponer la demanda ante el mismo y el cálculo para reparar el daño y los perjuicios que se produzcan por afectar el medio ambiente. El Decreto-Ley número 129 de 19 de agosto de 1991 extinguió el Sistema de Arbitraje Estatal y sometió a la jurisdicción de los Tribunales Populares los conflictos que se susciten sobre medio ambiente que tengan implicaciones de carácter económico. O sea, que la posibilidad de sancionar administrativamente a las instituciones está limitada por la no existencia de un procedimiento específico legalmente establecido.

Es importante señalar también que el proceso de despenalización que culminó con la aprobación de un nuevo Código Penal (Ley número 62 de 29 de diciembre de 1987) no fue favorable para el control y represión de las actividades lesivas al medio ambiente. No se puede considerar que la Ley número 62 contiene delitos ambientales, pues la responsabilidad penal sólo se pone de manifiesto cuando se producen daños a la salud pública o la economía, siempre y cuando produzcan una afectación inmediata. El Código de 1979 (Ley número 21 del 15 de febrero de 1979), derogado por la Ley número 62 preveía algunas acciones que atentan contra el medio y sus recursos (contaminación de las aguas y la atmósfera (delito contra la salud pública), y la pesca ilícita (delito contra la economía nacional). Sería aconsejable que la legislación penal recogiera en su ámbito todas las figuras delictivas directamente relacionadas con un daño o peligro ambiental, pues su gravedad así lo amerita.

La estructura, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y el Uso Racional de los Recursos Naturales y su órgano rector previstos por el Decreto-Ley número 118 de enero de 1990 quedó integrado por los Organismos de la Administración Central del Estado y los Órganos Locales del Poder Popular. El Decreto-Ley número 147 del 21 de Abril de 1994 estableció la reorganización de los organismos de la Administración Central del Estado e introdujo importantes modificaciones en el contenido del Decreto-Ley número 118, el cual en estos momentos puede considerarse que tiene una vigencia formal, pues los cambios en las funciones de los organismos como consecuencia del proceso de reorganización, ha provocado la inoperancia del sistema tal y como está concebido en dicha norma. De un esquema horizontal con relaciones de coordinación pasó a un sistema vertical con relaciones jerárquicas o de subordinación centrado institucionalmente en el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

No obstante lo atinado de la creación de este Ministerio, es necesario entonces reformular toda la legislación en la materia en un sentido institucional administrativo, pues la mayor cantidad de dichas normas jurídicas están ubicadas en el derogado marco institucional horizontal, donde con un funcionamiento basado en la colaboración de los organismos que conformaban la COMARNA (órgano rector del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales, y que quedó extinguida por el ya mencionado Decreto-Ley No. 147).

Tal reformulación se podrá realizar en el marco legislativo de un Código Ambiental que armonice las normas de esta materia por cuanto la legislación cubana sobre medio ambiente contiene normas no sólo de la época prerrevolucionaria, incluso de la etapa colonial, lo que es un signo de que este tema siempre tuvo un espacio en el Derecho Cubano. Después de 1959 la promulgación de normas de este corte ha transcurrido en aumento, teniendo su mejor época en la década del 80 y viéndose fortalecida en los 90 después de la Cumbre de Río, todo lo cual demuestra que existe un sistema de principios ambientales y una numerosa legislación que esperan por ser ordenados orgánica y armónicamente. En el desarrollo de este informe quedará demostrada la necesidad de la codificación, lo cual no eliminaría la actividad legislativa de los ministerios e instituciones, quienes como ejecutores de la función gubernativa están llamados a ser los que en cuestiones específicas regulen jurídicamente la materia.

Como se observará en los incisos que integran este análisis la labor de vigilancia y control está en manos de los inspectores de cada uno de los Organismos de la Administración Central del Estado que han sido encargados de proteger un recurso natural determinado, pero esta función no ha tenido a su vez control alguno pues los Ministerios no tenían un lugar al cual rendir cuentas sistemáticamente de su actuar. La acción coordinadora entre la Inspección Estatal Ambiental con las inspecciones que llevan a cabo otros organismos prevista recientemente por la Resolución número 130\95 permitirá el control de estas acciones. El hecho de que el Estado sea el fundamental velador de la protección al medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales coincide con la existencia de instituciones estatales que administran los fundamentales medios de producción y que por ende, desarrollan la actividad económica. Hasta ahora, estas últimas han sido en determinados momentos las más frecuentes agresoras al entorno, por ejecutar funciones productivas y de explotación. De esta manera coinciden en el Estado las figuras de garante del medio ambiente y de agresor del mismo. De ahí que en muchos casos se le haga difícil a la Fiscalía proseguir su acción ante las conductas contrarias a la legislación ambiental detectadas a través de sus verificaciones, pues resulta evidente que el responsable inmediato (la persona física) no es en realidad el único, pues ejecutó la acción siguiendo una política dictada por un organismo del Estado.

Otro elemento de carácter general detectado es la ausencia de los mecanismos y procedimientos jurídicos que permitan la acción ciudadana ante la existencia de una conducta violatoria de la disciplina ambiental, pues la legislación vigente sólo admite aquellos casos en que el reclamante es el que directamente recibe el daño, y no aquellos en que por su nivel de conciencia y sensibilidad lo puedan conducir a actuar contra el transgresor que afecta el entorno. La implantación de este procedimiento haría más concreto el papel de la ciudadanía en el cumplimiento de la obligación que establece la Constitución de la República en relación con la protección del medio ambiente e identificaría más al ciudadano con el cuidado de su entorno.

La Ley número 77 de 5 de septiembre de 1995, Ley de la Inversión Extranjera, dedica tres artículos, del 54 al 56 al tema de la protección del medio ambiente. En ellos se manifiesta expresamente que la inversión extranjera se estimula en el contexto del desarrollo sostenible del país y dentro de los marcos de una política de conservación del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales; de esta forma se responsabiliza a organismos de la Administración Central del Estado con la salvaguarda de lo que en él se dispone.

