

Servicios ecosistémicos que brindan los manglares a los sectores productivos

Leda Menéndez Carrera
José Manuel Guzmán Menéndez
Luis David Almeida Famada
Instituto de Ecología y Sistemática,
Agencia de Medio Ambiente, CITMA
Contacto: leda@ceniai.inf.cu

RESUMEN

Los manglares constituyen un ecosistema con importancia global debido a los múltiples beneficios que brindan a los seres humanos. Entre ellos se destaca la protección a la zona costera contra huracanes, efecto del oleaje e inundaciones, así como el mantenimiento de la calidad del agua y recarga de mantos freáticos, indispensable para la vida y para diversas actividades de carácter económico. Además, se les concede un valor actual en la adaptación y mitigación del Cambio Climático Antropogénico. Los bosques de mangles son una de las formaciones vegetales más ampliamente distribuidos en el Ecosistema Sabana-Camagüey. Estos bosques han acrecentado su superficie como resultado de los cambios de uso del suelo a partir de la reconversión de la industria azucarera. El incremento de los manglares ha tenido un impacto favorable en el mantenimiento de pesquerías locales y de altura debido a su participación en la trama trófica de la plataforma marina.

PALABRAS CLAVE

servicios ecosistémicos
bosques de mangle
pesquerías
ecoturismo

Manglares, su aporte a la ecología en zonas costeras

Los manglares conforman extensas áreas de bosques que se desarrollan en las costas tropicales protegidas del oleaje, por lo que están en contacto con cuerpos de agua de origen marino o en combinación con el agua que llega a través de escorrentías¹ o por la desembocadura de los ríos.

Las especies de árboles que se encuentran en estos bosques poseen adaptaciones que les permite sobrevivir en terrenos anegados con intrusiones de agua salobre o salada. Entre las adaptaciones se encuentran: la tolerancia a altos niveles de salinidad; raíces aéreas en forma de zancos que les permiten anclarse en suelos inestables; semillas que germinan en las plantas y flotan durante un largo periodo de tiempo, lo cual proporciona una mayor dispersión; y estructuras especializadas que propician el intercambio de gases en el suelo anaeróbico² del manglar³.

A diferencia de los bosques pluviales⁴ tropicales, donde existen ciclos de elementos muy cerrados y la pérdida o exportaciones se reducen al mínimo, los bosques de manglares constituyen un sistema abierto que importa y exporta materiales. Precisamente la alta productividad y la alta tasa de exportación son los aspectos que le confieren al manglar tanta importancia en la ecología de las zonas costeras (Cintron et al., 1980).

Los manglares poseen la capacidad de servir de refugio en sus canales, esteros⁵ y lagunas costeras a numerosas especies marinas, entre ellas los peces y mariscos de gran valor comercial, lo que contribuye a la seguridad alimentaria del país. Además, exportan gran cantidad de nutrientes y materia orgánica hacia la plataforma, fertilizándola, lo que constituye un eslabón fundamental en la trama alimentaria en el mar.

Los manglares proveen un amplio rango de servicios ecosistémicos que favorecen el bienestar tanto de las comunidades adyacentes a ellos, como de sociedades lejanas.

Principales servicios que el ecosistema de manglar brinda en beneficio de los seres humanos

- Protección de la zona costera contra huracanes, efecto del oleaje e inundaciones.
- Protección contra la erosión de la línea costera y las cuencas.
- Mantenimiento de la diversidad biológica.
- Mantenimiento de áreas de crianza, reproducción y alimentación de especies de valor comercial.
- Mantenimiento de la calidad del agua y recarga de mantos freáticos⁶ de importancia para la vida en general y para diversas actividades económicas.
- Posibilitan la existencia de actividades comerciales como pesca y ecoturismo.

¹ Escorrentías: fenómeno de escurrimiento de las aguas superficiales cuando estas superan la capacidad de infiltración.

² Suelo anaeróbico: suelo en el que los procesos que tienen lugar en la actualidad se desarrollan en condiciones de ausencia total de oxígeno.

³ Manglar: vocablo que se utiliza para denominar un tipo de vegetación que se caracteriza por desarrollarse en la interface tierra mar, también se utiliza para denominar a individuos arbóreos que conforman este tipo de vegetación.

⁴ Bosques pluviales: formaciones boscosas caracterizadas por desarrollarse en sitios con gran humedad debido a la ocurrencia de abundantes lluvias.

⁵ Estero: caño o brazo que sale de un río, el cual participa de las mareas y en ocasiones es navegable.

