

**INSTITUTO DE GEOGRAFÍA TROPICAL
AMA, CITMA**

**Programa Ramal: “Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
Cubano”**

**Proyecto: “Preservación del patrimonio cultural - natural como parte de la
gestión sostenible en asentamientos del área protegida Parque Nacional
Alejandro de Humboldt”**



**Código: 5008
Año: 2005**

INTRODUCCIÓN

El documento que ponemos a consideración es el resultado parcial “Caracterización ambiental de la región en estudio. Potencialidades y restricciones”, del proyecto “Preservación del patrimonio cultural - natural como parte de la gestión sostenible en asentamientos del área protegida “Parque Nacional Alejandro de Humboldt”, adscrito al Programa Ramal “Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Cubano”.

El proyecto tiene como Objetivo general “Aportar elementos para el rescate del acervo cultural - natural de los pobladores acerca de la utilización de la flora circundante, como modo de incorporar la perspectiva poblacional al desarrollo sostenible del área y garantizar la protección y conservación de su patrimonio.

Sus objetivos específicos son:

- Realizar la caracterización ambiental de la región a modo de identificar potencialidades y restricciones.
- Rescatar el conocimiento de la población como patrimonio cultural asociado al entorno natural vegetal.
- Desarrollar un plan de acción encaminado a fortalecer la educación ambiental y cultural de las comunidades, que contribuya a preservar el patrimonio cultural – natural y lograr un aprovechamiento sostenible de los recursos.

El resultado que se presenta se corresponde con el primer objetivo específico e incluye los primeros pasos del rescate del conocimiento de la población.

Para la investigación se tomaron como premisas algunas de las valoraciones de patrimonio, de la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, que expresan (CAB, 2003):

- ✓ *... el patrimonio natural es aquel conformado por los monumentos naturales o los lugares naturales o zonas naturales que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, o desde la conservación o la belleza natural.”*
- ✓ *... patrimonio son los hechos vivientes, aquellos protagonizados por personas que actualizan permanentemente una determinada memoria o tradición y que no pueden ser tratados como cosas sino como procesos inseparables de los actos, comportamientos y actividades personales y grupales dentro de los cuales se actualizan.*
- ✓ *Se reconoce una dimensión especial en patrimonio natural a aquellas experiencias de apropiación social que impulsen el desarrollo equilibrado en función de un territorio o entorno de vida. Estas experiencias deben estar construidas sobre las bases de la interacción entre medio ambiente y cultura y deben garantizar una sostenibilidad en la interacción con la naturaleza”.*

Basándonos en estos elementos nos adentramos, en la temática de la caracterización ambiental a partir de la caracterización geográfica, que nos permitirá conocer la región para establecer posteriormente, las distintas interacciones que entre sus elementos se manifiestan. Es abordado desde los aspectos siguientes: geología, geomorfología, suelo, clima, hidrología, flora, vegetación y aspectos socioeconómicos del Parque.

Ofrece la actualización de la información relacionada con las distintas temáticas, aumentando así el conocimiento sobre el área. El desarrollo del documento se enfoca, siempre que es posible, desde dos escalas de trabajo, una que contempla al Parque en su totalidad y otra que particulariza algunos elementos del área donde se localizan los asentamientos seleccionados para el estudio.

I.1 Características generales del área de estudio

El Parque Nacional "Alejandro de Humboldt" rinde, con su nombre, homenaje al eminente naturalista alemán, también conocido como el segundo descubridor de Cuba por las importantes investigaciones que realizó en nuestro país.

Fig. I.1 Ubicación del Parque.

Tiene una superficie de 70 680 ha; de las cuales 2 250 ha pertenecen a la parte marina y las restantes son terrestres. Incluye áreas que corresponden a dos de las provincias más orientales del país Holguín (municipios Sagua de Tánamo y Moa) y la provincia de Guantánamo (municipios Yateras, Baracoa y Guantánamo) (Fig. I.1 y I.2).



Fuente: Tomada de Parque Nacional Alejandro de Humboldt (internet)

Constituye el área protegida estricta (Categoría II, UICN) más importante de Cuba en lo referente a biodiversidad, destacándose por poseer la mayor riqueza de especies endémicas del país y ser el mayor remanente de los ecosistemas montañosos conservados de Cuba. En el año 2001 fue declarado por la UNESCO como Sitio de Patrimonio Mundial y además constituye el núcleo principal de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa.

La información ofrecida por Zabala *et al* (2005), sobre el desarrollo histórico legal del Parque nos dice:

Los valores de las serranías Sagua-Baracoa propiciaron que en el año 1986 gran parte de ella fuera declarada por la UNESCO como Reserva de la Biosfera "Cuchillas del Toa" (Categoría VI, UICN); a la vez el territorio está incluido en la Región Especial de Desarrollo Sostenible (Área Protegida de Uso Múltiple) Nipe-Sagua-

Baracoa, de la cual el Parque Nacional “Alejandro de Humboldt” constituye su principal área núcleo.

Inicialmente se declararon dos Reservas Naturales (Jaguaní y Cupeyal del Norte) y un Refugio de Fauna (Ojito de Agua). Con el traspaso del Refugio de Fauna del MINAGRI al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el territorio conformado por las dos Reservas Naturales y el Refugio de Fauna se unificó como Unidad Administrativa del CITMA, manejada como Parque Nacional, aprobándose oficialmente el Parque Nacional “Alejandro de Humboldt” (PNAH). Actualmente es dirigida toda la actividad que allí se desarrolla por la Unidad de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt (UPSA).

I.2 Obtención y procesamiento de la información

La información de manera general se obtuvo a partir de la literatura especializada que se irá citando a lo largo del texto; los diferentes mapas y esquemas consultados, la información aportada por los investigadores de la UPSA, el Plan de manejo del Parque (Zabala *et al*, 2005), además de la recogida en el trabajo de campo.

El perímetro y límites del Parque, así como la escala de los mapas utilizados fueron los empleados por los compañeros de la UPSA con el fin de hacer compatible toda la información.

A lo largo el texto se irán intercalando los mapas y las tablas, con el objetivo de que el lector no necesite ir al final para obtener la información.

A continuación se exponen algunos datos generales sobre la forma en que se obtuvo y procesó la información, aquellos más específicos y cuya cercanía contribuye a facilitar la comprensión del documento aparecen en cada acápite.

Geología y geomorfología

Se partió del estudio bibliográfico de las características físico geográficas del territorio particularizando en la geología y la geomorfología, además de la consulta de los mapas existentes en el IGT y la UPSA.

Suelos

Se realizó una caracterización general de los suelos del Parque, donde se definen los agrupamientos, tipos y subtipos. Se utilizó información obtenida durante un gran número de años sobre las características de los suelos y su relación con el resto de los componentes del medio ambiente, como la roca formadora, el clima, organismos vivos, red hidrográfica y agua subterránea.

Se determinaron las categorías taxonómicas de los suelos teniendo en cuenta sus características derivadas de sus índices, determinados en laboratorio.

Se utilizó: la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al*, 1999) y mapas de suelos 1: 250 000, se revisaron además los trabajos de: Cabrer y García (1968); Bollo (1982); Rivero (1995); MINAGRI (2001); Hernández *et al*, (2003); Cuadrado (2004); Molina y Cuadrado (2004); además de documentos extraídos de internet de las páginas: cubasi.cu y medio-ambiente.info.

Clima

Para la evaluación del régimen de las precipitaciones y la confección de los mapas isoyéticos se empleó una red de 37 pluviómetros de los cuales 20 se ubican dentro del área del Parque y 17 se encuentran en la periferia del mismo, con una serie de 39 años (1964-2002). Se aplicaron las técnicas estadísticas establecidas para la evaluación de los regímenes de precipitación en zonas con topografía compleja.

Las láminas de lluvias para toda el área, se calcularon a partir de la suma de los productos de la lámina media entre dos isoyetas por el área comprendida entre ambas, dividido todo entre el área total de la cuenca. Con este procedimiento se pondera la lluvia por el área y por tanto se tienen en cuenta los efectos del relieve, la altura y el viento.

Se emplearon los resultados de los trabajos: “Estudio de las condiciones climáticas de las cuencas de los ríos Toa y Duaba de la provincia Guantánamo” y la “Caracterización Climática de la Cuenca del Toa “(Baza *et al.*, 2004), en ambos se tomaron datos de tres años (2000-2002); además se incluyó la información del período comprendido entre 1992-2002, de la estación meteorológica de Yateras, la única ubicada en la cercanía del Parque.

Para la valoración de la nubosidad y del viento se emplearon: los datos de la estación de Yateras, el resultado del trabajo de la caracterización de la Cuenca del Toa y el trabajo “Caracterización Climática de la Provincia Guantánamo” (Montenegro, 1991) y la “Geografía Eólica de Oriente” (Boytel, 1972).

Las temperaturas se determinaron tomando como base el gradiente vertical de la temperatura en la zona de estudio, obtenido en los trabajos antes mencionados y partiendo de los datos de los tres puntos seleccionados y en la estación meteorológica de Yateras.

Las zonas climáticas se determinaron aplicando el índice de Lang. Modificado. (Álvarez, 1992). Este método se basa en la relación entre la precipitación anual en milímetros y la temperatura anual media.

El estudio de los huracanes y frentes fríos se desarrolló empleando la base de datos del INSMET: 130 años (1871-2000). Se consideró todo huracán o tormenta tropical cuyo centro pasara a una distancia inferior a 150 Km

La evaporación se determinó por el método de Piché y se llevó a Tanque clase A empleando la ecuación: $E_p = 0,69 E_a + 0.11$

Donde E_p - Evaporación Piché
 E_a - Evaporación del tanque clase A.

Además se utilizó información de los trabajos de: Puente y Regal (1996) y BIOECO (2001).

Hidrología

Para el análisis del régimen hídrico se contó con una data hidrológica de las variables a estudiar en un período representativo en dependencia de la disposición de los datos procedentes de las Delegaciones de Recursos Hidráulicos de Guantánamo y Holguín.

Los pluviómetros seleccionados dentro del Parque presentan una serie de observación de 31 años, desde 1974 hasta el 2004, la relación de los pluviómetros pueden verse en la tabla 1. La lluvia media anual para el área que ocupa el Parque se calculó por el método aritmético para el período seleccionado se distribuyó por período (húmedo y seco). En el procesamiento de los datos y análisis se utilizaron métodos estadísticos conocidos como la media, mediana correlación entre equipos, etc.

Tabla I.1. Relación de pluviómetros utilizados (1974-2004) PNAH.

| Número | Provincia | No Control | Nombre | LL anual media |
|--------|------------|------------|-------------------------|----------------|
| 1 | Holguín | 638 | MAJAGUAL | 1593 |
| 2 | Holguín | 844 | ARROYO BUENO | 2933 |
| 3 | Holguín | 1297 | LA CARIDAD DE CALENTURA | 1795 |
| 4 | Holguín | 1589 | ARROYO PRIETO | 3678 |
| 5 | Guantánamo | 703 | HONDURAS | 1934 |
| 6 | Guantánamo | 703 | DOS RIOS | 1414 |
| 7 | Guantánamo | 1496 | EL AGUACATE | 3486 |
| 8 | Guantánamo | 485 | GUAYABAL DE YATERA | 2260 |

A partir del conocimiento de los escurrimientos que se encuentran ubicados en el área del Parque; Estación Hidrométrica El Aguacate situada en el río Toa (Guantánamo) y la Estación Hidrométrica Arroyo Prieto situada en el río Jaguaní (Holguín). Se calcularon los gastos para diferentes probabilidades, la distribución del periodo húmedo y seco y se calculó el coeficiente de variación (Cv) para cada estación y la desviación estándar utilizando el programa Distrib.

Flora y Vegetación

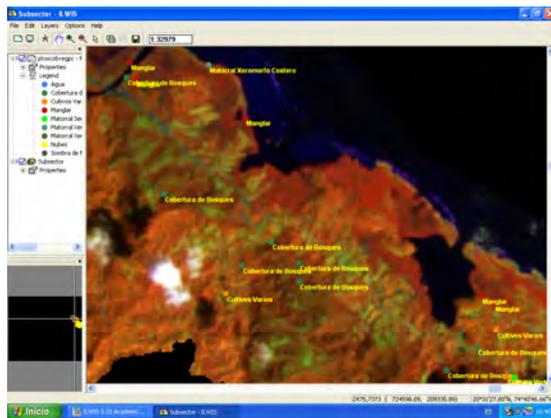
Para el estudio de las formaciones vegetales en general se emplearon las clasificaciones de: Capote y Berzaín (1984), el Estudio Nacional sobre la Diversidad

Biológica en la República de Cuba (1998) y los datos obtenidos del Plan de Manejo de Zabala *et al.* (2005).

Para la confección de los mapas de cobertura vegetal y uso del suelo de los Subsectores Santa María y Yamanigüey se tomaron 71 puntos de control sobre el terreno, en cada punto se clasificó el tipo de formación vegetal existente. Los datos obtenidos se trabajaron en el software ILWIS 3.21, confeccionándose el mapa de puntos. Para la imagen satélite se empleó la combinación de bandas 4, 5,2, para destacar la zona de estudio y obtener los mapas correspondientes.

A partir de este resultado se procedió a realizar la operación de serie de muestra (Sample Set), donde se ubicaron los puntos de muestreo de control (Fig. I.3).

Fig. I.3 Ubicación de los puntos de muestreo de control.



Aspectos socioeconómicos

En su desarrollo se empleó la información de la bibliografía consultada, técnicas de investigación social y económica tales como: observación primaria y la entrevista – encuesta. Auxiliándose con la información estadística disponible, de la Oficina Nacional del Censo (1983 a y b), además de los datos ofrecidos por el PNAH.

Se seleccionaron cinco asentamientos (el esquema de ubicación aparece en el acápite del mismo nombre para facilitar su comprensión);

- Sector La Melba: Arroyo bueno y La Naza (ambas comunidades serán analizadas como una sola pues en realidad constituyen una unidad).
- Sector Baracoa: Santa María, El Recreo y Nibujón.

Los asentamientos se seleccionaron teniendo en cuenta que presentaran situaciones diferentes en cuanto a ubicación, tipos de vegetación y actividad económica desarrollada.

Algunas tradiciones y usos de la flora

Para la ejecución de la investigación se utilizaron técnicas pertenecientes a las ciencias biológicas, la investigación social, el análisis bibliográfico y cartográfico. La información se obtuvo del trabajo de campo además de la recibida del PNAH

Se entrevistaron aquellas personas que eran identificadas como conocedores de las plantas por los pobladores de las comunidades, además de haber nacido en la zona o en su defecto que hubiesen llegado desde muy pequeños al lugar (Fig.I.4).

Fig. I.4. Informantes de La Naza.



Se incluyen algunas fotografías, evidencias gráficas que permiten mostrar mediante imágenes la diversidad de las condiciones naturales y materiales, brindando apoyo y explicación gráfica de las observaciones realizadas por los investigadores y de algunas de las percepciones manifestadas por los pobladores.

Las fotografías donde no se especifica la fuente, fueron tomadas por los autores.

RESULTADOS

II. Geología y Geomorfología

Fig. II.1 Vista del relieve del Parque.



Es conocida la gran influencia de las características geológicas - geomorfológicas en las peculiaridades de la biota del territorio, por lo cual se presentan en este acápite las características del substrato geológico y del relieve, así como algunos de los procesos naturales que tienen ocurrencia y pueden afectar el propósito conservacionista del Parque (Fig. II.1).

Fuente: Tomada de Parque Nacional Alejandro de Humboldt (internet)

II.1. Geología

En el territorio se evidencia una gran heterogeneidad del substrato geológico lo cual se expresa en diversas secuencias litológicas y estratigráficas, así como diferencias estructurales y genéticas de las mismas. Las diferencias señaladas y los efectos de los movimientos tectónicos y recientes han condicionado la presencia de diferentes niveles geomorfológicos y formaciones vegetales.

En el territorio están presentes el substrato plegado y la cobertura platafórmica característica principal de la geología cubana. El substrato plegado es predominante en el territorio, el mismo está constituido por rocas ígneas básicas y ultrabásicas provenientes de antiguas cortezas oceánicas Cretácicas emergidas hace más de 40 millones de años, las cuales constituyen los más viejos macizos evolutivos del Caribe (insular) y se encuentra representado por el complejo ofiolítico y los arcos volcánicos del Cretácico y del paleógeno, fracturados, plegados y en algunas partes bajo la cobertura platafórmica.

Esta compleja estructura condiciona la gran heterogeneidad citada, así como diferencias estructurales y genéticas. Las ofiolitas como se evidencian en el mapa litológico (Fig II.2), ocupan la mayor parte del territorio en la zona occidental y central y sobre ellas se han originado superficies amplias elevadas. Las rocas volcánicas e intrusivas ocupan la zona sur oriental. Las rocas carbonatadas más jóvenes se distribuyen hacia la zona oriental y meridional.

Las ofiolitas existentes en el territorio pertenecen a las Ofiolitas septentrionales y datan del Triásico al Jurásico. El complejo ofiolítico está compuesto por las

ultramafitas serpentizadas, harzburgitas, dunitas, cúmulos ultramáficos, peridotitas, gabros, rocas efusivas como lavas y diques de diabasas. Estas rocas presentan textura tectónica y un carácter de iherzolitas, se hallan en contacto tectónico con gabros.

