

Figura 6. Configuración actual del territorio. 1980-2000
Fuente: Santos, 2009

Una visión desde la economía experimental

Este capítulo surge a partir de la simulación de jornadas de pesca con 79 pescadores, pertenecientes a las siete comunidades indígenas aledañas al sistema lagunar de Yahuarcaca, cuya economía local se estructura a partir del aprovechamiento de los recursos naturales ofertados por el sistema. Esta construcción de escenarios de las jornadas de extracción evoca la cotidianidad de estas personas y revela las decisiones de

uso del recurso pesquero, ya que se pone de manifiesto los incentivos individuales y colectivos que determinan la interacción diaria de estos actores con dicho recurso. Finalmente, se exponen los impactos que en el bienestar social genera el fortalecimiento de las redes sociales a través de acciones tendientes a la protección y aprovechamiento sostenible del recurso, como los acuerdos de uso locales basados en la comunicación (co-manejo) y las regulaciones externas (herramientas institucionales de entidades gubernamentales o no gubernamentales).

El diseño metodológico desarrollado se fundamenta en trabajos experimentales descritos en Cárdenas *et al.* (2000), los cuales evidencian el modelo económico mediante un número N de participantes o agentes socioeconómicos que tienen acceso al recurso natural. Cada agente i puede extraer una cantidad X_i del recurso. Esa cantidad X_i aumenta sus ingresos, pero la extracción total $\sum X_i$ reduce los ingresos de ese agente y de los demás¹. La explicación de la anterior contradicción es que el agente i recibe beneficios por los recursos extraídos por él, pero recibe también costos o sufre consecuencias negativas por la extracción total que han realizado él y los demás agentes que usan y manejan el recurso, en términos de afectación en la renovabilidad del mismo.

El agente i optimiza su bienestar de acuerdo a las decisiones propias y colectivas en el manejo de los bienes y servicios ambientales identificados. Es decir, el agente i está tratando de optimizar su decisión de la siguiente forma: $Max Y_i(X_i, \sum X_i)$. Donde Y_i es el bienestar del agente i , el cual depende de su nivel de extracción y del agregado de la comunidad. Sin embargo, las ganancias de i aumentan con la extracción individual X_i , pero se disminuyen con el uso y manejo de los demás agentes de la comunidad $\sum X_i$.

La función propuesta y modificada a partir de experimentos desarrollados en los trabajos de Cárdenas *et al.* (2000, 2005 y 2006), es una función matemática que expone las ganancias individuales de cada agente y se expresa de la siguiente forma:

$$Y_i = \left(aX_i - \frac{bX_i^2}{2} \right) + \beta \sum (e - X_i)$$

Donde los valores propuestos que encajan en las comunidades analizadas de las constantes matemáticas del modelo son: $e=8$, $a=60$, $b=5$ y $\beta=20$; esto es con el fin de crear una situación en la que el interés individual y el interés colectivo entren en conflicto, es decir, la denominada “*Tragedia de los comunes*” (Hardin, 1968). Esta función de ganancia individual es no lineal para reflejar con mayor similitud los bienes y servicios ambientales, los cuales varían con la cantidad de esfuerzo y presión que puede ser ejercida sobre estos.

En otras palabras, el método experimental descrito y aplicado en esta investigación, busca balancear el interés individual y el colectivo, a partir de una reflexión colectiva en la que los participantes se hagan conscientes de la relación que se da entre el uso que cada individuo hace del recurso íctico y la disponibilidad para otros individuos, considerando el impacto que la disminución del recurso tiene sobre la autonomía alimentaria y económica de toda la comunidad. El reconocimiento de esta relación por

¹ El planteamiento expone la estructura teórica propuesta por Hardin en su postulado clásico de 1968, considerando el libre acceso que caracteriza al uso de los recursos naturales, conduciendo a la configuración física de la tragedia de los comunes.

parte de los pescadores de las siete comunidades, les permitió entender la importancia de generar acuerdos de usos responsables de los recursos de los que depende el bienestar de sus familias y en general de sus comunidades.

Los Talleres

Para la realización de cada taller era necesario contar con un mínimo de 10 y un máximo de 15 pescadores, los cuales eran distribuidos en grupos, que para el caso se identificaron como lagos. En cada lago se conformaba un grupo de cinco pescadores. Los grupos estaban acompañados por un moderador, quien se encargó de explicar a todos los participantes la dinámica del experimento, así como de orientar el desarrollo del mismo; y un grupo de dos o tres monitores, cuya función consistía en apoyar el trabajo del moderador, orientando el trabajo de los integrantes de cada lago.

Etapa 1 - Línea base: durante esta etapa, los pescadores de cada lago decidían de forma libre, individual y secreta que cantidad de *sartas* a extraer, de un mínimo permitido de dos y un máximo de ocho unidades (la unidad se expresa como *sarta*, que es una medida local para nombrar un conjunto de ocho o más peces de diferentes especies el cual no supera los 10 kilogramos), durante las 10 primeras jornada de pesca.

Etapa 2 – Introducción de reglas: durante esta segunda parte del experimento, se impuso a cada lago una regla diferente, de manera que se obtuvieran datos que permitieran comparar las decisiones de cada grupo durante la primera etapa con las que se toman en estas en la cual dichas decisiones están condicionadas:

Regla 1 – Regulación interna Comunicación (RIC): Los integrantes del lago al que se le impuso esta norma, tenían la posibilidad de dialogar y de llegar a acuerdos en torno a la cantidad de *sartas* que serían extraídas por cada jugador durante las 10 jornadas de pesca de esta etapa. Este acuerdo podía ser replanteado en cada jornada o ronda. Si bien el acuerdo es colectivo, las decisiones que se toman en cada ronda seguían siendo individuales y secretas, porque cada pescador tiene la posibilidad de decidir si cumple o no con los acuerdos grupales.

Regla 2 - Regulación externa alta (REA): Este grupo fue regulado por medio de una multa monetaria impuesta por un ente regulador externo, según el cual cada pescador solo podía extraer un máximo de dos *sartas* por jornada de pesca. En caso de que un pescador excediera este límite de extracción, se hacía acreedor a la multa, reduciendo su bienestar económico producto de la actividad. En la aplicación de esta regla en el experimento, debía tenerse en cuenta que el agente regulador no estaba en capacidad de vigilar a cada pescador, por lo que las inspecciones estaban determinadas por el azar; en otras palabras un jugador puede decidir durante una jornada de pesca no cumplir con la norma y extraer más de las dos unidades pautadas y no ser sancionado por el incumplimiento. Al igual que en la primera etapa, los pescadores no podían comunicarse entre sí y sus decisiones de extracción seguían siendo individuales y secretas.

RESULTADOS

Para la implementación de esta metodología de economía experimental, se contó con la participación de 79 personas, provenientes de las comunidades de El Castañal, San Sebastián, San Antonio, San Juan, San Pedro, La Playa y La Milagrosa. De este conjunto, el 35% eran mujeres y el 63% hombres. La edad promedio de esta población es de 36 años; con un nivel de escolaridad promedio no superior a sexto grado. Más del 68% dice dedicarse principalmente a la agricultura de chagras y menos del 7,6% tienen un trabajo formal remunerado (Tabla 2).

Tabla 2. Características socioeconómicas de la población participante.

Pescadores		79
Comunidades indígenas		7
Edad media		35 años
Escolaridad promedio		6 grado
Hombres		63%
Mujeres		37%
	Pesca	20.3%
	Agricultura	68.4%
	Labores domésticas	13.9%
Actividades económicas	Caza	1.3%
	Estudiantes	6.3%
	Líder comunitario	5.1%
	Otros	7.6%

Fuente: Torres-Sanabria et al. 2011.

Para la primera etapa del experimento en la que la decisión de extracción era individual, se observó, tanto para el Lago A, como para el Lago B, en las siete comunidades, que cada individuo buscó optimizar sus propios beneficios, de manera que los niveles de extracción se daban por decisiones individuales, minimizando el bienestar económico de la colectividad. La siguiente Figura muestra que en un escenario donde se establece comunicación, acuerdos locales y herramientas de co-manejo, las unidades extraídas por jornada de pesca disminuyen de 29 a 15 Sartas y los beneficios económicos aumentan de US\$ 1,21 (PCO²\$ 2.415) a US\$ 1,71 (PCO\$ 3.239) en promedio por jornada de pesca (Figura 7).

² Pesos colombianos.