⁶ Manto freático: se denomina al nivel más alto que alcanza un acuífero.

- Funcionan como trampas y almacenamiento de sedimentos, contaminantes y material orgánico en suspensión.
- Capturan dióxido de carbono (CO₂) y producen oxígeno con alcance global.
- Funcionan como barreras protectores ante la elevación del nivel medio del mar debido al Cambio Climático Antropogénico.
- Brindan valores recreativos, culturales, científicos y espirituales.

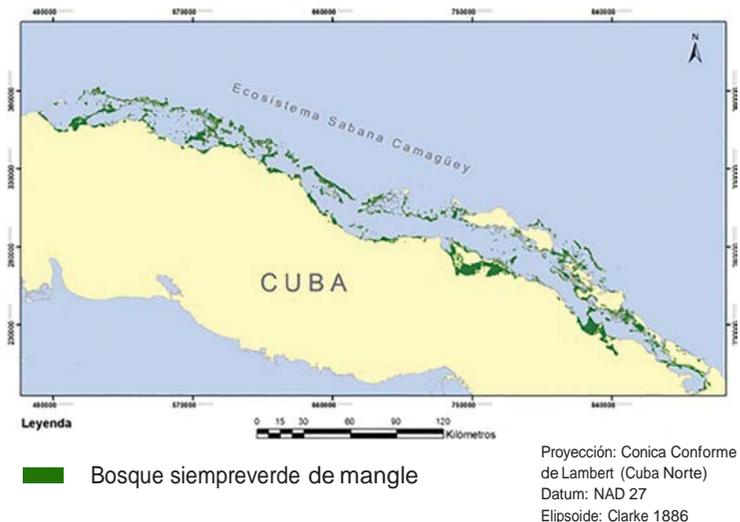


Figura 1. Mapa de cobertura de manglares en el Ecosistema Sabana-Camagüey. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.

Un recorrido por los manglares del Ecosistema Sabana-Camagüey

En el Ecosistema Sabana-Camagüey (ESC), tanto en los territorios insulares como en la isla de Cuba, los bosques de manglares constituyen una de las formaciones vegetales más ampliamente distribuidas. Estos bosques están favorecidos por la presencia de territorios insulares con superficies llanas (Menéndez et al., 2007); así como la presencia de bahías, ensenadas⁷, esteros, desembocaduras de ríos y lagunas costeras, ocupando las costas bajas y resguardadas, bordeando lagunas costeras y detrás de las

dunas⁸ (Menéndez, Guzmán, 2005). En general, estos bosques son de mediano a pequeño porte, con una tendencia en los territorios insulares a disminuir en altura y diámetro de Este a Oeste.

Los bosques de manglares en el ESC están conformados por las cuatro especies arbóreas que tipifican este ecosistema en el Archipiélago Cubano y la mayor parte de las islas del Caribe; estas son mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle prieta (*Avicennia germinans*), patabán (*Laguncularia racemosa*) y yana (*Conocarpus erectus*), considerada esta última como un pseudo mangle o especie periferal por no poseer las características que diferencian los manglares de otras especies arbóreas.

En la costa norte de la isla de Cuba, los bosques de manglares conforman una franja prácticamente continua desde la Bahía de Cárdenas hasta la Bahía de Nuevitas, extendiéndose en las desembocaduras de ríos, esteros y lagunas costeras (Fig. 1).

El estado de salud del ecosistema manglar en el ESC

Aunque en los cayos se han detectado afectaciones a los manglares provocadas por la construcción de viales y canalizaciones, estas son de carácter puntual teniendo en cuenta la gran extensión de estos bosques, lo que permite afirmar que en sentido general el estado de salud del manglar en el área del ESC es alto, con vigor, buen estado fenológico⁹ (flores y frutos abundantes), y abundante regeneración con plántulas¹⁰ de diversos cohortes, o sea de diferentes años, que garantizan el mantenimiento de estos bosques en el tiempo (Menéndez et al., 2003, Menéndez, Guzmán, 2007) (Fig. 2).

En la costa de la isla de Cuba, los bosques de manglares han sido afectados fundamentalmente por represamientos de

⁷ Ensenada: escotadura bien determinada en la costa cuya superficie, en relación con la anchura de su boca, es inferior a un semicírculo que tenga por diámetro la boca de dicha escotadura.

⁸ Duna: colina de arena que se forma en desiertos y playas.

⁹ Estado fenológico: cada una de las distintas fases por las que pasa una planta en su ciclo de vida.

