

15

LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
EN MANGLARES: BENEFICIOS A LA RESILIENCIA DEL
ECOSISTEMA ANTE CAMBIOS CLIMÁTICOS, A LA COMUNIDAD Y
SU DESARROLLO LOCAL

LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

EN MANGLARES: BENEFICIOS A LA RESILIENCIA DEL ECOSISTEMA ANTE CAMBIOS CLIMÁTICOS, A LA COMUNIDAD Y SU DESARROLLO LOCAL

THE ECOSYSTEM SERVICES IN MANGROVE: FAVORABLE TO CLIMATIC CHANGE, THE COMMUNITY AND LOCAL DEVELOPMENT

Miguel Ángel Lozano Espinoza¹

E-mail: miguel.angnmd23@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3718-5582>

Greicy de la Caridad Rodríguez Crespo²

E-mail: greicy@upr.edu.cu

Osvaldo Domínguez Junco²

Joel Gómez Hernández³

E-mail: jgomezhernandez1983@gmail.com

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

² Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca" Cuba.

³ Universidad Estatal de Puyo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Lozano Espinoza, M. Á., Rodríguez Crespo, G.C., Domínguez Junco, O., & Gómez Hernández, J. (2019). Los servicios ecosistémicos en manglares: beneficios a la resiliencia del ecosistema ante cambios climáticos, a la comunidad y su desarrollo local. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(2), 120-127. Recuperado de <http://remca.umat.edu.ec/index.php/REMCA>

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar una metodología que permite restaurar el manglar y con ello, sus servicios ecosistémicos, todo lo cual resultó con una mayor resiliencia a los cambios climáticos, así como la contribución al desarrollo local de las comunidades costeras. Dicha metodología se creó a partir de la experiencia de varios investigadores en la temática, en especial investigadores del grupo multidisciplinario de manejo sostenible de recursos costeros de la universidad de Pinar del Río, validada por expertos seleccionados con alto grado de satisfacción, debido a la logística que sigue, así como los resultados previstos.

Palabras clave: Manglar, servicios ecosistémicos, desarrollo local.

ABSTRACT

The present investigation had to objective to give a methodologist that can restores the mangroves and with that, there ecosystems services, it favored resilience to climatic change, and it contributed to local development to coast community. The methodologist was creative for experiences to investigators in thematic, specially to multidisciplinary group of management sustainable of coast resources of Pinar of Río university, available to experts with height grade to satisfaction, for the logistic that it continues, more the results obtained.

Keywords: Mangrove, ecosystem services, local development.

INTRODUCCIÓN

Los beneficios que la humanidad obtiene de los ecosistemas se denominan servicios ecosistémicos (SE). Se clasifican en servicios de aprovisionamiento (productos obtenidos de los ecosistemas), regulación (beneficios obtenidos de la regulación de procesos en los ecosistemas), culturales (beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas), y de soporte (necesarios para la producción de los otros servicios) (Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

El concepto de servicios ecosistémicos permite explicar la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento adecuado de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2003; The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2010; Balvanera 2012;). Esta percepción puede apoyar significativamente la generación de políticas locales y la administración pública. Por tanto, el concepto de servicios de los ecosistemas implica necesariamente trabajar de manera conjunta con los ecosistemas y los sistemas sociales (Martín López, et al., 2012).

Entre los principales servicios prestados por el ecosistema de manglar dirigido al aseguramiento alimentario de las comunidades costeras, se pueden contar:

- Protector del litoral costero:
 - Mantenimiento de la red trófica alimentaria que implica aumento de diversidad biológica y por ende de pesquerías de litoral por presencia de especies que consume el hombre en su dieta alimentaria.
 - Contención de la erosión costera y ascensos del nivel medio del mar lo que favorece la protección de la infraestructura habitacional y socioeconómica.
 - Productor apícola y usos medicinales.
- Protector de la salud ambiental en cuanto a calidad del aire por captura de carbono atmosférico.
- Protector de terrenos aledaños dedicados a la agricultura de subsistencia:
 - Filtro hidrológico que disminuye la salinidad de los suelos y del agua para uso doméstico y agrícola, entre otros.
 - Mejoría en la calidad del agua en los acuíferos.
- Propicia valores paisajísticos de interés turístico, recreativo, educacional, artesanal, medicinales, entre otros, que pueden ser comercializables o no, pero que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las comunidades costeras.