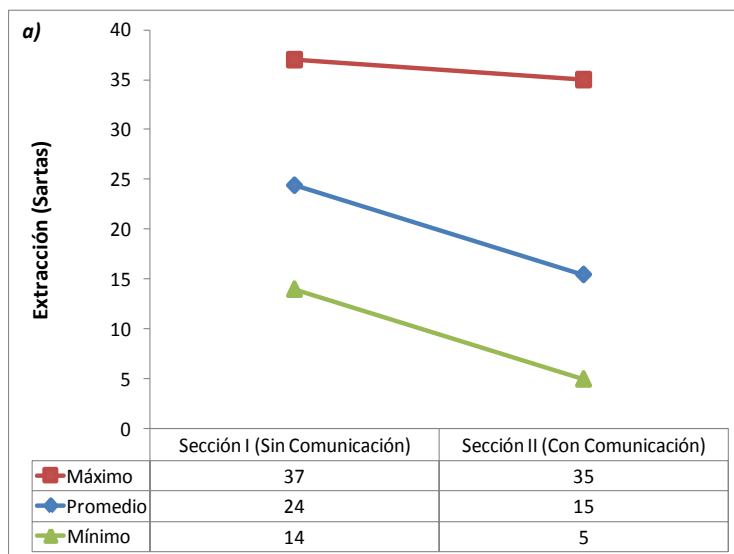
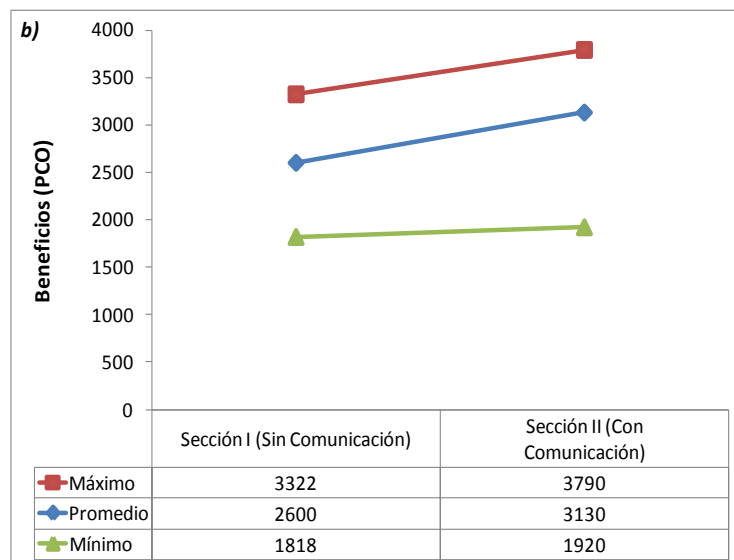


Figura 7. a) Niveles de extracción (# *Sartas*) y b) beneficio promedio (PCO) de los pescadores por las 20 rondas o faenas hipotéticas en el Lago A bajo el escenario de comunicación. Fuente: Torres-Sanabria et al. 2011

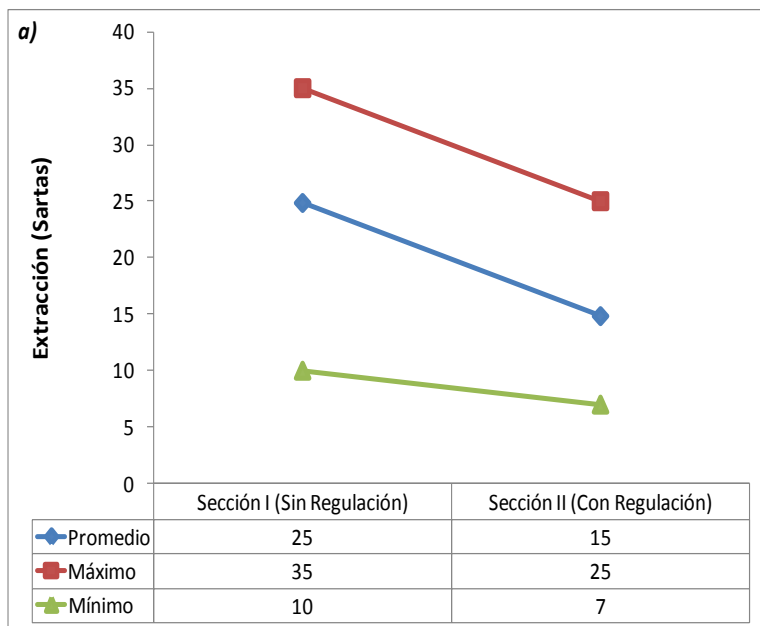


Al comparar los resultados de la primera etapa para el Lago A, con la segunda fase del juego, en la que los pescadores tenían la posibilidad de comunicarse y de llegar a acuerdos acerca de las cantidades que debía extraer cada individuo, se observó una tendencia a la optimización de los beneficios colectivos, toda vez que se presenta una disminución en los niveles de extracción y un aumento en el promedio de ganancias obtenidas por cada individuo y por cada jornada pesca.

La generación de acuerdos colectivos, no significa sin embargo que todos los

pescadores estén dispuestos a dar cumplimiento a los mismos, pues siempre habrá situaciones en las que un individuo busque mejorar sus beneficios por encima de los beneficios colectivos.

En el caso del lago B, cuyos integrantes debieron afrontar durante la segunda etapa una regulación externa alta (regla 2), se observó una disminución notoria en el promedio de extracción, pero la disminución en los niveles de extracción no se vio reflejada en el aumento de las ganancias; por el contrario como se observa en la Figura 8, el promedio de las mismas aumenta antes de la inspección pero disminuyen después de ésta. Esto se debe a que los pescadores, tal como se vio en estos resultados y como algunos de ellos lo explicaron al final de las sesiones, no temen arriesgarse e incumplir la norma, pues en ocasiones prefieren infringir los acuerdos para así maximizar su beneficio económico individual.



Al considerar la regulación de un agente externo tomador de decisiones, se puede observar que el promedio de extracción disminuye de 26 a 17 unidades y los beneficios económicos en promedio de cada jornada de extracción aumentan de US\$ 1,34 (PCO\$ 2.563) a US\$ 1,45 (PCO\$ 2.690), considerando la reducción de la penalización que afrontan (Figura 8).

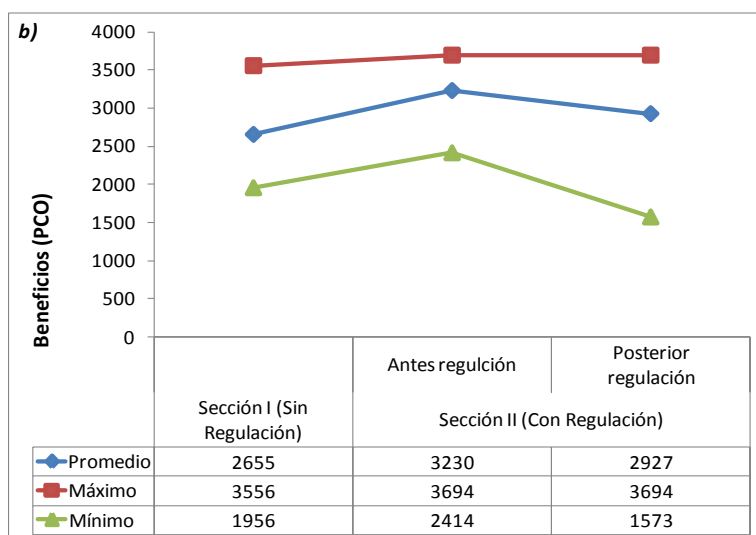


Figura 8. Niveles de extracción (# Sartas) y beneficio promedio (\$COP) de los pescadores por las 20 rondas o faenas hipotéticas en el Lago B bajo el escenario de regulación. Fuente: Torres-Sanabria et al. 2011

La reflexión conjunta llevó a considerar que el mecanismo de regulación más eficiente para enfrentar situaciones de agotamiento del recurso íctico en el sistema de lagos de Yahuaraca, es aquella que se basa en el fortalecimiento de los canales locales de comunicación, acuerdos de confianza y cooperación, permitiendo el establecimiento de una estrategia que conduzca al mejoramiento de la calidad de vida y de las condiciones económicas de la población. De igual forma, se puede afirmar que las regulaciones externas y de cuotas, permiten disminuir la presión de extracción del recurso pesquero y aumentan los beneficios económicos, no obstante, estos instrumentos generan incentivos para evadir las reglas y aumentar la rivalidad en la extracción del recurso natural.

Economía de la olla

El objetivo de esta actividad consistía en tener un acercamiento a las dinámicas alimentarias y económicas de las familias de las comunidades de Castañal, San Sebastián y La Playa, a partir de las diferentes formas de obtención y circulación del recurso pesquero y de otros productos alimentarios locales y foráneos usados como complemento o sustituto del pescado.

Para la toma de la información, se contó con la participación de 27 familias (10 de El Castañal, 9 de San Sebastián y 8 de La Playa), que de manera voluntaria, durante dos semanas registraron la cantidad de pescado que ingresaba diariamente a su casa, la manera de obtenerlo (pesca, intercambio, regalo, compra) así como la distribución o aprovechamiento del mismo (autoconsumo, intercambio, regalo, venta). En caso de no pescar u obtener pescado de otra forma, las familias registraron también esta información y por tanto qué fuentes proteicas remplazaban el pescado y como eran obtenidas las mismas.