¹⁰ Plántulas: primeros estadios de un individuo arbóreo.

ríos, canalizaciones, avance de la frontera agrícola y cambios en el uso de suelo como parte del proceso de asimilación socioeconómica (Menéndez, 2013). Entre los sitios con mayor afectación se encuentra la franja de manglares que bordea las bahías de Cárdenas y Santa Clara, hasta Isabela de Sagua. En el resto, estas afectaciones son de menor alcance por lo que se mantienen prácticamente todos los servicios del ecosistema para el bienestar de las comunidades costeras.

En el año 2005, durante la elaboración del proyecto en su tercera fase, se reportó que los bosques de manglares en el

ESC ocupaban una superficie total de 1627 km². En la actualidad, ocupan una superficie total de 1907,28 km², entre cayos y tierra firme, con un incremento en 280,28 km² de su superficie.

Este incremento está relacionado con el cambio de uso del suelo a partir del reordenamiento de la industria azucarera, con disminución de áreas cultivadas de caña de azúcar y el incremento de la cobertura boscosa, así como una mayor protección del ecosistema y las labores de restauración en áreas afectadas utilizando diferentes especies de manglares (Tab. 1).

Por otra parte, se ha implementado la moratoria de la Dirección Forestal (2012) que prohíbe la tala con objetivos comerciales de las cuatro especies principales que componen los



Figura 2. Vista de bosques de manglares en áreas del Ecosistema Sabana-Camagüey. A: Laguna de la Leche, Ciego de Ávila / B: Ciénaga de Menéndez, Matanzas / C: Lagunas de Bidos, Matanzas / D: Cagüey, Camagüey. Fotos A, B y C: José Manuel Guzmán Menéndez. Foto D: Leda Menéndez.



bosques de mangles en el archipiélago cubano¹¹. Esta disposición constituye una garantía de que en el ESC se mantengan de manera sostenible los servicios ecosistémicos de estos bosques, potenciando la recuperación de los bancos de peces en la plataforma.

Municipio	Especie	Superficie (Ha)
Chambas	Yana (<i>Conocarpus erectus</i>) Yana	217
Morón	(<i>Conocarpus erectus</i>) Patabán (<i>Laguncularia racemosa</i>) Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) Yana	283.7
Bolivia	(<i>Conocarpus erectus</i>)	160

Tabla 1. Reforestación de bosques de mangle en los municipios Chambas, Morón y Bolivia, provincia Ciego de Ávila, entre los años 2008-2013. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.



Figura 3. Actividad pesquera en canales de mangle rojo. Foto: José Manuel Guzmán Menéndez.

Con la mira en la economía

Como ya hemos apuntado, los bosques de mangles brindan un importante número de servicios ecosistémicos, algunos de ellos con significativo impacto en sectores productivos como la pesca y el turismo. La incidencia en ambos tiene lugar de manera directa o indirecta, pero indudablemente proporciona seguridad y sostenibilidad económica.

Como uso indirecto, los manglares mantienen pesquerías locales y de altura¹². El proceso de descomposición y fragmentación de la hojarasca¹³ proveniente del manglar permite su disponibilidad a los consumidores. Además, estas partículas enriquecen con proteínas microbianas la plataforma marina, incrementando su valor nutricional (Bodero, 1993).

En este sentido Gómez, Torres (2006) reportaron que la producción diaria de hojarasca de los bosques de mangle rojo (*R. mangle*) en Cayo Coco ascendió a 2,59 gramos por metro cuadrado (g/m^2) lo que representa 9,5 toneladas de hectáreas anuales de materia orgánica. Este nivel de rendimiento repercute en la fertilización de la plataforma marina y en consecuencia, propicia el desarrollo de diferentes especies, muchas de las cuales son apreciadas para la pesquería tanto comercial como de subsistencia (Fig. 3). Además, se debe señalar la importancia de esta especie de mangle para la producción de ostiones (*Crassostrea rhizophoraea*).

Un análisis más amplio permite inferir que este aporte de materia orgánica puede ser más elevado, ya que en el ESC existen otros tipos de bosques de mangles como los mixtos cuya producción de hojarasca tiende a ser mayor. Al respecto autores cubanos (Menéndez et al., 2006) encontraron que este tipo de bosque en Majana, costa sur de Artemisa, produce un prome-

¹¹ Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Prieto (*Avicennia germinas*), Patabán (*Laguncularia racemosa*), Yana (*Conocarpus erectus*).

