



Economía y Desarrollo

ISSN: 0252-8584

eyd@fec.uh.cu

Universidad de La Habana

Cuba

Gómez País, Gloria de las M.
Importancia económico-ambiental del ecosistema manglar
Economía y Desarrollo, vol. 138, núm. 1, enero-julio, 2005, pp. 111-134
Universidad de La Habana
La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425541308005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Importancia económico-ambiental del ecosistema manglar

Dra. Gloria de las M. Gómez País *

El objetivo del presente trabajo es destacar la importancia económico-ambiental del ecosistema manglar, mostrando sus particularidades en Cuba y en la zona objeto de estudio: el ecosistema Sabana-Camagüey (ESC).

Introducción

EN EL MUNDO en general y en Cuba en particular uno de los ecosistemas más importantes por su carácter multifuncional y fragilidad es el manglar. Este ha sufrido cierta degradación en los últimos años, lo cual se ha puesto de manifiesto también en la zona objeto de estudio, en el Ecosistema Sabana Camagüey (ESC). En sentido general, las causas de degradación del manglar pueden ser de origen dual: naturales y antropogénicas. En el caso de las primeras podemos encontrar causas tales como la acción abrasiva del mar sobre las costas; efectos destructivos de ciclones y huracanes; disminución de precipitaciones; aumento de la salinidad a causa de la sequía, que ha provocado, desde la segunda mitad de los años noventa, la mortalidad de extensas áreas de manglar

* Profesora titular y Subdirectora de Ciencias Sociales de la CUJAE.

al Nordeste de Matanzas y Noroeste de Villa Clara (Milián *et al.*, 1993); entre otras causas. Sin embargo, las más dañinas son las provocadas por el hombre, en muchos casos evitables. Aquí podemos encontrar con frecuencia la construcción de viales y procesos de urbanización en general; talas ilegales; vertimiento de residuales y otras. El objetivo del presente trabajo es destacar la importancia económico-ambiental del ecosistema manglar.

Características generales del ecosistema manglar

Las características generales del ecosistema manglar en general y en Cuba en particular aparecen descritas en la bibliografía internacional y nacional,¹ por lo que solo se han tomado aquellos aspectos más relevantes.

“Los manglares son formaciones vegetales litorales características de las zonas costeras abrigadas tropicales y subtropicales... Generalmente, los manglares están constituidos por árboles y arbustos que se desarrollan por debajo del nivel de pleamar de las mareas vivas”.² En alguna literatura podemos encontrar en lugar de manglar los términos *terrenos costeros arbolados*, *matorral costero*, *bosque de mangle* o *bosque de marisma*. No obstante, el término más difundido y generalmente aceptado es *manglar*. Su distribución geográfica es similar a la de los bosques tropicales, pero se extienden más hacia el Norte y el Sur del Ecuador y en casos excepcionales, más allá de los trópicos.

Teniendo en cuenta que los manglares constituyen uno de los ecosistemas más productivos y un recurso natural renovable, han sido asediados en muchas partes del mundo. Se han represado ríos, se desvían sus aguas, se desecan grandes zonas de manglar para uso de la agricultura y la acuicultura. Muchas áreas se transforman en campos de arroz o para desarrollo industrial y otros usos no madereros. El comercio del camarón (su cultivo) y la piscicultura han degradado extensas áreas de manglar. A todo lo anterior se suma que en muchas partes de Asia, por ejemplo, en el manglar viven millares de familias que lo han sobreexplotado para la obtención de leña y carbón.

Por tanto, las causas fundamentales de la desaparición de los manglares a nivel mundial podemos resumirlas en la explotación excesiva de los recursos de este ecosistema y la acción destructiva de actividades humanas no compatibles con el uso sostenido de los manglares.

El manglar es uno de los ecosistemas más típicos en la zona tropical. Son multifuncionales por excelencia no solo porque suministran importantes recursos cuyo valor de uso es directo, sino porque también desempeñan importantísimas funciones ecológicas, muchas de las cuales soportan la propia actividad económica. Por ejemplo: tienen gran importancia en el enriquecimiento del recurso pesquero ya que el manglar es el eslabón primario en la cadena trófica que termina en el pez.

Los manglares constituyen una fuente permanente de recursos renovables con una alta productividad natural. Además, juegan un papel muy importante en el mantenimiento de hábitat para gran variedad de especies corrientes, amenazadas y en peligro de extinción. En este último caso la degradación del manglar reducirá la producción terrestre y acuática. La protección del hábitat es la finalidad esencial de la conservación.

Este ecosistema juega un papel fundamental en la moderación de las inundaciones y la protección costera por lo que su sobreexplotación perjudicará la estabilidad ambiental de los bosques costeros que dan protección a cultivos agrícolas y aldeas del interior. Los costos socioeconómicos producto de la pérdida de terrenos agrícolas debido a la intrusión de agua salada, crecientes inundaciones, etc. son muy elevados. Ya se han evidenciado muestras de esto en algunos países del Pacífico, Bangladesh y Guyana (ITTO/ISME/JIAM, 1989).

Por tanto, la importancia de los manglares podemos apreciarla en dos direcciones fundamentales: por un lado, los recursos que de él podemos obtener y por otro, los servicios ambientales que nos brinda. Por tanto, tienen una importancia económico-ambiental. Esto es la base para la valoración económica y el establecimiento de un manejo adecuado de este ecosistema.