El análisis de la información obtenida, entre los meses de abril y junio de 2010, correspondiente a las temporadas de aguas altas y aguas en descenso del río Amazonas y de los lagos, muestra que las 27 familias participantes tuvieron durante este período, acceso a un número aproximado de 28 especies ícticas. De este conjunto, el bocachico (*Brycon* sp., *Semaprochilodus* sp.), la sardina (*Triportheus* sp.), la lisa (*Leporinus* sp.), la branquiña (*Potamorhina* sp.) y la palometa (*Mylossoma* sp.), son las especies de más fácil acceso y mayor consumo. Asimismo, se encontró que el 100% de las familias obtienen el pescado, generalmente, por medio de la pesca; sin embargo, el 78% de esta población, reconoció haber comprado pescado por lo menos en una ocasión durante el período de muestreo. El 30% de las familias, dijo también haber recibido pescado, como presente de algún familiar o amigo.

Asimismo, se encontró que el 100% de las familias destinan la mayor parte del pescado que ingresa a sus hogares a la alimentación de sus integrantes; el 70% de las mismas destinó el excedente y en ocasiones el total de la producción pesquera a la venta en los mercados locales, para la obtención de ingresos monetarios empleados en la adquisición bien sea de alimentos sustitutos del pescado, de otros usados como complementos, así como de insumos de aseo, vestido y herramientas. El 56% del total de familias dijo haber regalado a vecinos o parientes cercanos, parte del excedente resultante de las jornadas de pesca.

Este último porcentaje, es importante si se tiene en cuenta que al interior de las comunidades indígenas de la Amazonia, la reciprocidad aparece como una forma de generar relaciones de alianza y de redes de circulación de bienes, a través de las cuales se garantiza que ningún comunero enfrente situaciones de hambre por escases de alimentos. En este tipo de alianzas de reciprocidad, se pone en juego, además, el honor tanto de quien da como de quien recibe, toda vez que la mezquindad es vista como una falta de carácter moral que va en contra de la integridad del grupo; en este sentido, los individuos están entonces obligados a dar, a recibir y a devolver en algún momento lo que han recibido.

En cuanto al consumo de productos alimentarios empleados como sustitutos del pescado, por medio de los cuales las familias buscan diversificar y garantizar los requerimientos mínimos de sus hábitos alimentarios, se encontró que para 52% de las familias, el pollo es la segunda fuente de proteína más usada por las mismas. Otros productos alimentarios usados como sustitutos por las familias de estos asentamientos son el huevo, las carnes enlatadas (atún, sardina, jamoneta, salchichas, entre otros) y en menor proporción la carne de res y de cerdo. En cuanto a las formas de obtención de estos productos alimentarios, se tiene que en la mayoría de los casos las familias acceden a los mismos a través del mercado (56%); en el caso particular del pollo y los huevos el 19% de las familias se autoproveen de estos recursos y en otros casos dicen haberlos obtenido como un obsequio de vecinos o parientes cercanos.

Seguimiento de la comercialización de especies de pesca de los lagos de Yahuaraca en el mercado urbano de Leticia

Esta actividad se propuso con el fin de acceder a información en torno a las especies de pesca, de los lagos de Yahuaraca más demandadas y comercializadas en el mercado local. Con este fin, durante la última semana de cada mes, entre febrero y agosto de 2010 (temporadas de aguas altas, descenso y aguas bajas), se registró en lugares estratégicos de mercado, identificados previamente, en el área urbana de Leticia (Plaza, puerto, calles aledañas al hospital) y en comunidades como El Castañal, San Sebastián y La Playa, con ayuda de pescadores y vendedores, el pescado que provenía del sistema lagunar, identificando de esta manera especies sobre las cuales se ejerce más presión, cantidades comercializadas, precios de mercado y actores participantes, así como el lugar de procedencia de los pescadores.

La información registrada entre febrero y julio de 2010, permitió establecer un número aproximado de 18 especies provenientes de los lagos de Yahuaraca comercializadas en el mercado local. De estas, las de mayor aparición son el bocachico (*Brycon* sp.), *Semaprochilodus* sp.), la branquiña (*Potamorhina* sp.), la lisa (*Leporinus* sp.), la sardina (*Tripottheus* sp.), la palometa (*Mylossoma* sp.), la piraña (*Pygocentrus* sp., *Serrasalmus* sp) y el dormilón (*Hoplias* sp.).

El monitoreo realizado en los diferentes sitios de comercialización durante los 7 meses de registro, permitió establecer que la mayoría de pescadores (56) entrevistados, son habitantes de las comunidades de La Playa (66%) y San Sebastián (21%) las cuales están más cercanas a los lagos. Sin embargo, se encontró que es también común, el acceso a los lagos de pescadores de otras comunidades que no están asentadas en el área de influencia del sistema lagunar, tal como sucede con los pescadores de la isla de La Fantasía, ubicada en frente de Leticia.

En cuanto a los sitios de comercialización de la pesca excedentaria, de acuerdo con los pescadores monitoreados se distribuyen en un mercado local definido. El principal sitio es el puerto con el 59% de la cantidad extraída y comercializada, donde la cadena de comercialización inicia con el pescador que oferta las sartas de pescado, posteriormente entra al mercado un agente conocido como el “rematista”, el cual es un intermediador que compra a un menor precio el pescado y lo vende en diferentes sitios a un precio mayor, generando una distorsión de precios. Finalmente se encuentra el consumidor que

en su mayoría son habitantes de los hogares de la ciudad de Leticia. Los otros puntos de comercialización son la plaza de mercado, calles en inmediaciones del hospital municipal, entre otros.

CONSIDERACIONES FINALES

La Amazonia es una de las fronteras naturales del planeta, portadora de una importante biodiversidad que soporta el desarrollo económico, social y cultural de las poblaciones humanas que allí se albergan. La importancia de los bienes y servicios ambientales es enorme al considerar la interacción de los humanos y la disponibilidad de los recursos naturales.

El fundamento primordial es integrar mediante un uso sostenible del recurso pesquero, toda una estrategia de conservación de los demás bienes y servicios ambientales que oferta este sistema natural. Todas las personas que habitan el territorio amazónico de esta zona reconocen el valor de uso dentro de sus esquemas colectivos de aprovechamiento, partiendo de su conocimiento empírico y tradicional sobre la vida de los lagos y los seres que allí habitan.

La forma de garantizar la conservación integral de este tipo de ecosistemas, se debe fundamentar en un conjunto de reglas sencillas diseñadas por los mismos habitantes de este sistema lagunar, a partir de los anteriores resultados que evidenciaron la importancia de los procesos de comunicación, donde las instituciones externas deben ser mediadoras dentro del proceso de autogestión del uso de la pesca. Esta iniciativa de co-manejo diseñada por los habitantes de la localidad, para controlar la pesca y garantizar la oferta ambiental integral del conjunto de lagos (todos los bienes y servicios ambientales identificados), se convierte en un conjunto de normas propias de la comunidad, útiles para controlar la extracción de los recursos pesqueros, para mejorar el control del territorio y su calidad de vida.

El conjunto de normas van orientadas hacia el fortalecimiento de los canales de comunicación, los lazos de confianza y la regulación interna. Estos parámetros contribuyen a la conservación y mejoramiento del bienestar colectivo de las comunidades. Las normas van orientadas hacia el control de acceso a los lagos y caños para que no se realicen actos perjudiciales para el medio ambiente; estas acciones se deben fundamentar en los siguientes aspectos:

- Regulación de la extracción del recurso pesquero tanto en un espectro temporal como en cantidades, vedas por especies y tamaños.
- Establecimiento de nuevas formas para el manejo de los recursos pesqueros como por ejemplo los sistemas de rotación en los lagos (descanso por uno o más años de algunos lagos sin extracción pesquera), los períodos de veda, las zonas de protección para el desove, entre otros.
- Límite del uso de aparejos y artes de pesca como mallas de gran tamaño, con ojos de red inferiores a dos pulgadas, arrastrones y aplicación de sustancias venenosas; todas ellas prohibidas por la normatividad colombiana.

- Generación de espacios para la organización comunitaria, local y regional.
- Facilitar el manejo y uso sostenible del bosque de inundación que propicie actividades sustitutas de manutención.
- Fortalecimiento y seguimiento de las entidades territoriales del Estado y de los propios pueblos indígenas, conformando una red de autonomía territorial de gobernanza.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación es el resultado conjunto de la alianza entre la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano y la Universidad Nacional de Colombia - Sede Amazonía. El agradecimiento principal es para las siete comunidades indígenas cercanas al complejo de lagos de Yahuaraca, en especial a cada una de las personas que participaron en las diversas actividades. Asimismo, esta iniciativa fue soportada por la Organización Holandesa Tropenbos - Colombia, considerando la gestión de su director Carlos Rodríguez, así como del programa Bicentenario (UN Amazonia) y el programa Red CYTED 411RT0430, Quito 2011. Especial agradecimiento a Jhon Parente, Morgana Castillo, Tatiana Mendoza, Mónica López, Sandra Hermosilla, Ana Trias Verbeeck y Gabriel Aricari por el soporte en el trabajo de campo y el levantamiento de la información. Finalmente, se agradece la gestión y el apoyo del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER.