Se presentan además dentro del substrato plegado rocas volcánicas e intrusivas plegadas y fracturadas del arco volcánico del cretácico (Arco de Islas volcánico del cretácico y del Paleógeno) que contrastan con la cubierta de rocas sedimentarias carbonatadas y terrígenas más jóvenes del complejo platafórmico. Las rocas efusivas sedimentarias a veces subyacen y otras veces sobreyacen a las ofiolitas debido a los plegamientos y fracturas tectónicas.

Los plegamientos, las fracturas, así como la elevación de los restos de superficies de nivelación a diferentes cotas, constituyen evidencias de la actividad tectónica a que ha sido sometida la región. Un ejemplo del efecto de estos movimientos tectónicos es la existencia de un nivel geomorfológico a más de 1000 metros sobre peridotitas serpentizadas, y diques de diabasas. Los datos de nivelaciones geodésicas precisas e informaciones sísmicas señalan a esta zona como una de las de mayor velocidad de los movimientos recientes relativos para Cuba (Arango, comun. pers.).

Entre las secuencias representativas del arco de islas volcánico se encuentran tobos de diferentes tipos, tufitas, argilitas, aleurolitas, lavas basálticas, calizas microcristalinas así como rocas metamorizadas, andesitas, basaltos, tobos y lava brechas, andesito- dacitas y areniscas aleurolíticas vulcanomícticas, gabros sieníticos, sienitas y otras rocas.

Las rocas del arco volcánico se corresponden por lo general con cotas de menor altura y se distribuyen hacia la parte meridional central y oriental. Entre ellas se encuentra la fm Sabaneta del Eoceno inferior y medio, conformada por tobos ácidos con predominio de variedades vitroclásticas y litovitroclásticas, además de calizas, margas, tufitas y aleurolitas y la fm Gran Tierra compuesta por calizas brechosas la cual se distribuye en la periferia del *melange* ofiolítico, en la zona central meridional

En el territorio están presentes, formaciones carbonatadas más jóvenes hacia el este y noreste, como la fm Yateras del Mioceno medio, fm Maya del Pliopleistoceno y fm Jutía del Holoceno. La primera consiste en calizas duras estratificadas, las cuales se presentan en algunas cimas del relieve cercanas a la costa. La fm Maya presenta calizas masivas intensamente carsificadas, con manchas de intemperismo de color rojizo.

Las rocas del substrato plegado, muchas de ellas resistentes a la erosión como algunas rocas ultrabásicas e intrusivas que ocupan cimas y superficies elevadas.

Las ofiolitas y los arcos volcánicos, como señala López (1998), basado en datos geológicos, son originados del Jurásico al Paleógeno. Las de este territorio datan del cretácico, (alrededor de millones de años). En el Oligoceno se forman, como señala

Finko (citado por López, 1998) las lateritas. Estas rocas presentan superficies aplanadas a gran altura, las mismas no originan una buena cubierta de suelo. A pesar de ser las precipitaciones abundantes el agua se infiltra rápidamente y sólo pueden vivir determinados tipos de plantas adaptadas a estas condiciones en el transcurso de su evolución, con un gran valor ecológico. Por otra parte bajo un clima húmedo los bosques latifolios densos cercan estas formas positivas del relieve elaboradas a partir de las serpentinitas, evolucionando aisladamente hasta nuestros días. Estas condiciones han favorecido la diversidad biológica del territorio.

En el macizo Moa - Baracoa se observan cromitas masivas y densamente diseminadas en cuerpos concordantes situados en bandas estrechas a varios niveles de la zona de transición. Dentro de los cuerpos minerales de dunitas que abarcan gran extensión se presentan cromitas podiformes. Además se presentan diques de microgabros, piroxenitas, cuerpos de iherzolitas y dunitas pullapart en harzburgitas asociadas a la parte baja de la zona de transición.

Dentro de las zonas que integran el complejo ofiolítico, la zona de transición es una de las de mayor importancia económica por su contenido en cromitas. Durante las investigaciones de prospección y exploración realizadas en esta zona mineral se han reportado alrededor de 100 ocurrencias de cromitas, muchas de ellas asociadas a diques en la zona de transición y en contacto tectónico con los gabros. Entre los campos minerales estudiados se encuentran Merceditas, Yarey – Amores - Buenavista y Cromita – Cayo Guam.

La presencia de serpentinitas con cuerpos minerales de cromitas en el territorio y en zonas aledañas, representa un elemento negativo y una amenaza para la conservación del Parque, ya que la presión económica ejercida sobre los decisores es elevada.

II.2 Geomorfología

El relieve del territorio se caracteriza por ser muy accidentado (Fig. II.3). Las cotas en general disminuyen de norte a sur y de oeste a este. Presenta montañas bajas y pequeñas de horst y montañas pequeñas y bajas de bloques masivos en plegamientos complejos. En ellas existen tanto cimas estrechas como superficies de nivelación amplias a diferentes cotas, separadas por llanuras aluviales altas y numerosos cauces, algunos de ellos de gran importancia nacional y regional. Lo cual evidencia la tendencia ascendente de los movimientos tectónicos, neotectónicos y recientes.

Las mayores cotas se encuentran en la parte central norte, en las montañas bajas del Alto de la Calinga y disminuyen las cotas hacia el este. La amplitud de los movimientos neotectónicos en el territorio durante el Neógeno - Cuaternario alcanza de 500 a 1000 metros, con una mayor amplitud en la parte central de estas montañas desde 100 a 1500 m.

En general se puede evidenciar que predominan las montañas de horst y bloques, así como las montañas bajas con respecto a las pequeñas, sobretodo hacia las cercanías con la gran zona de fracturación tectónica N-S Moa- San Antonio del Sur, donde se encuentra la parte más elevada del territorio y los bloques de plegamientos complejos son cortados en su curso medio por el río Toa, en la parte central y sur occidental del Parque.

En general el relieve puede ser diferenciado en tres tipos: al primero pertenecen las formas erosivas tectónicas, al segundo formas erosivo denudativas petrogénicas tectónicas y en el tercero se agrupan las formas fluviales.

Las montañas bajas tienen algunas cimas aplanadas profundamente diseccionadas en cuchillas, con alturas entre 800 y 1100 metros (snm) y una disección de 500 a 700 metros. Las mismas fueron elaboradas sobre rocas vulcanógenas, gabroides, y diabasas y calizas. Las montañas pequeñas aplanadas, presentan cotas entre 500 y 800 metros y disección entre 400 y 500 metros, como las cuchillas del Toa, elaboradas sobre rocas sedimentarias del Cretácico inferior al superior y cuerpos de andesitas.

Se presentan diferentes niveles geomorfológicos como testigos de antiguas superficies de nivelación de diferentes génesis, pero con gran influencia de las oscilaciones glacioeustáticas y los movimientos neotectónicos y recientes. Los niveles superiores se caracterizan por presentar cimas aplanadas en mesetas (altiplanicies), como el bloque hórstico del Toldo, elaborado sobre peridotitas serpentinizadas y montañas con cimas estrechas en forma de cuchillas y pendientes abruptas, como las cuchillas del Toa y las cuchillas de Moa.

Dichos niveles superiores se encuentran esculpidos sobre rocas antiguas como las ofiolitas y rocas más jóvenes como las calizas, debido a los ascensos neotectónicos, los pliegues y a la erosión diferencial. El resto de las rocas volcánicas menos resistentes y las rocas carbonatadas más jóvenes, ocupan la parte baja.

Estas montañas fueron colonizadas por diferentes especies vegetales, las cuales han evolucionado en forma aislada al resto del territorio. Se destacan dos superficies predominantes en cuanto a su extensión, una en la parte central norte y otra hacia la parte central meridional, además de otras superficies de menor tamaño ubicadas en cotas menores. Las mismas se desarrollan sobre rocas ultrabásicas serpentinizadas, diques de diabasas y rocas volcánicas.

La superficie de mayor altura, se encuentra en la parte septentrional central y forma la Meseta del Toldo con cimas de hasta 1175 m. Sus laderas poseen gradientes de más de 40 grados. No obstante la ladera occidental y la meridional son más abruptas que la oriental, debido a un mayor ascenso de los movimientos neotectónicos y recientes, así como la inclinación de la superficie hacia el este. Estas laderas constituyen morfoalineamientos orientados en las direcciones NO-SE, N-S,

NE-SO, al parecer controladas estructuralmente por la gran zona de fallas Moa – San Antonio del Sur.

El resto de las superficies se encuentran hacia la parte central nororiental en cotas y extensión menores a los niveles de 600-700 metros, 800 a 900 y de 900 a 1000 metros (snm). Estas superficies también presentan laderas abruptas. En su mayor parte se halla diseccionada por el río Toa y sus afluentes. Estos cauces presentan numerosos meandros, valles y cañones fluviales encajados y algunos tramos rectos coincidiendo con las direcciones NE-SO, NO-SE y E-O. Hacia la costa existen llanuras litorales aterrazadas.

En el territorio se encuentra el interfluvio que separa los ríos de la vertiente norte y la este. Entre los primeros se encuentran afluentes de los ríos Moa y Sagua de Tánamo. Entre los ríos y arroyos que corren hacia la vertiente este se encuentran Yamanigüey, Jiguaní y Santa Marta. La vertiente norte está representada por los afluentes de los ríos Sagua de Tánamo, Moa, Cayo Guam y Quesigüa, que desembocan en la costa norte. Los arroyos de los ríos y arroyos: Cupey, Yamanigüey, Santa Marta, Taco y Nibujón desembocan hacia el noreste y este.

El río Toa nace en la parte central norte del Parque, corre de oeste a este por la parte central, sobre rocas vulcanógenas y calizas, atraviesa varios bloques litológicos donde elabora cañones y algunas cascadas como El Saltador, con 17 m de altura, siendo un reflejo de los movimientos tectónicos recientes en el territorio. Este río es el más caudaloso de Cuba, posee 71 arroyos, su cuenca ocupa la mayor parte del territorio y gran parte de sus afluentes se encuentran en el área de estudio.

Uno de sus afluentes, el Yarey, nace en la parte central occidental de las cuchillas del Toa, que separa las cuencas de Sagua y Moa de la del Toa; ese parteaguas se encuentra muy erosionado y el arroyo Yarey tiene tendencia a capturar al afluente Ojo del Agua del río Sagua, al parecer por encontrarse en una zona de mayor velocidad de los movimientos ascendentes. Este arroyo se une al afluente Jaguaní, uno de los más extensos del Toa y que drena parte de las Cuchillas del Toa.

El territorio en general y en especial la parte central septentrional y occidental, se caracteriza por presentar movimientos neotectónicos y recientes ascendentes, lo cual crea condiciones para una gran intensificación de los procesos exógenos como la erosión y los movimientos de laderas, por lo cual se le debe prestar una extrema atención a las laderas de las montañas y premontañas, que son las partes más vulnerables de este relieve y a la conservación y/o restauración de esos espacios. Por otra parte, los cortes de caminos, terraplenes y carreteras, deben tener este elemento en cuenta.

Otros procesos existentes en el territorio en condiciones naturales, son los cársicos, como se observa en los Farallones de Moa, el pseudo carso sobre las serpentinitas, que es un proceso muy peculiar de este territorio y la abrasión marina en pequeños sectores al este, con la presencia de algunos niveles de terrazas.

III Suelos

En el análisis se caracterizan los suelos del área protegida, que incluye toda la información necesaria, desde las propiedades físicas y químicas de los mismos y su clasificación genética, hasta el conocimiento de los factores limitantes que debemos conocer, como política de ordenamiento para la conservación y el uso racional de este importante recurso, aplicando como herramienta fundamental los Sistemas de Información Geográfica. En la caracterización general, se definen los agrupamientos, tipos y subtipos de suelos que existen en el Parque.

La información base se tomó de datos del Instituto de Suelo Tabla III.1 (ver hoja anexa), con los cuales se crearon los mapas de la clasificación de los suelos del área. Estos datos fueron procesados mediante el uso del SIG. En este caso se tomó como base la información de los subtipos y se representaron espacialmente todos los polígonos con sus datos correspondientes.

La región donde se encuentra enmarcada el área de estudio es una zona de llanura alta con macizos montañosos, donde predominan las rocas ultrabásicas como la serpentinita, esta forma parte de la reserva de la biosfera Cuchillas del Toa por donde se deslizan los ríos más caudalosos de la zona, encontrando una secuencia de suelos con 5 Agrupamientos, 6 Tipos y 6 Subtipos. (Tabla III.2).

En el área comprendida dentro de los límites del Parque, se identifican seis subtipos de suelos (Fig. III.1), los cuales pueden ordenarse desde diferentes puntos de vista. De acuerdo con el área que ocupan, los más importantes son los Fersialítico Pardo Rojizo mullido, con 27 782.49 ha, son suelos que se forman bajo el proceso de fersialitización, perfil ABC con colores rojos y horizonte A mullido, sin embargo, estos suelos están dentro de los que mayores problemas presentan, respecto a la profundidad efectiva, factor que se debe al origen de estos suelos, por lo general a partir de rocas ígneas, desde intermedias hasta ultrabásicas.

Tabla III.2 Clasificación de los suelos

| Agrupamientos | Tipos | Subtipos | Área |
|-------------------------|-----------------------------------|--|--------------|
| Húmico Silíticos | Húmico Calcimórfico | Húmico Calcimórfico Típico | 430.5 ha |
| Ferralítico | Ferralítico Amarillento Lixiviado | Ferralítico Amarillento Lixiviado Típico | 5 577.6 ha |
| Fersialítico | Fersialítico Rojo | Fersialítico Rojo Ócrico | 3 726.72 ha |
| | Fersialítico Pardo Rojizo | Fersialítico Pardo Rojizo Mullido | 27 782.49 ha |
| Ferrítico | Ferrítico Rojo Oscuro | Ferrítico Rojo Oscuro Típico | 27 488.02 ha |
| Histosol | Histosol | Histosol | 553.08 ha |

Lo anterior indica que es necesario poner especial atención en la cubierta vegetal de la superficie, manteniendo las formaciones boscosas, como prioridad principal, lo que se corresponde con el objeto social del área en cuestión. A juzgar por la categoría de erosión, predominante en este subtipo, parece que, hasta el momento, el mismo ha sido bien preservado, aspecto que es necesario mantener.

Desde el punto de vista de la fertilidad, este subtipo tiene las condiciones necesarias para soportar las formaciones boscosas, lo que se evidencia por los contenidos de materia orgánica y de nutrientes. Por otra parte, los contenidos de arcilla, en la cual predomina el grupo de la montmorillonita, la dan la propiedad al suelo de retener una cantidad suficiente de agua para el desarrollo de las formaciones vegetales.

Los valores de pendiente, indican que existe un alto riesgo, relacionado con los arrastres del suelo por las aguas de escorrentía, lo que confirma el cuidado que hay que tener con la cubierta vegetal.

Por la extensión que ocupan, al subtipo Fersialítico Pardo Rojizo mullido, le sigue el Ferrítico Rojo Oscuro típico, con 27 488.02 ha, estos suelos pertenecientes al agrupamiento de los Ferríticos son bastantes profundos con perfil ABC, presentan el horizonte principal férrico, originados a partir de rocas ultrabásicas y ocasionalmente básicas.

Estos suelos presentan grandes problemas erosivos por lo que al igual que los Fersialíticos se les debe prestar gran atención a la cubierta vegetal y más que estos suelos son pocos fértiles y presentan un bajo contenido de materia orgánica su clase textural es Arcilla coalinitica, por lo que sus condiciones para mantener estas formaciones boscosas se hacen más desfavorables y más cuando sus valores de pendiente son altos, indicando también el alto riesgo, relacionado con los arrastre de suelos por la escorrentía.

Le sigue en extensión, el subtipo Ferralítico Amarillento Lixiviado Típico, son suelos de perfil ABC, donde predomina el color amarillo-amarillento. Estos suelos se caracterizan por una alteración intensa de los minerales, con lavado de la mayor

parte de las bases alcalinas y alcalinotérreas, y parte de la sílice, clase textural Loam arcillo-arenoso- Loam arenoso.

Este subtipo presenta suelos que tienen una profundidad media, son más fértiles que los Ferríticos, pero su fertilidad natural es media por la presencia de arcillas 1:1 que caracterizan a este Agrupamiento y la no presencia de altos contenidos de materia orgánica, pero son muy susceptibles a la erosión, por lo que al igual que los subtipos anteriores se debe tener en cuenta la cobertura vegetal, más si vemos que estos suelos presentan una pendiente bastante alta.

El subtipo Fersialítico Rojo Ócrico presenta una extensión de 3 726.72 ha y su comportamiento es muy parecido a los Fersialíticos Pardo Rojizo Mullido, por lo que debemos tener en cuenta las recomendaciones dadas anteriormente para estos suelos.

Los de menor extensión son los suelos correspondientes al subtipo Histosol, con 553.08 ha y los Húmico Calcimórfico Típico con 430.5 ha. En el caso de los Histosoles, estos son suelos que se encuentran una gran parte del año con el manto freático cerca de la superficie.

En este caso lo encontramos en la región costera, el cuál recibe la influencia del mar por lo que podemos encontrar contenidos variables de sales, los cuales fueron formados bajo el proceso de acumulación de Turba, caracterizado por la presencia de un horizonte principal místico, y son suelos de muy poca profundidad, que no presentan problemas de erosión. En cuanto a la fertilidad natural son suelos fértiles para plantas propias de humedales.