Importancia económico-ambiental del ecosistema manglar

Las **producciones** fundamentales derivadas del manglar podemos resumirlas en:

- **Madera.** Los productos madereros constituyen una de las producciones principales que se obtienen de este ecosistema en muchas partes del mundo. En dependencia de las propiedades físicas y mecánicas de cada especie de mangle, estas pueden ser utilizadas para traviesas, pilotes, tablas, construcciones rústicas, postes de servicio público, cubiertas

de embarcaciones, horcones, construcción de muelles, diques, cujes para cobijas, cujes para secado de tabaco, leña, carbón vegetal, entre otros (Cuadro 1). No es casual que, dado los diversos usos madereros del manglar, esto haya conllevado a una sobreexplotación de este en muchas partes del planeta. Como se mencionó anteriormente, en Asia viven muchas familias en el manglar y lo han explotado excesivamente para la obtención de leña y la elaboración de carbón vegetal. En áreas superpobladas se extraen, incluso, las ramas más pequeñas para combustible doméstico. El carbón vegetal es el principal producto de los manglares en Tailandia, Malasia, Indonesia y en el Sur de Viet-Nam. En África Occidental es más frecuente el uso de la leña. Particular importancia reviste el tanino que se obtiene de la corteza del mangle rojo ya que el impacto generado para su obtención puede ser mayor que algunas actividades de corte pues provoca vacíos en la cubierta forestal, provocando regeneración natural de especies no deseadas (como ocurrió en la zona de Manzanillo, según refieren los especialistas cubanos). La producción de taninos ha disminuido en los últimos años, aunque se realizan actualmente investigaciones para su uso medicinal (ITTO/ISME, 1993; Cabrera, *et al.*, 1998).

Cuadro 1

Productos forestales del manglar

Combustible: Leña y carbón

Construcción: Madera andamios, construcción pesada, durmientes de ferrocarril, puntales para minas, construcción de barcos, pilotes para muelles, vigas, postes, tarimas, paneles, cubiertas para techos, cercas, tableros.

Pesca: Estacas para pescar, barcos de pesca, madera para ahumar pescado, tanino para redes y revestimientos, refugios de atracción de la pesca.

Textiles y cueros: Fibras sintéticas, tintes para telas, preservación de cueros (taninos).

Alimentos, medicinas y bebidas: Azúcar, alcohol, aceite, vinagre, sustituto del té, bebidas fermentadas, postres, condimentos, dulces, hortalizas.

Artículos domésticos: Cola, aceite para el cabello, asas de herramientas, morteros, juguetes, fósforos, incienso.

Agricultura: Forraje.

Productos de papel: Papel-varios.

Otros productos: Cajas de embalajes; leña para ahumar caucho; leña para obtener: sal, hornos de ladrillos, panaderías, secado del tabaco; medicinas.

Fuente: FAO, 1994 (adaptado del PNUMA, 1983).

- **Pesca.** La pesca es el principal producto no maderero derivado del manglar. Algunos autores muestran incluso que desde el punto de vista económico los manglares son mucho más importantes por la producción acuática que sostienen, que el propio potencial de producción maderera.³ El manglar constituye un terreno de alimentación, cría y vivero de muchas especies comerciales. Los mariscos, por ejemplo, constituyen una gran fuente de proteínas y al ser un recurso renovable han sido la forma de explotación del manglar más importante en muchas partes del mundo. Si bien la elaboración de carbón puede ser muy rentable, lo cierto es que resulta menos lucrativa que el cultivo del camarón.
- **Apicultura.** En muchas partes del mundo la apicultura es una actividad importante dentro de los manglares y en algunos casos es parte de los programas de desarrollo rural integrado que promueven una apicultura sostenible a largo plazo, basada en la experiencia indígena (Jiménez, 1994).
- **Fauna silvestre.** Muchas y diversas son las producciones que de aquí se derivan (excluimos la pesca ya que, dada su importancia, la analizamos independiente). Para muchas comunidades locales la fauna de los manglares constituye una fuente importante de proteínas como es el caso del puerco gigante en África (similar al jabalí en Asia), iguanas y tortugas en América Central y algunas partes de Asia, entre otras especies. Particular importancia revisten los reptiles, los cuales, además de su valor protéico, en muchos países se crían y cazan para el comercio de sus pieles. Tales son los casos de caimanes y cocodrilos cuyas pieles son muy valiosas en el mundo.
- **Acuicultura.** Incluye el uso de un sistema de estanques artificiales para la cría de animales específicos. Se ha practicado durante muchos años en Indonesia y otras partes de Asia, países que cuentan con una tradición importante en el desarrollo de la acuicultura, lo cual no ocurre en América. Constituye una fuente de proteína para los pobladores locales. Existen diversos sistemas, unos aprovechan la fertilidad natural sin destruir la vegetación y los otros se practican en tierra usando estanques. Lamentablemente esta última forma ha sido la más difundida en los últimos años y una de las causas de destrucción de manglares en algunos países. En Filipinas, por ejemplo, los estanques artificiales de pesca representan aproximadamente el 95 % de la acuicultura, lo cual ha implicado la destrucción

de 3 700 ha anuales de manglar entre los años 1950-1990.⁴ Una gran mayoría de esos estanques se utilizan para el lucrativo cultivo del camarón. Lamentablemente, este proceso destructivo de inmensas áreas de manglar para su conversión en grandes estanques con el objetivo anteriormente señalado, tiene lugar en muchos países subdesarrollados. Los manglares, como ya se mencionó, son el hábitat natural de gran variedad de camarones.

- **Agricultura.** Dadas las características del manglar determinadas por el clima y el suelo, resulta evidente que la agricultura en esa zona es muy peculiar y se torna algo costosa ya que se deben acometer diversas acciones (diques, canales de drenaje, etc.) que no permitan entrar el agua salada. Por tanto, la variedad de cultivos es limitada en esos terrenos. Los cultivos más difundidos han sido el arroz (en Guinea, Sierra Leona, Madagascar y otros países), los cocoteros (por su tolerancia a la sal han sido el primer cultivo plantado en gran cantidad de países al convertir los terrenos de manglar) y la palmera de aceite (en Malasia los rendimientos potenciales obtenidos en suelos de manglar han sido superiores a los obtenidos en otros suelos). Existen algunas experiencias aisladas en el cultivo de hortalizas, árboles frutales, cacao y plátano. Sin embargo, es válido aclarar que algunos estudios internacionales reconocen que no ha sido viable económicamente transformar manglares con fines agrícolas pues los rendimientos que se obtienen generalmente son bajos, además de los costos que este proceso genera.⁵

Los principales **servicios ambientales** proporcionados por los manglares pueden resumirse en los siguientes:

- **Protección costera o litoral.** El manglar cumple esta función en las siguientes direcciones fundamentales: como control de las inundaciones, control de la erosión y moderación de tormentas, todo lo cual incide directamente en los asentamientos humanos, así como en los cultivos agrícolas y la ganadería. La zona costera, donde generalmente están ubicados los manglares, se caracteriza por la interacción de las influencias atmosféricas terrestres y oceánicas. En este sentido, el impacto de los ciclones sobre zonas costeras densamente pobladas puede ser profundo. En 1970, en Bangladesh un ciclón ocasionó la muerte de 200 000 personas y otro en 1991 provocó la muerte de más de 100 000, agravado

por las inundaciones que lo acompañaron, las cuales dificultaron los trabajos de rescate (FAO, 1994). El costo socioeconómico de la pérdida de terrenos agrícolas producto de inundaciones e intrusión de agua salada generalmente es muy elevado. La construcción de diques en zonas de manglar para la cría de camarones o cultivo de arroz, entre otras prácticas, originan procesos de erosión y provocan disminución de nutrientes. Los manglares constituyen la primera barrera contra la que chocan los aerosoles marinos, por lo que interceptan, de esta forma, la salpicadura del mar por la acción de los vientos impidiendo la salinización del suelo. Según el criterio de especialistas consultados, la salpicadura es una forma peculiar de salinización que puede afectar más de un kilómetro tierra adentro. La destrucción del manglar en cualquiera de sus formas genera, por tanto, procesos de erosión. Por todo lo anteriormente expuesto es que resulta muy importante la conservación de las fajas protectoras de manglar o su restauración en los casos en que este haya sido degradado, ya que constituyen la primera línea de defensa contra los fenómenos mencionados. Estudios realizados en algunos países arrojan, como en el caso de Guyana, que con el aumento del nivel del mar en 0,5 m se verían afectadas la mayor parte de las áreas habitadas y con una subida de 1,5 m se podrían perder potencialmente ingresos de 107 millones de dólares provenientes del azúcar, 46 millones de dólares provenientes del arroz, 84 millones de dólares de otros cultivos y 11 millones provenientes de la ganadería.⁶ En ese país las fajas naturales de manglar se han deteriorado debido a la sobreexplotación para la obtención de combustible doméstico y a procesos erosivos. Por el contrario, la existencia de los Sundarbans en Bangladesh han permitido que, a pesar de los grandes ciclones que han pasado por el país, no se hayan producido daños notables en las zonas ubicadas detrás de los manglares (ITTO/ISME/JIAM, 1989).

- **Recreación y turismo.** Dentro del turismo, el ecoturismo representó el 10 % en 1989 y aumenta, a partir de esa fecha, en un 30 % anual.⁷ Ahora bien, el ecoturismo solo es viable si el recurso en que se basa está bien protegido. Este abre grandes posibilidades económicas a las comunidades locales que hasta entonces dependían de una explotación irracional del manglar. Existen aisladamente algunas experiencias internacionales

asociadas al desarrollo del ecoturismo en zonas de manglar relacionadas con todo tipo de recreación al aire libre tales como: observación de aves, fotografía de la naturaleza, criaderos de cocodrilos, pesca, recorridos fluviales, así como actividades de investigación y educación ambiental, entre otros (CONABIO/INE, 1998). Por tanto, pueden lograrse beneficios económicos altos con un mínimo de costos ambientales. Por supuesto este no es el caso de la construcción de hoteles con fines turísticos que suponen la pérdida de manglares. El potencial del manglar para el desarrollo del ecoturismo no ha sido lo suficientemente explotado en el mundo según refieren los autores Spalding *et al.*, 1997 y Jiménez, 1994.

Los usos del manglar anteriormente presentados (aunque no fueron analizados todos detenidamente) evidencian el alto valor económico que encierran estos bosques. El problema está en cómo calcular ese valor económico. Dada las dificultades que esto último presenta es que el manglar ha pasado inadvertido durante mucho tiempo. Diversos especialistas coinciden en que las causas fundamentales de esta subvaloración están asociadas a lo siguiente:

1. Muchas de sus funciones ecológicas, recursos y valores de los manglares no son mercantiles, son consideradas bienes públicos, imposibles de comercializar. En tales circunstancias el manglar suele ser subvalorado.
2. Dada su multifuncionalidad, los diversos usos de los manglares pueden encerrar cierta contradicción y, generalmente, el criterio predominante en la asignación de los diversos usos es el mercantil sobre el no mercantil, lo cual puede conllevar a un uso inapropiado del manglar.
3. El tipo de derecho de propiedad sobre el manglar (acceso abierto, propiedad común, propiedad estatal/privada) puede originar una subvaloración del manglar y sus usos.
4. La subvaloración de los manglares también suele estar asociada a las decisiones sobre la conversión o no de este. Generalmente la opción de desarrollo que se adopta es aquella donde el beneficio económico es mayor en el corto plazo.
5. Los manglares también pueden ser subvalorados aunque los ingresos económicos no sean el objetivo principal, cuando el uso de estos se prioriza y orienta hacia actividades importantes para el desarrollo económico (agricultura, acuicultura, etc). En estos casos se tiene en cuenta la importancia que su uso reviste como proveedor de fuentes de empleo o como eslabones con otros sectores.

El valor económico del manglar no ha sido suficientemente estudiado. Lo que pudiera constituir un elemento importante para evitar la acción destructiva sobre estos, y promover un uso y explotación racional y sostenible de este importante ecosistema, el cual se está agotando y degradando rápidamente en muchas partes del mundo.

Los manglares en Cuba

Los manglares constituyen la comunidad forestal más extensa de Cuba. Sin embargo, las cifras de superficie de manglar en el país varían considerablemente si comparamos diversas publicaciones. En la zona marítima terrestre, incluyendo los cayos, se calculaba que en 1972 ocupaban 400 000 ha (Betancourt, 1972) aunque cifras más recientes arrojan un área aproximada de 448 000 ha.⁸ En 1994 se asumió por la FAO la superficie que se determinó en 1984 con el Ordenamiento Forestal realizado en el país. Estas cifras equivalen aproximadamente al 3,5 % del área total del país⁹ y representan el 19,2 % de todo el patrimonio forestal.¹⁰ Los manglares cubanos ocupan por su extensión el noveno lugar en el mundo y el primer lugar entre los países del Caribe. El manglar es la formación boscosa que ocupa el segundo lugar en superficie en todo el país, abarcando el 26,4 % del área forestal total (MINAGRI, 1985). Según la dinámica forestal del MINAGRI en 1995 la superficie total de manglares en el país ascendía a 531 000 ha y esa misma dinámica en 1999 arrojó una disminución en la cifra de manglares ya que se computó una superficie de 510 000 ha.