La buena marcha de estos servicios en los manglares implica sin dudas, seguridad alimentaria y desarrollo local (Rodríguez, et al., 2019).

Según Alburquerque (1995), el principal desafío del desarrollo local es preocuparse de introducir innovaciones tecnológicas sociales y organizativas en el tejido productivo

y empresarial, para lo cual hay que definir nuevas formas de gestión en las administraciones públicas y gobiernos locales, las cuales fundamentalmente deben estimular el fomento productivo y la concertación estratégica de actores con el fin de lograr el desarrollo económico y social local.

El Desarrollo Local abarca una política global que incluya aspectos de descentralización administrativa, organización de la población, ordenación del territorio y dotación de infraestructuras y servicios, entre otros (Castillo, 2012).

Los ecosistemas de manglares en países tropicales y subtropicales donde se encuentran, se ven hoy afectados seriamente en su mayoría por la incidencia de los inminentes cambios climáticos, sobre todo, el calentamiento global que está modificando la distribución de los recursos pesqueros y la productividad de las pesquerías, afectando los procesos biológicos de las especies marinas y alterando sus complejas redes alimentarias, mientras que los pescadores, acuicultores y habitantes costeros están sufriendo debido a la mayor intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos.

Los manglares en Cuba, han sufrido serias alteraciones, debido en lo fundamental a los CCG, muy en especial, a los ascensos del nivel del mar, huracanes y tormentas, que han provocado penetraciones severas del mar, así como, sequías prolongadas que han traído consigo el surgimiento de salitrales, entre otros.

La reforestación del ecosistema manglar es el factor clave en la mitigación del riesgo climático en la zona costera (Rodríguez, et al., 2011). Restablecimiento de la red trófica alimentaria y con ello: aumento de pesquerías de litoral, plataforma y profundidades; mejoramiento de la salud de los arrecifes coralinos, enriquecimiento de la biodiversidad del entorno costero. Estabilización costera que la preserva de la erosión y permite cierta adaptación a los ascensos del nivel del mar, por ser los manglares, formadores de suelo. Rehabilitación de la zonación del manglar y disminución en la proliferación de salitrales potenciales. Barrera protectora contra huracanes y tormentas a la población e infraestructura de la zona costera. Recuperación de los procesos físico-químicos y biológicos del ecosistema. Protección de los terrenos agrícolas aledaños y cuenca en general. Otros: incremento de la producción apícola, etc. La buena marcha del ecosistema costero, genera entre otros aspectos: Cuenca arriba: Agricultura favorable y desarrollo socioeconómico en general. Cuenca abajo: Garantiza la red trófica alimentaria y desarrollo del litoral, la salud de ecosistemas dependientes como los arrecifes de coral y el aumento de pesquerías tanto en plataforma como en profundidades.

Según la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (2017), las funciones ecosistémicas de los bosques satisfacen las necesidades humanas.

Los bosques y sus funciones ecológicas influyen en la calidad del agua, el clima, los suelos, los ciclos nutritivos, disturbios naturales moderados como vientos fuertes, y proporcionan valores estéticos, culturales y religiosos – todos estos satisfacen necesidades humanas directa o indirectamente (Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal, 2017).

Continúa la organización planteando que las funciones y los atributos de los ecosistemas forestales se pueden considerar como servicios sólo cuando benefician a las personas o son reconocidos por ellas. Los bosques se encuentran entre los proveedores de servicios ambientales más importantes y son fundamentales para mantener la vida en la Tierra.