Los suelos del subtipo Húmico Calcimórfico Típico presentan el horizonte principal humificado, típico del Agrupamiento, este subtipo pertenece a los suelos más desarrollados de este Agrupamiento y se forman a partir de calizas margosas suaves. Son suelos de poca profundidad y poco erosionado con un nivel medio de fertilidad, y en caso que se escogieran para siembra de pequeñas parcelas para autoconsumo, se debe tener en cuenta los peligros de erosión sobre todo desde el punto de vista de la pendiente.

III.1 Factores Limitantes

Entre los factores limitantes de mayor significación de estos suelos se encuentra la erosión (Fig. III.2), muy ligada en este caso a los problemas de pendiente presentados en esta zona montañosa, predominando los suelos medianamente erosionados, fundamentalmente motivados por la deforestación, por este motivo se están reforestando para poder preservar esta área denominada los pulmones caribeños, que envían a la atmósfera gran cantidad de oxígeno que consume la región.

Según la información dada por Juventud Rebelde (2003), estas tareas de reforestación complementan un estudio sufragado por el Estado cubano y el comité

holandés de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, para aprovechar sustentablemente los recursos de las llamadas selvas tropicales lluviosas.

Además se hace imprescindible la restauración de la faja hidrorreguladora en las márgenes de los ríos y embalses ya que se catalogan como una barrera viva, retenedora de los sedimentos y productos de las escorrentías de las zonas altas, ellas actúan de forma antierosiva, disminuyen la evaporación, contribuyen a mejorar las propiedades hidrofísicas de los suelos, favorecen la estabilidad de los márgenes de los ríos y los embalses, sirve como refugios a la fauna y permiten la protección de las zonas de cultivos, posibilitando el desarrollo de las especies forestales. (Fuentes *et al*, 2004).

Por otra parte estos suelos presentan un buen grado de fertilidad (Fig. III.3), lo que permite presentar condiciones para poder soportar las formaciones boscosas que presenta esta zona.

La preservación de estos suelos constituye una prioridad para los pobladores de la Comunidad Científica Guantanamera, interesada en preservar los valores naturales del Parque, que atesora los bosques mejor conservados del archipiélago, y de una rica fauna endémica.

IV Clima

Las características del relieve del Parque ubicado en la vertiente norte del macizo Moa-Sagua-Baracoa, determina sus condiciones climáticas:

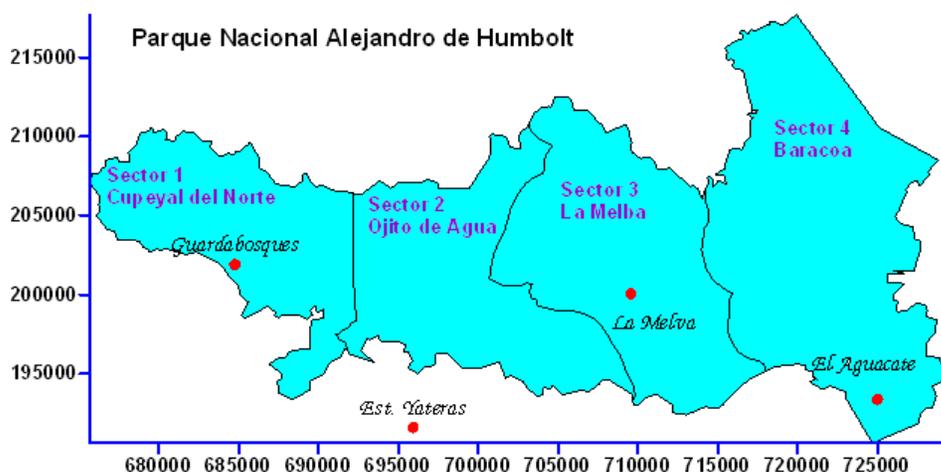
La vertiente norte del macizo montañoso, en especial hacia el este, en la cuenca de los ríos Toa y Duaba, recibe prácticamente en cualquier época del año y a cualquier hora del día un flujo de vientos predominantes del nordeste al este, que está forzado a remontar el arco de montañas, además, está obligado a converger debido a la forma de arco y orientación de esta última. La masa de aire húmedo proveniente del océano Atlántico asciende mecánicamente, al sufrir un enfriamiento adiabático, alcanza rápidamente el nivel de condensación, originando nubes orográficas de baja altura y poco espesor que producen lluvias continuas que en ocasiones se extienden durante 4 o 5 días.

La nubosidad y la lluvia son abundantes durante todo el año, por cuanto modifican el comportamiento de la insolación y la temperatura e influyen en la vegetación y esta a la vez, en las condiciones térmicas y la humedad del aire.

Para este trabajo se tuvo en cuenta las características climáticas especiales de la zona de estudio para no cometer el error, bastante frecuente, de extrapolar lluvia y temperatura empleando gradientes y coeficientes comunes en otras zonas montañosas.

A continuación se muestran (Fig. IV.1) los límites del PNAH con sus sectores y los tres puntos seleccionados para evaluar los valores medios mensuales de algunas variables meteorológicas, así como la ubicación de la estación de Yateras (de la que se tomaron datos medios y algunos datos absolutos). Esta figura le permitirá valorar el comportamiento de las distintas variables que se muestran en los restantes mapas de este acápite.

Fig. IV.1 Sectores del Parque y puntos seleccionados para la toma de información.



IV.1 El Viento predominante como factor y elementos del clima

Cuba se encuentra en el cinturón tropical y por eso queda bajo la zona de acción de los Alisios que predominan del nordeste en invierno y del este en el verano, pero las características orográficas del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa produce una serie de brisas locales de considerable magnitud que son capaces de modificar o perturbar el curso normal de los Alisios. Los vientos locales más importantes son la brisa marina que durante el día refuerza a los alisios en la vertiente norte y el Terral que durante la noche los debilita. También se manifiestan con las brisas de valles durante el día y las brisas de montaña que en el horario nocturno descienden hacia las partes bajas.

La cuenca del Toa, donde se encuentra gran parte del PNAH, está abierta hacia el este - nordeste y recibe, tanto en el invierno como en el verano, durante el día y la noche un flujo de vientos predominante desde el nordeste al este que está obligado a remontar el arco de montaña que limita a la cuenca.

Otro aspecto del viento que tiene gran incidencia en el comportamiento de las precipitaciones, es la confluencia o convergencia obligada a la que se someten las corrientes de aire en el interior de la cuenca debido a su forma y orientación.

La distribución del campo de viento, en esta área no se aprecia con los anemómetros de superficie instalados en su interior, pero la forma y movimiento de las nubes bajas, y los registros de vientos tomados en los parte agua del sur y oeste, evidencian que se mantiene una fuerte corriente de aire del primer cuadrante a baja altura, que utiliza para deslizarse una cuña de aire generalmente en calma, que se extiende desde cerca del nivel de los bordes de la cuenca en el sector Sierra del Purial-Cuchillas del Toa, hasta cerrar en el flanco oeste con Cuchilla de Moa y Pico El Toldo hasta la costa.

La deformación eólica de la vegetación, es también una elocuente prueba de la estabilidad de este régimen, que sólo se modifica bajo determinadas situaciones meteorológicas que orientan las corrientes de aire desde otro cuadrante. (Boytel, 1972).

En general, las características topográficas de la zona de estudio introducen una modificación muy especial en los vientos, de manera que, mientras a bajas alturas el viento se comporta de una forma (por lo general predomina del nordeste al este) en la superficie, el aire queda libre y se desarrollan las brisas de montañas durante las noches, trasladando aire frío desde las partes más altas hacia el fondo de los valles y cañones de los ríos. Este movimiento es lento y termina en un estancamiento o capa de aire donde existe una inversión térmica.

Los vientos, en sentido general, predominan del nordeste en el invierno y del este en el verano. Su velocidad es relativamente baja: en las elevaciones dominantes alcanza como promedio entre 21 y 30 Km/h y presenta aproximadamente un 30% de calma.

En otras zonas bien elevadas pero no dominantes presenta entre 11 y 20 Km/h y el 50 % de calma; mientras que en los valles, vaguadas y cañones su velocidad media es sólo de 4 a 10 Km/h y presenta un elevado % de calma (superior al 60 %), como ocurre en la estación de Yateras (Madre Vieja), que se encuentra a 440 m s.n.m., rodeada de elevaciones superiores, que le provocan sombra eólica. (Montenegro, 1991)

IV. 2 Nubosidad. Causas y comportamiento

El hecho más importante que resulta del dinámico efecto del relieve de la zona de estudio, es la capacidad que tiene para formar nubes y precipitaciones, su efectividad responde a tres causas fundamentales:

- Su orientación respecto al viento predominante.
- Proximidad al océano.
- Forma de arco que tiene el parte agua del macizo montañoso en esa zona con altura media de 800 a 1000 m que obliga a ascender mecánicamente, la masa de aire que generalmente llega húmeda.

Cuando el viento tiene una dirección del norte al este, que es lo que allí ocurre normalmente, está obligado a entrar por la cuenca del Toa, como vimos anteriormente, si tiene un elevado contenido de humedad capaz de someter a la masa de aire al nivel de saturación, en ascenso mecánico obligado, la condensa a muy baja altura.

Normalmente en otras partes de nuestro país, el nivel de condensación por altura (NCA) oscila entre los 600 y 800 m; en condiciones normales el NCA en esta zona, se presenta entre 200 y 400 m, esto explica el hecho de que la mayor frecuencia de nubosidad y precipitaciones, no tenga relación con la altura como ocurre en el resto de los sistemas montañosos del país.

Normalmente se dice que la nubosidad aumenta con la altura, hasta cierto nivel, pero en el área de estudio, la pendiente del aire estancado sustituye al de una superficie sólida y como el NCA es bajo, provoca la condensación y precipitación antes de llegar a la parte más alta del relieve.

En esta zona todos los tipos de nubes bajas producen precipitaciones y cada uno responde a un grado de estabilidad de la atmósfera (Montenegro, 1991) como veremos a continuación:

- Cuando la estratificación es estable y el flujo está orientado hacia la cuenca, suelen formarse bloques de stratus a baja altura que producen lluvias continuas o intermitentes de poca intensidad pero en una extensa área sin preferencia de horario. Este caso es típico de invierno.
- Cuando la estratificación es inestable condicionalmente (equilibrio indiferente) con el flujo dirigido hacia el interior de la cuenca, se forman cúmulos de gran desarrollo y como las líneas de corriente se desconectan del relieve, las nubes adquieren un desarrollo vertical moderado produciendo lluvias de intensidad moderada a fuerte desde Quibiján y La Planta hacia el oeste o sur del área en dependencia de donde sople el viento, estos nublados y lluvias tienen lugar a cualquier hora del día, pero son más frecuentes desde el final de la mañana y se presentan tanto en el verano como en el invierno.
- Cuando la estratificación es inestable convectiva, las primeras montañas actúan como mecanismo de disparo, dando lugar a nubes de gran desarrollo vertical, hasta alcanzar categoría de cúmulos nimbus, que producen lluvias localmente intensas, preferentemente en los sectores 2 y 3 del PNAH. Estas condiciones son propias del verano a partir del mediodía y hasta el final de la tarde, aunque ocasionalmente ocurren bajo determinadas condiciones del tiempo durante la noche y desaparecen con la salida del sol. Es necesario aclarar que estas nubes tormentosas comienzan su desarrollo más temprano que en el resto de la región oriental y sus topes no alcanzan, normalmente, alturas tan grandes como la del valle central o las llanuras del Cauto.

En los sectores 3 y 4 (Fig. IV.1) la nubosidad anual es de 5 a 6 octavos; mientras que en los sectores 1 y 2 promedia entre 4 y 5 octavos.

IV. 3 Precipitación

La combinación de todas las características físico-geográficas de la zona de estudio, da como resultado que la cuenca del Toa y áreas aledañas y por ende el PNAH, se enmarque en la región de mayor pluviometría del territorio nacional.

Como puede observarse en el mapa isoyético de la lluvia media anual (Fig. IV.2), la zona es muy lluviosa especialmente en los sectores 3 y 4 con registro siempre superior a 2000 mm y con gran parte de sus respectivas áreas con acumulados superiores a los 3000 mm.

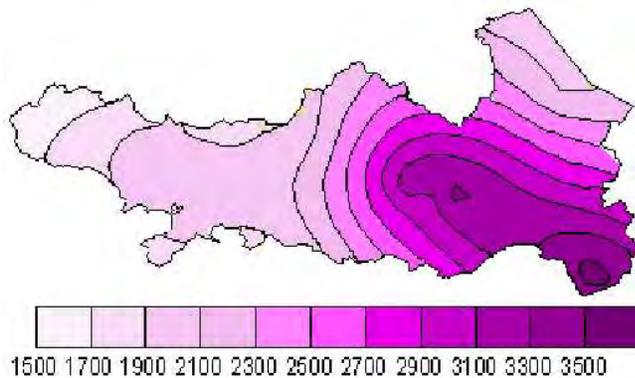
El sector 2 también promedia por encima de 2000 mm. Pero no presenta área con acumulado tan elevado como los sectores anteriores y presenta pequeñas áreas con acumulado inferior a 1900 mm.

El sector 1 presenta buen régimen de lluvia pero muy por debajo de los demás y en la mayor parte del área posee acumulados inferiores a 1900 mm. Sólo en una pequeña porción, acumula más de 2000 mm anuales.

La lluvia media anual del Parque en su conjunto es de 2451 mm. Con un coeficiente de variación anual de 0,21, totalmente aceptable y sobre todo en zonas montañosas (Fig. IV.2).

Como puede apreciarse en los mapas isoyéticos de los períodos Noviembre-Abril y Mayo-October respectivamente (Fig. IV.3 y IV.4), la lluvia es abundante todo el año y en general no tiene distribución estacional. En el área total el promedio del periodo invernal es de 1209 mm que representa el 49%. Pero los sectores 3 y 4 presentan un poco más del 52% del acumulado anual en este período, lo cual es contrario a lo que ocurre en el resto del territorio nacional. Sólo una parte de la vertiente norte del macizo Sagua-Baracoa presenta esta distribución de la lluvia.

Fig. IV.2 Lluvia media anual 1964-2002.



Se debe tomar en cuenta que el sector 1 presenta, una distribución estacional de la lluvia con el 61% en el periodo Mayo-Octubre. Observe que en este periodo los valores mínimos son superiores a los 900 mm y ocupan un área pequeña; mientras que en el periodo invernal toda el área promedia por debajo de 850 mm.

Este comportamiento se debe a que el sector 1 se encuentra en el extremo oeste y más alejado de la costa, donde la interacción, ya mencionada, del relieve y los alisios es pobre o nula. En este sector la lluvia responde a la altura.

En la etapa invernal el viento predomina del norte al nordeste y por ello arrastra la lluvia de norte a sur y favorece más a los sectores 3 y 4, en forma más moderada al sector 2 y muy poco al sector 1, que no queda abierto al flujo de los alisios como los otros sectores.

En esta etapa los frentes en disipación refuerzan a los Alisios y por ello se incrementa la lluvia en este periodo. En los sectores 3 y 4 el mes más lluvioso es noviembre y los meses de diciembre y enero están entre los más lluvioso y casi se igualan a los meses de mayo y octubre (Fig. IV. 3).

Fig. IV.3 Lluvia media. Periodo Noviembre-Abril 1964-2002.

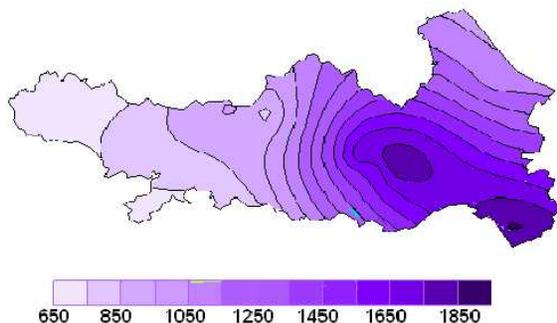
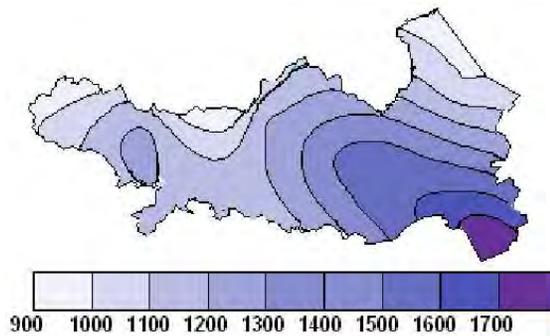


Fig. IV.4 Lluvia media. Periodo Mayo-Octubre 1964-2002.



En el verano los vientos se inclinan hacia el este, por ello los flujos del viento arrastran las lluvias hacia el oeste disminuyendo en los sectores 3 y 4 y se incrementan en los sectores 1 y 2.

En general en el año se registran un alto número de días con lluvia. Los sectores 3 y 4 registran entre 180 y 207 días al año con lluvia. El área con menor número de días con lluvia (Extremo suroeste) registra 170 días, es decir que llueve prácticamente 1 de cada 2 días en esta zona. En toda el área y considerando aunque sea un pluviómetro, llueve 320 días en el año.

Al evaluar las lluvias por intervalos de distintas intensidades diarias con una probabilidad de ocurrencia del 80%, se pudo observar que los intervalos más frecuentes son los de lluvias aisladas < 10mm y de 10 -30 mm. Estos intervalos se presentan con una frecuencia de 30 a 60 días al año con una distribución mensual que oscila entre 1 y 10 días.