REFERENCIAS

Atehortúa Cruz, A, 2007. El conflicto Colombo - Peruano. Apuntes acerca de su desarrollo e importancia histórica. Historia y espacio. *Revista del Departamento de Historia de la Facultad de Humanidades - Universidad del Valle*. 19: 5-20.

Ballet, J; N Sirven y M Requieres-Desjardins, 2007. Social Capital and Natural Resource Management: A Critical Perspective. *The Journal of Environment Development*, 16: 355-374.

Barr, A; C Wallace; J Ensminger; J Henrich; C Barrett; A Bolyanatz; JC Cardenas; M Gurven; E Gwako; C Lesorogol; F Marlowe; R Mcelreath; D Tracer y J Ziker, 2009. *Homo aequalis: A cross-society experimental analysis of three bargaining games*, Department of Economics, Oxford Press, <http://www.economics.ox.ac.uk/Research/wp/pdf/paper422.pdf>

Bowles, S, 2008. Policies Designed for Self-Interested Citizens May Undermine "The Moral Sentiments": Evidence from Economic Experiments. *Science*, 20: 1605-1609.

Cárdenas, JC, 2009. Dilemas de lo colectivo: Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Ediciones UNIANDES, Bogotá.

Cárdenas, JC; LA Rodríguez y N Jonson, 2009. Collective Action for Watershed Management: Field Experiments in Colombia and Kenya. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Ediciones UNIANDES, Bogotá.

Cárdenas, JC y PA Ramos, 2006. Manual de juegos económicos para el análisis del uso colectivo de los recursos naturales. Proyecto regional cuencas andinas. Centro internacional de la papa. Lima.

Cárdenas, JC y J Carpenter, 2005. Experiments and Economic Development: Lessons from field labs in the developing world. Mimeo. Available at: <<http://community.middlebury.edu/~jcarpent/papers/EandED.pdf>>

Cárdenas, JC; JK Stranlund y CE Willis, 2000. Local Environmental Control and Institutional Crowding-out. *World Development*, 28 (10): 1719-1733.

Costanza, R; RD'arge; R De Groot; S Farber; M Grasso; B Hannon; K Limburg; S Naeem; RV O'Neill; J Paruelo; RG Raskin; P Sutton y M VAN DEN BELT, 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.

Duque, SR (ed.). 2009. *Conocimiento local indígena sobre los peces de la Amazonia: lagos de Yahuaraca*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá, Colombia. 68 pp.

Duque, SR; E Prieto-Piraquive; A Bolívar; J Dámaso; A Ipuchima; B Corrales; E Carrizosa; C Granado-Lorencio y C. Rodríguez, 2008. Manejo sostenible de las pesquerías de los lagos de Yahuaraca (Amazonía colombiana): Una mirada desde el conocimiento local. Pp. 271 - 282. En: Pinedo, D y C Soria (eds.). *El Manejo de las pesquerías en ríos tropicales de Sudamérica*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. (IDRC). Mayol Ediciones, Bogotá.

Duque, SR; JE Ruíz; J Gómez y E Roessler, 1997. Limnología. Pp. 69-134. EN: IGAC (ed.), 1997. Zonificación ambiental para el plan modelo colombo-brasilero (Eje Apaporis –Tabatinga: PAT) Editorial Linotipia. Bogotá.

Fagua, D, 2001. Diagnóstico Sociolingüístico del departamento del Amazonas. Los lagos (Periferia de Leticia): Contacto y cambio. Departamento de Lingüística. Maestría en Lingüística. Tesis Laureada por la Facultad de Ciencias Humanas la Universidad Nacional de Colombia. Ciudad Universitaria, Bogotá. D.C, Colombia.

Galvis, G; JI Mojica; SR Duque; C Castellanos; D Sánchez; M Arce; LF Gutiérrez; F Jiménez; M Santos; S Vejarano; F Arbeláez; E Prieto y M Leiva, 2006. *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia*. Serie guías tropicales de campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos, Bogotá.

Gsottbauer, E and J Van Den Bergh, 2011. Environmental policy theory given bounded rationality and other-regarding preferences. *Environmental and Resource Economics*, 49 (2): 263-304.

Hardin, G, 1968. The tragedy of the commons. *Science*, 162: 1245-1248.

Henrich, J; J Ensminger; R Mcelreath; A Barr; C Barrett; A Bolyanatz; JC Cardenas; M Gurven; E Gwako; N Henrich; C Lesorogol; F Marlowe; D Tracer and J Ziker, 2010. Markets, Religion, Community Size, and the Evolution of Fairness and Punishment, *Science*, 19: 1480-1484.

Jaramillo, A; LN Parra; JO Rangel. Informe final componente paleolimnología. Programa Bicentenario: Valoración integral del flujo histórico de carbono en el sistema de inundación Yahuaraca (Amazonia colombiana): Su importancia en el cambio del clima global. Universidad Nacional de Colombia-Sede Amazonia.

Junk, WJ, 1997. General Aspects of Floodplain Ecology with Special Reference to Amazonian Floodplains. Pp. 3-20. In: W.J. Junk (ed) *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. *Ecological studies* Vol. 126, Berlin, Springer.

Mendoza-Salamanca, T y PA Ramos, 2010. Conocimiento tradicional e instituciones: prácticas de uso y manejo del recurso pesquero en los lagos de Yahuaraca, comunidades indígenas La Playa, Castañal y San Sebastián (Amazonia colombiana). En: Duque & Tobón (eds.). *Remando a varias manos*. Investigaciones de la Amazonia Colombiana. *Imani mundo* IV: 175-204

Moreno, RP and JH Maldonado, 2009. Can Co-Management Improve the Governance of A Common-Pool Resource? Lessons From A Framed Field Experiment in A Marine Protected Area in the Colombian Caribbean. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Cede. Bogotá.

Ostrom, E, 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Pinedo, D y C Soria, 2008. *El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica*. Instituto del bien común. Centro internacional de investigaciones para el desarrollo. Ed. MAYOL. Bogotá.

Prieto-Piraquive, E, 2006. *Caracterización de las pesquerías en las lagunas de Yahuaraca (Amazonas, Colombia) y pautas para su manejo sostenible*. Tesis MSc. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela.

Santos A, 2009. Entre territorio sin tierra. Informe final del proyecto: Historia socio-ambiental de la Parcela Indígena del Castañal y el resguardo indígena de San Sebastián de Los Lagos, ubicados en el área de influencia de la quebrada y los Lagos de Yahuaraca". Universidad Nacional de Colombia – Sede Amazonia. Tropenbos Colombia.

Sumalia, UR; A Dinar and A. Albiac, 2008. Game theoretic applications to environmental and natural resource problems. *Environment and Development Economics*, 14: 1–5.

Torres-Sanabria C; M Pérez, 2011. Informe final componente socioeconómico. Programa Bicentenario: Valoración integral del flujo histórico de carbono en el sistema

de inundación Yahuaraca (Amazonia colombiana): Su importancia en el cambio del clima global. Universidad Nacional de Colombia-Sede Amazonia.

Torres-Sanabria C; M Pérez and SR Duque, 2011a. Indigenous fisheries in the Amazon lakes and climate adaptation: a point of view from the experimental economics. *Submitted by Journal of Economic Behavior & Organization*.

Torres-Sanabria C; M Pérez y SR Duque, y A Santos, 2011b. Manejo del recurso pesquero de los lagos de Yahuaraca en la Amazonia Colombiana: una visión desde la economía experimental. En: Taller sobre Evaluación integral de los factores inductores de los cambios en ecosistemas degradados. CYTED. Quito 25, 26 y 27 de agosto.

Triana-Moreno A; LA Rodríguez y J García, 2006. Dinámica del sistema agroforestal de chagras como eje de la producción indígena en el Trapecio Amazónico (Colombia). *Agronomía Colombiana* 24(1): 158-169.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, SUS CAUSAS Y CONSECUENCIAS, EN DOS REGIONES DE AMÉRICA LATINA

Comparative analysis of the environmental problem, their causes and consequences, in two regions of latin america

Obllurys Cárdenas López

Investigador Agregado.

Instituto de Geografía Tropical

Calle J esquina 13, No. 302, Vedado, Plaza de

La Revolución, La Habana, Cuba, 10400

obllurys@geotech.cu

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un análisis comparativo de las problemáticas ambientales en dos regiones de América Latina para conocer factores generadores de cambios ambientales, sus causas y consecuencias, con el propósito de que sirva de base para el en el proceso de ordenamiento ambiental de ambos territorios. El estudio fue realizado en el asentamiento rural 25 de Mayo, del municipio Madalena, Estado de Ceará, del nordeste de Brasil, y ejemplifica la situación actual de la región semiárida donde los pobladores, principalmente asentados del Movimiento de Trabajadores Rurales Sin tierra, se han establecido en un ambiente degradado y hostil para lograr su supervivencia; y en un municipio de la región central de Cuba, Yaguajay de la Provincia de Sancti Spíritus, de condiciones climáticas e historia diferentes. Ambas regiones están marcadas por el proceso de asimilación histórica y por el uso del suelo, que en muchas ocasiones no ha sido el más adecuado. En ambos la legislación ambiental no es cumplida íntegramente. Para el levantamiento y análisis de la información se realizaron entrevistas a los pobladores, representantes locales y del gobierno. Se utilizaron los mapas bases disponibles, imágenes de satélite, fotografías aéreas, fueron analizadas las fuentes estadísticas y se delimitaron las unidades ambientales. El resultado fundamental fue el levantamiento de las problemáticas ambientales en cada unidad y se llegó a la conclusión de que las causas de esta tiene que ver con la respuesta que los Gobiernos a las solicitudes de sus pobladores e Instituciones; al desconocimiento de la Legislación Ambiental y la falta de control de su cumplimiento; además de la falta de recursos alternativos para que la población logre sus ingresos, por lo que al no tener opciones, se convierte en el principal agente destructor de su propio medio ambiente.