Se ha podido constatar con los diversos especialistas que la comunidad de manglar en nuestro país está compuesta por cuatro especies: *Rhizophora mangle* (Mangle rojo-Rm); *Avicennia germinans* (Mangle prieto-Ag); *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco o patabán-Lr) y *Conocarpus erecta* (Mangle botón o yana-Ce).

Según estudios preliminares¹¹ en Cuba se localizan cuatro tramos principales que sirven de asiento a la comunidad forestal del manglar. Ellos son:

- I *Tramo de San Antonio a Bahía Honda*. Se ubica al Norte de la provincia de Pinar del Río. Costa baja con influencia de las aguas de pleamar. Tanto en esta zona como en el Archipiélago de Santa Isabel, frente a este tramo, se localizan abundantes manglares.

II *Tramo de Península de Hicacos a Nuevitás*. Ubicado al Norte de la zona central del país. Considerado un tramo de inmersión, invadido por aguas marinas. El Archipiélago Sabana Camagüey, compuesto por aproximadamente 400 cayos, se incluye en este tramo. Posteriormente centraremos la atención en este tramo ya que constituye la zona de estudio en este trabajo.

III *Tramo de Cabo Cruz a Casilda*. Ubicado en la costa Sur de la zona oriental y central. Las porciones costeras son bajas o de escasa profundidad y reciben grandes aportes de sedimentos arrastrados por importantes ríos. Aquí hay una faja importante de manglares, incluyendo los existentes en el Archipiélago de los Jardines de la Reina.

IV *Tramo de Bahía de Cochinos a Cabo Francés*. Localizado en el Sur del país. La costa es baja y poblada de manglares, ensanchándose notablemente en la Ciénaga de Zapata. Algunos investigadores consideran que en este tramo se encuentra el área más extensa de manglares mediterráneos del continente americano. Frente a este tramo se encuentra el Archipiélago de los Canarreos.

En los tramos anteriormente mencionados es donde se localizan los mayores macizos de manglares. No obstante, existen otras áreas menos significativas que tienen este tipo de vegetación en algunas bahías, ensenadas, etcétera.

Según la Ordenación Forestal Nacional de los años 1982 y 1992, los manglares clasifican en su mayoría como protectores del litoral, siendo esta su principal función. Le sigue en importancia su papel en la conservación de flora y fauna. Una cifra insignificante de los manglares cubanos clasifica como productores.

Esto demuestra la prioridad que el Estado cubano le concede a la función protectora del manglar.

Los manglares en el ESC

Generalidades

El área de estudio del ESC abarca unos 75 000 km² y comprende el conjunto de cuencas hidrográficas de las provincias Matanzas, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey (zona Norte); la plataforma marina, así como la Zona Económica Exclusiva adyacente. El ESC ocupa una franja aproximada

de 465 km a lo largo de la zona Norte central del país entre Punta Hicacos y Bahía de Nuevitas. Está formado por aproximadamente 2 517 cayos lo cual representa el 60 % de todos los cayos de Cuba (CUB/92/631, 1997).

La zona que comprende el ESC ha sido designada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente como un área de gran prioridad para la conservación de la biodiversidad por sus valores naturales, arqueológicos, culturales y científicos. A su vez conjuga un vasto programa de desarrollo turístico, es la segunda zona en importancia pesquera de Cuba, se desarrollan estudios de prospección petrolera y en algunos lugares del extremo Oeste se extrae petróleo en la actualidad. Por tanto, para lograr la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable que contemple otras actividades económicas priorizadas se debe partir de un adecuado conocimiento y manejo de este complejo ecosistema que integre las actividades económicas con las conservacionistas.

Con el objetivo de lograr un uso racional y armónico del territorio anteriormente mencionado comenzó a desarrollarse en enero de 1994 el proyecto interdisciplinario e intersectorial del GEF-PNUD CUB/92/631 "Protección de la biodiversidad y establecimiento de un desarrollo sustentable en el ESC". Este proyecto se enmarca en el contexto de una política ambiental estatal definida hacia el logro de un desarrollo sustentable y la protección de la biodiversidad.

Determinación de la superficie de manglar en el ESC

Se determinó, con el mayor grado de precisión posible, la superficie de manglar por especies y provincias en la zona objeto de estudio (ESC). Este proceso conllevó a un minucioso procesamiento de datos existentes en la Dirección Forestal del MINAGRI que podían servir de base para la obtención de los resultados necesarios. Primeramente se precisaron las Unidades Silvícolas ubicadas en la zona objeto de estudio. A partir de las cinco provincias relacionadas con el ESC (Matanzas, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey) se determinaron sus correspondientes Unidades Silvícolas de la costa Norte, identificándose once. Sobre la base de lo anterior se revisó y procesó la información contenida en el documento "Descripción de Tasación" por cada Unidad Silvícola seleccionada, correspondiente a la Ordenación

Forestal del país de los años 1982 y 1992 que resultaron ser las más actualizadas. Este trabajo permitió obtener una información fiable en tanto se trabajó con todos los lotes y sus correspondientes rodales en cada Unidad Silvícola. En general fue procesada la información de 310 lotes y 1 911 rodales.

Sobre la base del procesamiento de la información anterior se obtuvo la superficie de manglar por especies y provincias en el ESC, la cual se refleja en la siguiente tabla:

Funciones ambientales del manglar en el ESC

Una función ambiental se define como “los posibles usos del entorno biofísico en términos de beneficios para la especie humana”¹² ya sean estos beneficios reales o potenciales.