### **Instrumentos jurídicos que pueden influir indirectamente en la diversidad biológica**

Existen disposiciones jurídicas que constituyen lo que se ha dado en llamar como normativa ambiental implícita o indirecta; son aquellas que coexisten con las específicamente ambientales, coadyugando al cumplimiento de estas, y por ende, a la protección de la biodiversidad. Tales son:

1. La 1ra. Ley de Reforma Agraria del 17 de Mayo de 1959 que establece los límites a la posesión de las tierras, uno de los principales recursos naturales, y el dominio del Estado sobre sus tierras.
2. La 2da. Ley de Reforma Agraria de 3 de Octubre de 1963 que modifica las relaciones de propiedad y por tanto, el uso del recurso tierra.
3. Ley número 1 del 4 de Agosto de 1977, Ley de protección al patrimonio cultural, que incluye como tal elementos naturales.
4. Ley número 2 de 3 de agosto de 1977, Ley de monumentos nacionales y locales, la cual protege los sitios naturales y especies que sean declaradas como tales.
5. Ley número 42 de 13 de Julio de 1983, Ley de salud pública que contiene una sección sobre el control sanitario del ambiente.
6. Ley número 62 del 29 de diciembre de 1987, Código Penal, que contiene los delitos contra la salud y la economía que afectan determinados elementos naturales.
7. La Ley número 73 del 4 de agosto de 1994 del Sistema Tributario, la cual establece un impuesto sobre utilización o explotación naturales y para la protección del Medio ambiente.

8. Decreto-Ley número 1 de 24 de Febrero de 1977 sobre la extensión del mar territorial, que establece los límites de la soberanía del Estado sobre el mar y los recursos marinos;
9. Decreto-Ley número 24 de Febrero de 1977 que define la zona económica exclusiva de la República de Cuba y la jurisdicción del Estado respecto a la preservación del medio marino incluido el control y la eliminación de la contaminación.
10. Decreto-Ley número 123 del 29 de Marzo de 1984 de las infracciones contra el ornato, la higiene y otras actividades, que contiene infracciones contra el entorno natural.
11. Decreto-Ley número 54 de 23 de Abril de 1982 sobre disposiciones sanitarias básicas, que complementa la Ley de Salud Pública.
12. Decreto-Ley número 105 de 3 de marzo de 1982 "Reglamento para la evaluación y la apropiación de las propuestas de inversión y las tareas de inversiones."
13. Decreto-Ley número 56 de 25 de mayo de 1982, para la regulación del uso pacífico de la energía nuclear.
14. Decreto-Ley número 142 de 24 e marzo de 1988 "Reglamento para el trabajo con sustancias radioactivas y otras fuentes de radiaciones ionizantes".
15. Decreto número 137 de 2 de marzo de 1987 "Reglamento para la seguridad durante la transportación de las sustancias radioactivas".
16. Decreto número 154 de 11 de octubre de 1989 "Reglamento para el control de explosivos industriales, municiones y sustancias químicas, explosivas o tóxicas y sus contravenciones".
17. Resolución número 134 de 30 de agosto de 1993 del Ministerio de Transporte "Reglamento para desactivar o desmantelar buques en puertos nacionales", en cuanto a que los propietarios de operadores de buques desactivados deben cumplir las regulaciones establecidas referentes a la prevención de la contaminación del mar.
18. Resolución número 100 de 20 de septiembre de 1990 del Ministerio de Transporte, que aprueba y pone en vigor el reglamento para las inspecciones marítimas, en cuanto a que inspecciona el cumplimiento de las medidas de prevención de la contaminación marina en los puertos y bahías interiores; inspección de operaciones de carga y descarga de hidrocarburos y cargamentos líquidos a granel, de la carga descarga, manipulación y almacenamiento de mercancía peligrosa en áreas portuarias.

Todas estas normas actúan positivamente en la conservación de biodiversidad, no obstante, esa acción indirecta es insuficiente ya que como su objetivo no es precisamente ambientalista sino de otro tipo relacionado con el entorno, aún quedan espacios de la vida del país que no tienen regulación jurídica. El ejemplo más evidente son las disposiciones del Ministerio de Transporte relativas al vertimiento de desechos que contaminen el mar. Tales obligaciones como hemos referido son dictadas para las flotas y embarcaciones cubanas, así como los buques extranjeros que atraquen en bahías y puertos interiores, no incluyendo así las marinas y otras zonas del litoral donde embarcaciones turísticas ejecuten la misma acción.

### **Instrumentos jurídicos que influyen de forma más directa en la diversidad biológica**

Es considerable el número de leyes y otras disposiciones jurídicas cuyo objeto de regulación es la protección de la diversidad biológica.

Tales normas facultan a Organismos de la Administración Central del Estado para que se encarguen de tomar medidas, hacer proyectos, autorizar acciones, vigilar y controlar la conservación y utilización de los recursos de que se trate. En buena medida sus preceptos son declarativos, de los que se deducen las facultades para tomar determinaciones. Definen incluso términos técnicos, establecen clasificaciones y regulan aspectos de orden metodológico, haciendo descansar la ejecutividad de dichos preceptos en normas técnicas u otras de ulterior promulgación. Dedicar una parte del articulado a prever relaciones de subordinación entre niveles distintos de un mismo organismo y las relaciones de coordinación entre órganos de igual

jerarquía para encarar acciones comunes en cuanto a la materia. Todas estas regulaciones cumplen su objetivo de prever metodológicamente y orgánicamente la protección de los componentes de la flora y la fauna, según el caso.