Lamentablemente, los servicios ecosistémicos forestales son ignorados, por lo general hasta que las consecuencias humanas negativas de la disrupción o pérdida de estos realzan su importancia (Domínguez, 2008).

Los bosques proporcionan servicios a las personas y sociedades como –mantenimiento de la buena calidad del aire y el clima –protección de las funciones hidrológicas, suelos y diversidad biológica –suministro de madera, productos forestales no madereros y recursos genéticos –otros beneficios sociales, culturales, espirituales, estéticos, recreativos y educativos.

Los ecosistemas forestales no producen productos y servicios de igual calidad o cantidad en todas partes.

El pago por los servicios ambientales es un mecanismo a través del cual los beneficiarios pueden compensar económicamente a los que ofrecen los servicios.

Con estos pagos se produce un cambio desde el control de las actividades de manejo forestal hacia la valorización de los servicios ambientales para las personas.

Los sistemas de PSA son instrumentos reales que incorporan el valor de los servicios al manejo forestal para desarrollar la silvicultura sostenible y contribuir en alguna medida a enfrentar los Cambios Climáticos Globales (CCG).

No se trata de imponer un sistema de pago por servicios ecosistémicos, sino, de ofrecer la posibilidad de que sean reconocidos socialmente mediante dicho sistema, como una necesidad ecológica, económica y social que impone la realidad de estos tiempos, para ello, es necesaria la participación comunitaria, así como la capacitación en todo sentido, incluyendo por supuesto, las legislaciones que amparan el reconocimiento jurídico de dichos servicios ecosistémicos.

Este enfoque incorpora el valor económico de los servicios ambientales al proceso de toma de decisión económico de los productores y consumidores. Esto depende

del establecimiento de mercados para los servicios ambientales, en el cual los proveedores y los beneficiarios de aquellos servicios interaccionan en busca de sus propios intereses (Domínguez, et al., 2012).

Los pagos proporcionan incentivos para el manejo sostenible y también para el desarrollo local de las comunidades aledañas, las cuales participan del proceso. El propósito de los pagos es influir en las decisiones de los propietarios forestales hacia prácticas que mantengan o mejoren el flujo de los servicios ambientales, evitando que practiquen actividades insostenibles que disminuyan el flujo de estos servicios, de ahí que sea necesaria una capacitación ambiental, tanto a los oferentes como a los receptores directos de dichos servicios, así como a las comunidades involucradas.

Los vacíos en los enfoques directos de regulación en el manejo forestal y los presupuestos gubernamentales decrecientes para las actividades de manejo forestal, aumentan la necesidad de crear instrumentos basados en los mercados como los proyectos de PSA.

Para que los mercados produzcan mejoras en el bienestar social, estos necesitan ser diseñados para proveer los incentivos adecuados.

Existe una relación directa entre los servicios ecosistémicos que brindan los bosques, la resiliencia del ecosistema a los CCG y la contribución al desarrollo local (Rodríguez, et al., 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplean métodos teóricos de investigación documental que permitieron conjugar experiencias de investigadores de la temática.

Empíricos de consulta a expertos para validar la metodología propuesta. Para ello se selecciona una muestra al azar de 20 expertos especialistas en la temática de restauración de manglares y sus servicios ecosistémicos a los cuales se les envió vía online y de forma directa, el cuestionario siguiendo los pasos establecidos por Ramírez (1999), en su metodología para tal efecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ofrece una metodología que permite restaurar el manglar y con ello, sus servicios ecosistémicos. A continuación, en la figura 1 el esquema metodológico.