Palabras clave: problemática ambiental, uso del suelo, unidad ambiental.

SUMMARY

Presently work is carried out a comparative analysis of the environmental problems in two regions of Latin America to know generating factors of environmental changes, its causes and consequences, with the purpose that it serves as base for the one in the process of environmental classification of both territories. The study was carried out in the rural establishment May 25, of the municipality Madalena, State of Ceará, of the

northeast of Brazil, and it exemplifies the current situation of the semi-arid region where the residents, mainly seated of the Movement of Rural Workers Without Earth, they have settled down in a degraded atmosphere and hostile to achieve its survival; and in a municipality of the central region of Cuba, Yaguajay, in Sancti Spiritus, with climatic conditions and different history. Both regions are marked by the process of historical assimilation and for the use of the floor that has not been the most appropriate in many occasions. In both the environmental legislation is not completed entirely. For the rising and analysis of the information they were carried out interviews to the residents, local representatives and of the government. The maps available bases were used, satellite images, air pictures, the statistical sources were analyzed and the environmental units were defined. The fundamental result was the rising of the environmental problems in each unit and you reached the conclusion that the causes of this has to do with the answer that the Governments to the applications of its residents and Institutions; to the ignorance of the Environmental Legislation and the lack of control of their execution; besides the lack of alternative resources so that the population achieves her revenues, for that that when not having options, she becomes the main destructive agent of her own environment.

Words key: problematic environmental, I use of the floor, environmental unit.

INTRODUCCIÓN

El hombre, a lo largo de la historia, ha sido el responsable de los principales problemas ambientales que han provocado los desequilibrios en la naturaleza. Al destruir los bosques, contaminar las aguas, modificar genéticamente las plantas y los animales, ha cambiado desfavorablemente las condiciones climáticas, atentado contra la biodiversidad, ha agotado los recursos no renovables y provocado la escasez de alimentos, bienes y servicios, indispensables para su desarrollo actual y el de las generaciones futuras.

Los problemas ambientales son vistos como la situación en que la unión de varios factores amenaza el bienestar humano y la integridad de los ecosistemas. Estos se aprecian cuando las intervenciones humanas en el geosistema no se mantienen dentro de los límites compatibles con su capacidad de regeneración, y al persistir, pueden producir cambios irreversibles en el medioambiente, provocándose, con ello, agresiones a la salud humana y ambiental.

En los países latinoamericanos esta situación se refleja claramente al observar la historia de asimilación desmedida e irracional de los territorios en las diferentes épocas de Colonia y Neocolonia; en el saqueo de recursos naturales; en la expansión de los monocultivos y, actualmente, en la fuga de capital y pérdida de la biodiversidad y agravamiento de las desigualdades sociales. Se refleja, además, en las luchas por la tierra y en la respuesta de los Gobiernos ante la demanda que hacen los pobladores por sus recursos naturales.

El interés por regular el uso y aprovechamiento de los recursos naturales comienza a adquirir importancia en los países de América Latina desde los años setenta y ochenta, asociado inicialmente al enfoque del "ecodesarrollo", término que fue usado por primera vez en 1973 por Maurice Strong, para dar a entender una idea de desarrollo económico

y social que tomara en cuenta la variable ambiental (Salinas, 1998). Hacia la segunda mitad de los noventa se comienzan a intensificar, en la región, las políticas ambientales y la elaboración planes de ordenamiento del territorio a partir de la aprobación de leyes ambientales y la creación de ministerios e instituciones encargadas de la gestión ambiental, aunque en algunos países como Venezuela, ya existían desde la década de los 70. Entre los objetivos de estos ministerios está la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que se han venido sucediendo, pero la realidad de los territorios ha sido bien diferente a la deseada.

A tono con los antecedentes señalados, en el presente trabajo se realiza un análisis de la problemática ambiental en dos regiones de América Latina y sus posibles causas y consecuencias, para que sirva de base para su Ordenamiento y Gestión Ambiental. Uno de ellos se localiza en la parte nordeste de Brasil, en el Estado de Ceará, Municipio de Madalena y ejemplifica el escenario actual del medio ambiente en una región semiárida donde los pobladores, principalmente asentados del Movimiento de Trabajadores Rurales Sin tierra (MST) se han establecido en un ambiente degradado y hostil para lograr su supervivencia. El otro es un municipio de la región central de Cuba, provincia de Sancti Spiritus, ejemplo de la historia de la asimilación irracional del territorio y con condiciones de clima más favorable.

MÉTODOS Y ÁREA DE ESTUDIO

Fue necesaria la realización de recorridos por las áreas de estudio para el levantamiento de la información, para la caracterización de la situación ambiental, para la evaluación de la problemática y el análisis de sus causas y consecuencias. Los datos fueron complementados con entrevistas a los pobladores, representantes locales y del gobierno y la realización de Talleres Participativos, donde se involucró a la gran mayoría de los factores. Se utilizaron los mapas bases elaborados por las diferentes instituciones en los países, imágenes de satélites, fotografías aéreas, con las que además, se actualizó el uso de la tierra. Las series estadísticas publicadas por los organismos competentes fueron analizadas en ambos casos y se realizó el diagnóstico ambiental utilizando como base las unidades ambientales que fueron conformadas con criterios de la Geoecología de los Paisajes, mediante los SIG, Mapinfo y Argis. Además, fue analizada la legislación ambiental vigente en ambos casos y su grado de cumplimiento, para buscar posibles causas de las agresiones a la naturaleza.

Asentamiento 25 de Mayo- Municipio de Madalena- Estado de Ceará- Brasil

En Brasil la posesión de la tierra, históricamente, ha estado ligada a luchas sangrientas entre colonizadores e indios, entre esclavistas y esclavos, entre latifundistas y asentados. Todo esto ha provocado que los Gobiernos buscaran soluciones en las que, por lo general, solo representaba los intereses de la minoría propietaria y adinerada. Las luchas se reforzaron con la aparición del Movimiento de Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST), entonces el Gobierno se vio obligado a acceder a sus demandas realizando una serie de reformas agrarias y propiciando la creación de asentamientos para los miembros del movimiento y otros asentados. En el caso que nos ocupa el clima semiárido y los suelos, históricamente degradados, atentan contra los trabajadores rurales, que se ven

obligados a subsistir en ambientes poco favorables para sus actividades agropecuarias o a migrar para otras regiones más favorecidas por la naturaleza o a las ciudades.

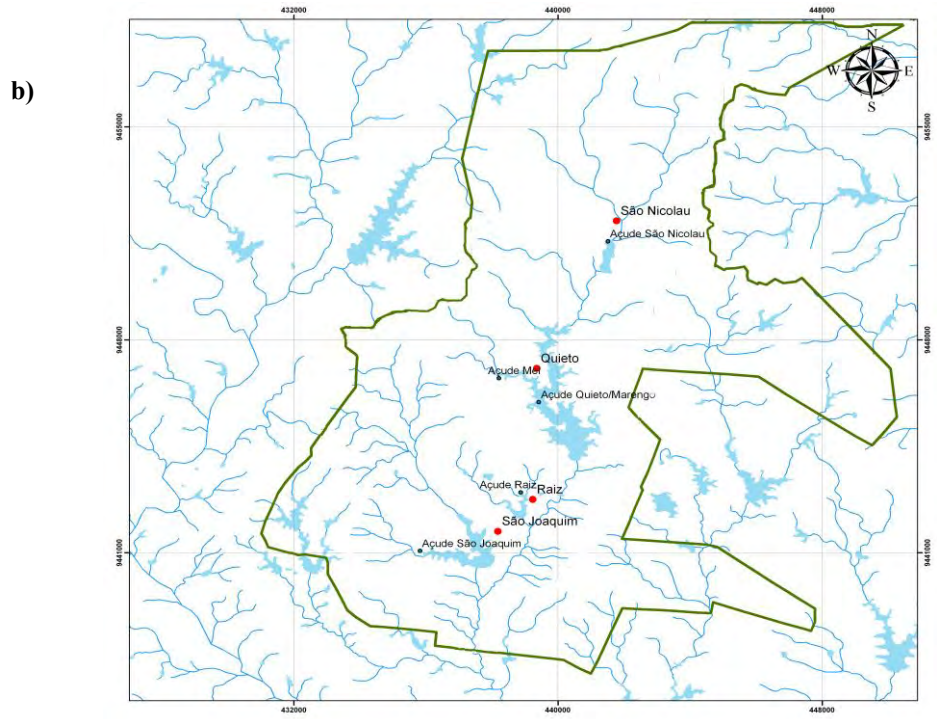


Figura 1: Localización de la zona de estudio: a) Estado de Ceara, Brasil y b) Municipio Madalena – asentamiento 25 de Mayo Fuente: Microsoft ® Encarta ® (2009) y elaboración propia.