No obstante, donde se pierde este objetivo es en la fase de aplicar el sistema de sanciones a los comisores de las infracciones. En algunos casos forman parte del mismo cuerpo legal que estableció la protección (Ley de Minas, Reglamento de la Pesca no Comercial, el Decreto sobre la Protección a la Apicultura y a los Recursos Melíferos y sus contravenciones) y en otros conforman una disposición jurídica independiente. En este último caso, unas veces son promulgados por medio de Decretos en virtud de lo previsto en la Disposición Final Primera del Decreto-Ley 99, "De las Contravenciones Personales" (sobre el patrimonio forestal y la fauna silvestre, sobre medicina veterinaria, sobre la protección y el uso racional de los recursos hidráulicos y las de Sanidad Vegetal). De esta falta de uniformidad en la promulgación de tales pragmáticas se deduce la desorientación que experimenta el especialista que consulte, el funcionario que la aplique o incluso el jurista que asesore, al hallar un tratamiento diferenciado y por tanto, esté obligado a utilizar en unos casos un solo cuerpo legal y en otros dos. Tal informalidad en la técnica jurídica empleada resta aplicabilidad a la norma.

En relación al sistema de sanciones, en unos casos solamente se imponen algunas de carácter pecuniario (multa administrativa) y en otros se le hace acompañar de otras medidas de las que establece el artículo 125 de la Ley número 33. En esta cuestión se aprecian dos elementos que estimamos contravienen el espíritu de la disposición jurídica protectora. El primero, que la cantidad a pagar por multa es realmente irrisoria para los fundamentales transgresores, que son aquellos que infringen lo dispuesto con ánimo de lucrar, y no guarda correspondencia con el daño causado que por demás es reiterado, aunque se le acompañe con otra medida sancionadora, o se le incremente por haber sido provocado en zonas protegidas o haberse dirigido a especies de alto valor por estar en peligro de extinción. Aún en estos casos el incremento conserva el mismo carácter irrisorio. El segundo elemento consiste en que en algunas ocasiones se exige el pago de la cantidad consignada por tantos ejemplares o especies recibieron el daño; esto es correcto pues está presente el principio de la proporcionalidad de la pena con el daño causado. Pero en otros casos no ocurre de tal manera, sino que siendo un daño de probable repetición no especifica que se cobrará la misma cantidad por cada una de las veces que en esa oportunidad se cometió la misma infracción, y por tanto debe asumirse que se cobra la multa como si la contravención se cometiera en un solo ejemplar.

Tales debilidades en las sanciones no constituyen una amenaza o factor inhibitorio de suficiente envergadura que puedan servir de muro de contención a las acciones agresoras de las personas negligentes y depredadoras. Se lograría una mayor idoneidad de toda la legislación que regula las contravenciones y el sistema de sanciones si se elevaran las multas previstas por cada una, distinguiendo un elemento subjetivo en razón de la finalidad. De la misma forma debería generalizarse la imposición de la multa por cada acción infractora individual y no por una acción genérica; de esta forma se eliminaría el desequilibrio y el sistema se tornaría más armónico.

Otra de las características de la legislación sancionadora es que muchas contravenciones están dirigidas más hacia incumplimientos de orden burocrático (no informar debidamente o no cumplir los trámites) que a infracciones más concretas relativas al tratamiento, cuidado, conservación del medio ambiente o del recurso natural en cuestión. De esta manera no podemos afirmar que la cantidad de contravenciones se refieran en todos los casos a sancionar agresiones al medio ambiente sino que sólo parte de dichas regulaciones corresponden a este tipo.

No obstante, esta caracterización general de la normativa cubana cuyo objeto es la protección de especies y hábitats (de la que hemos referido rasgos positivos y negativos), es conveniente hacer alusión a cómo cada una de ellas trata específicamente el tema demostrando su esencia proteccionista. Teniendo en cuenta su diversidad y abundancia, y para no hacer tedioso el contenido del informe, lo expondremos atendiendo más al mayor carácter rector de la norma que a su aparición cronológica.

## **INSTRUMENTOS JURÍDICOS GENERALES**

**1) Nombre del instrumento jurídico:** Ley número 33 de 10 de enero de 1981, Ley de protección del medio ambiente y del uso racional de los recursos naturales.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 17 de 12 de febrero de 1981.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece los principios básicos para la conservación, protección, mejoramiento y transformación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, con el fin de aprovechar óptimamente el potencial productivo nacional.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Si bien en el momento de su promulgación original esta ley cumplió su objetivo, los cambios estructurales que se operan en el país ameritan una reformulación de su contenido.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Actualmente es el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** Es incalculable por la cantidad de organismos que se involucran en su ejecución.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición remite a normas jurídicas ulteriores la imposición de multas y la aplicación de medidas administrativas por la violación de lo que dispone.

**h) Magnitud media de las sanciones :** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Es necesaria su modificación fundamentalmente en cuanto a la estructura del Sistema que en ella se establece y la actualización de los conceptos.

**2) Nombre del instrumento jurídico:** Ley número 62 de 29 de diciembre de 1987, Código Penal.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Extraordinaria No. 3 de 30 de enero de 1987.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Derogado en parte por el Decreto-Ley número 140 de 1993 y modificado por el Decreto-Ley número 150 de 1994.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Dentro del contenido de este Código se incluyen las infracciones de las normas referentes al uso y conservación de las sustancias radioactivas u otras fuentes de radiaciones ionizantes (art. 185 y 186); el delito por contaminación de las aguas y de la atmósfera (at. 194); la infracción de las normas para prever y combatir enfermedades y plagas de animales y plantas (art. 237) y el delito de contaminación de aquellas aguas utilizadas para ganado, aves y especies acuáticas (art. 238 y 239).

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Ninguno de estos artículos protege específicamente el medio ambiente sino a la salud humana y la economía nacional, aunque de manera indirecta resulta protegida.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Los tribunales populares de justicia a nivel provincial.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informó por la Autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informó por la Autoridad.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Es necesaria su modificación fundamentalmente en cuanto a la inclusión de los delitos ecológicos como figura delictiva y el incremento de las actuales sanciones punitivas en correspondencia con la magnitud inmediata y mediata del daño.