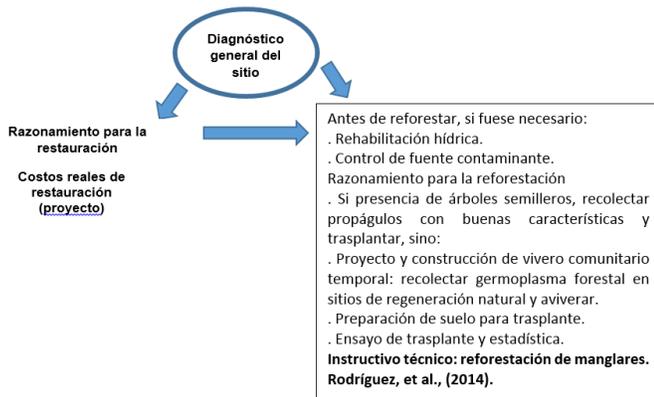


Figura 1. Esquema metodológico para la restauración de un ecosistema manglar.

Los manglares constituyen uno de los ecosistemas más frágiles, y por este motivo su protección es prioritaria, garantizando, mediante su gestión integral, la continuidad de la utilización de los recursos forestales, biológicos e hidrobiológicos. Adicionalmente, son formadores de suelos, protegen los litorales de la erosión costera, dan sombra en las playas y le ganan terreno al mar, ya que por medio de sus raíces retienen las partículas que descargan los ríos y arroyos en el mar, así como el sedimento que llevan las corrientes de deriva costera.

La reforestación del ecosistema manglar es el factor clave en la mitigación del riesgo climático en la zona costera, con ello se produce: restablecimiento de la red trófica alimentaria y con ello, aumento de pesquerías de litoral, plataforma y profundidades; mejoramiento de la salud de los arrecifes coralinos; enriquecimiento de la biodiversidad del entorno costero; estabilización costera que la preserva de la erosión y le permite cierta adaptación a los ascensos del nivel del mar; rehabilitación de la zonación del manglar y disminución en la proliferación de salitrales potenciales; barrera protectora contra huracanes y tormentas a la población e infraestructura de la zona costera; recuperación de los procesos físico-químicos y biológicos del ecosistema; así como protección de los terrenos agrícolas aledaños y cuenca en general. Ello implicaría, incremento de la producción apícola y contribución al desarrollo local de las comunidades costeras, en general, entre otros.

La buena marcha del ecosistema costero, genera entre otros aspectos:

Cuenca arriba: Agricultura favorable y desarrollo socioeconómico en general.

Cuenca abajo: Garantiza la red trófica alimentaria y desarrollo del litoral, la salud de ecosistemas dependientes como los arrecifes de coral y el aumento de pesquerías tanto en plataforma como en profundidades.

No obstante, la desaparición de manglares alcanza un nivel alarmante. Desde 1980 se ha destruido el 20% de su superficie (alrededor de 3,6 millones de hectáreas),

aunque el ritmo se ha reducido. Los daños económicos y medioambientales causados por la alarmante pérdida de manglares en muchos países son una cuestión que debe ser abordada con urgencia, advirtió la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en un llamamiento por una mejor protección y programas de gestión para los manglares.

Es imprescindible detectar y detener procesos degradativos que sufren actualmente los manglares y con ello lograr un manejo sostenible y su conservación en concordancia con sus requerimientos ecológicos, si se parte de que la mejor manera de conservar y proteger es haciendo un manejo racional (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008).

Por todo lo expuesto, un seguimiento adecuado de la metodología mostrada en la figura 1, podría garantizar la recuperación del ecosistema, siempre y cuando se cuente con un proyecto conjunto, capaz de financiar todos los gastos que las actividades conllevan, teniendo en cuenta que todo proyecto, además de acciones de mitigación, debe garantizar el seguimiento en el tiempo de las actividades realizando una evaluación y control de las mismas, sin olvidar el impacto económico, ecológico y social que ha tenido y/o tendrá como resultado.

Toda investigación acerca de ecosistemas, debe comenzar por un diagnóstico general del sitio. En este caso, la magnitud del diagnóstico depende del tamaño del área que abarque el ecosistema en cuestión y su entorno, va desde la fotointerpretación, montaje de parcelas para inventario de campo, hasta el razonamiento para la restauración y sus costos reales plasmados en un proyecto financiado.