El asentamiento 25 de Mayo fue el resultado de una ocupación organizada por parte de campesinos y sindicatos rurales apoyados por la Comisión Pastoral da Terra (CPT) y el MST. Fue creado el 16 de Agosto de 1989. Se encuentra situado al nordeste de Brasil (Figura 1), en la parte central del Estado de Ceará, en el municipio de Madalena. Limita al norte con el municipio de Itata; al sur con el municipio Quixeramobim; al este con el municipio de Boa Viagem y al oeste con los municipios Canindé y Quixeramobim. Su área es de 1034.77 km², representando 0.69% del Estado y el 0.01% de todo el territorio brasileño.

Pertenece a la Catinga, bioma semiárido exclusivamente brasileño, que se caracteriza por tener la temporada de lluvias limitada a 3 ó 4 meses del año y una gran biodiversidad. En al menos ocho meses del año llueve muy poco, entre 500 y 600 mm, y la temperatura media alcanza los 29 grados. Durante los meses de lluvia, por lo general febrero a mayo la temperatura disminuye ligeramente, llegando a 25 °C en promedio.

Los paisajes se encuentran dominados por la depresión sertaneja sobre el complejo cristalino, donde aparecen de forma dispersa las cristas residuales y las llanuras fluviales de cauces intermitentes, del río Madalena, afluente del río Quixeramobim.

La región tiene suelos productivos desde el punto de vista de su fertilidad natural, pero la baja humedad y la falta de orientación técnica ha contribuido a su uso no sostenible, propiciando condiciones favorables a los procesos de desertificación en la región. La falta de agua está siendo solucionada con la utilización de 12 embalses ubicados dentro del asentamiento.

Está compuesto por 18 comunidades y 1715 habitantes familias (Souza, 2011), situado a unos 150 km de la ciudad de Fortaleza y a 30 km del núcleo municipio urbano de Magdalena. Están organizados en un Consejo, que es su representación política, una Cooperativa de Producción Agropecuaria y una Cooperativa de Prestación de Servicios.

Sus principales actividades económicas son la agricultura de subsistencia que se basa en el cultivo de frijoles, maíz, plátano, yuca, hortalizas, caña de azúcar, mango, coco, además de algodón, y pastos para la cría de ganado. También realizan la extracción de madera para la venta y para utilizarla como combustible en las labores domésticas y la construcción de viviendas y cercas.

El asentamiento está dividido en 3 unidades ambientales bien definidas:

- la llanura de la depresión sertaneja, es una superficie pediplana sobre rocas cristalinas, con alturas entre 150 y 250 m y pendientes suaves, atravesada por ríos intermitentes y efusivos. Los suelos poseen fertilidad de alta a media pero, la humedad es muy baja y presentan afloramientos rocosos, aparecen en una asociación de Luvisolos con Vertissolos.
- las cristas residuales, que se encuentran dispersas en la depresión sertaneja, su altura oscila entre 300 y 350 m. Su relieve es diseccionado y ha sido desarrollado en rocas de base cristalina. La red fluvial es densa y está en función del control estructural. Sus suelos son Neossolos Litólicos de fertilidad media, pero las pendientes son fuertes y presentan poca profundidad y afloramientos rocosos.

- las llanuras fluviales, son áreas planas compuestas por el plano de inundación del río y por las terrazas, resultantes de la acumulación fluvial. Estas están sujetas a inundaciones en el corto período lluvioso. Aparecen los suelos Neosolos Flúvicos, profundos y medianamente drenados.

Municipio Yaguajay- Provincia de Sancti Spiritus- Cuba

En Cuba, desde el triunfo de la Revolución, el 1 de Enero de 1959, el Estado Socialista, aplicó políticas sociales y económicas para asegurar el bienestar de los ciudadanos, garantizar el empleo y la protección social, la distribución equitativa de los resultados económicos y la cobertura de las necesidades básicas a través de una amplia red de servicios de educación, salud, seguridad social y vivienda. Además, se puso en vigor una amplia Legislación Ambiental que ha tenido como objetivo la protección del medio ambiente y su aprovechamiento según sus potencialidades y limitaciones, orientada a contrarrestar las problemáticas ambientales heredadas de la etapa de Colonia y Neocolonia. No obstante a lo anterior, se han cometido errores que se han manifestado en con serios daños ambientales.



Figura 2: Localización de la zona de estudio: a) Provincia de Sancti Spiritus Cuba y b) Sancti Spiritus - Municipio de Yaguajay.

Fuente: Microsoft ® Encarta ® (2009)

El municipio se encuentra situado en la parte central de la isla de Cuba (Figura 2), al norte de la provincia de Sancti Spiritus. Posee una extensión de 1056.31 Km², representando el 15.6 % del área de la provincia. Limita al norte con Bahía de Buena Vista, donde se encuentra la cayería Jardines del Rey; al sur con los municipios de Cabaiguán, Taguasco y Jatibonico; al este con los municipios Chambas y Florencia de la provincia de Ciego de Ávila y al oeste con los municipios Caibarién y Remedios, de la provincia Villa Clara.

La temperatura media del territorio es de 24 °C, y frecuentemente se ve afectada por abundantes lluvias y el paso de fuertes ciclones tropicales.

El río más importante es el Jatibonico del Norte que sirve de frontera con la provincia de Ciego de Ávila y posee una extensión de 67 km.

En cuanto a la distribución de los suelos, de acuerdo a la Segunda Clasificación Genética de los suelos de Cuba, los más significativos por su extensión son los pardos con carbonato típico, los pardos sin carbonato, los ferralíticos pardos rojizos típicos y los oscuros plásticos no gleyzados gris amarillentos. Los de mayor significación para la agricultura son los ferralíticos rojos típicos.

Según la Oficina Nacional de Estadísticas (2011) la población es de 56467 habitantes, con una densidad de 54.1 hab/km². El Municipio cuenta con un sistema de asentamientos de los cuales 51 son rurales y 12 urbanos. El núcleo cabecera municipal es el poblado urbano Yagüajay, considerado asentamiento urbano de 1^{er} orden, con una población de más 10000 habitantes.

Antes del triunfo de la Revolución, las llanuras fueron totalmente deforestadas y fueron utilizadas fundamentalmente en el cultivo de la caña de azúcar, monocultivo que erosionó fuertemente el suelo durante más de cuatro siglos. De las zonas más elevadas se extraía la madera sobre todo para la exportación y también era utilizada en la cría de ganado. Durante los primeros 30 años de Revolución se alcanzó un desarrollo económico significativo pero, igual que el resto del país, este se vio afectado en la década de los 90 del pasado siglo, al producirse una profunda crisis económica por la desintegración del campo socialista que se reflejó en la brusca caída de la producción mercantil entre el año 1990 y 1994.

Existen en el territorio 10 Empresas Estatales, 9 Cooperativas de Producción Agropecuaria, 38 Cooperativas de Créditos y Servicios y 27 Unidades Básicas de Producción, siendo la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca, las actividades fundamentales en la producción mercantil (ONE, 2011),

El municipio está dividido en cuatro unidades ambientales bien definidas:

- la llanura norte costera, constituida en su mayoría por suelos bajos y con deficiente drenaje. En esta unidad se asienta la mayoría de las áreas cañeras, hoy en proceso de cambio fundamentalmente a la ganadería vacuna; cultivos varios, arroz. Además, por sus altos valores naturales se localiza el Área Protegida de Caguane, que incluye la zona de mangle costero y la zona forestal de transición.

- el sistema de alturas cársticas, compuesta por las Sierras de Bamburanao, Meneses, Jatibonico y La Canoa, con una altura máxima de 412 metros sobre el nivel del mar. Está constituido en su mayoría por suelos pobres y con alto afloramiento rocoso, que son utilizados en la ganadería, la actividad forestal y los cultivos varios, con algunas áreas de caña.
- la llanura alta del sur, donde nacen los ríos Jatibonico del Norte y del Sur y Caonao. Está constituida en su mayoría por suelos ondulados y de gran fertilidad. En esta se asienta la mayoría de sus áreas ganaderas y de cultivos de papa.
- la llanura fluvial, por donde corren los ríos permanentes e intermitentes desde su nacimiento. Está constituida por suelos aluviales, profundos y bien drenados.

RESULTADOS

Después de realizar la caracterización, análisis y evaluación en ambos casos se determina como principales causas y consecuencias de los problemas ambientales los siguientes:

Asentamiento 25 de Mayo

En la llanura de la depresión sertaneja la problemática ambiental más extendida es la degradación casi total de la vegetación natural, o sea, de la catinga arbórea. Entre las causas fundamentales se encuentra el largo proceso de asimilación histórica a que ha sido sometido el territorio.