Tabla I
Superficie de manglar en el ESC por especies y provincias

Provincias	Area por Especies (hectáreas)				TOTALES
	Rm	Ag	Lr	Ce	
Matanzas*	6 820, 3	3 193, 7	3 227, 4	2 437, 7	15 679, 1
Villa Clara	3 868, 5	3 511, 3	2 706, 4	467, 8	10 554, 0
Sancti Spiritus	88, 1	1 862, 0	1 049, 5	409, 4	3 409, 0
Ciego de Avila	4 437, 4	10 120, 1	2 348, 9	13 260, 1	30 166, 5
Camagüey	2 696, 4	5 692, 8	1 512, 7	5 137, 9	15 039, 8
TOTALES	17 910, 7	24 379, 9	10 844, 9	21 712, 9	74 848, 4

*Datos correspondientes a la Ordenación Forestal del país de 1992. El resto de las provincias los datos se basan en la Ordenación Forestal que culminó en 1982.

Según la bibliografía internacional especializada (UPDATE, 1998; ITTO/ISME/JIAM, 1989; Barbier *et al.*, 1997; Cabrera, *et al.*, 1998; Castro, 1997; CONABIO/INE, 1998; Dixon, *et al.*, 1994; Romero, 1994; Hanemann, 1998; Lara-Domínguez *et al.*, 1998; Martínez, 1998), existe consenso entre los especialistas acerca de que las funciones ambientales dan lugar a los siguientes tipos de valor:

1. Valor de uso. En este caso se incluyen todos los componentes del ecosistema manglar que pueden ser usados de una forma u otra. Se distinguen:
 - Valor de uso directo. Pueden formar parte de esta función actividades comerciales y no comerciales. En el primer caso se incluyen todos aquellos productos y servicios provenientes del manglar que son comercializados tales como la extracción de madera, productos de la pesca, recreación y turismo, entre otros. En general el valor de dichos productos y servicios son de fácil determinación ya que existe un mercado definido para estos, aunque los precios no siempre sean los adecuados. En el segundo caso se incluyen todos aquellos productos destinados para la subsistencia de la población local y que no pasan por el mercado. En este caso el valor económico de estos resulta más difícil de medir, razón por la cual con mucha frecuencia estos productos no mercantiles destinados a la subsistencia no son incluidos ni tenidos en cuenta en las decisiones de desarrollo.
 - Valor de uso indirecto. Representado por servicios ambientales que brinda el manglar. Desde el punto de vista puramente económico la tarea consiste en la determinación de un estimado económico de dichos servicios, partiendo de la base de que estos no poseen precio en el mercado y no son comercializables.
 - Valor de opción que representa el posible uso futuro del manglar ya sea de forma directa o indirecta.
2. Valor de no uso. Está relacionado con el valor que encierra el ecosistema para el conocimiento futuro. Desde el punto de vista puramente económico esta función suele definirse como la disposición a pagar por la sociedad con el objetivo de preservar el recurso natural (en nuestro caso el manglar) por el solo hecho de que este exista dado el valor intrínseco que encierra. Algunos autores (Lara-Domínguez *et al.*, 1998) incluyen dentro del valor de no uso el valor de opción asociado a la disposición a pagar para preservar la alternativa de disfrutar el recurso en un futuro. La biodiversidad es el ejemplo más fehaciente de esta función ya que refleja el valor de existencia de por sí, como hábitat crítico de especies incluso en peligro de extinción, así como el valor que encierra esta desde el punto de vista de la información genética que contiene.

Para la determinación de las funciones ambientales del manglar en el ESC se creó un equipo multidisciplinario conformado por expertos de diferentes especialidades e Instituciones del país. Como resultado de varias sesiones de trabajo fueron identificadas dichas funciones, las cuales se muestran en la tabla II.

Como puede apreciarse, estas funciones están depuradas en relación con la importancia del manglar que se abordó anteriormente y solo se han tomado aquellas que están presentes en los manglares del ESC. El cuadro 2 por sí solo evidencia la importancia de este ecosistema en Cuba.

Tabla II
Principales funciones ambientales del manglar en el ESC

Valor de uso			Valor de no uso
Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción	Valor de existencia
<ul style="list-style-type: none"> - Pesca - Madera - Apicultura 	<ul style="list-style-type: none"> - Retención de nutrientes - Protección costera - Recarga de acuíferos - Filtro de agua - Fijación de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> - Usos futuros potenciales - Valor de información 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidad

Es válido destacar que las funciones ambientales de los manglares cubanos se diferencian, en algunos casos, de algunas de ellas para otros países. Por ejemplo: en los últimos años la conversión de manglares para otros usos en nuestro país ha sido casi nula, mientras que para otros países esta es una práctica muy común. Por tanto, en Cuba no aparecen la agricultura, las salineras, la acuicultura como función de Valor de uso directo del manglar. En relación con la actividad extractiva, si bien esta no constituye un proceso de conversión de manglar, sí puede llevar a una degradación total o parcial de este y los recursos a él asociados. Este tampoco es el caso de los manglares en el ESC, pues son muy pocas las zonas en ese territorio que se manejan, como se verá más adelante. La explotación de los manglares, asociados a actividad extractiva se produce, fundamentalmente en la costa Sur. A esto

último se agrega que los asentamientos poblacionales cercanos al manglar no dependen de la explotación de este para su subsistencia (como ocurre en la mayoría de los países), por lo que la actividad extractiva no puede considerarse como causa de degradación de este ecosistema ni en Cuba y mucho menos en el ESC.