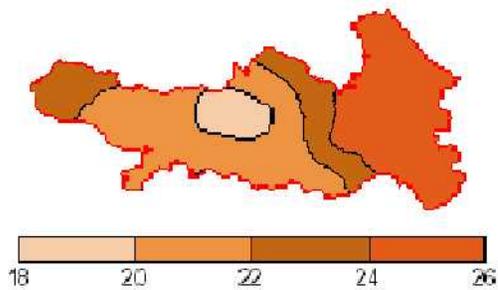
Las lluvias intensas (> 80 mm en 24 horas) presentan una frecuencia en la cuenca de 20 a 24 días por año y se concentran en los meses comprendidos desde octubre hasta febrero. Los restantes meses, excepto Mayo, no registran lluvias intensas con altas probabilidades de ocurrencia, sólo ocasionales al paso de un ciclón tropical u otra situación sinóptica especial.

IV. 4 Temperatura

El Parque presenta una altura media s.n.m. de aproximadamente 500 m por tanto las temperaturas son frescas en toda su área.

Como puede observarse en el mapa isotérmico (Fig. IV.5), sólo el extremo este presenta valor medio anual superior a los 24^o C., esto se debe a que en esta zona las alturas son menores, hay mayor grado de condensación, lo cual libera calor latente de condensación y por otra parte, está más próxima a la costa. El resto del área es totalmente fresca, en especial las mayores alturas como en el Sector 3 que incluye elevaciones superiores a 1000 m s.n.m.

Fig. IV.5 Temperatura media anual.



Como puede observarse en los mapas de las temperaturas medias: mínima (Fig. IV.6) y máxima (Fig. IV.7) de los meses de julio (el más cálido) y de enero (el más fresco) los valores extremos no son muy significativos. Se pone de manifiesto que el extremo este, es decir la zona más lluviosa del Parque y de Cuba es, contrario a los que muchos piensan, la zona más cálida del Parque y de la cuenca del Toa. En general la zona presenta una amplitud térmica diaria que no supera los $10,4^{\circ}\text{C}$ en ninguno de sus sectores, ni aún en las áreas más alejadas de la costa.

Fig. IV.6 Temperatura mínima media del mes de Enero.

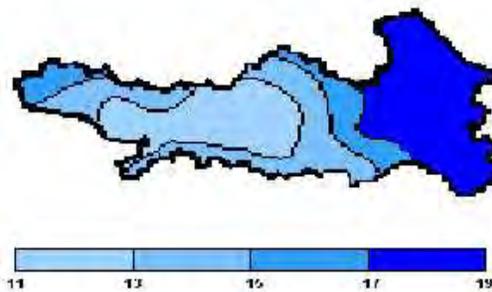
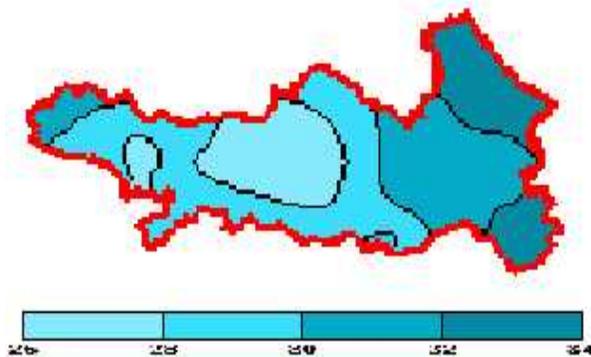


Fig. IV.7 Temperatura máxima media del mes de julio.



También puede observarse que las temperaturas más frescas se registran en el sector 2, lo cual está en correspondencia con la altura del área de este sector, que

por demás, no presenta tanta nubosidad ni tanta precipitación como los sectores 3 y 4. Vea que hasta la máxima media de julio se comporta fresca en este sector.

IV. 5 Humedad relativa

La humedad relativa no presenta la estabilidad que se observa en la temperatura. Cualquier cambio, aunque sea temporal, de la vegetación, la creación de una pequeña presa y otros, sin que haya cambio climático, altera la humedad relativa. Por eso no se presenta ningún mapa al respecto.

No obstante se presentan (tabla IV.1, IV.2, IV.3, IV.4) datos de la Estación Meteorológica de Yateras y los tres puntos seleccionados que permite tener una idea del comportamiento de distintas variables en todo el Parque. La zona de estudio presenta altos niveles de humedad relativa todo el año y en todos sus puntos.

Hacia el nordeste la humedad es mayor y como ocurre con la lluvia y las nubes, sus registros más altos no se corresponden con las mayores alturas. (La nubosidad se da en octavos de cielo cubierto, la temperatura en ° C, la humedad relativa en %, la evaporación en mm y la velocidad del viento en Km/h)

Esta estación inició sus observaciones en 1992, por eso tomamos la serie señalada. Esta serie es totalmente aceptable para las variables que se reportan en esta tabla, según las normas establecidas por la OMM. Pero resulta una serie muy corta para evaluar la lluvia por eso no brindamos los datos de lluvia.

En las otras tres tablas no reflejamos valores absolutos porque de los 11 años evaluados, en 5 se estimaron los datos por correlación con las estaciones de Yateras, Baracoa y San Antonio, por carecerse de estaciones o puestos de observaciones permanentes en el área del Parque.

IV. 6 Ciclones tropicales

Durante el período 1871 - 2000 (130 años), la zona norte de la región oriental ha sido azotada por 64 ciclones tropicales: 41 categorizados como tormenta tropical y 23 como huracanes. Septiembre es el mes con mayor número de casos (23), seguido de Agosto con (16) y Octubre y Noviembre con 9 cada uno. Los huracanes que han azotado a la zona norte de las provincias de Holguín y Guantánamo han sido 15 de categoría 1 y 8 de categoría 2.

De la información obtenida se deduce que en la zona norte, durante este período:

- En 76 años no se registraron ciclones tropicales.
- El mayor número de años consecutivos sin afectaciones es de 8 (1967 - 1974 y 1986 - 1993).
- El número mayor de ciclones tropicales en un año es de 3 (en 1899, 1908 y 1916).
- En 107 años no se registraron huracanes.

- No hubo afectaciones por Huracanes en 41 años consecutivos (desde 1913 hasta 1953).
- Sólo en 1908 hubo dos huracanes en un mismo año (ambos en septiembre).

En el área de estudio en particular se dan ejemplos de algunos de los casos de mayor interés:

- Huracán "Flora", 4 al 8 de Octubre de 1963.
- Huracán "Georges", 23 de Septiembre de 1998.

Ambos huracanes produjeron intensas lluvias en el área.

El Parque es poco afectado por ciclones y huracanes, con una probabilidad de ocurrencia de un 16,3 % y un período de retorno de 6,1 años, como promedio.

IV. 7 Afectaciones por sistemas frontales

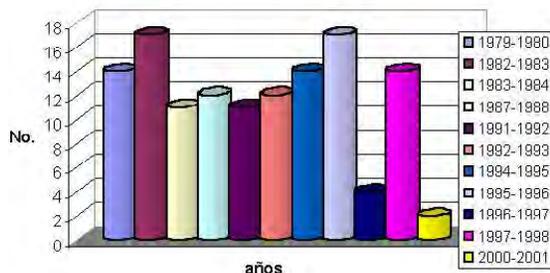
Durante la temporada invernal, que en nuestro país se extiende desde noviembre hasta abril, coincidiendo con el período poco lluvioso, los sistemas meteorológicos propios de latitudes medias normalmente se crean y se trasladan a latitudes más bajas, y afectan con su influencia el territorio del Parque.

De manera que en esta etapa del año las condiciones del tiempo en el área se ven determinadas por la presencia de anticiclones migratorios, frentes y bajas extratropicales, suele suceder que la situación sinóptica imperante en el área esté caracterizada por la interacción de los frentes con otros sistemas meteorológicos.

Las mayores precipitaciones en esta zona se producen en el período noviembre-abril, coincidentemente con la llamada temporada invernal o poco lluviosa, contrariamente a lo que ocurre en gran parte del país, una de las causas que contribuyen a esto es el estacionamiento de los sistemas frontales en esta región después de trasladarse por el Golfo de México, el resto del territorio cubano y el Paso de los Vientos, lo cual está estrechamente vinculado con la influencia del brisote sucio, acentuada por las características orográficas de la zona.

Durante el período 1871 - 2000 (130 años) el Parque ha sido afectado por 234 frentes fríos de ellos 226 débiles y 8 moderados, los meses de mayor incidencia de estos sistemas son los de enero, febrero y marzo. Como norma, nuestra área de estudio presenta una media de 9.4 frente por años. Las temporadas de mayor incidencia de sistemas frontales en la zona fueron 1982-1983 con 17 sistemas, y 1995-1996 también con 17 sistemas. Las temporadas menos activas fueron las de los años 2000-2001 con 2 y 1996-1997 con 4. (Fig. IV.8).

Fig. IV.8 Frentes fríos que han afectado el PNAH.



IV. 8 Tormentas eléctricas

Por las condiciones propias del relieve y su interacción con los Alisios, como ya hemos planteado, en el área las nubes tormentosas (cúmulos nimbus) no se desarrollan tanto como en otras zonas y por ello la actividad eléctrica no es tan intensa. No obstante debemos señalar que presenta una frecuencia relativamente alta.

El promedio de días anual con actividad eléctrica oscila entre 120 y 140, de acuerdo al área dentro del Parque. Las tormentas eléctricas son más frecuentes en el verano y especialmente en los meses comprendidos entre junio y septiembre con más de 20 días por mes. El bajo calentamiento superficial y las frecuentes lluvias en la zona de estudio disminuyen la frecuencia e intensidad de las tormentas eléctricas hacia el noreste del Parque.

IV. 9 Zonas climáticas

A pesar de que se considere que la vertiente norte del macizo Sagua-Baracoa presenta un clima Tropical lluvioso, según la clasificación de Köppen, y que llueve más en invierno que en verano. Esto no se cumple categóricamente porque, como ya se mostró las áreas del macizo ubicadas hacia el oeste no presentan estas características climáticas y menos sí están alejadas de la costa.

La influencia de los vientos Alisios es mayor y más estable en la parte oriental del macizo montañoso y, especialmente en la zona donde forma un arco cuyo efecto explicamos en el punto de la nubosidad.

De manera, que si bien es cierto que la zona del Parque es lluviosa en toda su extensión, también es cierto, que los acumulados anuales de las precipitaciones y su distribución temporal difiere en los distintos sectores, en mayor o menor grado. En especial el sector 1 presenta una distribución estacional de la lluvia y por tanto no cumple rigurosamente con las características que debe reunir un clima Tropical lluvioso.

Por tales motivos decidimos determinar las zonas climáticas del PNAH empleando los índices de Lang y de Thornthwaite que pueden aplicarse a pequeñas áreas y consideramos que puede resultar muy útil para establecer diferencias climáticas dentro del Parque (IV.9 y IV.10).

Fig. IV.9 Índice de Thornthwaite.

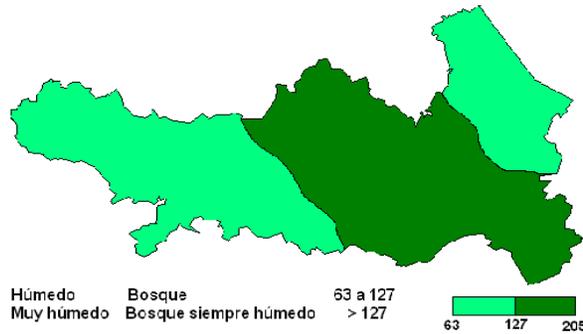


Fig. IV.10 Índice de Lang.



Consideramos que no requieren comentario alguno, pues se puede apreciar claramente que la zona de estudio es realmente húmeda en toda su extensión pero presenta diferenciación por áreas.

V Hidrología

El relieve de la zona está constituido por alturas premontañas y montañas, fuerte disección vertical, con pendiente de 10° y 15°, en ocasiones mayores, siendo el punto culminante el pico El Toldo. Predominan las montañas bajas a medianas alturas, profundamente diseccionadas, llanuras y terrazas fluviales y altas colinas.

Fig. V.1 Caída de agua en el Parque.



Fuente: Tomada de Parque Nacional Alejandro de Humboldt (internet)

Posee innumerables ríos y una alta pluviosidad, considerada una de las zonas con mayores recursos hídricos y a su vez con menor demanda de agua. Se afirma que el Parque "Alejandro de Humboldt" es el polo húmedo de Cuba, allí pueden encontrarse bosques muy tupidos acompañados de estos ríos y cascadas (Fig. V.1).

Lo vigoroso del relieve, la pluviosidad y la cobertura boscosa condicionan una red de drenaje bien desarrollada con una densidad promedio de 1,5 a 2,0 Km/Km², encontrándose los ríos más limpios y caudalosos de Cuba como el río Toa (el más caudaloso), otros ríos que fluyen de los picos del Parque y que están entre los mayores del Caribe Insular son Jaguaní, Duaba, Jiguaní, Nibujón, Moa y otros, debido a esto hay una gran diversidad biológica de agua dulce (Fig. V.2).

Es de destacar que la cuenca del río Toa incluido el Jaguaní es de 1053 Km² la decimotercera en extensión del país, que el río Duaba junto con el Toa fue considerado para el megaproyecto Conjunto Hidroenergético (CHE) Toa – Duaba, además en la Cuchilla de Baracoa se localiza el manantial de agua mineromedicinal de Amores, con carácter clorurado cársico, y una mineralización total 0.16 g/l y caudal medio de 2 l/s.

Las condiciones naturales del lugar proporcionan una homogeneidad en las características de las aguas, corroboradas por los resultados obtenidos en series de varios años que han mantenido aproximadamente iguales valores en las condiciones, por lo que las aguas clasificadas cumplen con la norma cubana de Agua Potable, Requisitos Sanitarios y de Muestreos.

Este acápite tiene como objetivo la caracterización hidrológica del "Parque Nacional Alejandro de Humboldt" para contribuir a una mejor gestión y preservación del área protegida.

En el área donde está ubicado no se encuentra ninguna obra hidráulica, debido a la cantidad de recursos hídricos y a la poca actividad económica en la zona no ha sido necesaria la construcción de embalses. Los aportes subterráneos son escasos por lo que la alimentación por este concepto es pobre no existiendo acuífero con potencialidades para ser explotado y pocos pozos.

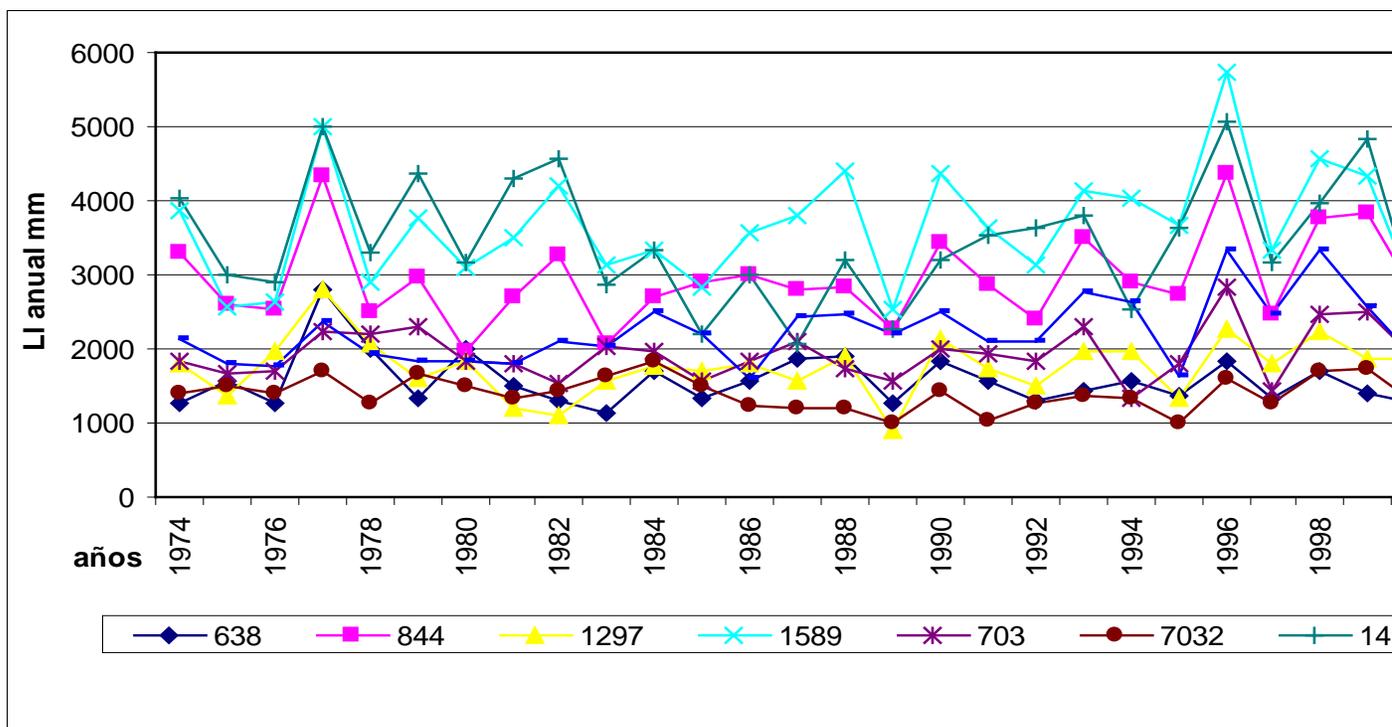
La lluvia constituye la principal fuente de alimentación de los procesos hidrológicos en el Parque, en todo el territorio de Cuba es el elemento que más varía en el clima. En la zona del Macizo de Sagua Baracoa, se localizan las áreas con mayor

pluviosidad, con valores promedios por encima de 3000 mm al año. En particular las magnitudes de los acumulados medios anuales en los pluviómetros en el PNAH para el período seleccionado oscilan entre 1414 mm a 3678 mm, tabla 1, con una lluvia media anual de 2387 mm.