No se debe ir directamente a la reforestación de las especies de manglar, pues es necesario que exista intercambio hídrico que favorezca la llegada e intercambio de nutrientes, refrescar el interior del bosque, así como controlar la hipersalinidad y formación de salitrales, éste se logra limpiando los esteros naturales y/o construyendo zanjas o canales. Si existe contaminación procedente de alguna fuente, la reforestación no tendrá éxito si no se elimina o mitiga la fuente contaminante.

Una vez resueltas estas cuestiones vitales, se procede al razonamiento para la reforestación como tal, para ello, se recomienda revisar el Instructivo técnico: Reforestación en manglares de Rodríguez, et al. (2014); ésta puede realizarse a partir de plántulas trasladadas de la propia regeneración natural, debido a que existe presencia de árboles semilleros, si no es este el caso, entonces es necesario aviverar especies en un vivero temporal comunitario, ya que las comunidades locales deben participar activamente en todas estas actividades.

Luego del trasplante resulta importante el ensayo del mismo a fin de reponer fallas y seguir la evolución hasta el establecimiento, con las estadísticas pertinentes.

El seguimiento y control son imprescindibles para la evaluación y avance del proceso.

La metodología presentada en la figura 1 se complementa con la estrategia de conservación que consiste en tres programas fundamentales o básicos (figura 2).



Figura 2. Estrategia de conservación.

Fuente: Dias & Rodríguez (2014).

La estrategia propuesta es factible, ya que contempla las características y condiciones de la vegetación del manglar y la influencia de la población local, además de las actividades de recuperación del ecosistema involucrando a la comunidad (previamente educada en cuanto al logro e importancia de la salud del ambiente costero) y a los organismos locales responsables.

- Programa de Educación Ambiental y Comunicación. Desarrollar acciones destinadas a la capacitación y concienciación de los niños, las comunidades locales vinculadas a la zona costera con enfoque de género y los actores involucrados en la gestión de la misma, de manera que se facilite el entendimiento de las decisiones de manejo y los mecanismos de funcionamiento del área.
- Programa de Manejo de Recursos Naturales y Conservación. Realizar actividades de manejo activo sobre los recursos, ecosistemas y especies características del área para lograr su protección, fomento, rescate, rehabilitación y/o restauración. Se proponen dos subprogramas:
 - Sub-programa de Manejo de Recursos Naturales.
 - Sub-programa de Conservación.

Factores como el nivel de educación, edad y género inciden en la percepción de los SE.

Sodhi, et al. (2009), mencionan que las personas con menos instrucción, así como las personas pobres valoran más los servicios de los ecosistemas forestales.

Martín-López, et al. (2012), mencionan que, a mayor nivel de educación formal, mayor percepción de servicios ecosistémicos.

- Programa de Investigación y Monitoreo. Desarrollar investigaciones aplicadas cuyos resultados tengan incidencia directa en el manejo y conservación de los

recursos del área, facilitando la preservación de la diversidad biológica y la ejecución de actividades de manejo adaptativo.

El trabajo coordinado entre las instituciones de capacitación e investigación como es el caso de las universidades, así como otros institutos, con los actores locales y el sector forestal encargado de la conservación de los ecosistemas de bosque, en especial manglares, garantiza manejo integrado (Rodríguez, et al., 2015).

El conocimiento científico y ancestral llevado eficientemente mediante capacitación a involucrados en la recuperación de estos valiosos ecosistemas, contribuirá sin dudas al establecimiento, mantenimiento y conservación de los mismos.