En un trabajo posterior se expondrán los resultados de la valoración económica realizada a algunas de las funciones ambientales mencionadas anteriormente entre las que se encuentran extracción de madera, pesca, apicultura, retención de carbono y protección costera. No obstante, se impone algún comentario sobre algunas funciones ambientales que no han sido seleccionadas para el análisis posterior. En este sentido haremos referencia a dos de ellas: biodiversidad y el manglar como potencial para el desarrollo del ecoturismo. Esto resulta importante ya que en los estudios internacionales suelen ignorarse las funciones de valor de uso indirecto, de opción y de no uso, lo cual conduce en la práctica a la subestimación real del recurso, lo que conlleva a una inadecuada asignación de recursos económicos para la conservación del ecosistema en cuestión. En algunos estudios internacionales se ha reportado una subestimación del valor real del manglar en un 67%.¹³

Como expresión de la función ambiental de valor de no uso reflexión especial merece la *biodiversidad*. Esta se ha formado como resultado de miles de años de evolución por lo que la mayoría de los especialistas coinciden en que cuando esta se destruye su recuperación no podrá lograrse totalmente. A pesar de los múltiples intentos que se han realizado para calcular el valor económico de esta, no se han presentado soluciones convincentes para cuantificarla, lo cual se ha debido a:

Una parte de la biodiversidad no tiene valor comercial por lo que su precio en el mercado no existe.

La extinción de las especies es irreversible por lo que en todo caso el análisis económico debía reflejar el riesgo de que la sociedad se arrepienta de la extinción, lo cual resulta muy difícil de determinar.

El desarrollo actual de las Ciencias Naturales nos ha acercado al conocimiento de la biodiversidad, pero aún no se ha podido determinar con certeza el número total de seres vivos que pueblan la tierra. Las estimaciones sobre la cantidad de especies oscila entre 5-50 millones y, sin embargo, las que han podido ser descritas no supera los 1,7 millones¹⁴.

Los elementos mencionados anteriormente han conllevado en la práctica a la subvaloración económica de la biodiversidad y a su no consideración en las decisiones de desarrollo. Es por ello que el problema debe ser abordado necesariamente desde una perspectiva científica, económica y política.

Desde la perspectiva económica las cuestiones fundamentales a tener en cuenta son las relativas a la determinación de las causas económicas de pérdida de biodiversidad; la determinación del valor económico de esta cuando sea posible y la definición del papel que esta juega en una estrategia de desarrollo sostenible, todo lo cual ha conducido en los últimos años al surgimiento de una nueva disciplina que se le ha dado en llamar Economía de la biodiversidad (Hanemann W, 1998), la cual se encuentra en un incipiente desarrollo.

La biodiversidad es esencial para mantener la viabilidad de los sistemas ecológicos que sostienen las actividades económicas. Las necesidades futuras son impredecibles y especies potencialmente valiosas pueden perderse bajo la presión de sistemas productivos actuales. La flora y la fauna contienen valiosa información genética. Se ha calculado que aproximadamente la mitad de la herencia genética del mundo se encuentra en los bosques tropicales, los cuales se talan a razón de 10 millones de hectáreas al año, por lo que es posible que ocurra la destrucción total de estos antes de que pueda evaluarse científicamente y de forma adecuada dicha pérdida.

En el caso de la función de valor de uso y en particular el valor de opción, una especial atención merece el *ecoturismo*, el cual representa uno de los usos futuros potenciales en la zona del ESC. Como se mencionó anteriormente el ecoturismo a nivel mundial se ha incrementado vertiginosamente en la última década, mostrando una tasa anual de crecimiento del 30 %. Para que sea viable el recurso en que se basa debe estar bien protegido. El potencial del manglar para el desarrollo del ecoturismo no ha sido lo suficientemente explorado en el mundo, ni tampoco en Cuba. No cabe duda de que la observación de especies de la flora y la fauna (en algunos casos endémicas o en peligro de extinción) constituyen importantes atractivos para el turista. Las posibilidades de fotografiar espacios naturales singulares, desarrollar pesca deportiva, promover actividades de investigación y educación ambiental, entre otros aspectos, constituyen elementos altamente valorados en la actualidad y los manglares en el ESC cumplen de manera excepcional con las condiciones anteriormente mencionadas. El ecoturismo constituye una alternativa al turismo tradicional,

garantizando un desarrollo sostenible, diferenciándose esencialmente de otras formas de turismo por su bajo impacto social, mínimo impacto al medio ambiente y elevado potencial económico. Existen ya algunas experiencias en el mundo asociadas al cambio, en el uso del bosque, de la extracción tradicional de madera al ecoturismo, como ha sido el caso de la mariposa monarca en México.

Conclusiones

1. El ecosistema manglar ha sido subvalorado durante mucho tiempo, lo cual ha constituido una de las causas de su degradación a nivel internacional.
2. En el manejo de ese ecosistema el criterio predominante en la asignación de los diversos usos es el mercantil sobre el no mercantil, lo cual ha conducido a un uso inapropiado de este.
3. El ecosistema manglar reviste gran importancia económica dada su condición de recurso natural renovable de uso múltiple, lo cual ha podido ser constatado durante el proceso de revisión de la bibliografía internacional y nacional consultada. Su explotación debe realizarse sobre bases sostenibles.
4. Es válido resaltar la importancia que se le concede a la función de protección costera del manglar tanto en la bibliografía internacional y nacional consultada, así como en la Ordenación Forestal Nacional.
5. Se determinaron las principales funciones ambientales del manglar en el ESC, así como la superficie por especies y provincias de esta formación boscosa, una de las más importantes en el país. Esto sirve de base para otros trabajos futuros.

Notas

¹ Múltiple es la bibliografía que refleja esas características. Teniendo en cuenta la descripción detallada de la bibliografía podrían ser consultados los siguientes documentos: UNESCO, 1984; FAO, 1994; PNUMA/IES/CITMA, 1998; CUB/92/631, 1997; MINAGRI/FAO, 1984; ITTO/ISME, 1993; ITTO/ISME/JIAM, 1989; Barbier *et al.*, 1997; Menéndez *et al.*, 1994; Milián, 1993; entre otros

² *Directrices para la ordenación de los manglares*. Estudio FAO-Montes 117, p. 5.

³ *Ibid.*, p. 67.

⁴ *Ibid.*, p. 75.

⁵ Al respecto pueden ser consultados los trabajos FAO, 1994; ITTO/ISME/JIAM, 1989; ITTO/ISME, 1993.

⁶ *Directrices para la ordenación de los manglares*. Estudio FAO-Montes 117, p. 84.

⁷ *Ibid.*, p. 85.