**3) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 1 de fecha 25 de marzo de 1994 de la COMARNA.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria de 12 de abril de 1994.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece medidas sobre la seguridad biológica de acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica de la cual Cuba es signataria; establece que debe regularse, administrarse o controlarse los riesgos derivados de la utilización de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología, dicta las regulaciones encaminadas a la protección y la seguridad biológica y las acciones que la COMARNA desarrollará a esos fines; crea dos grupos de trabajo: el Técnico-Asesor y el de Inspección Estatal.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Tiene un impacto favorable porque están establecidos los mecanismos de control para la protección de la seguridad biológica.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Actualmente es el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** Es incalculable por la cantidad de organismos que se involucran en su ejecución.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones :** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Se está trabajado en un proyecto de Decreto-Ley en materia de Seguridad Biológica, para hacer más efectiva esta acción y para adecuarla a los cambios institucionales que se han producido en el país.

**4) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 130 de 1ro. de junio de 1995 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria 1ro de junio de 1995.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Establece el procedimiento para la ejecución de la inspección ambiental estatal.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológicas:** Se considera que tendrá un impacto favorable por el alcance de su contenido.
- e) **Autoridad encargada de la aplicación de la disposición:** Centro de Gestión e Inspección Ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** es incalculable por la cantidad de organismos que intervienen en esta acción.
- g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna, pues por su reciente promulgación no existen aún experiencias de su aplicación.

5) **Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 168 de 15 de septiembre de 1995 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria 15 de septiembre de 1995.
- b) **Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Establece el procedimiento para la realización de las evaluaciones de impacto ambiental y el otorgamiento de licencias ambientales.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera favorable pues evita que la realización de proyectos de cualquier índole agredan el medio ambiente.
- e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Centro de Gestión e Inspección Ambiental de la Agencia del Medio Ambiente y las Unidades de Medio Ambiente de las Delegaciones Provinciales, todos pertenecientes al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informa.
- g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punitiva.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna, pues por su reciente promulgación no existen experiencias de su aplicación.

## INSTRUMENTOS JURÍDICOS SOBRE AREAS PROTEGIDAS

- 6) **Nombre del instrumento jurídico:** Ley número 27 de 8 de enero de 1980, Gran Parque Nacional Sierra Maestra.
  - a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 1 de 10 de enero de 1980.
  - b) **Revisiones y prórrogas subsiguientes:** El Decreto-Ley número 147 de 21 de abril de 1994 adscribió la Comisión Rectora Gran Parque Nacional Sierra Maestra al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
  - c) **Breve resumen de los temas regulados:** Declara zona rural protegida la región montañosa conocida geográficamente como la Sierra Maestra, que se extiende por la parte sub-oriental del país en territorio de las provincias Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, denominada Zona Gran Parque Nacional Sierra Maestra; crea la Comisión Rectora del Gran Parque Nacional Sierra Maestra (ver inciso anterior); define los monumentos históricos, parque nacionales, monumentos naturales y reservas naturales, cotos de caza, refugios de fauna, áreas naturales turísticas, objetos turísticos y áreas de desarrollo y aprovechamiento económico; establece los objetos específicos de estos según lo establecido en el inciso 1) del art. 2 de la Ley número 2 de 1977, Ley de monumentos nacionales y locales.
  - d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Esta Ley contribuye a garantizar una adecuada protección a esta región montañosa, protegiendo de hecho la diversidad biológica de la misma.
  - e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Comisión Rectora del Gran Parque Nacional Sierra Maestra adscrita al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
  - f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** 14.
  - g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa por no tener esta ley un carácter punitivo.
  - h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
  - i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** En estos momentos se está analizando su reestructuración.
- 7) **Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 69-92 del Ministerio de la Agricultura de 24 de marzo de 1992.
- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 4 de 18 de abril de 1992.
  - b) **Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las medidas de control necesarias sobre las actividades agropecuarias y forestales que se realizan en la región montañosa de la Sierra Maestra, incluidas la Gran Piedra y la faja costera desde el Municipio Caimanera hasta Cabo Cruz.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera favorable el impacto a la diversidad biológica por cuanto controla las actividades referidas en esta área.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informó por la Autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición jurídica no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**8) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto Número 197 de 16 de enero de 1995, Sobre Comisiones del Plan Turquino-Manatí.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 3 de 23 de febrero de 1995.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Crea la Comisión Nacional del Plan Turquino-Manatí como comisión interorganismos subordinada al Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros con los siguientes objetivos: preservar el medio ambiente; crear los fondos maderables y boscosos que fueran necesarios, en especial a los intereses de la defensa en virtud de la concepción de la "guerra de todo el pueblo"; estimular la producción cafetalera, cacaofera y forestal y de frutales, así como la producción y servicios asociados a la economía de las regiones montañosas; contribuir al mejoramiento y mantenimiento sistemático de las condiciones sociales y de vida de la población en estos territorios para asegurar su permanencia, etc.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera que tiene un impacto favorable en ambos sentidos pues así se establece expresamente en uno de sus objetivos.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Comisión Nacional del Plan Turquino Manatí adscrita al Consejo de Ministros.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** Es incalculable por la cantidad de organismos que se involucran.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Teniendo en cuenta que es de reciente promulgación, aún no existe suficiente experiencia en su aplicación.

**9) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 143 de 15 de junio de 1995 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria de 15 de junio de 1995.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Crea los Órganos de Atención al Desarrollo Integral de las Montañas para la ejecución de las acciones que correspondan al Plan Turquino-Manatí, con las funciones esenciales de dirigir, ejecutar y coordinar, según corresponda, el trabajo científico, tecnológico y de gestión ambiental en las regiones donde se constituyen y con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible en esas áreas. Prevé donde se crearan tales órganos y cuáles serán sus obligaciones y funciones.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera que tendrá un impacto favorable teniendo en cuenta sus objetivos.