El comportamiento anual de la lluvia en el período de estudio en los pluviómetros presenta una distribución similar, se evidencian variaciones en el transcurso del tiempo con concordancia en los picos y en los valores mínimos, con alternancia de períodos húmedos medios y secos (Fig. V.3). Los pluviómetros 1589, 1496 y 844 son los de mayores amplitudes con valores mayores 2500 mm hasta 5000 mm.

Para toda el área el comportamiento espacial es de alta humedad, la lluvia se mantiene con cierta uniformidad debido a las características del relieve éstas van aumentando hacia el sureste y centro, zona más montañosa perteneciente al sector de Baracoa y La Melba que también es bastante húmeda, presentándose los mayores valores del orden de los 2200 hasta 3600 mm.

Fig. V.3 Distribución anual de los pluviómetros en el PN Alejandro de Humboldt.



A partir de los datos de escurrimiento que fueron obtenidos de las observaciones directas de las Estaciones Hidrométricas y de su restablecimiento, se hace posible analizar el desarrollo hidrológico y las características de los afluentes del área hasta el cierre de cálculo, conociendo el gasto medio que pasa por el cauce resultado del proceso del ciclo hidrológico, de las precipitaciones caídas, la absorción por el suelo,

transpiración, evaporación y otros procesos que intervienen en el ciclo hidrológico aguas arriba, teniendo en cuenta que la precipitación es la principal fuente de alimentación de los ríos en el área de estudio.

El escurrimiento es superficial fundamentalmente a través de una red de drenaje bien desarrollada, bajo la influencia de fuertes pendientes.

V.1 Ríos principales

El río Toa el más caudaloso de Cuba se extiende a través del PNAH, tiene una longitud de 118 kilómetros. Se localiza en la provincia de Guantánamo en el extremo oriental de la isla. Uno de los subafuentes el Arroyo del Infierno forma aquí un salto de más de 300 metros, que es el más alto del Caribe.

Otro río importante en el Parque es el río Jaguaní en la tabla V.1 se encuentra junto con el río Toa sus principales características.

Tabla V. 1 Características de los ríos principales.

| Nombre del Río | Longitud Km | Area Km ² | Altura máx. m | Densidad Drenaje |
|----------------|-------------|----------------------|---------------|------------------|
| Toa | 131 | 1053 | 820 | 1.10 |
| Jaguaní | 51.1 | 623.8 | 920 | 0.36 |

En el área se encuentran situadas dos Estaciones Hidrométricas; Estación: El Aguacate y la Estación: Arroyo Prieto Tabla V.2.

Tabla V.2 Datos hidrológicos para cierres naturales e hidrométricos.

| Provincia Río | Cierre | Area (km ²) | Lluvia Media (mm) | Ecurr.Med Anual (m3/s) | Gasto Máx. Anual (obs) (m3/s) |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|
| Guantánamo/ Toa | Est. El Aguacate | 754 | 2094 | 29.8 | 2160 |
| Holguín / Jaguaní | Est. Arroyo Prieto | | | 9.62 | |

En el escurrimiento al igual que pasa con las precipitaciones se destacan dos períodos, húmedo y menos húmedo. El escurrimiento fluvial presenta su mayor valor en el mes de noviembre. La distribución del periodo húmedo y menos húmedo, para las diferentes probabilidades, y los Cv para cada estación se presentan en las tablas siguientes (Tabla V.3 a la V.10) y la Fig. V.4.

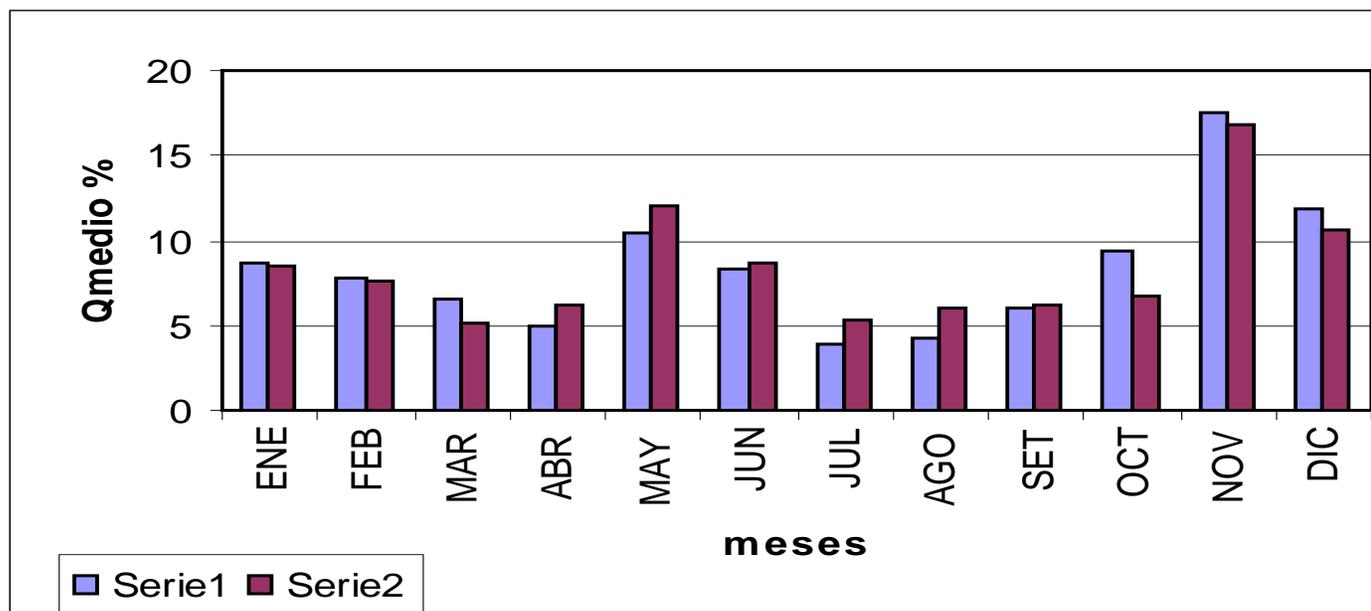
Tabla V.3 Gastos para diferentes probabilidades en m³/s.

| CONCEPTO | Q ANUAL | Q T HUM | Q T SECO | Q T NO LIMT | Q T LIMT |
|----------------|---------|---------|----------|-------------|----------|
| VALOR MEDIO | 341.77 | 200.14 | 141.63 | 96.687 | 44.942 |
| PROB. DEL 25 % | 383.917 | 210.356 | 173.561 | 117.367 | 56.194 |
| PROB. DEL 50 % | 334.809 | 207.088 | 127.721 | 89.835 | 37.886 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|------|---------|------|------|--------|------|------|--------|------|--------|--|
| PROB. DEL 75 % | | 291.983 | | | 197.995 | | | 93.988 | | | 68.445 | | 25.543 | |
| PROB. DEL 95 % | | 239.791 | | | 179.336 | | | 60.455 | | | 45.969 | | 14.485 | |
| Cv | 0.63 | 0.63 | 0.74 | 0.66 | 0.58 | 0.42 | 0.34 | 0.49 | 0.52 | 0.80 | 0.58 | 0.54 | 0.23 | |
| Desv. | 20.5 | 15.4 | 15.2 | 14.9 | 22.5 | 12.7 | 5.62 | 7.95 | 10.5 | 27.4 | 37.9 | 20.4 | 6.92 | |

RIO: Toa. Estación: El Aguacate, AREA (Km2): 754

Fig. V.4 Distribución del gasto medio resultante por meses en %.



Estación: El Aguacate (Serie1) y la Estación: Arroyo Prieto (Serie 2).

VI Flora y la vegetación

VI.1 Flora

Existen diferencias en los totales de especies reportadas para el Parque, los aportados por la UPSA, señalan la existencia de más de 1 600 especies, pertenecientes a 180 familias, con 905 endemismos.

Zabala *et al.* (2005) nos dice: “El listado de flora de la base de datos de áreas protegidas del Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), ofrece una cifra de 1 302 especies de espermatofitas, para un 69 % de endemismo y 145 especies de pteridofitas”.

El autor en esa misma publicación, nos muestra un listado de 76 familias botánicas con 811 especies, de ellas 585 endémicas. Así para el análisis siguiente utilizaremos los datos por él brindados. Se observó que las familias donde se agrupan los valores más altos de especies y de endemismos son: *Rubiaceae*, *Asteraceae* y *Euphorbiaceae*, tres de las mayores de la flora cubana (tabla VI.1 y VI.2).

Tabla VI.1 Familias con mayor reporte de especies.

| Familias botánicas | Totales de especies |
|--------------------|---------------------|
| <i>Rubiaceae</i> | 75 |
| <i>Asteraceae</i> | 66 |

| | |
|------------------------|----|
| <i>Euphorbiaceae</i> | 64 |
| <i>Melastomataceae</i> | 57 |
| <i>Myrtaceae</i> | 47 |
| <i>Orchidaceae</i> | 42 |
| <i>Poaceae</i> | 23 |

Tabla VI.2 Totales de especies endémicas por familia

| Familias botánicas | Totales de endemismos |
|---------------------------|------------------------------|
| <i>Rubiaceae</i> | 67 |
| <i>Asteraceae</i> | 59 |
| <i>Euphorbiaceae</i> | 58 |
| <i>Myrtaceae</i> | 45 |
| <i>Melastomataceae</i> | 44 |
| <i>Buxaceae</i> | 20 |
| <i>Ericaceae</i> | 19 |
| <i>Clusiaceae</i> | 15 |
| <i>Rutaceae</i> | 14 |
| <i>Arecaceae</i> | 13 |
| <i>Gesneriaceae</i> | 13 |
| <i>Orchidaceae</i> | 12 |
| <i>Boraginaceae</i> | 11 |
| <i>Polygalaceae</i> | 11 |
| <i>Fabaceae</i> | 11 |

Zabala *et al.* (2005) destaca la presencia de taxa de gran interés dentro de los que se observan cinco carnívoros, uno de ellos el único de hábito epífita en Cuba (*Pinguicola lignicola*), dos especies de los géneros *Podocarpus* y *Dracaena*, y 4 nuevas especies para la ciencia, recientemente colectadas. También fue encontrado un individuo de una especie del género *Buxus* documentada como extinta.

Uno de los elementos más importantes al analizar una región como la que nos ocupa, es el valor de su flora endémica por ello a continuación se abordará este aspecto.

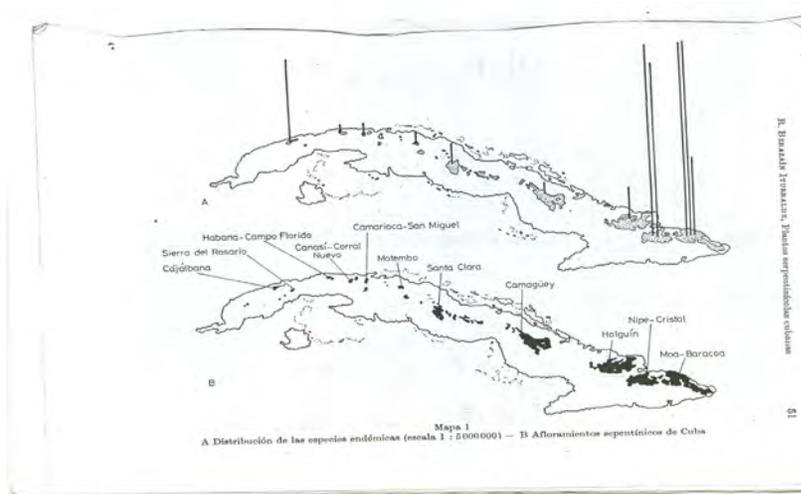
El peso mayor de nuestras especies endémicas se encuentra sobre las serpentinas (ofiolitas). Ellas poseen características peculiares de alto contenido de Mg y metales pesados (Ni, Cr y Co); bajo contenido de Ca, N, P, K y Si; pH de 6 a 6,5; suelos en muchos casos muy pedregosos y poca retención de agua, todo ello condiciona los altos valores de individuos endémicos que presentan (Berzaín, 1986).

Sobre las serpentinas se asientan diferentes formaciones vegetales: bosques pluviales, pinares, matorrales espinosos y matorrales sub – espinosos (cuabales y charrascales)

Dentro de los 11 afloramientos más importantes del eje serpentinico cubano, Moa - Toa - Baracoa es el mayor con una extensión total de algo más de 1 400 Km², donde crecen 240 especies endémicas (Berazaín, 1986), (Fig. VI.1).

Esta región muestra gran afinidad con el grupo Nipe - Cristal compartiendo especies tales como: *Ariadne shaferi* y *Calycogonium rosmarinifolium*.

Fig. VI.1 (A) Distribución de las especies endémicas. (B) Afloramientos serpentinicos en Cuba.



Fuente: Berazaín (1986)

Desde el punto de vista fitogeográfico el Parque está ubicado de acuerdo a la clasificación hecha por Samek (1978), en el distrito Moa – Toa – Baracoa (33), que forma parte del subsector Nor – Oriental y a la vez del sector Cuba Oriental. Este autor lo considera uno de los más atractivos florística y fitogeográficamente (Fig. VI.2).

Fig. VI.2 Diagrama del sector Cuba Oriental y los distritos que lo componen.



Fuente: Samek (1978)

Las investigaciones sobre el endemismo en Cuba realizadas por López (2005) modifican la distribución propuesta por Samek y ofrecen un análisis exhaustivo de esta región, algunas de cuyas ideas expondremos a continuación:

En el sector Cuba Oriental se han identificado 1881 endemismos cubanos, incluidos en 110 familias y 438 géneros. Del total 45% vive en el distrito 33. Estos endémicos no tienen una distribución uniforme, sino que está condicionada a la historia geológica, geomorfología, suelos y clima.

Afirma además que los distritos con más endemismos tienen también más táxones de amplia distribución y posiblemente son los más diversos.

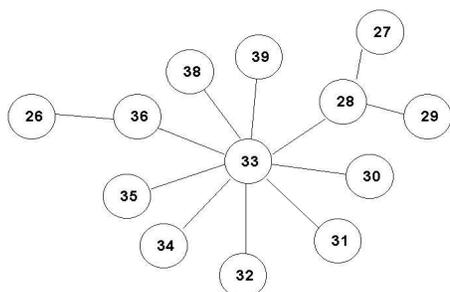
La mayoría de las especies vegetales que viven en él se formaron en el territorio y muchas de ellas aparentemente no han salido de su distrito de origen, afirmando además que Cuba Oriental es un gran centro de especiación, exhibiendo la mayor intensidad (34,35%).

Así mismo, señala que en particular el distrito 33 con 959 endemismos totales, es donde ha ocurrido la especiación más intensa; es el que presenta mayor número de táxones dentro del sector, en el Archipiélago cubano y probablemente en el Caribe Insular.

Al analizar la composición de los endemismos por categorías de distribución, se pudo observar que posee los mayores valores con 327 endemismos distritales.

En el esquema de máxima similitud, se observa la posición jerárquica del distrito 33 en el árbol, ubicándose en el centro, lo que evidencia la importancia de esa flora en la formación de las otras orientales, se comporta como un gran centro de irradiación para las plantas por todo el sector (Fig. VI.3).

Fig. VI.3 Esquema de semejanza máxima entre distritos.



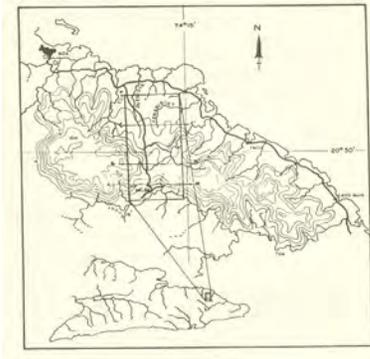
Endemismos multidistritales totales y sectoriales
Fuente: Esquema del trabajo original del autor

Este comportamiento nos muestra claramente la importancia de esta región, en cuanto al endemismo cubano se refiere, el autor define a Cuba en su relación con La Española, Jamaica y Puerto Rico como “nido de géneros”.

Sector La Melba

Con relación al sector La Melba en particular se puede decir que el primer inventario florístico que se llevó a cabo en la zona fue el realizado por Shafer en 1909 (en Bisse *et al.*, 1981).

Fig. VI.4 Esquema de la región objeto de estudio.



En 1981 Bisse *et al.* hacen un estudio de flora y vegetación a lo largo del camino que conduce al poblado de Arroyo Bueno, desde el entronque que enlaza Moa y Baracoa (Fig. VI.4) donde identifican 222 especies que se incluyen en 71 familias, con 63 ejemplares que sólo les fue posible llevar a la categoría de géneros, lo que da un total de 282 táxones encontrados en el área, de los cuales 76% son endémicos de toda Cuba, 67 % del Norte Oriental y 34 % de la altiplanicie Moa – Baracoa.