⁸ *Informe de Cuba*, Seminario sobre “Manejo integral de ecosistemas de manglares”. MINAGRI y Representación de la FAO en Cuba. 1984, p. 5 y *Directrices para la ordenación de los manglares*. Estudio FAO-Montes 117, 1994, p. 11.

⁹ *Informe de Cuba*. Seminario sobre “Manejo integral de ecosistemas de manglares”. MINAGRI y Representación de la FAO en Cuba, 1984, p. 1.

¹⁰ *Ibid.*, p. 5.

¹¹ *Ibid.*, p. 4.

¹² Llanes Regueiro, J.: “La valoración económica de los recursos ambientales: entre la novedad y la duda”, en Revista *Economía y Desarrollo*, No. 2, Vol. 125, julio-diciembre, 1999, p. 85.

¹³ Lara Domínguez *et al.*: *Valuación económica de los servicios de los ecosistemas. Estudio de caso de los manglares en Campeche*. p. 31.

¹⁴ Alejandro Toledo: *Economía de la biodiversidad*, p. 49.

Bibliografía

- Alfaro, M.: "Almacenamiento y fijación de Carbono en ecosistemas forestales", en *Revista Forestal Centroamericana*. 19 (6), 1997.
- Azqueta, D.: *Valoración económica de la calidad ambiental*. Editorial McGraw-Hill, España, 1994.
- Barbier, E. *et al.*: *Economic valuation of wetlands*. Editorial Ramsar Convention Bureau, Switzerland, 1997.
- Betancourt, A.: "Los manglares en Cuba", en *Revista Forestal Baracoa*. Publicación Científico-Técnica, Año 2, #1, 1972.
- Cabrera, M. A. *et al.*: Economic Values of ecological services from a mangrove ecosystem. Intercoast Network, No. 32, USA, 1998.
- Castro, E.: *Contabilidad y valoración económico ecológica del recurso marino costero*. Curso: Manejo integrado de las zonas costeras, Colombia, 1997.
- Colectivo de autores. *Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba*. PNUMA/IES/CITMA, La Habana, 1998.
- Colectivo de autores. *Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México*. Primera edición, Editorial CONABIO-INE, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad/Instituto Nacional de Ecología, México, 1998.
- Conesa, Fernández-Vitoria: *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Segunda edición, Ediciones Mundi-Prensa. España, 1995.
- Costanza, R. *et al.*: "The value of the world's ecosystem services and natural capital", en *Ecological Economics*. Special Issue: The value of ecosystem services, Vol. 25, No. 1, april, 1998.
- Dülger, R; Llanes J.: *Análisis socioeconómico de la recuperación de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia*. Informe Técnico. Agencia de Cooperación Alemana, Managua, Nicaragua, 2000.
- Dixon, J. A. *et al.* : *Economic Analysis of Environmental Impacts*. Second Edition. Earthscan Publications Ltd, London, 1994.
- Field, C. B *et al.*: *Economía y Medio Ambiente. Tomos 1 y 3*. Editorial McGraw-Hill, Interamericana S. A. Santafé de Bogotá, 1996.

- Field, C. B. (editor): *Journey amongst mangroves*. ISME, Japan, 1995.
- Fisher, A.: *Resource and environmental economics*. Cambridge University Press, Cambridge, 1981.
- Garrido, R.: “Los instrumentos económicos para el medio ambiente y la formación de los economistas en Cuba”, en *Revista Bimestre Cubana*. Volumen LXXXVIII, julio-diciembre, La Habana, 2000.
- Gómez, G.: *Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente*. Tecnología y sociedad. Editorial Félix Varela, La Habana, 1999.
- Gómez, G. *Análisis del medio socioeconómico en una Evaluación de Impacto Ambiental. Experiencia cubana*. Tecnología y sociedad. Editorial Félix Varela, La Habana, 1999.
- Gómez, G; Claro, R.: “Determinación del estimado económico del aporte del manglar para la pesca en el ESC”. Publicación electrónica en CD. Memorias de MARCUBA 2000.
- Gómez G : Estimación del valor económico de la retención de Carbono en los manglares del ESC. Publicación electrónica en CD. Memorias de CONYMA 2001.
- González-Sansón, G; Lanza, R.: “Aporte de materia orgánica del manglar al ecosistema acuático de lagunas costeras de Cuba”, en *Revista Investigaciones Marinas*. Volumen 3, #1, Universidad de La Habana, 1982.
- Hanemann, W.: *Economics and the preservation of biodiversity*. Wilson E. (editor), Biodiversity, National Academic Press, USA, 1988.
- Herrera, A.: *Situación actual del ecosistema de manglar en Cuba*. IES. Academia de Ciencias de Cuba, 1986.
- Jiménez, J. A.: *Los manglares del Pacífico Centroamericano*. Editorial Fundación UNA, Costa Rica, 1994.
- Lara-Domínguez, A. et al.: *Valuación económica de los servicios de los ecosistemas. Estudio de caso de los manglares en Campeche*. Editorial CONABIO/INE. México, 1986.
- Leff, E.: *Ecología y capital*. Segunda edición, Editorial Siglo Veintiuno Editores, España, 1994.

- Lohmann, L.: "El mercado del carbono: sembrando más problemas", en *Revista del Sur*. Marzo-abril, 2000.
- Llanes, J.: *Sugar cane, sugar or energy?, towards a sustainable energetic system. Workshop on Environmental Economics*. Universidad de Naciones Unidas, Real Academia de Ciencias de Suecia, Kingston, 1994.
- Llanes, J.: "La valoración económica de los recursos ambientales: entre la novedad y la duda", en *Economía y Desarrollo*. No. 2, Vol. 125, julio-diciembre, 1999.
- _____ : *Implementing DES: a new challenge for IPCC. Segundo Encuentro Regional del Panel Intergubernamental de Cambio Climático para la inclusión de desarrollo, equidad y sostenibilidad en el cambio climático*. Ciudad Habana, febrero 25-26, Editor Ramón Pichs, IPCC, 2000.
- Martínez, A.: *Curso de economía ecológica*. Versión corregida, Editorial PNUMA, México, 1998.
- Mäler K. G *et al.* : *An economic model of the Los Olivitos mangrove ecosystem in Venezuela*. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas, Vol. 30, No. 2, diciembre, Estado de Zulia, 1996.
- Menéndez L *et al.* : "Los manglares de Cuba: ecología". Daniel O. Suman (editor): *El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación*. Editorial Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami and The Tinker Foundation, New York, 1994.
- Menéndez L. *et al.* : "Mangroves of Cuba: legislation and management" Daniel O. Suman (editor): *El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación*. Editorial Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami and The Tinker Foundation, New York, 1994.
- _____ : "Guanal: una propuesta de manejo integrado de los manglares". Daniel O. Suman (editor). *Ob. cit.*
- Milián, C.: "Mangrove ecosystem restoration in Cuba: a case study in Havana Province". Field C. (editor): *Restoration of mangrove ecosystem*. ISME, Japan, 1996.
- Milián C. *et al.*: "Manglares de Cuba". Lacerda L. D. (editor): *Conservación y aprovechamiento sostenible de bosques de manglar en las regiones*