¹² Pesquerías de altura: tipo de pesca que se hace en alta mar.

¹³ Hojarasca: estrato superficial en el suelo proveniente de la acumulación de las hojas de la vegetación establecida en estos lugares.

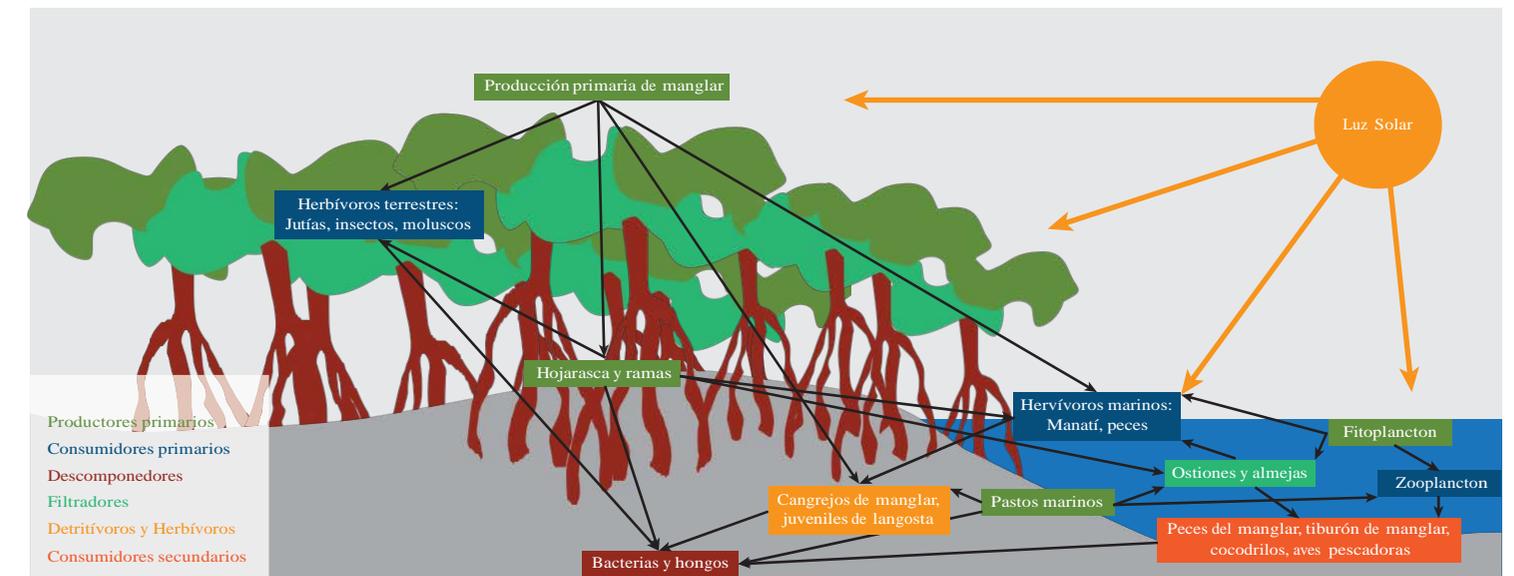
dio anual de 12,7 toneladas por hectárea. Resultados semejantes han obtenido Odum, Heald (1974) y Twilley, Day (1999) en sus investigaciones relacionadas con la productividad de los bosques de mangles en áreas de la Florida y Centro América.

Se plantea la existencia de una correlación positiva entre la cobertura de los bosques de mangles y la captura de peces en la zona (Turner, 1977, Pauly, Ingles, 1999). Según Flores Verdugo (1989), la productividad primaria de los manglares en México se estima en 24 toneladas por hectáreas en un año, debido a la disponibilidad de nutrientes proveniente de los ríos y escurrimientos terrestres y el efectivo reciclamiento de estos durante los procesos de mineralización microbiana (Mee, 1978, Nixon, 1981).

Los bosques de mangles, como exportadores de materia orgánica, son fundamentales para mantener los nutrientes en la plataforma marina, lo cual resulta esencial para la existencia de la

trama trófica¹⁴ y por tanto el mantenimiento de la biota marina, entre ellas las especies de valor comercial. En este sentido, autores como Hutchison (2013) afirman que los manglares producen un promedio de 9.6 ton/ha/año de hojarasca, lo cual varía entre 1.75 a 25.2 toneladas por hectárea anuales en dependencia de la estructura del bosque. Esta elevada productividad primaria y la estructura de sus raíces son fundamentales para sostener la trama alimentaria en el mar, a la vez que brindan protección a los estadios juveniles de múltiples especies de valor comercial que posteriormente irán a la plataforma o a las lagunas arrecifales¹⁵ (Fig. 4).