**e) Autoridad encargada de aplicación de las disposiciones:** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** Es incalculable por la cantidad de organismos involucrados en su ejecución.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna, por ser de reciente promulgación y no existir aún experiencias de su aplicación.

## INSTRUMENTOS JURÍDICOS SOBRE FLORA Y FAUNA

**10) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto No. 103 de 2 de abril de 1982 Reglamento para la pesca no comercial.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Extraordinaria No.1 de 3 de abril de 1982.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Regula la pesca no comercial en zonas marítimas y aguas terrestres con fines deportivos o científicos, sin que medie ánimo de lucro, establece las conductas infractoras sancionándolas con multas administrativas y otras medidas especificando los hechos que la integran.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, al establecer un conjunto de prohibiciones.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Pesca.

**e) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** Idem

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**11) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 225 del Ministerio de la Agricultura de 01 de julio de 1991.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.16 de 17 de junio de 1991.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Determina las especies forestales cuya tala esta prohibida así como los parámetros y requisitos a cumplir para realizar racionalmente el aprovechamiento de los diferentes especies maderables y sobre la transportación de este recurso.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por las medidas que dispone.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** Idem

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**12) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 498 del Ministerio de la Agricultura de 24 de octubre de 1991.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.21 de 07 de junio de 1991.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Dispone que la dirección de silvicultura queda encargado de emitir permisos y certificados que se requieren sobre los aspectos de flora y fauna silvestres terrestres, protegidas por CITES.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por facilitar la aplicación de CITES.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** no se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque no es una norma punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**13) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 230-91 del Ministerio de la Industria Pesquera.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.17 de 24 de julio de 1991.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las regulaciones sanitario veterinarias a que están sujetas las importaciones de animales, productos de origen animal, productos biológicos y materiales de cualquier origen susceptibles de causar perjuicios a la salud animal en el país, que sean portados por los turistas que arriben a Cuba.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el contenido de sus regulaciones.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Industria Pesquera.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**14) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 185 de 4 de mayo de 1992 del Ministerio de la Industria Pesquera.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.8 de 22 de junio de 1992.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Prohíbe la pesca no comercial que se realizan sobre embarcaciones flotantes en todos los embalses del país, se prohíbe la utilización, el uso de capturas masivas en embalses por parte de instituciones o entidades salvo las debidamente autorizadas por este Ministerio, los violadores se le aplicará el artículo 22 del Decreto Ley No. 103-82.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por las prohibiciones que establece.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Industria Pesquera.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**15) Nombre del instrumento Jurídico.** Decreto No. 169 de 17 de abril de 1992, Contravenciones de las regulaciones sobre sanidad vegetal.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.6 de 6 de mayo de 1992.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las acciones y omisiones no constitutivas de delito, que deberían de considerarse como contravenciones de las regulaciones sobre sanidad vegetal, fija las medidas y las autoridades facultadas para aplicarlas.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, no obstante deberían de elevarse las sanciones.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 310.

**g) Número de detenciones y condenas:** 84 EN 1995.

**h) Magnitud media de las sanciones:** \$ 7 915.00

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**16) Nombre del instrumento Jurídico.** Decreto No. 175 de 22 de Octubre de 1992, Regulaciones sobre la calidad de las semillas y sus contravenciones.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.13 de 31 de octubre de 1992.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las regulaciones y medidas fundamentales sobre la producción, conservación, utilización, transportación, servicio, distribución, suministros y ventas de semillas, implanta el Fondo Estatal de Semillas y la inspección y certificación de las semillas así como propulsar al intercambio comercial o no con otros países y determinadas contravenciones administrativas a imponer.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el conjunto de medidas que establece.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 164.

**g) Número de detenciones y condenas:** 3 en 1995.

**h) Magnitud media de las sanciones:** \$ 60.00

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**17) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto No. 176 de 22 de Octubre de 1992, Protección a la apicultura y a los recursos melíferos y sus contravenciones.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.3 de 31 de octubre de 1992.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las regulaciones y medidas fundamentales para la protección de la apicultura y los recursos melíferos, velando, por la integridad física de las familias de las abejas, respecto a su fomento, incremento y explotación, así como el desarrollo tecnológico de la actividad, así como las contravenciones personales a imponer.

- d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el conjunto de medidas que establece.
- e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.
- f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 99 .
- g) Número de detenciones y condenas:** 63 decomisos en 1995
- h) Magnitud media de las sanciones:** \$ 60.00
- i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**18) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 447 del Ministerio de la Agricultura de 05 de Noviembre de 1992.

- a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.15 de 18 de diciembre de 1992.
- b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.
- c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece los procedimientos de las solicitudes de permisos y certificados (Permisos CITES) para la importación, exportación y re-exportación de especies, partes o derivados de la fauna y flora silvestre amenazadas o en peligro de extinción.
- d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, porque permite la aplicación de CITES.
- e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.
- f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** no se informa por la autoridad.
- g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punitiva.
- h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**19) Nombre del instrumento jurídico.** Decreto Ley No. 136 de 3 de marzo de 1993 Sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.

- a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Extraordinaria No. 2 de 5 de marzo de 1993.
- b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

- c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las regulaciones generales para la protección, conservación, desarrollo sostenible, incremento y uso racional de los bosques y fauna silvestres, así como los árboles de especies forestales que se localicen fuera de las áreas del patrimonio forestal y controlar los recursos del patrimonio forestal y faunístico.
- d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica.
- e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.
- f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 1513.
- g) Número de detenciones y condenas:** No se informa, por cuanto esta disposición no es punitiva.
- h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Fue elevado para su aprobación por el Gobierno el Decreto-Ley de Caza.

**20) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto No. 180 de 4 de marzo de 1993 Contravenciones de las Regulaciones sobre Patrimonio Forestal.