- de América Latina y Africa. Informes Técnicos. Ecosistema de manglares, Vol. 2, Parte I: América Latina, Editorial ITTO/ISME, 1993.*
- Naredo, J. *et al.*: *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Primera edición, Siglo Veintiuno Editores S. A., España, 1993.
- Naredo, J.: *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*. Editorial Siglo Veintiuno Editores, España, 1987.
- Panayotou, T.: *Ecología, medio ambiente y desarrollo*. Primera edición, Editorial Gernika, México, 1994.
- Pearce, D.: *Economía ambiental*. Primera edición en español, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1985.
- _____: *Economic values and the natural world*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1993.
- _____: *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Celeste ediciones, Madrid, 1995.
- Pérez, P. A.: *La apicultura en las zonas de manglar y en el área del proyecto*. Manejo integrado de ecosistemas de manglar, Habana, 1989.
- Priego, A. *et al.*: *Evaluación preliminar del impacto ecólogo-paisajístico en el área de estudio. Zona del Guanabacoa. Provincia de Pinar del Río*. Informe. Programa de Cooperación Técnica, Manejo integrado de ecosistemas de manglares, Ciudad de La Habana, 1989.
- Romero, C.: *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Alianza editorial S. A., Madrid, 1994.
- Rönnbäck, P.: "The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems", en *Ecological Economics*. Vol. 29, No. 2, may, 1999.
- Saar, V.: *Manual de Economía Ecológica*. Editorial Instituto de Ecología Política, Chile, 1998.
- Saldívar, A.: *De la economía ambiental al desarrollo sustentable*. Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), UNAM, México, 1998.
- Sánchez, P. *et al.*: "Uso sostenible de los recursos pesqueros en Cuba". en Delgado C.: (compilador): *Cuba Verde. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI*. Editorial José Martí, Cuba, 1999.
- Spalding, M. *et al.*: *World Mangrove Atlas*. ISME, Japan, 1997.
- Toledo, A.: *Economía de la biodiversidad*. Editorial PNUMA, México, 1998.

- Turner, R. *et al.*: "Towards integrated modelling and analysis in coastal zones: principles and practices", en *Loicz Reports and Studies No. 11*. Loicz International Project Office, Netherlands, 1998.
- Zerbe, R. *et al.*: *Benefit Cost Analysis in theory and practice*. Editorial Harper Collins, New York, 1994.
- Análisis y revisión de las fichas de costo en divisa de los productos forestales vinculados al esquema de autofinanciamiento*, MINAGRI, 1997.
- Descripción de tasación*. Ordenación Forestal, MINAGRI, 182 Y 1992.
- Estrategia Nacional Ambiental*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 1996.
- Informe Nacional a la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y el uso racional de los Recursos Naturales, Brasil, 1992.
- Ley No. 85. Ley Forestal*. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 31 de agosto de 1998. Edición Ordinaria.
- Ley No. 81 del Medio Ambiente*. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 11 de julio de 1997.
- Proyecto general de organización y desarrollo de la economía forestal de la República de Cuba*. Unidad de proyectos de ordenación de bosques, MINAGRI, 1985.
- Resolución No. 111/96. Regulaciones sobre la diversidad biológica*. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 28 de noviembre de 1996. Edición Ordinaria.
- Resolución No. 158/95. Reglamento para la realización y aprobación de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y el otorgamiento de licencias ambientales*.
- Resolución No. 77/99. Reglamento del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental*.
- Coastal zone management and environmental assessment*. No. 7, marzo, Environmental assessment sourcebook, UPDATE, Environmental Department, The World Bank, 1994.
- Desarrollo de las técnicas de predicción de las inundaciones costeras, prevención y reducción de su acción destructiva*. Informe técnico, Proyecto Cuba/94/003, Edición Grupo de Publicaciones del Instituto de Planificación Física, 1998.

- Directrices para la ordenación de los manglares*. Estudio FAO-Montes 117, Editorial FAO, Santiago de Chile, 1994.
- Economic Analysis and environmental assessment*. No. 23, april, Environmental assessment sourcebook, UPDATE, Environmental Department, The World Bank, 1998.
- Estudio Nacional sobre Diversidad Biológica en la República de Cuba*. PNUMA/IES/CITMA, Cuba, 1998.
- Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: 3. Repoblaciones forestales*. Editorial MOPT, España, 1995.
- “Protección de la biodiversidad y establecimiento de un desarrollo sostenible en el ESC: Síntesis de los estudios y estrategia”. Informe del Proyecto GEF-PNUD Sabana-Camagüey CUB/92/631, 1997.
- Informe de Cuba*. Seminario sobre “Manejo integral de ecosistemas de manglares”. MINAGRI y Representación de la FAO en Cuba, 1984.
- Proceedings of a Workshop on conservation of mangrove forests in Latin America and Africa regions*. #1. ITTO/ISME project PD 114/90 (F), Editorial International Society for mangrove ecosystems and International Tropical Timber Organization, Brazil, 1993.
- The economic and environmental values of mangrove forests and their present state of conservation in the South-East Asia/Pacific region*. ITTO/ISME/JIAM Project PD 71/89, Vol. 1, 1989.