La aplicación de la metodología propuesta permitirá:

A corto plazo (3 años): Un manglar establecido capaz de enfrentar eventos meteorológicos de cierta magnitud, así como la capacidad de mitigar los ascensos del nivel del mar, por ser formadores de suelo y protectores del litoral costero. Comunidades identificadas con su entorno y la necesidad de mantener su salud, en pos de la seguridad alimentaria y desarrollo local, empoderamiento de mujeres y participación de niñas y niños en todas las actividades de restauración y el posterior seguimiento. Escenario para el establecimiento de los servicios ecosistémicos y, por ende, resiliencia al cambio climático y posibilidades de creación de pequeñas empresas para el desarrollo local comunitario costero (culinaria, artesanía, turismo local, entre otras). Para la comunicación de resultados: artículos científicos, presentación en eventos, confección de un libro, opción a premios, la realización en cada comunidad de festivales de medioambiente cada año con presencia de la prensa y la televisión de la provincia, con actividades que motiven la creatividad de los integrantes de la comunidad, en especial mujeres, niñas y niños, creación de círculos de interés con temáticas relacionadas con la importancia de conservar los manglares, entre otras iniciativas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto. Creación de una página web que ilustre y comunique el quehacer del comité de mujeres, niñas y niños por la salud del manglar, creados en cada comunidad, así como el proceso de restauración del ecosistema manglar y los avances en el desarrollo local de las comunidades.

A mediano y largo plazo: Bosque de manglar estructurado por sus cuatro especies representativas, así como asociadas, capaz de enfrentar adversidades y desastres, con papel protector de ecosistema marino (plataforma con corales y aguas aledañas) y terrestre (litoral y cuenca con terrenos agrícolas aledaños); biodiversidad de fauna marina (restablecimiento de red trófica alimentaria) y terrestre (aves, mamíferos, reptiles, crustáceos, entre otros), con servicios ecosistémicos que garantizan la armonía e integridad ecológica, con otros beneficios económicos

como apicultura, turismo, medicinales, maderables siempre que se maneje adecuada y sosteniblemente, así como otros beneficios: Escenario para capacitación in situ, estratégico militar para protección de costas contra acciones enemigas, entre otros.

Validación por expertos

Se realizó la validación de la metodología mediante el método de criterio de expertos, para ello, fueron seleccionados siguiendo los pasos establecidos por Ramírez (1999), un total de 20 expertos especialistas en la temática de restauración de manglares y sus servicios ecosistémicos. En la tabla 1 se muestran los resultados de la valoración por dimensiones de acuerdo a la logística metodológica seguida en la propuesta.

Tabla 1. Datos estadísticos de las variables analizadas por los expertos.

ITEMS	VARIABLES ESTADÍSTICAS			
	DIMENSIÓN	MEDIA	MEDIANA	MODA
INVESTIGACIÓN preliminar	1,75	2,00	2	,444
PREPARACIÓN PREVIA O RAZONAMIENTO PARA LA RESTAURACIÓN	1,70	2,00	2	,470
EDUCACIÓN	1,05	1,00	1	,224
CONSERVACIÓN	1,60	2,00	2	,503
INVESTIGACIÓN DE RESULTADOS	1,60	2,00	2	,503
SEGUIMIENTO				
VALORACIÓN DE MEJORA CONTÍNUA	1,95	2,00	2	,224
REPERCUCIÓN EN LA COMUNIDAD	1,35	1,00	1	,489
REPERCUCIÓN EN EL ECOSISTEMA	1,35	1,00	1	,489
REPERCUCIÓN ECONÓMICA EN GENERAL	1,35	1,00	1	,489
VACÍOS	1,00	1,00	1	,000

Según resultados de la tabla 1, se selecciona la mediana como estadístico.

Los parámetros de coincidencia en la moda para las dimensiones fueron igual a uno, es decir se considera que la mayoría de las variables son aplicables a la propuesta. Todo ello, justifica la selección de la mediana como estadístico a utilizar. Por tanto, los valores obtenidos como la relación de cada dimensión, son de utilidad para el criterio y la toma de decisiones en la ejecución de dicha propuesta.

En general todos los expertos consultados (20 en total), coincidieron en que la metodología es adecuada, reafirman la importancia de haberse basado en varios trabajos recientes de investigadores del tema, para llegar al consenso de su aplicación.