Fuente: Bisse *et al.*, 1981

Los trabajos más recientes de la UPSA en esta zona han logrado coleccionar 93 especies, 41 familias y 34 endémicos.

VI.2 Vegetación

Fig. VI.5 Bosque. Sector La Melba.



La vegetación del Parque tiene características particulares, debido a las condiciones naturales, donde el relieve, los tipos de rocas, condiciones del suelo, la altitud, y el clima, participan en una estrecha relación (Fig. VI.5).

La riqueza del área no sólo está condicionada por su alto endemismo, sino además por la presencia de formaciones vegetales interesantes que a continuación se caracterizarán de forma breve (Fig. VI.6, ver hoja anexa)

• Los bosques pluviales

Son los más importantes dentro del área, este tipo de formación se establece bajo condiciones de humedad continua con precipitaciones superiores a los 2 000 mm por año, sin períodos de sequía, no presenta elementos caducifolios, aunque pueden existir emergentes deciduos y se subdivide en tres tipos:

1. Bosque pluvial de baja altitud

Se encuentra en casi todo el Parque, su amplitud es muy variada, aparece por debajo de los 400 m de altitud, donde las precipitaciones alcanzan entre 3 000 – 3 500 mm anuales, se caracteriza por tener tres estratos arbóreos 25 – 35, 20 – 25, y 15 – 20, metros de altura, el estrato arbustivo puede faltar o ser ralo, posee abundancia de helechos, palmas, epífitas, musgos, hepáticas epífilas y abundancia de lianas.

Algunas especies representativas de esta formación son: *Ochroma lagopus*, *Buchenavia tetraphylla*, *Sloanea curatellifolia*, *Carapa guianensis*, *Ficus wrightii*, además de las palmas *Calyptronoma plumeriana* y *Prestoea montana*.

Las epífitas pueden presentarse en los diferentes estratos, un ejemplo es *Asplenium serratum*. En el sotobosque la pteridoflora presenta predominancia de helechos de porte mediano y grande; entre los que se destacan, por su abundancia, *Alsophila minor* y *Danaea nodosa*.

Otras especies terrestres son de porte pequeño, como *Trichomanes bissei*, *T. osmundioides* y algunas del género *Selaginella*. Ocasionalmente se observan individuos de *Campyloneurum phyllitidis*, *Pecluma pectinata*, *Polypodium dissimile* y *Phlebodium pseudoaureum*.

2. Bosque pluvial submontano.

Se presenta en diferentes localidades del Parque como Iberia, La Melba y Ojito de Agua en alturas entre 400 – 800 m de altitud, donde las precipitaciones son abundantes durante todo el año con valores desde 2 000 – 3 000 mm anuales. Se desarrolla sobre cortezas ferroniquelíferas derivadas de serpentinitas y peridotitas serpentinizadas y presenta un elevado endemismo.

Posee dos estratos arbóreos de 15 – 22 y 5 – 12 metros de altura, con dos sinusias de epífitas, musgos, hepáticas y epífilas, con abundancia de helechos arborescentes. A pesar de las abundantes precipitaciones la vegetación es esclerófila, con hojas pequeñas, debido a las extremas condiciones edáficas.

La flora representativa de esta formación es: la palma *Bactris cubensis*, *Tabebuia dubia*, *Calophyllum utile*, *Buchenavia tetraphylla*, *Hyeronima nipensis*, *Bonnetia cubensis* y *Guatteria cubensis*.

La pteridoflora de este tipo de vegetación posee especies como *Schizaea poeppigiana*, *Lindsaea lancea*, y *Selaginella* sp. La pteridoflora epífita se compone de muchas especies pequeñas las cuales no ascienden más allá de los dos metros y crecen casi selectivamente sobre *Bonnetia cubensis* y *Cyathea parvula*, siendo comunes *Grammitis suspensa* y *Schizaea poeppigiana*; es frecuente encontrar

epífitos diminutos a menos de un metro del suelo tales como *Grammitis repanda*, *G. serrulata* e *Hymenophyllum polyanthos*.

Los claros del bosque están dominados por *Pteridium aquilinum*, *Dicranopteris flexuosa*, *D. pectinata* y por *Sticherus remotus*. *Lycopodiella caronineana*, *L. appresa* y *Lindsaea stricta*. La especie *Grammitis furcata*, colectada en Mina Iberia recientemente, constituye un nuevo registro para la pteridoflora de Cuba.

3. Bosque pluvial montano

Se localiza en el Alto de Iberia y el Toldo, entre 800 – 1 600 m de altitud, está formado por dos estratos de 20 – 25 y 8 – 15 metros de altura; el estrato arbóreo es denso con árboles de hojas grandes y perennifolias. Dentro de la flora representativa se encuentra *Guatteria blainii*, *Cyrilla cubensis*, *Alchornea latifolia*, *Ocotea cuneata*, *Magnolia cubensis*.

En este tipo de vegetación abundan también helechos, musgos y hepáticas, es muy común la epifilia. Las especies epífitas están formadas mayormente por bromeliáceas y algunas orquídeas.

- **Bosque nublado bajo**

Se encuentra entre 800 – 1300 m s.n.m. se establece sobre suelos serpentínicos, presenta un estrato arbóreo de 8 – 12 m, un estrato arbustivo denso y uno herbáceo con abundancia de epífitas y briofitas, las que cubren casi por completo el tronco y ramas de árboles y arbustos. En esta formación se presentan numerosos helechos, algunos arborescentes, orquídeas terrestres y musgos.

- **Bosque siempreverde mesófilo**

Presenta menos del 30% de caducidad en los árboles, con arbustos y herbáceas. Se divide en dos tipos de acuerdo a la longitud de sus hojas.

Los árboles con hojas de una longitud aproximada de 13 – 26 cm. El estrato arbóreo de 15 – 25 m con palmas y árboles emergentes de 25 – 30 m; presencia de epífitas y lianas. Generalmente se presenta en alturas sub-montanas entre 300 – 800 m s.n.m.

Su composición florística es similar al bosque semidecídulo mesófilo pero con más especies perennifolias, entre las que tenemos: *Miconia guianensis*.

- **Bosque de galería**

Con un estrato arbóreo de 15 – 20 m, un estrato arbustivo, hierbas, lianas y epífitas. Acompaña a los ríos y arroyos en su recorrido, formado por especies heliófilas de la vegetación circundante entre ellas *Pterocarpus officinalis*, su composición puede cambiar de acuerdo al suelo.

Fig. VI.7 Bahía de Taco.



- **Bosque de mangle (manglar)**

Posee un estrato arbóreo de 5 – 15 m de altura que se caracteriza por raíces zancudas y pneumatóforos, no cuenta con estrato arbustivo, con herbáceas y trepadoras, se localiza en costas bajas y arenosas.

Dentro de las especies típicas tenemos *Rhizophora mangle* (Fig. VI.7). Se observa en la Bahía de Taco y otras zonas costeras del Parque.

- **Bosque semideciduo**

Posee elementos caducifolios del 40 al 65%, generalmente en el estrato arbóreo superior, presenta arbustos y herbáceas escasas, las epífitas poco desarrolladas y abundancia de lianas. En él podemos observar *Andira inermis*.

- **Bosque de pinos (*Pinus cubensis*)**

Constituye la formación vegetal predominante en el Parque, ocupando alrededor del 40 % del área total con un estrato arbóreo aciculifolio, un estrato arbustivo y uno herbáceo, escasas epífitas y lianas con dominancia de *Pinus cubensis*, presentes entre 20 – 1250 m s. n. m. Sus acículas son material combustible y de este modo los ecosistemas de pinares, se convierten en áreas proclives a incendios forestales con alto índice de peligrosidad.

Fig. VI.8 Charrascal. La Melba. • Matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita (Charrascal)



Con un estrato arbustivo denso de 4 – 6 m, con emergentes de 7 – 10 m, presencia de herbáceas dispersas, lianas y epífitas, se localiza entre 900 – 1100 m s. n. m. Algunas especies presentes son: *Jacaranda arborea* y *Guettarda ferruginea*.

Se presenta sobre serpentinitas (Fig.VI.8).

• **Matorral xeromorfo costero**

También llamado manigua costera, se asienta sobre calizas costeras, con abundancia de suculentas, con arbustos y árboles emergentes achaparrados, con elementos deciduos, fundamentalmente esclerófilos, micro y nanófilos, espinosos, palmas, herbáceas y lianas.

• **Complejos de vegetación de costa arenosa**

Lo constituyen especies herbáceas y sufruticosas, fundamentalmente postradas o rastreras bien adaptadas a altas concentraciones de salinidad, pueden presentarse algunos individuos del manglar además de *Coccoloba uvifera*.

• **Complejos de vegetación de costa rocosa**

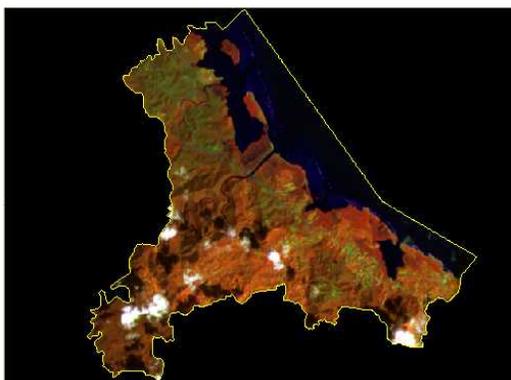
Se caracterizan por ser comunidades herbáceo – arbustivas con suculentas, pequeños arbustos achaparrados y especies herbáceas. Se localizan en las costas altas cársicas donde reciben las salpicaduras marinas y fuertes vientos.

Aparecen además formaciones vegetales secundarias y culturales (coco, cacao y café).

VI.3 Subsectores Sta. María y Yamanigüey

Se hizo un estudio especial en los subsectores Santa María y Yamanigüey (Fig. VI.9)

Fig. VI.9 Subsectores Sta. María y Yamanigüey.



Subsector Santa María

Las principales formaciones vegetales boscosas observadas en el Subsector son: el bosque pluvial submontano, bosque siempreverde, bosque de pinos, bosque de mangle, bosque de galería, matorral xeromorfo costero y matorral secundario, además de algunas zonas de cultivos varios (Fig. VI.10). Ejemplos de las especies encontradas en estas formaciones se recogen en la Tabla VI.4.

Tabla VI.4 Especies predominantes en el Subsector Santa María.

| Nombre científico | Nombre vernáculo | Abundancia |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| <i>Mesechites rosea</i> | clavelito | común |
| <i>Eupatorium ayapanioides</i> | guaco | común |
| <i>Emilia fosbergii</i> | | común |
| <i>Pleurothallis sertularioides</i> | | común |
| <i>Rheedia orientensis</i> | | común |
| <i>Connarus reticulatus</i> | | rara |
| <i>Scleria lithosperma</i> | cortadera | común |
| <i>Brya ebenus</i> | ébano | rara |
| <i>Pera polylepis</i> | jiquí | rara |
| <i>Drypetes mucronata</i> | chicharrón | rara |
| <i>Brya subinermis</i> | | común |
| <i>Coccoloba baracoensis</i> | | rara |
| <i>Acrostichum aureum</i> | | común |
| <i>Erithalis fruticosa</i> | cuaba prieta | común |
| <i>Psychotria revoluta</i> | bienvenido | común |

Subsector Yamanigüey

El trabajo de campo mostró que las formaciones vegetales que se destacan son: el bosque de pinos, los bosques de mangle y el matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita (charrascal) que ocupa una buena parte del Subsector (Fig. VI.10).

Tabla VII.1. Totales de palenques en las Cuchillas del Toa.

| Siglos | Años | Total |
|-------------|------------------|-------|
| Siglo XVIII | 1740 – 1799 | 1 |
| Siglo XIX | 1800 - 1810 | 1 |
| | 1820 – 1839 | - |
| | 1840 – 1849 | 45 |
| | Posterior a 1850 | 5 |
| Total | | 52 |

Fuente: La Rosa (1991)

La importancia de este territorio consistió en la existencia en él, de los tres factores imprescindibles para el establecimiento de un palenque: gran distancia de las áreas pobladas, difícil acceso y el ocultamiento que la vegetación le facilitaba.

Las Cuchillas del Toa fueron conocidas durante el Siglo XIX como Sierra del Frijol, de donde toma su nombre uno de los palenques más importantes que existió en la región oriental.

El palenque El Frijol, ubicado sobre la parte más elevada de las Sierras de Moa en el territorio de Baracoa, fue el único de la región cuya organización defensiva le permitió rechazar en 1815 uno de los ataques llevados a cabo por los grupos de rancheadores que batían la zona, en total fue asaltado cuatro veces entre 1815 y 1819, a pesar que se reportó como desaparecido en realidad no fue así. Contaba de acuerdo a las fuentes documentales con 22 ranchos de 10 varas de largo, 13 ranchos de 16 varas, 12 000 cepas de plátano 1 trapiche de mano y 500 hamacas de yarey. Se discute entre los autores que han tratado el tema el número de esclavos que en él se encontraban.

En 1817 tratando de acabar con el fenómeno de apalencamiento, se hizo un expediente donde se registró toda la información existente sobre los distintos asentamientos y se reporta para esta fecha la permanencia del Frijol desde 60 años atrás. Este fenómeno se mantuvo hasta aproximadamente 1868 donde comienza un proceso de decadencia y desaparición.

A pesar que las autoridades españolas trataron en reiteradas ocasiones, que hacendados blancos se establecieran en la zona para disminuir el número de palenques y alejar los esclavos, no lo lograron. No es hasta principios y mediados del siglo XX que comienza una cierta asimilación del territorio en los valles de la zona costera para el cultivo del coco y el cacao. También en la zona de La Melba se desarrolló en esta época la actividad humana, vinculada a la minería subterránea del cromo y la exploración minera en general, que propició a su vez el establecimiento de un poblado, con el consiguiente desarrollo de pequeñas fincas de auto consumo a su alrededor.

En la década del 40 y 50 se desarrollan asimismo una serie de fincas en los márgenes de los ríos Toa y Jaguaní para la extracción forestal y los cultivos, los cuales son abandonados a finales de los 50 por las dificultades de acceso y las pocas producciones.

En los años 50 - 80 se realizan algunas explotaciones forestales en los pinares de la zona de Ojito de Agua, los cuales cesaron definitivamente a mediados de los 80 con la declaración del área como Refugio de Fauna.

En la mayor parte de las tierras del Parque, el principal tenente es el Estado, representado en lo fundamental por los Ministerios de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, de la Agricultura, de la Pesca y el Ministerio de la Industria Básica.

La heterogeneidad y grado de conservación de sus bosques, así como la riqueza geológica del área, condiciona tres usos de importancia económica fundamentales, como son: la conservación, la actividad forestal y la minera. La conservación es realizada por la Unidad de Servicios Ambientales perteneciente al CITMA, la forestal en gran parte por la Empresa Agroforestal de Montaña Desembarco del Duaba, en el Sector la Melba (Arroyo Bueno – Jaguaní) y además por la Empresa Forestal Integral Baracoa y la Empresa Municipal Agropecuaria Moa.

Existen actividades agrícolas como el cultivo del cacao y el del coco que abarca la llanura costera hasta la base del Alto de Iberia. En el área se presentan innumerables yacimientos mineros (Cromo, Hierro, Níquel) que constituyen fuertes amenazas para la conservación de la biodiversidad en las localidades de Municiones, Pico el Toldo y el Naranjo. Mientras que la Empresa Moa- Níquel, efectúa la explotación minera subterránea en la mina de cromo La Mercedita.

En la década de 1980 – 1990 las actividades forestales cesan definitivamente. En estos momentos el cromo se explota de forma muy puntual y se trata de disminuir su impacto. Las áreas afectadas en el pasado, en la actualidad están bajo un régimen de reconstrucción con resultados satisfactorios en el manejo.

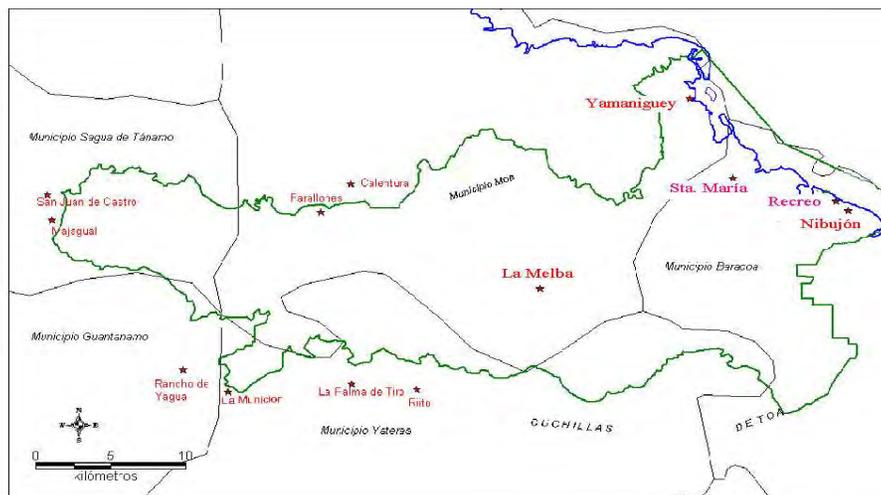
El uso del área por visitantes es muy limitado, accediendo en la actualidad el personal que labora en el mismo, guardabosques, investigadores pertenecientes a instituciones científicas del país, pobladores de las comunidades y niños de escuelas aledañas en actividades de educación ambiental. El ecoturismo nacional e internacional en las áreas es muy incipiente, fundamentalmente por la falta de personal capacitado para el desarrollo de esta importante actividad, y la existencia de una infraestructura inadecuada.