Puede afirmarse que la gran representatividad de los bosques de mangles en el ESC es de vital significación, pues garantiza el mantenimiento de un gran número de especies marinas -de valor tanto comercial como ambiental- que desarrollan en los canales y lagunas costeras las primeras etapas de vida.



¹⁴ Trama trófica: Conjunto de interacciones alimentarias. Sinónimo de cadena alimentaria.

¹⁵ Lagunas arrecifales: cuerpos de agua asociadas al desarrollo arrecifal. Espacio deprimido, ocupado por agua dulce o salada, permanente o temporalmente de menor extensión que un lago, asociada a formas de origen arrecifal.

Figura 4. Trama alimentaria a partir de la producción primaria de los bosques de mangles con importancia para los peces y otras especies de interés comercial ajustada a las condiciones del ESC. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.



La relación de los bosques de mangles con el mantenimiento del potencial pesquero de la plataforma marina, evidencia la necesidad de su protección. Además, los bosques de mangles, como rompe olas vivientes, constituyen una barrera protectora de la franja costera, incluyendo los asentamientos humanos, los cultivos, la ganadería y demás instalaciones de valor económico y social, aminorando los efectos de huracanes y marejadas (Guzmán et al., 2003).

De igual forma, conocemos que los manglares pueden ser manejados con fines recreativos. La belleza y posibilidades de sus canales, lagunas y esteros permiten el diseño de productos ecoturísticos, de manera que pueden satisfacer las necesidades de pobladores y turistas y traer beneficios a toda la región, generando empleos y pequeños establecimientos que apoyan estas actividades.

En el ESC, los manglares poseen gran variedad de paisajes con valor escénico y recreativo: lagunas bordeadas de mangles, canales y esteros propicios para excursiones en embarcaciones, así como abundancia de aves para su observación. Una muestra de la explotación de los manglares con fines turísticos se encuentra en la laguna La Redonda, municipio Morón, provincia de Ciego de Ávila, muy cerca del polo turístico Jardines del Rey. En esta área rodeada de abundantes bosques de mangle rojo, se ha potenciado por el Proyecto la opción de turismo de naturaleza, con paseos y recorridos en embarcaciones por los manglares, además del disfrute de música y platos típicos del país, actividades que han tenido una excelente acogida por los turistas.

Es de señalar que en múltiples sitios del ESC existen áreas de manglares con posibilidades de fomentar e implementar actividades de este tipo. Como actividad recreativa se puede experimentar, además, la pesca deportiva que consiste en la captura y devolución de peces asociada a áreas de manglar, lo que también puede tener importancia económica. En la Florida, por ejemplo, esta actividad tiene un impacto económico de alrededor de 1 billón de dólares por año (Ault et al., 2008).

Pensando en futuro

El buen estado de salud del ecosistema de manglar en el ESC garantiza la existencia de la mayor parte de sus servicios ecosistémicos: protege las comunidades costeras e instalaciones de valor económico y social de huracanes y tormentas tropicales, inundaciones costeras y oleajes; evita la salinización de los suelos agrícolas en beneficio de los paisajes productivos; así como impacta en el mantenimiento de pesquerías, el ecoturismo y la cultura local.

La implementación de proyectos sostenibles en áreas de manglares constituye una alternativa económica para las comunidades costeras y una forma certera de conservar el ecosistema a partir de los beneficios tanto económicos como ecológicos que brinda.

Por lo tanto, proteger los bosques de mangles es asegurar el bienestar de los seres humanos en el ESC; restaurarlos cuando estén afectados es una estrategia imprescindible para el futuro.

Bibliografía

Ault, J., Humston, S.R., Larkin, M.F., Perusquia, E., Farmer, N.A., Luo, J., Zurcher, N., Smith, S.G., Barbieri, L.R., Posada, J.M. (2008). Population Dynamics and Resource Ecology of Atlantic Tarpon and Bonefish. En Jerald S. Ault (Ed.) *Biology and Management of the World Tarpon and Bonefish Fisheries* (pp. 217-258). Estados Unidos: Taylor & Francis Group.

Dirección Forestal MINAG (2012). Declarada moratoria nacional del aprovechamiento de los manglares. La Habana: Red Agraria de Cambio Climático (Racc), año 3, 37, diciembre.