CONCLUSIONES

La metodología que se propone, cumple con los requerimientos dados por investigadores y sus experiencias en la restauración de manglares.

Su aplicación favorece la resiliencia del ecosistema ante los cambios climáticos globales que afectan directamente al mismo, ya que permite la restauración de sus servicios ecosistémicos.

Se presentaron algunas consideraciones acerca de los servicios ecosistémicos de los bosques y los sistemas de PSA como mecanismo que contribuye a la conservación de los bosques y por tanto a su resiliencia ante los CCG y el desarrollo local de comunidades aledañas.

El desarrollo de las comunidades costeras también se ve favorecido, no solo en la magnitud de la restauración del ecosistema, sino también en los resultados de los programas de educación ambiental.

La validación de los expertos consultados fue positiva, lo que garantiza en alguna medida su efectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque Llorents, F. (1995). Espacio, Territorio y Desarrollo Económico Local. Santiago de Chile: Publicaciones ILPES.
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas*, 21(1-2), 136-147. Recuperado de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/33>
- Castillo, Y. (2012). Gestión el desarrollo local sostenible con el enfoque de la dirección integrada de proyectos en el corredor turístico del Santa Bárbara, Azuay, Ecuador. (Tesis en opción al título de Máster en Dirección). Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río.

- Días, A., & Rodríguez, G. (2014). Estrategia viable de restauración ecológica de manglares en áreas deterioradas del sector Cortés, Pinar del Río Cuba. *Revista Científica Avances*, 16(2). Recuperado de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/articulo/view/25>
- Domínguez, O. (2008). Metodología para la elaboración de un sistema de pago por servicios ambientales forestales. E.C. EFI Viñales. Cuba. (Tesis doctoral). Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río.
- Domínguez, O., et al. (2012). Los Pagos por Servicios Ambientales y su contribución al Desarrollo Local Sostenible en Cuba. II Simposio Científico Internacional por el 40 Aniversario de la Universidad de Pinar del Río.
- Martín-López, B., et al. (2012). Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PLoS ONE*, 7(6). Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0038970>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2003). *Ecosystems and human well-being*. Washington, DC: Island Press.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2008). *FAO advierte sobre pérdida de manglares*. Roma: FAO.
- Ramírez Urizarri, L. A., & Toledo Fernández, A. M. (1999). Algunas consideraciones acerca del método de evaluación utilizando el criterio de expertos. Recuperado de <http://www.ilustrados.com/tema/7460/Algunas-consideraciones-acerca-metodo-evaluacion-utilizando.html>
- Rodríguez, G., & Samón, R. (2014). *Instructivo técnico: Manejo de Manglares*. La Habana: Instituto de Investigaciones Agroforestales.
- Rodríguez, G., et al. (2011). Enfoque de manejo de riesgo climático para la reducción de desastres y adaptación al CC en zonas costeras. *Revista Forestal Baracoa*, 30(1).
- Rodríguez, G., et al. (2015). Propuesta metodológica para el manejo integrado de recursos hídricos a nivel de cuenca: seguridad alimentaria. *Revista Forestal Baracoa*.
- Rodríguez, G., et al. (2019). Servicios ecosistémicos en manglares: potencialidad para seguridad alimentaria en comunidades costeras. *Revista CFOREs*, 7(1). Recuperado de <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/issue/view/15/showToc>
- Sodhi, N. S., et al. (2009). Local people value environmental services provided by forested parks Biodivers Conserv. REcuperado de <https://web.stanford.edu/~cagan/2009%20Sodhi%20et%20al.%20Biodiversity%20and%20Conservation.%20%20People%20and%20ecosystem%20services.pdf>.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity. (2010). *Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. TEEB.
- Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal. (2017). *Forests in the Global Balance—Changing Paradigms* Changing Paradigms IUFRO World Series Vol. 17 IUFRO World Series. Viena: IUFRO.