- a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Extraordinaria No. de 5 de marzo de 1993.
- b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.
- c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las contravenciones sobre patrimonio forestal y la fauna silvestre, determina las medidas a imponer y faculta a las autoridades para conocerlos, así como resolver los recursos que se impongan.
- d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica.
- e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.
- f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 1513.
- g) Número de detenciones y condenas:** 26 887 EN 1995.
- h) Magnitud media de las sanciones:** \$ 1 465 000.00 y 2 decomisos.
- i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Fue elevado a aprobación de Gobierno el Proyecto de Decreto sobre las contravenciones de la caza.

**21) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto Ley No. 137 de 16 de Abril de 1993 De la medicina veterinaria.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 6 de 29 de abril de 1995.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Dicta lineamientos organizativos y normativos para un mejor funcionamiento de la medicina veterinaria en todo el territorio nacional; tiene entre sus objetivos la protección del país de la introducción y difusión de enfermedades de origen animal, objeto de cuarentena; establece las normas fundamentales referentes a la sanidad animal, comprende otras medidas relativas a la exportación e importación de animales, así como de productos y materias primas de origen vegetal para la alimentación animal.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el conjunto de medidas que establece.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 1076 entre inspectores y autoridades facultadas.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informan por la autoridad.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**22) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 121 del Ministerio de la Agricultura de 28 de mayo de 1993.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.9 de 18 de diciembre de 1992.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece las regulaciones sanitario veterinarias a que están sujetas las importaciones de animales, productos de origen animal, productos biológicos y materiales de cualquier origen susceptibles de causar perjuicios a la salud animal en el país, que sean portados por los turistas que arriben a Cuba.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el conjunto de regulaciones que establece.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**23) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto Ley No. 153 de 31 de agosto de 1994 De las regulaciones de la sanidad vegetal.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.11 de 12 de septiembre.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Dicta medidas que permiten un mejor funcionamiento del sistema fitosanitario en todo el país, estableciendo los servicios estatales de protección de plantas, regula la exportación e importación, circulación interna y expedición de certificados y permisos sanitarios.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el conjunto de medidas que establece.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 310.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque la norma no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**24) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 435 de 1994 del Ministerio de la Agricultura .**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria de 1994.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Reglamento para la importación de plantas, partes de plantas, productos de origen vegetal y otros productos susceptibles de causar perjuicios al estado fitosanitario de las plantas de la República de Cuba.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, por el contenido de su reglamentación.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** No fue informado por la autoridad.

- g) **Número de detenciones y condenas:** Idem.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**25) Nombre del instrumento Jurídico:** Decreto No. 181 de 17 de abril de 1995, Contravenciones de las Regulaciones sobre Medicina Veterinaria.

- a) **Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.7 de 12 de mayo de 1995 .
- b) **Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Establece las contravenciones sobre medicina veterinaria y señala las sanciones a imponer, así como las autoridades encargadas de resolver los recursos que se impongan.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, aunque deberían incrementarse las sanciones.
- e) **Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 1076.
- g) **Número de detenciones y condenas:** 6 289 EN 1995.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** \$ 1 134 476 y 152 decomisos.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

## **INSTRUMENTOS JURÍDICOS SOBRE LA ENERGÍA NUCLEAR**

**26) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto-Ley número 56 de 25 de mayo de 1982 "Para la regulación del uso pacífico de la energía nuclear".

- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Extraordinaria No. 20 de 26 de mayo de 1982.
- b) **Revisiones y prórrogas subsiguientes:** Ninguna.
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Regula el uso de la energía nuclear y establece las medidas que frente a los riesgos derivados de las operaciones relacionadas con materiales nucleares, sustancias radioactivas y otras fuentes de radiaciones ionizantes aseguren la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos, de la población vecina a las instalaciones nucleares y de la población en general así como de los bienes y el medio ambiente. Regula la ejecución de los compromisos asumidos por el Estado cubano en virtud de los convenios y acuerdos internacionales concertados en materia de energía nuclear; organiza la contabilidad y control de los materiales nucleares, la protección física de éstas, así como otras sustancias radioactivas y fuentes de radiaciones ionizantes, la seguridad de las instalaciones nucleares y la protección radiológica, establece condiciones generales para otorgar licencias correspondientes; fija las responsabilidades y sanciones derivadas del incumplimiento de sus disposiciones.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Ha tenido un impacto favorable sobre la diversidad biológica; respecto al impacto potencial, se impone su adecuación al estado de la tecnología a nivel internacional.
- e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Centro Nacional de Seguridad Nuclear, Delegación territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y especialistas del Ministerio del Interior y el Ministerio de Salud Pública.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** 20
- g) **Magnitud media de las sanciones:** Esta norma no contempla un número de sanciones o condenas sino la concesión de licencias. En el año 1995 han sido revocadas 5 licencias en instalaciones radioactivas.
- h) **Número de detenciones y condenas:** Como son licencias la magnitud no es medible.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** En este momento se encuentra en fase de elaboración un Decreto-Ley sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, y un Decreto sobre Contravenciones Personales para las personas que realicen prácticas asociadas al empleo de radiaciones ionizantes y lo más importante en esta esfera, la Ley Nuclear Cubana.

**27) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto número 142 de 24 de marzo de 1988: Reglamento para el trabajo con sustancias radioactivas y otras fuentes de radiaciones ionizantes.

- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No.17 de 24 de marzo de 1988 .
- b) **Revisión o prórrogas subsiguientes:** Ninguna
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Establece las normas que han de regir el trabajo con sustancias radioactivas y otras partes de radiaciones ionizantes, dirigidas a lograr que se desarrolle con el número mínimo de riesgos posibles para los trabajadores ocupacionalmente expuestos, la población, los bienes y el medio ambiente.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Es favorable pero deberá actualizarse de acuerdo a los adelantos tecnológicos que existen a nivel internacional.