Para, para reforzar esta situación, los nuevos asentados para limpiar sus terrenos utilizan las quemadas, eliminando la vegetación y erosionando fuertemente el suelo, dejándolo desprotegido, sin su capa fértil y sin microorganismos. En la época lluviosa, la precipitación constituye el principal agente de erosión del suelo.

Otro de los males que afecta a la unidad es la salinización de los suelos debido a las altas temperaturas, evaporación y empleo de técnicas rudimentarias en la agricultura. Además, la utilización de agroquímicos para acelerar el crecimiento y producción de las cosechas provoca la contaminación de todas las fuentes de agua y la eutrofización de los embalses que se encuentran aguas abajo, por arrastre. Todo esto atenta contra la salud de la población que utiliza el agua de los embalses para beber.

La población asentada, por lo general, no posee sistema de tratamiento de residuales y vierten directamente a los cursos de agua. Se han realizado varias experiencias de Fosas Verdes, como alternativa de sistema, pero el 80 % de las viviendas aun no lo poseen (HIDROSED, 2010).

En las cristas residuales, la extracción de madera provoca la desestabilización de las laderas y la erosión acelerada de los suelos, principalmente, en el período lluvioso, además de la pérdida de la biodiversidad. Por otra parte, la utilización de agroquímicos en los cultivos ubicados en las pequeñas depresiones trae como consecuencia que los cauces, que nacen en esta región, se contaminen.

Las técnicas inapropiadas de cultivo, como las siembras a favor de la pendiente provocan la pérdida del suelo y la aparición de afloramientos rocosos, desencadenando, de esta forma, la aparición de los procesos de desertificación.

En las llanuras fluviales la deforestación de las zonas de protección de los cauces es un grave problema. Los sedimentos arrastrados desde las partes más altas se depositan libremente, provocando el asolvamiento de los ríos y embalses, acortando la vida útil de los últimos. Además, en época de seca se utilizan los agroquímicos en los cultivos de bajante, que se plantan en esta unidad. Estos son incorporados al suelo y luego arrastrados e incorporados a los depósitos de agua, provocando su contaminación.

En sentido general, puede decirse que la Catinga carece de planificación estratégica.

Municipio Yaguajay

En la llanura norte costera, el ecosistema de mangle está afectado por la disminución de la entrada del agua dulce, resultado de la canalización de los cauces fluviales superficiales y el represamiento, unido a la existencia de ganado mayor que pasta en el área. Se debe aclarar que en esta zona fue talado bosque nativo, que actuaba como bosque de transición y en estos momentos la cuña salina penetra varios kilómetros tierra adentro provocando la salinización de los suelos, con la consiguiente afectación del rendimiento de los cultivos y el abasto de agua a la población.

La propia existencia de especies invasoras afecta la zona de nidificación de especies nativas como la grulla, la yaguasa y demás especies en el Área Protegida de Caguane, causando compactación del suelo y provocando un desequilibrio ecológico entre las especies nativas. Paralelamente, existe afectación de las especies por la pesca y caza furtiva, unida a la incidencia de incendios provocados por la negligencia de los visitantes. Esta zona forma parte del corredor biológico de los murciélagos y debido a la tala de las especies nativas ha decrecido la población y se ha afectado fuertemente el ecosistema.

El sistema de alturas cárnicas reviste gran importancia, pues es el sitio de nacimiento de varios manantiales y de las aguas mineromedicinales que son utilizadas en centros turísticos como Lagos de Mayajigua. No obstante, se realizan actividades que no tienen en cuenta este aspecto, como la utilización de fertilizantes y plaguicidas en los cultivos, atentando contra la calidad de los cauces. Además, la erosión de los suelos y pedregosidad es característica de las pendientes abruptas pero la deforestación y el mal uso de las técnicas agropecuarias aceleran este proceso revirtiéndose en bajos rendimientos agrícolas y pérdida de tierras para el cultivo. Además, las especies nativas se ven afectadas por la tala ilícita y en los terrenos ociosos el marabú crece, como especie invasora.

Existe contaminación de los pozos de abasto de agua y de los cauces fluviales superficiales, provocada por la infiltración y vertido directo de los residuales líquidos y la dispersión de los desechos sólidos provenientes de los asentamientos y de las granjas porcinas debido al mal estado o inexistencia de los sistema de tratamientos, unido a la indisciplina social y al no cumplimiento de las Regulaciones existentes. Todo esto trae

consigo la disminución de la cantidad y calidad del agua de abasto a la población y a la actividad agropecuaria.

En la llanura alta del sur existen suelos muy fértiles, estos son utilizados en el cultivo de la papa. Por mucho tiempo este cultivo fue fertilizado químicamente para aumentar las producciones lo que provocó una fuerte contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas, por lo que fue necesario disminuir la fertilización y las producciones. Pero este problema, aunque en menor cuantía, aún persiste.

En las llanuras fluviales uno de los problemas fundamentales es la degradación de las franjas hidrorreguladoras provocada por la expansión de la agricultura y la ganadería hacia estas áreas, incumplándose la Legislación Ambiental vigente. Además, al ser suelos más bajos reciben la escorrentía contaminada con fertilizantes y desechos domésticos provenientes de las partes más altas provocando la contaminación del suelo y del cauce fluvial. En esta unidad existen varios embalses que sirven de abasto a la población, la agricultura y la pecuaria. Estos no poseen franja de protección forestal y presentan contaminación y diferentes grados de eutrofización.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En uno y otro territorio, sin hacer diferencias de sus características naturales, sociales y económicas, existen y subsisten problemas ambientales que afectan al medio ambiente y a la población y que de continuar, pueden llegar a provocar una seria crisis ambiental en los territorios. Como se ha podido apreciar, los problemas ambientales son muy similares en ambos casos y se pueden agrupar según sus causas en tres tipos:

Un primer grupo se correspondería a los problemas cuya causa es el no cumplimiento de la Legislación Ambiental vigente debido, tal vez, al desconocimiento de los instrumentos jurídicos y del valor de algunos recursos naturales que deberían ser examinados para su protección. En este caso la solución podría consistir en ampliar, difundir, en dar a conocer a la población la realidad de su entorno mediante proyectos de Educación Ambiental y procesos participativos donde la población sea la protagonista del ordenamiento de su territorio. Además de estimular proyectos y estudios investigativos para conocer el estado de los y poderlos utilizar, proteger y restaurar adecuadamente. Los encargados de esta solución son el Gobierno y sus Instituciones acompañados de instrumentos eficaces y control.

Un segundo grupo correspondería a los problemas cuya causa es el no cumplimiento de la Legislación Ambiental vigente por la falta de control y por la prevalencia de los intereses de una minoría que, por lo general, es la dueña de los recursos (25 de Mayo). En este caso la solución partiría de concientizar, de dar a conocer a la minoría propietaria de los recursos la necesidad de protegerlos y de hacerles ver las implicaciones negativas que traerían sus acciones para la población en general y para ellos mismos. Por otra parte, la falta de control muchas veces está dada por la carencia de personal calificado y de recursos para hacer cumplir lo establecido, por lo que una vez más la solución debe partir de los Gobiernos y de sus Instituciones.

Un tercer grupo correspondería a los problemas cuya causa es la falta de recursos alternativos para la vida. En este caso se encuentra la población carente que necesita primero sobrevivir y luego, si puede, comenzar a proteger el medio ambiente. Está claro que se necesita de mucha asistencia y recursos para que estas poblaciones tengan un mínimo para vivir con dignidad. Las soluciones alternativas deben partir, primero del conocimiento de sus necesidades, por lo que darle oportunidad de expresión sería un buen comienzo, y viabilizar sus inquietudes y propuestas de soluciones sería otro de aspectos significativos a tener en cuenta. Luego, la gestión de recursos a diferentes niveles sería una obligación de los Gobiernos y de sus Instituciones, además de agilizar los mecanismos que ya están implantados y de aprovechar al máximo fondos asignados a los diferentes proyectos concebidos para estos territorios.

Las consecuencias quedan claras para ambos. La afectación de los recursos como el agua tiene incidencia directa en la salud humana y en el desarrollo exitoso de sus actividades productivas. La pérdida de la calidad de los suelos provoca la merma de los rendimientos en los cultivos, la disminución de los ingresos y las migraciones de la población. La disminución de la superficie forestal trae consigo la afectación de la biodiversidad y así la pérdida de alternativas futuras de desarrollo; el aumento de la erodabilidad del suelo; la disminución de la infiltración del agua y la pérdida de los sitios de hábitat y nidificación de la avifauna.

A continuación se presenta un ejemplo de análisis de la problemática *Aumento de la degradación del suelo*, a través de indicadores para evaluar el estado, las presiones y los impactos.

Problemática ambiental: Aumento de la degradación del suelo.