Asentamientos

En el Parque existen 27 asentamientos entre dispersos y concentrados, 11 de ellos se ubican en el interior del mismo, de los cuales 5 son concentrados, se localizan 8 en la zona de amortiguamiento y los 8 restantes en la zona de influencia.

En el interior del Parque se encuentran Cayo Verraco, La Naza, Recreo, Madre Vieja, Nuevo Mundo, el Naranjo y los de mayor población que son Yamanigüey, Arroyo Bueno, Santa María, Nibujón y Farallones, los que se dedican en lo fundamental a las actividades agropecuarias y mineras. En la zona de amortiguamiento se ubican 8 comunidades: Majagual, La Munciión, Vega Grande, San Juan, Calentura Arriba, Piedra La Vela, Riito y Palma del Tiro y 8 en la zona de influencia: Rancho de Yagua, La Fangosa, Raisú, Majayara, Pinarito, El Lirial, Cañete y Cayo Grande (Fig. VII.1).

Fig. VII.1. Esquema de ubicación de las comunidades.



Fuente: Tomado de Zabala *et al.*, 2005

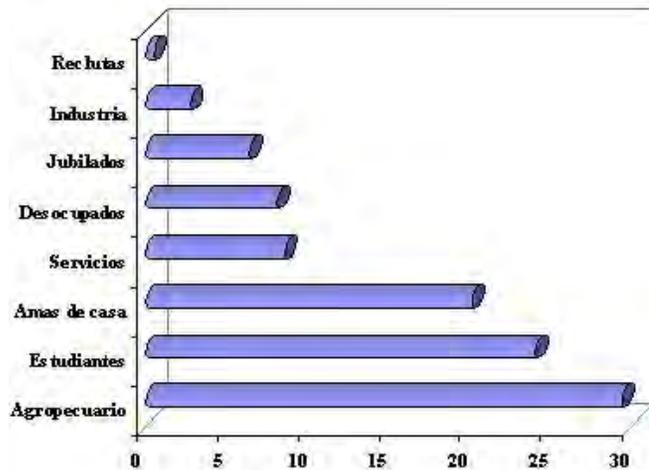
Población

La población en el año 2000 ascendía a 1 545 habitantes, de los cuales 716 son mujeres y 829 hombres. Predomina la población adulta, entre los 20 y 54 años en el caso de las mujeres y los 20 y 59 para los hombres, teniendo los valores mayores en todos los grupos de edades el sexo masculino.

De la población residente 57,09% es nacida en el territorio; la inmigración es escasa y la emigración es baja de 16,6% del total (66 familias), ésta última condicionada por la búsqueda de mejores oportunidades de empleo, mejores condiciones de vida y problemas familiares, en ese orden de preferencia.

Desde el punto de vista ocupacional, la población se desglosa del siguiente modo (Fig. VII.2).

Fig. VII.2. Totales de población por categoría ocupacional.



Fuente: Elaborada por el autor a partir de datos obtenidos en Zabala, 2005.

Como se aprecia en la figura anterior, el sector agropecuario resulta prioritario, y se advierte un fuerte peso de los estudiantes y las amas de casa. De modo general, las actividades económicas fundamentales son la forestal, la agrícola, la ganadera y la minera.

El hecho de que muchos estudiantes de la enseñanza especializada y la superior tengan que trasladarse fuera de la región para cursar sus estudios, incide negativamente en su posterior incorporación a los asentamientos de origen, impidiendo su arraigo y por tanto la elevación del nivel cultural y educacional dentro del PNAH. Por otra parte el elevado registro de las amas de casa indica su fuerte potencialidad para nuevos empleos.

Existe demanda de fuerza de trabajo por parte de las CCS, UBPF y UBPC, pero los desocupados alegan no sentirse atraídos por las malas condiciones de trabajo y los bajos salarios.

En general resulta bajo el número de personas empleadas en función de la conservación y protección de los recursos existentes. De los 63 trabajadores vinculados a esas funciones, solo 33 radican en el mismo Parque mientras que 30 proceden de territorios vecinos. Del total de los trabajadores 74,78% deben recorrer distancias superiores a 1 km. para acceder a su puesto de trabajo, lo cual tampoco representa un aliciente para el aumento de empleados.

Según encuestas realizadas por trabajadores del Parque, tenemos como elementos que ayudan a caracterizar la población y los asentamientos los siguientes:

Se presentan variadas tipologías habitacionales (de acuerdo a la clasificación de Alvarado et al., 1995):

- De madera: bohíos, viviendas económicas, casa con colgadizo sobre pilotes.
- De mampostería.

De ellas, 70 % se encuentran en mal estado y 30 % restante en estado regular. 96,23 % cuentan con sala, 97,49% con comedor, y 100 % posee cocina. 47,49 % es de 2 habitaciones, 31,91% de tres, 10, 55% una habitación y 9,8 % tienen 4 habitaciones. El 0,25 % restante corresponde a viviendas cuyos espacios interiores son multifuncionales (Fig. VII.3 y VII.4).

Fig. VII. 3. Viviendas de madera.



Bohío (La Melba).



Vivienda económica (La Melba).



Casa sobre pilotes (Santa María)

Fig. VII. 4. Vivienda de mampostería (La Melba).



De las viviendas 51,76 % recibe electricidad del Sistema Nacional, mientras que 24,62% se benefician de plantas eléctricas aunque de manera inestable. El 23,62% no tiene disponibilidad eléctrica.

Con relación a las opciones energéticas para la cocción de los alimentos 85,68 % utilizan como combustible la leña, material energético que es extraído del bosque, 10,5 % utilizan el queroseno, aunque es válido destacar que el abastecimiento del mismo se realiza de forma inestable o nula y un 4,27 % utiliza carbón.

El 92,71% de las viviendas poseen letrinas, algunas de ellas mal ubicadas y por tanto agentes contaminantes (Fig. VII.5).

Fig. VII. 5. Letrinas.



Letrina de La Melba



Letrina de Nibujón

La totalidad de las viviendas tienen patios, donde 86,43% de los casos practica la crianza de animales, predominando las aves de corral, ganado porcino y ovino. La inmensa mayoría lo destina al consumo familiar y en menor medida para consumir y vender. En general 66,58% de los casos cultiva los patios, sobresaliendo los frutales, viandas, granos y vegetales. También en este caso la gran mayoría lo destina al consumo familiar y un pequeño número consume y vende. Alrededor de 23,5% no realiza ninguna de estas actividades productivas (Fig. VII.6).

Fig. VII. 6. Patios.



Patio en La Melba



Patio en Nibujón

El agua se recibe directamente en las casas en 48% de las familias, mientras que 52% tienen que cargarla de arroyos y pozos existentes cerca de las viviendas. Con respecto al número de familias que les llega el agua en sus viviendas podemos decir que este servicio se mantiene muy inestable debido a que en períodos de seca los arroyos y pozos disminuyen su caudal, por ende disminuye la entrada del líquido en las viviendas por gravedad; por otro lado, la mayoría de las plantas propulsoras de agua, llevan un largo tiempo de explotación y en los últimos años las roturas son muy reiteradas, así como el déficit de combustible para el funcionamiento de las mismas por lo que también se ven afectados aquellos que la reciben por bombeo.

En toda la extensión del área predominan los trillos y terraplenes, superando en mayor proporción a las carreteras (Fig.VII.7). El estado técnico no es bueno (Zabala, 2005).

Fig. VII. 7. Carretera de Moa – Baracoa.



Parada de ómnibus en la carretera de Moa a Baracoa

VII.2 Escala local

Fueron seleccionados 5 asentamientos dentro del PNAH para ser estudiados, corresponden a los nombres de Arroyo Bueno y La Naza, pertenecientes al Sector La Melba, del municipio Moa de la provincia Holguín y Santa María, Recreo y Nibujón, pertenecientes al Sector Baracoa del municipio del mismo nombre, en la provincia de Guantánamo.

Son asentamientos típicamente rurales, si nos atenemos a los criterios brindados por el Censo de Población y Viviendas de 1981, donde se establece que no solamente son rurales aquellos lugares habitados de menos de 200 habitantes y hasta 5 viviendas, sino además los comprendidos en el rango entre 200 y 1 999 habitantes, pero que no reúnan las características para ser definidos como urbanos, de acuerdo a las definiciones que establece dicho documento.

Así deben cumplir con 4 de las 6 características siguientes: alumbrado público, acueducto, red de alcantarillado, servicio médico asistencial, centros educacionales y calles pavimentadas, condiciones que no se cumplen totalmente en los asentamientos seleccionados, como se verá más adelante (CEE, 1983). Por otra parte, la ruralidad se expresa también en aspectos menos medibles pero igualmente palpables, como lo son las actividades económicas fundamentales, formas de vida, tipologías habitacionales, por sólo citar algunos elementos cualitativos que se presentan con fuerza en estos 5 asentamientos.

Sin embargo, analizados en conjunto, la dinámica poblacional en el tiempo comprendido entre 1981 a la fecha indica que las condiciones han mejorado en lo que a infraestructura se refiere. La mayoría tiene garantizada la atención primaria de salud, escolarización hasta 3 grado y los servicios comerciales básicos; es deficitaria la infraestructura gastronómica recreativa y deportiva, así como los servicios de acueducto y alcantarillado.

La caracterización de los asentamientos seleccionados es preferible abordarla, dada su escasa dimensión, en 2 grandes áreas: la que corresponde a la provincia Holguín (Sector La Melba) y la que responde a la provincia Guantánamo (Sector Baracoa).

Sector La Melba

Alrededor de los años cuarenta, a la zona que hoy es el Sector La Melba, llegaron los primeros pobladores en busca de tierras para cultivar y mejorar las condiciones de vida. La primera familia que se asentó fue la de Los Castillos, y ya en 1951 existían tres casas en toda la zona entre la Melba, Arroyo Bueno y la Naza.

La primera actividad que realizaron fue la extracción de la madera, la cual trasladaban hacia Baracoa a través del río, la marcaban con el nombre de cada finca y eran enviadas al aserrío. Las tierras que quedaban deforestadas eran sembradas con viandas y frutales para el consumo de la familia.

En 1953 se inicia la construcción del camino minero que venía desde Yamanigüey hasta la mina La Melba. Con esta actividad arriban más personas, pues los trabajadores del camino construyeron sus casas alrededor de éste, el asentamiento tomó el mismo nombre de la mina. Otras familias se fueron asentando a la orilla del Arroyo Bueno del cual toma el nombre la actual comunidad. En el área residen en estos momentos 382 pobladores, 53% mujeres y 47% hombres.

En 1956 visitaron la comunidad algunos norteamericanos de la Betleheem Steel Co. (Connecticut, USA), quienes auspiciaron la primera búsqueda del carpintero real.

En 1957 los pobladores se organizaron para la venta de viandas. Entre 1958 y 1960 existían aproximadamente 30 casas, cuyas familias fueron beneficiadas por la ley de Reforma Agraria.

La vía de acceso fundamental al área es desde Moa, existía un ómnibus con capacidad aproximada para 25 personas que hacía el recorrido de ida y vuelta, en estos momentos el ómnibus está fuera de servicio, por lo que la población se encuentra sin transporte público, en general los pobladores se apoyan en el transporte de la mina y otros ocasionales que visitan el lugar. Ninguna de las dos comunidades posee servicio telefónico público.

Dentro de la infraestructura educacional existen dos escuelas una en Arroyo Bueno, creada en 1961, de madera y reconstruida en la misma área en 1990, ya de nuevo tipo con 5 aulas, biblioteca y dirección. La otra escuela es en La Naza. Su estado constructivo es aceptable, con ventanas y puertas en estado regular y con deficiente pintura. Ambas cuentan con computadora, televisión y vídeo para el desarrollo de las actividades docentes y extradocentes.

Con relación a la salud pública cuentan con un médico, una enfermera y un auxiliar, que brindan atención a los pobladores del Sector completo, a los trabajadores de la mina y a los maestros que radican en la comunidad. Adjunto al consultorio está la casa del médico y la casa de la enfermera. Su estado constructivo tiene algunas deficiencias, pero está electrificada a partir de un panel solar.

Las enfermedades más frecuentes son: afecciones gastrointestinales, respiratorias, hipertensión arterial, escabiosis y sacrolumbalgia. Aunque el alcoholismo en la zona, no es muy abundante si existen reportes de algunos casos.

Desde el punto de vista recreativo posee tres salas de televisión y el Centro Cultural Carlos Puebla, que tiene una sala de video y un salón para el desarrollo de variadas actividades, de carácter cultural y recreativo, como: presentación de manifestaciones culturales por los pobladores, conmemoración y celebración de efemérides.

Existe una tienda mixta en el área actual de Arroyo Bueno que presta servicios a la población mediante la venta de productos de la canasta básica alimenticia de las familias, servicios de cafetería con algunos productos elaborados en la comunidad y otros; además de la venta de prendas de vestir. Su estado constructivo es regular y tienen falta de mobiliario y envases para los productos.

Poseen una panadería que garantiza el pan a los pobladores y que cuenta con el equipamiento necesario, pero se ve afectada por el suministro de electricidad o de la leña para su producción ya que elaboran el pan generalmente de forma manual y se dificulta la producción de dulces. La iluminación y las instalaciones hidráulicas están deficientes.

El servicio de agua potable de la comunidad de Arroyo Bueno cuenta con 5 pequeñas presas de bajo costo de construcción que toman el agua de manantiales y/o arroyuelos, ubicados en direcciones diferentes y que actualmente se encuentran en un estado constructivo deficiente, al igual que el sistema de tuberías dentro de la comunidad.

Existe una planta generadora de electricidad para el alumbrado de la comunidad, se utiliza diariamente tres horas durante la noche, pero no tiene alumbrado exterior. Se carece de medios de seguridad para la manipulación de la planta.

Dentro de la base económica como actividades fundamentales del área se encuentran la minería, la agroforestal y la agricultura de autoconsumo. En la minería trabajan de 38 a 42 personas de la comunidad en la actualidad, sólo 13 mujeres se vinculan a diferentes centros de trabajo, educación, cultura, comercio, gastronomía y minería.

Al año 2004, residían en La Melba un total de 37 parceleros usufructuarios asociados a la CCS Nguyen Van Troi y 8 campesinos individuales con propiedad particular, el 80 % de las tierras de estos campesinos están cubiertas por bosques naturales y el resto dedicadas fundamentalmente al cultivo de viandas, granos, frutales y a la cría de ganado menor.

La religiosidad de las comunidades se centra en tres tipos de prácticas fundamentales: la Apóstolica Pentecostal Primitiva, la Evangelista y con muy baja incidencia la Adventista del Séptimo día. Las prácticas que tienen sus orígenes en

los cultos afro-cubanos, van disminuyendo sus adeptos y son desplazadas por las otras manifestaciones.

Sector Baracoa

Las tres comunidades estudiadas se encuentran enclavadas en la carretera que comunica a las ciudades de Moa y Baracoa, la cual tiene condiciones bastante precarias.

Respecto a los orígenes de Nibujón, Recreo y Santa María, puede hablarse de un poblamiento original a partir de Nibujón, que es la más antigua, a partir de aquí se fue trasladando la población a zonas aledañas y dando lugar a las otras dos comunidades.

En estos momentos están bien diferenciados (Tabla VII.1) con condiciones que los asemejan en algunos casos y en otros los diferencian, de ellas Nibujón es la que presenta mejor infraestructura de servicios en general, como veremos a continuación.

Tabla VII.1. Población total por asentamiento.

| Asentamiento | Población total |
|---------------------|------------------------|
| Nibujón | 588 |
| Recreo | 298 |
| Santa María | 609 |

Desde el punto de vista de transportación, el único ómnibus que recorre el área hace el viaje de Moa a Baracoa de ida y regreso un sólo día a la semana (el jueves), la población normalmente se mueve en transportes particulares que cobran el viaje, en uno de los sentidos, con valores que oscilan entre \$5.00 (durante la mañana) ó \$10.00 (en horas de la tarde), existen otras formas que los pobladores utilizan para trasladarse a las comunidades más cercanas (Fig. VII.8)

Fig. VII.8 Carreta en la carretera de Moa – Baracoa.



Con relación a la comunicación ninguno de ellos tiene servicio telefónico público, para obtenerlo deben viajar hasta Yamanigüey o Baracoa.

Dentro de la infraestructura educacional, cada comunidad posee una escuela primaria donde los alumnos cursan hasta el tercer grado, a partir de este nivel pasan a una escuela concentrada enclavada en Nibujón donde finalizan este tipo de enseñanza.

Dentro de la infraestructura de salud existe en Nibujón un consultorio, un policlínico, una farmacia y una clínica estomatológica que presta servicios a los demás asentamientos. Un consultorio y una farmacia ubicada en Santa. María que atiende a la población de esa comunidad y del Recreo que no tiene médico, ni enfermera. Los consultorios en general presentan problemas con la permanencia de los médicos, lo que provoca inestabilidad en la atención a los pacientes y en particular los habitantes de la comunidad El Recreo que deben recorrer más de 3 Km. para recibir asistencia.