- e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Centro Nacional de Seguridad Nuclear y Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** 20
- g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** En este momento se encuentra en fase de aprobación el proyecto de Ley Nuclear en Cuba.

**28) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto número 137 de 2 de marzo de 1989 "Reglamento para la seguridad durante la transportación de las sustancias radioactivas".

- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No.26 de 10 de marzo de 1987 .
- b) **Revisión o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Establece las normas de seguridad que garanticen que la transportación de las sustancias radioactivas se realice respetando los límites básicos de dosis de explosivos establecidos a fin de disminuir al mínimo posible riesgos a que puedan estar sometidos las personas que directa o indirectamente intervienen en su aparición.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Es favorable pero sería superior si se actualizara de acuerdo al desarrollo tecnológico a nivel internacional.
- e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Centro Nacional de Seguridad Nuclear.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** 20
- g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** En estos momentos se encuentra en fase de aprobación el Proyecto de Ley Nuclear.

## INSTRUMENTOS JURÍDICOS SOBRE AGUAS

**29) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 114 de 1990 de 4 de noviembre de 1990 de Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 37 de 15 de Noviembre de 1990 .
- b) **Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Determina las entidades facultadas para realizar los proyectos de las obras hidráulicas y obras hidroenergéticas, así como se define el nivel del INRH, que será el encargado de su aprobación correspondiente.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera favorable porque establece los sujetos autorizados para determinar sobre los proyectos referidos y garantiza de esta forma la calidad del recurso agua.
- e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No informó la autoridad.
- g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punitiva.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones y prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**30) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 55 de 12 de abril de 1990 del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)."Ejecución de perforaciones hidráulicas y vertimientos"

- a) **Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No.;18 de 20 de abril de 1990.
- b) **Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.
- c) **Breve resumen de los temas regulados:** Regula la ejecución de perforaciones con fines de aprovechamiento hidráulico o de vertimiento de aguas residuales, así como determina el nivel del INRH para autorizarlo.
- d) **Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Favorable, pues establece la metodología para garantizar las perforaciones sin afectar el medio ambiente.
- e) **Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
- f) **Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informa por la autoridad.
- g) **Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta norma no es punible.
- h) **Magnitud media de las sanciones:** Idem.
- i) **Otras modificaciones y prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**31) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 90/100 de 20 de noviembre de 1990 del Ministerio de Transporte.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No.40 de 1ro de octubre de 1990.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Aprueba y pone en vigor el reglamento para las inspecciones marítimas portuarias, entre las que se destacan como las que protegen el medio marino las inspecciones a las zonas marítimo terrestres, las inspecciones del cumplimiento de las medidas de prevención de la contaminación marina a bordo del buque, las del cumplimiento de las medidas de retención de la contaminación marina en los puertos, bahías y aguas .

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Favorable, pues ha logrado disminuir la contaminación marina en los puertos y bahías de Cuba.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Director de Seguridad Marítima del Ministerio de Transporte.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones y prórrogas para hacerlo más idóneo:** Se está valorando la reformulación de su contenido para integrarlo con otras disposiciones en un proyecto de Decreto-Ley que proteja el medio marino, estableciéndose multas de carga y descarga de hidrocarburos y cargamento líquidos a granel, las del cumplimiento de las medidas para el desmantelamiento de los buques y las de las operaciones de carga y descarga, manipulación y almacenamiento de mercancías peligrosas en áreas portuarias.

**32) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 73/92 de 3 de junio de 1992 del Ministerio de Transporte.

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria de junio de 1992.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece que los distritos de Seguridad Marítima tendrán a su cargo la adecuada organización así como la ejecución de cuantas medidas se correspondan con los programas procedimientos y labores tendientes a la prevención de la contaminación de las aguas territoriales bajo su vigilancia; establece un conjunto de atribuciones, así como la obligación de llevar el libro diario de contaminación, así como las funciones de los inspectores de los distritos de seguridad marítima.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera favorable por las medidas que establece de prevención de contaminación de las aguas territoriales.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Los Distritos de Seguridad Marítima pertenecientes al Ministerio de Transporte.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem

**i) Otras modificaciones y prórrogas para hacerlo más idóneo:** Se está valorando la reformulación de su contenido para integrarlo con otras disposiciones en un solo proyecto de Decreto-Ley que proteja el medio marino estableciéndose multas.

**33) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto-Ley número 138 de 1 de Julio de 1993 "De las aguas terrestres".

**a) Fecha de promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria No. 9 de 2 de julio de 1993 (pag. 121).

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Desarrolla los principios básicos establecidos en el artículo 27 de la Constitución de la República y la Ley 33 de 1981 en relación con las aguas terrestres, tanto superficiales como subterráneas, así como regula el aprovechamiento, explotación, conservación, saneamiento y uso racional de este recurso; la protección de fuentes, cauces naturales, obras e instalaciones hidráulicas, la protección de las actividades económicas y sociales y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pudieran causar las aguas terrestres; el riego y drenaje agrícola así como los sistemas de acueductos, alcantarillado y drenaje pluvial y la cuantificación y administración de los recursos hidráulicos.

**d) Impacto actual sobre la diversidad biológica:** Si bien esta disposición tiene un impacto favorable sobre la diversidad biológica podría ser mayor si se precisara expresamente la protección de las aguas terrestres como ecosistema.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

**d) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** 25 profesionales.

**e) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque esta disposición no es punitiva.

**f) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**g) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**34) Nombre del instrumento jurídico:** Resolución número 134 de 30 de agosto de 1993 del Ministerio de Transporte "Reglamento para desactivar y dismantelar buques en puertos nacionales".

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria de 12 de Iro de noviembre de 1993 .