Flores-Verdugo, F.J. (1989). Algunos aspectos sobre la ecología, uso e importancia de los ecosistemas de manglar. En J. de la Rosa-Vélez, F. González-Farías (Eds.). *Temas de oceanografía biológica en México* (pp. 21-56). México: Universidad Autónoma de Baja California.

Gómez, R., Torres, M. (2006). Producción primaria de *Rhizophora mangle* en Cayo Coco. En L. Menéndez, J.M. Guzmán (Eds.). *El ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano: estudios y experiencias enfocados a su gestión* (pp. 95-99). La Habana: Editorial Academia.

Guzmán, J.M., Menéndez, L., Capote, R.T., Gómez, N., González, A. (2003). Salud de manglares del Archipiélago de Sabana. Ponencia presentada en III Taller Nacional de Manglares, La Habana.

Hutchison, J., Spalding, M., zu Ermgassen, P. (2014). *The Role of Mangroves in Fisheries Enhancement*. United States: The Nature Conservancy and Wetlands International.

Mee, L.D. (1978). Coastal lagoons. En J.P. Riley, R. Chester (Eds.). *Chemical Oceanography*. Londres: Academic Press, 2da edición, Vol. 7.

Menéndez, L., Guzmán, J.M., Capote, R.T., González, A.V., Rodríguez, L. (2005). Variabilidad de los bosques de mangles del archipiélago Sabana-Camagüey: Implicaciones para su gestión. *Revista Internacional de Ciencias de la Tierra Mapping interactivo*, 100.

Menéndez, L., Guzmán, J.M. (2005). El humedal de Sabana Camagüey: Principales características de la vegetación. En L. Fernández Reyes, D.M. Moura (Eds.). *Humedales de Iberoamérica: Experiencias de Estudios y Gestión* (pp. 146-153). Red Iberoamericana de Humedales (RIHU), CYTED XVII.C.

Menéndez, L., Guzmán, J.M., Capote, R.T., González, A.V., Rodríguez, L., Gómez, R. (2006). Salud del ecosistema de manglar en el Archipiélago Sabana Camagüey: Patrones y Tendencias a escala de paisaje. En L. Menéndez, J.M. Guzmán (Eds.). *El ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano: estudios y experiencias enfocados a su gestión* (pp. 276-283). La Habana: Editorial Academia.

Menéndez, L., Guzmán, J.M., Capote, R.T. (2006). Manglares cubanos: Biomasa de hojarasca. En L. Menéndez, J. M. Guzmán (Eds.). *El ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano: estudios y experiencias enfocados a su gestión* (pp. 81-94). La Habana: Editorial Academia.

Menéndez, L., Guzmán, J.M., Gómez, R., Capote, R.T., Rodríguez, L. (2007). Estado del ecosistema de manglar. En P. Alcolado, E.E. García, M. Arellano-Acosta (Eds.) *Ecosistema Sabana Camagüey: Estado actual, avances y desafíos de la protección y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 62-68). La Habana: Editorial Academia.

Menéndez, L. (2013). *El ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano: Bases para su gestión*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante, España, 171 p.

Nixon, S.W. (1981). Remineralization and nutrient cycling in coastal marine ecosystems. En B.J. Nelson, L.E. Cronin (Eds.). *Estuaries and nutrients* (pp. 111-138). Nueva Jersey: Humana Press.

Odum, W.E., Heald, E.J. (1972). Trophic analysis of a stuarine mangroves community. *Bulletin Marine Science*, 22, 671-738.

Pauly, D. Ingles, J. (1999). The relationship between shrimp yields and intertidal vegetation (mangroves) areas: A reassessment. En A. Yáñez-Areñibia, L. Lara-Domínguez (Eds.). *Ecosistemas de manglar en América Tropical* (pp. 311-317). México: Instituto de Ecología A.C; Costa Rica: UICN/ORMA; USA: NOAA/NMFS Silver Spring MD.

Turner, J. (1977). Effect of nitrogen availability on nitrogen cycling in a Douglas-fir stand. *Forest Science*, 23, 307-316.

Twilley, R.R., Day Jr., J.W. (1999). The productivity and nutrient cycling of mangroves Ecosystems. En A. Yáñez-Areñibia, L. Lara-Domínguez (Eds.). *Ecosistemas de manglar en América Tropical* (pp. 127-152). México: Instituto de Ecología A.C; Costa Rica: UICN/ORMA; USA: NOAA/NMFS Silver Spring MD.