Las enfermedades más frecuentes son: afecciones gastrointestinales, respiratorias, hipertensión arterial, escabiosis y sacrolumbalgia. Aunque el alcoholismo en la zona no es muy abundante, existen reportes de algunos casos.

Para la recreación existe en Nibujón una casa de cultura y una sala de video. El abasto de la canasta básica se produce a partir de una tienda por asentamiento y en Sta. María y Nibujón hay además una panadería.

El agua se obtiene fundamentalmente de los ríos y arroyos cercanos. Las tres comunidades están electrificadas.

Practican como actividades fundamentales la agroforestal y agricultura de autoconsumo. Otra parte de la población está vinculada a centros de trabajo estatal, la venta de platos típicos únicos de esta región les ofrece una entrada económica adicional.

La religiosidad de estas comunidades está centrada al igual que en el sector La Melba en los tres tipos de prácticas: la Apóstolica Pentecostal Primitiva, la Evangelista y en menor proporción la Adventista del Séptimo día.

Coexisten además en Nibujón manifestaciones de base espírita, con un cordonero proveniente de Guantánamo y un sanador que practica el espiritismo cruzado pero con poca influencia de los cultos afro - cubanos.

En general, se está produciendo la sustitución por las religiones protestantes, de la religiosidad popular basada en la mezcla de prácticas de origen afro - cubanas y católicas, - manifestaciones que se formaron a través de años de mestizaje -, que se vinculaban al conocimiento y formas de concebir las relaciones con la naturaleza, que conformaban el macro y micro mundo cultural de estas regiones y cuya desaparición implica pérdida de tradiciones.

De manera resumida, se puede decir que para los asentamientos seleccionados se identificaron los siguientes problemas:

- Estado de la vivienda entre regular y malo, buena parte de ellas sin energía eléctrica, ni abasto directo de agua.
- Falta de comunicación telefónica.
- Deficiencias en la transportación y vías de comunicación en mal estado.
- Existencia de problemas laborales.
- Falta de recogida de desechos sólidos y red de alcantarillado (en aquellas comunidades donde sea posible).
- La población se alimenta fundamentalmente de lo que cultiva, cría y pesca, en menor escala de la canasta familiar.
- Necesidad de utilizar la leña extraída de los bosques por la falta de combustible para la cocción de los alimentos.

VIII Algunas tradiciones y usos de la flora

A pesar de que este resultado en particular tiene prevista su entrega para el próximo año mostraremos algunos elementos a modo de acercamiento.

En las investigaciones de corte social que se realizan en las áreas protegidas resulta interesante analizar las relaciones que se establecen entre la población y las plantas que las circundan, sus usos tradicionales y el conocimiento que sobre ellas tengan, transmitidos a través del discurso oral por generaciones. Este tipo de estudio en el Parque se reviste de una especial importancia, por su riqueza natural.

Trabajos realizados por investigadores de la Instalación han reportado la existencia de más de 915 plantas potencialmente útiles (aquellas que tienen algún uso reportado en la literatura) y que benefician a los seres humanos de forma directa o indirecta. No obstante, pudimos constatar en el trabajo de campo, que algunos de ellos no se refieren al conocimiento de los pobladores en particular.

Fig. VIII.1 Partera de La Melba.



Se trabajó con los pobladores de las cuatro comunidades donde se recoge el uso de las plantas y el valor cultural que la acompaña expresado en formas de hacer y tradiciones asociadas.

Se pudo conversar con una partera residente en la comunidad de La Melba (de las pocas que aun viven, pues la mayoría de estas mujeres por su avanzada edad ya han muerto) (Fig. VIII.1).

Fig. VIII.2. Frutos del Sector Baracoa.



Se obtuvo información sobre: 180 especies vegetales utilizadas por la población en La Melba y 240 en las comunidades del Sector Baracoa.

Empleadas con distintos propósitos como, medicinales, maderables, para la obtención de carbón y comestibles entre otras (Fig. VIII.2).

Se corroboró la coincidencia de algunos de los usos de las plantas en las poblaciones con relación a estudios realizados en otras zonas del país,

En particular en el Sector Baracoa se encontraron tradiciones muy particulares que sólo hemos observado en la región, sobre algunas de ellas comentaremos a continuación:

Motivado probablemente por el aislamiento geográfico en que la región se mantuvo durante largo tiempo, las costumbres y tradiciones del lugar se han conservado muy vividas. Existen alimentos típicos que sólo se producen y expenden en la zona y en cuya confección intervienen especies vegetales.

En general las comunidades obtienen apoyo económico a partir de la venta de estos alimentos. Existen dos especies vegetales que distinguen al Sector Baracoa del resto, una es el chocolate y la otra el coco (*Cocos nucifera*).

El coco

Alrededor de él se desarrollan una serie de actividades que permiten su aprovechamiento sostenible. Es utilizado totalmente, proporcionando ganancias que

comienzan desde el proceso de tumbado, del que se encargan los desmochadores (Fig. VIII.3).

La planta está muy difundida en la región y el agua de sus frutos tiene un sabor muy agradable. Se toma en refresco y se considera medicinal con efecto diurético. De la masa (endocarpio) rallada se extrae la leche que se emplea fresca en la preparación de alimentos y que tipifica la cocina de la región.

La ralladura una vez extraída la leche es utilizada en la confección de los “cucurucho”, dulce donde se adiciona al coco, miel de abejas ó azúcar parda, otras frutas como la naranja, la fruta bomba y/o la guayaba. Una vez cocinado el dulce se envasa en conos hechos con la yagua (peciolo envainador de la hoja de la palma real), en este caso particular no sólo es agradable el sabor sino la forma de presentación (Fig. VIII.3).

Fig. VIII.3 Cocotero, cucurucho y jabón



cocotero



cucurucho



jabón

El aceite es preferido, por los pobladores, sobre los otros de origen vegetal, para la cocción de los alimentos y para la confección de jabón (Fig. VIII.3). Los desechos que quedan después de la utilización del fruto sirven como combustible en la cocción de los alimentos.

Otro plato típico donde participan especies vegetales es el bacán, se asemeja a un tamal pero se sustituye el maíz por el plátano, se agrega en su confección la tradicional leche de coco y puede tener carne o carecer de ella (Fig. VIII.6).

Variadas son las tradiciones en la cocina y en el uso de las plantas, en ambos sectores, pero los resultados hasta aquí expuestos no son más que una pequeña muestra de los valores culturales del Parque.

Fig. VIII.6 Síntesis del proceso de confección del Bacán.



IX Problemas medioambientales, potencialidades y restricciones

De manera general podemos decir que los problemas medioambientales más serios (observados en el campo y recogidos en el trabajo con los compañeros de la UPSA) que presenta el área son:

- La erosión, condicionada por la aplicación de técnicas inadecuadas en el uso del suelo por entidades estatales y privadas, acrecentadas por el relieve montañoso, la alta incidencia de lluvias, elementos que contribuyen con el proceso erosivo que ya se manifiesta como cárcavas en caminos abandonados de uso forestal y minero.
- La presencia en la región de yacimientos minerales (cromo y níquel) que puede conspirar contra el mantenimiento y conservación de los suelos, la flora, la fauna y la vegetación.

- Manejos forestales incompatibles con la conservación por parte de entidades que actualmente ocupan zonas socioeconómicas y la existencia de áreas de vocación forestal, deforestadas las que cubren aproximadamente el 8% del área total y que se manifiestan en forma de calveros.
- Problemas sociales que es necesario resolver para lograr un desarrollo armónico en la región, mejorar las condiciones de vida de la población y disminuir la presión sobre los recursos del Parque.

Potencialidades y Restricciones

La identificación de las potencialidades y restricciones del territorio representa el primer paso para su futura valoración, en aras de trabajar por una educación ambiental de los pobladores del área, que relacione por igual las características del lugar con la percepción que éstos últimos poseen acerca del uso de la riqueza florística allí presente.

El listado se elaboró a partir del trabajo de campo realizado por los investigadores del proyecto y datos obtenidos del Plan de Manejo confeccionado por los compañeros de la UPSA. En todos los casos se trabajó en función de consolidar la información, tratando de que cada potencialidad o restricción asumiera dentro de su expresión la información más sintetizada, evitando una innecesaria particularización.

Potencialidades:

- Alto grado de biodiversidad
- Altos valores paisajísticos
- Posibilidad de desarrollo del turismo ecológico
- Gran peso de la población autóctona dentro del total de población del Parque
- Reconocimiento internacional del Parque
- Sentido de pertenencia de sus pobladores
- Existencia de un Plan de Manejo
- Sensibilidad por parte de la Dirección del Parque sobre los problemas y expectativas de desarrollo del lugar.
- Conocimiento de la población acerca del entorno natural en que se desenvuelve

Restricciones:

- Diferentes subordinaciones político-administrativas
- Gran extensión del Parque
- Débil infraestructura económica y de servicios
- Insuficiente cobertura de medios de comunicación
- Prácticas negativas por parte de entidades, visitantes y población residente.

Deterioro del fondo habitacional e insuficiencia de la infraestructura asociada, tales como: vías, redes técnicas, etc.

Deficiencias en la transportación

Existencia de problemas laborales

Falta de recogida de desechos sólidos y red de alcantarillado (en aquellas comunidades donde sea posible)

Educación ambiental insuficiente con las comunidades locales internas y de la zona de amortiguamiento.

Presencia de yacimientos mineros (cromo y níquel), cuya explotación y prospección merecen una reflexión multidisciplinaria.

Existen aspectos controvertidos, en particular el que se refiere a la riqueza mineral del lugar, que tiene un doble enfoque, en primer lugar el punto de vista conservacionista por la importancia de los valores naturales que atesora, y en segundo lugar el valor que el mineral presente en la zona tiene para el avance económico de la región y del país. Así, la solución estaría en la habilidad de combinar el desarrollo económico y las acciones conservadoras, encontrando vías compatibles como puede ser la alternativa del turismo ecológico, sentando así las bases del desarrollo sostenible en regiones que como el Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", atesoran un patrimonio natural y cultural imprescindible de ser conocido, respetado y conservado, no sólo para las generaciones actuales, sino para las futuras.

CONCLUSIONES

1. La mayor parte del territorio está ocupado por montañas elaboradas sobre serpentinitas y rocas volcánicas, su evolución geológica geomorfológica ha condicionado la gran densidad de drenaje, la diversidad geomorfológica, biológica y la presencia de concentraciones minerales.
2. La mayoría de los suelos presentan una categoría de medianamente fértiles y la erosión es el factor limitante más representativo del área.
3. La región del PNAH es la zona más nublada del país, una de las más lluviosas de Cuba y sus condiciones climáticas responden más a las características del relieve que a la altura.
4. El sector Cuba Oriental es un gran centro de especiación e irradiación de especies, dando origen a las otras floras sectoriales
5. Las condiciones de vida de los pobladores de los asentamientos estudiados conspiran contra el desarrollo armónico del Parque.
6. La población de los asentamientos posee un gran arsenal de tradiciones y conocimiento sobre la flora, que constituye parte del patrimonio cultural natural de la región.

RECOMENDACIONES

1. Se debe ser cuidadoso a la hora de tomar decisiones sobre el área, ya que la diversidad biológica y geomorfológica del Parque, uno de sus principales valores, se ve amenazada por la presencia de zonas con gran contenido de minerales y el interés en su explotación.
2. Tomar en cuenta la fragilidad de las formas del relieve y en especial de las laderas con grandes gradientes de pendientes, ante cualquier intervención en el territorio.
3. Cuidar, conservar y continuar estudiando detalladamente la región, por la importancia del área para la flora cubana y del Caribe,
4. Llevar a cabo acciones que permitan mejorar las condiciones de vida de las poblaciones residentes en el PNAH, para lograr un desarrollo armónico en el mismo.
5. La riqueza en cuanto a tradiciones, conocimientos y formas de aprovechar racionalmente la flora por sus pobladores, merece que se extienda el estudio a otras comunidades del Parque y sean divulgados sus resultados, tanto dentro como fuera de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarado, J.A.; E. González; P.L. Córdova; H. Tirado y N.E. Pérez (1995): Cultura material tradicional de Cuba. Edit. Academia. 26 pp.
2. Álvarez, O. (1992): Sectores climáticos de Cuba. Aplicación del Método de Lang. Revista Cubana de Meteorología. Volumen 5. Número 2.
3. Berazaín, R. (1986): Algunos aspectos fitogeográficos de plantas serpentínícolas cubanas. Feddes Repertorium 17(1-2), 49-58 pp.
4. Baza, R., H. Velázquez y L. Gómez (2004): Informe final del proyecto: "Caracterización de la Cuenca del TOA".
5. BIOECO (2001): Resultados del proyecto "Biodiversidad Biológica del Macizo Montañoso Nipe-Sagua-Baracoa".
6. Bisse, J.; J. Gutiérrez y A. Alvarez (1981): Algunas observaciones sobre la flora y vegetación de La Melba Moa. Rev. Jard. Bot. Nac. 114 pp.
7. Bollo, M. (1982): Compendio de Geografía de los suelos. Universidad de la Habana, Instituto del Libro, La Habana, 338pp.

8. Boytel, F. (1972): Geografía Eólica de Oriente. Instituto de Planificación Física. Sector de la Construcción. Instituto del Libro. La Habana.
9. Cabrer, P. y R. García (1968): Suelos Agrícolas Cubanos. Ed. Ciencia y Técnica. 854 pp.
10. Capote, R. y R. Berazaín (1984): Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac. 5(2): 27-75 pp.
11. Cuadrado, L. (2004): Caracterización de los suelos de la Ciénaga de Zapata. Contribución a la clasificación de los Histosoles. Proyecto: Bases metodológicas para el ordenamiento de la reserva de la biosfera, Ciénaga de Zapata. Archivos del IGT.
12. Fuentes, A. *et al*, (2004): Indicaciones Prácticas de Conservación de Suelos para los Agricultores. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. Agrinfor. 76 pp.
13. Furrázola, G. y k. Nuñez (1997): Estudios sobre geología de Cuba. CIDGRAF. Ciudad de La Habana. 198-205 pp.
14. Hernández A., *et al*, (1999): Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. Agrinfor. 64pp.
15. Hernández *et al*, (2003): Nuevos Aportes a la Clasificación de los Suelos en el Ambito Nacional e Internacional. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Instituto de Suelos (IS). Cuba. Área Biológica- Agropecuaria. Universidad Veracruzana (UV). México. Publicación electrónica. Sociedad Cubana de la Ciencia de los Suelos. Copyright 2003, SCCS. 137 pp.
16. <http://www.jrebelde.cubasi.cu/2003/octubre-diciembre/oct-2/acciones.html>.
17. <http://www.medio-ambiente.info/displayarticle291.html>
18. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (1978): Atlas de Cuba XX Aniversario del triunfo de la Revolución Cubana.
19. Instituto Geográfico Nacional de España, Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba (1983): Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Sección III y Sección IV.
20. Juventud Rebelde (2003): Acciones de conservación en gigante cubano de biodiversidad.
21. La Rosa, G. (1991): Los palenques del oriente de Cuba. Ed. ACC, La Habana, Cuba, 250 pp.

22. López, A. (1998): Origen probable de la flora cubana. En La diversidad Biológica de Iberoamérica II. Volumen Especial, Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie. Ed. Gonzalo Halffter. Instituto de Ecología, Xalapa, 83 –108 pp.
23. ----- (2005): Nueva perspectiva para la regionalización fitogeográfica de Cuba. Definición de sectores. Regionalización biogeográfica de Iberoamérica y trópicos afines. Primeras jornadas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática. (RIBES XIII – CYTES) CONABIO. 417 - 428 pp.
24. MINAGRI (2001): Programa Nacional de Mejoramiento y conservación de los suelos. Instituto de Suelos. Ciudad de la Habana, 39 pp.
25. Molina A. y L. Cuadrado (2004): Estudio del suelo como componente del Medio Ambiente y su papel en el ordenamiento del territorio. Municipio Boyeros. Archivos del IGT.
26. Montenegro, U. (1991): Estudio del clima de montaña en las provincia Guantánamo y Santiago de Cuba. (Trabajo concluido en 1991, cuyos resultados se archivan en el CMP de Guantánamo).
27. Oficina Nacional del Censo (1983a): Nomenclador Nacional de Lugares Habitados Urbanos y Rurales, Provincia Guantánamo. Comité Estatal de Estadística. 39 pp.
28. Oficina Nacional del Censo (1983b): Nomenclador Nacional de Lugares Habitados Urbanos y Rurales, Provincia Holguín. Comité Estatal de Estadística. 105 pp.
29. Puente, G. y A. Regal. (1996): Caracterización Espacio temporal de las tormentas en la Región Oriental. (Inédito) Fondo de archivo del Centro Meteorológico Provincial de Santiago de Cuba.
30. Rivero, L. (1995): Curso de Física de los suelos para Maestría en la Universidad de Veracruz, México.
31. Samek, V. (1978): Regiones fitogeográficas de Cuba. Serie Forestal, No. 15, La Habana, 1-63 pp.
32. Vales, M.; A. Alvarez; L. Montes y A. Avila (1989): Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de Cuba. CESYTA. 464 pp.
33. Zabala, B. (2000): Diagnostico Ambiental del Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Tesis de Maestría. Facultad de Geografía. Universidad de la Habana.

34. Zabala, B., *et al.* (2005): Plan de Manejo. Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Archivos del CNAP.