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Dicta normas que tienen por objeto propender a prevenir la contaminación del medio marino, garantizar la seguridad de la navegación marítima y proteger los bienes involucrados en las operaciones para desactivar o dismantelar buques en los puertos, así como establecer los requisitos y el aprovechamiento atinente a tales fines.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Se considera favorable porque permite la prevención de la contaminación del medio marino.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Director de seguridad e Inspección Marítima del Ministerio de Transporte.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informó por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa porque no es punitiva.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones y prórrogas para hacerlo más idóneo:** Se está valorando su modificación.

**35) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto número 199 de 10 de abril de 1995 "Contravenciones para la protección y el uso racional de los recursos hidráulicos".

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Ordinaria de 11 de mayo de 1995.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Comprende las regulaciones sobre la protección del uso racional de los recursos hidráulicos y la imposición de multas y otras medidas en el señaladas.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Si bien esta disposición tiene un impacto favorable sobre la diversidad biológica esta podría ser mayor y más efectivo si la sanción punitiva fuera mayor en correspondencia con la afectación al medio ambiente.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** Alrededor de 200

**g) Número de detenciones y condenas:** La Autoridad no reportó sanciones.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

## INSTRUMENTOS JURÍDICOS SOBRE DISPOSICIONES SANITARIAS

**36) Nombre del Instrumento jurídico:** Decreto-Ley número 54 de 23 de abril de 1982 "Disposiciones sanitarias básicas"

**a) Fecha de su promulgación original:** Gaceta Oficial Extraordinaria de 23 de abril de 1982 (pág 65)

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes:** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Dicta normas generales que orientan las actividades de control higiénico, sanitario y epidemiológico, a cargo del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) establece las funciones correspondientes al MINSAP para prevenir y controlar las enfermedades que afectan la salud de la población así como para dictar las medidas que contribuyan al saneamiento del ambiente y en coordinación con el Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), las normas sanitarias específicas que regulan lo referente a la tenencia, transporte e introducción en el país de animales de corral, animales domésticos y otros; dispone las medidas para prevenir las enfermedades transmisibles, para evitar la proliferación de vectores y en casos de epidemia, autoriza la cremación de cadáveres y cremación de restos humanos una vez cumplidos los requisitos señalados al efecto, establece las normas sanitarias para la elaboración, envase, importación y transporte de alimentos; dicta las medidas para el control sanitario, establece coordinaciones entre el MINSAP, Ministerio de Educación Superior y Ministerio de Educación relacionados con la higiene escolar, enumera las funciones que en relación con la higiene y medicina del trabajo le corresponde al MINSAP; dispone que los trabajadores deben someterse a exámenes médicos preventivos así como inmunizaciones, regula el servicio higiénico sanitario del país, establece que en la instalación, apertura y funcionamiento de las fábricas o establecimientos de medicamentos y en la elaboración de los mismos se cumplan las normas dictadas al efecto, establece regulaciones y controles para prevenir la contaminación de las aguas utilizadas para el consumo humano así como los requisitos que deben tener los acueductos y alcantarillados para cumplir las condiciones mínimas de potabilidad; regula el régimen de infracciones administrativas de este Decreto-Ley con medidas y multas administrativas.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Como se puede observar como aspectos referidos a la diversidad biológica, sólo se menciona la tenencia, transporte o introducción en el país de animales domésticos o de corral y

la prevención de la contaminación de las aguas para el consumo humano. Por tanto se debería vincular más los propósitos de la ley al medio ambiente.

**e) Autoridad encargada de la aplicación de las disposiciones:** Ministerio de Salud Pública.

**f) Número de personas dedicadas a dicha aplicación:** No se informa por la autoridad.

**g) Número de detenciones y condenas:** No se informa, porque remite a una ulterior disposición legal la imposición de multas y la aplicación de medidas administrativas por la violación de lo que dispone.

**h) Magnitud media de las sanciones:** Idem

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Se deberá instrumentar un sistema de control que permita una ejecución más efectiva del mismo.

## **INSTRUMENTOS JURÍDICOS SOBRE SUELO Y SUBSUELO**

**37) Nombre del instrumento jurídico.** Ley número 76 de diciembre de 1994, Ley de Minas.

**a) Fecha de su promulgación** Gaceta Oficial Ordinaria No.3 de 23 de junio de 1995.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados.** Establece la política minera y sus regulaciones en todo el territorio nacional de forma tal que se garanticen la protección y el desarrollo racional y sostenible de los recursos minerales, trazando directivas obligatorias, controladas por los funcionarios del Gobierno vinculados con la actividad.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Industria Básica.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 28

**g) Número de detenciones y condenas:** No tiene previstas sanciones por multas, la medida más aplicada que se informa por la autoridad es la paralización de los trabajos por un plazo hasta su corrección.

**h) Magnitud media de las sanciones:** No se informa por la autoridad.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.

**38) Nombre del instrumento jurídico:** Decreto número 179 de 23 de junio de 1995, Protección, Uso y Conservación de los Suelos y sus contravenciones.

**a) Fecha de su promulgación:** Gaceta Oficial Ordinaria No.4 de 26 de febrero de 1994.

**b) Revisiones o prórrogas subsiguientes :** Ninguna.

**c) Breve resumen de los temas regulados:** Establece el control sobre la protección, el uso, la conservación el mejoramiento y rehabilitación de los suelos, su orden de utilización, su control y levantamiento cartográfico, conservación de su fertilidad y productividad y contra los efectos derivados de las explotaciones mineras.

**d) Impacto actual y potencial sobre la diversidad biológica:** Estas disposiciones influyen favorablemente sobre la diversidad biológica, al establecer un tratamiento adecuado a los suelos sin afectar el medio ambiente.

**e) Autoridad encargada de su aplicación de las disposiciones:** Ministerio de la Agricultura.

**f) Número de personas dedicadas a dicha actividad:** 391

**g) Número de detenciones y condenas:** 81 en 1995.

**h) Magnitud media de las sanciones:** \$ 2 350.00 en 1995.

**i) Otras modificaciones o prórrogas para hacerlo más idóneo:** Ninguna.