Caso municipio Yaguajay

Indicador de ESTADO	Pérdida de la calidad del suelo para el desarrollo de la actividad agropecuaria.
Forma de expresión	Áreas por categorías de agroproductividad/año
Forma de monitoreo	Control del cambio de la agroproductividad por año.
Indicador de PRESIÓN	Aumento de las áreas ociosas.
Forma de expresión	Ha/año
Forma de monitoreo	Control de las áreas ociosas por año.
Indicador de IMPACTO	Aumento de los costos de aplicación de enmiendas y otras acciones para recuperación de las áreas degradadas.
Forma de expresión	Costos (\$)/año
Forma de monitoreo	Control de los costos en concepto de enmiendas, otras acciones y pago de salarios para su aplicación en las áreas degradadas
Indicador de ESTADO	Pérdida de ingresos por disminución de la producción agropecuaria.
Forma de expresión	Ingresos (\$)/año
Forma de monitoreo	Control de los ingresos en el sector agropecuario.

Indicador de PRESIÓN	Disminución del rendimiento de las cosechas y pastos.
Forma de expresión	Cantidad de productos obtenidos/año
Forma de monitoreo	Control de los productos obtenidos por año.
Indicador de IMPACTO	Aumento de gastos por concepto de alimentos sustitutos.
Forma de expresión	Gastos en alimentos sustitutos (\$)/año
Forma de monitoreo	Control de los gastos en alimentos sustitutos por año.

Caso del asentamiento 25 de mayo

Indicador de ESTADO	Migración de la población rural para territorios más aptos
Forma de expresión	Migrantes/año
Forma de monitoreo	Control de la migración por año.
Indicador de PRESIÓN	Disminución de la disponibilidad de alimentos.
Forma de expresión	Alimentos ofertados provenientes del sector agropecuario/año
Forma de monitoreo	Control de los alimentos ofrecidos en el mercado provenientes del sector agropecuario.
Indicador de IMPACTO	Disminución de los trabajadores del sector agropecuario.
Forma de expresión	Trabajadores del sector/año.
Forma de monitoreo	Control anual de los trabajadores agropecuarios.

Indicador de ESTADO	Expansión de las áreas agropecuarias hacia los bosques naturales.
Forma de expresión	Ha de cultivos y pastos/año
Forma de monitoreo	Control anual de la superficie agropecuaria a través de imágenes satelitales periódicas, detallando superficie de cultivos, pastos y de bosques.
Indicador de PRESIÓN	Aumento de la deforestación.
Forma de expresión	Ha de bosque/año
Forma de monitoreo	Evaluación periódica de la tasa de deforestación anual.
Indicador de IMPACTO	Pérdida de la biodiversidad.
Forma de expresión	Abundancia de especies/ha/año
Forma de monitoreo	Conteos anuales de la abundancia de las especies.

CONCLUSIONES

Como se ha podido apreciar estos territorios, ambiental y funcionalmente diferentes, poseen una problemática ambiental muy semejante, por lo que se puede concluir que estos están más relacionados con la gestión y manejo de los recursos que con sus peculiaridades ambientales. Necesitan igualmente de respuestas bastante similares, que se traducen en la conformación de Modelos de Ordenamiento Ambiental (MOA) de sus unidades ambientales y de un Plan de Gestión Ambiental (PGA) para llevarlo a cabo, ambos en armonía con los Planes de Desarrollo que se establezcan y teniendo a la población como actor fundamental.

El PGA deberá estar acorde a los criterios técnicos, científicos y jurídicos que plantea el MOA, además debe tener en cuenta el conocimiento popular y la cultura y tradiciones de las comunidades de los territorios.

BIBLIOGRAFÍA

Beltrán, P, 2010. 25 de Mayo: Un nuevo asentamiento humano. Disponible en: <http://abcdchimbote.blogspot.com/2010/11/25-de-mayo-new-invaded-area.html>. Consultado en Septiembre 2011.

Borges, T, 2009. Política ambiental cubana: Entorno y desarrollo a cinco años de la cumbre de la tierra. Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.cultydes.cult.cu/1/encuen2/>. Consultado en Abril de 2011.

González, R, 2007. Logros, dificultades y desafíos de las políticas de ordenamiento y planificación territorial en Cuba a partir de 1959. Ponencia presentada en el XI Encuentro de Geógrafos de América Latina. Bogotá, 26-28 de marzo, 2007. Colombia, 33 pp.

HIDROSED, 2010. Construcción de las primeras Fossas Verdes en Madalena-CE. Disponible en: http://www.hidroсед.ufc.br/galeria/madalena_jan10.html. Consultado en Septiembre de 2011.

IBGE, 2000. Informe municipal Madalena - CE. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Consultado en Septiembre 2011.

Leite, S, *et al*, 2004. Impacto de los asentamientos. Un estudio sobre el medio rural brasileño. Fundación Editora de la UNESP. Brasil, 88 pp.

Martínez, JM; G Martín y O Cárdenas; *et al*, 2011. Informe de Resultados del Taller Participativo, Santi Spíritus, Junio, 2011. Sancti Spíritus. Cuba, 34 pp.

Martínez, JM; G Martín y O Cárdenas *et al*, 2011. Modelo de Ordenamiento Ambiental del Municipio Yaguajay [inédito]. IGT-AMA. La Habana. 98 pp.

Massiris, A, 2005. Políticas latinoamericanas de ordenamiento territorial: realidades y desafíos. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Programa de Estudios de Posgrado en Geografía. Grupo de Investigación: Geografía y Ordenamiento Territorial. Colombia, 276 pp.

Microsoft ® Encarta ®, 2009. Brasil [DVD]. Microsoft Corporation.

ONE, 2011. Anuario Estadístico de Yaguajay 2010. Disponible en: <http://www.one.cu/aed2010/07Sancti%20Spiritus/Municipios/01Yaguajay/esp/Capitulos.htm>. Consultado en Octubre 2011.

Salinas, E, 1998. El desarrollo sustentable desde la ecología del paisaje. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. Cuba. Disponible en: <http://www.brocku.ca/epi/lebk/salinas.html>. Consultado en Agosto 2011.

Senado General, 2011. Constitución de La República Federativa de Brasil. Edición del Senado General, Brasilia. Brasil, pp. 143-144

Souza, L, 2011. Proposta de índice de priorização de áreas para saneamento rural: estudo de caso Assentamento 25 de Maio, CE. Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Fortaleza. Brasil, 99 pp.

LOS BOSQUES DE MANGLES DE LA BAHÍA DE CIENFUEGOS: ESTADO ACTUAL

Mangrove forests of cienfuegos bay: actual situation

Leda Menéndez Carrera¹, José Manuel Guzmán Menéndez¹, Lázaro Rodríguez Farrat¹, Arelys Sotillo Enríquez¹, Zehnia Cuervo Reinoso¹, Elizabeth Roig Vilariño¹ y Yenizeys Cabrales².

¹Instituto de Ecología y Sistemática, Carretera de Varona km. 3¹/₂, Capdevila, Boyeros, La Habana 19, CP 11900, Cuba. leda@ecologia.cu, cenbio.ies@ama.cu

²Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos

RESUMEN

En la bahía de Cienfuegos se localizan fundamentalmente cinco sectores con bosques de mangles, los que conforman los principales humedales costeros en esta área. Los autores identificaron las principales presiones que estos humedales han sufrido con consecuencias en su estado actual, el que se caracteriza por la reducción de los bosques de mangles y cambios en la estructura y composición de los bosques, evidenciados en la reducción de la altura del dosel, y el porte de los árboles. Entre las acciones de origen natural, se identifican a los huracanes y tormentas tropicales con fuerte influencia en la dinámica de los bosques de mangles.

Palabras claves: Humedales costeros, bosques de mangles, bahía de Cienfuegos, huracanes.

SUMMARY

In Cienfuegos bay are located five coastal sectors fundamentally with forests of mangroves, those that conform the main coastal wetlands in this area. The authors identified the main pressures that these wetlands has suffered with consequences in their current state, the one that is characterized by the reduction of the forests of mangroves and changes in the structure and composition of the forests, evidenced in the reduction of the height of the canopy, and the behavior of the trees. Among the actions of natural origin, they are identified to the hurricanes and tropical storms with strong influence in the dynamics of the forests of mangroves.

Keywords: Coastal wetlands, forests of mangroves, Cienfuegos bay, hurricanes

INTRODUCCIÓN

La bahía de Cienfuegos, en otros tiempos conocida como bahía de Jagua, al igual que muchas bahías cubanas, tiene la característica de presentar forma de bolsa, con una boca estrecha y un canal largo que termina en un amplio seno. Según Núñez Jiménez (1984), estas bahías fueron originadas en antiguas cuencas o valles fluviales que desembocaban en el mar y al ocurrir la transgresión o invasión marina, el mar avanzó a través de la boca del río prehistórico invadiendo su valle que quedó como una bolsa irregular y la desembocadura se convirtió en canal. La bahía tiene como característica la presencia de elevaciones o alturas colinosas que la bordean, y presenta una orientación sudeste a noroeste, debido posiblemente a las fallas que constituyeron las primeras líneas por donde comenzó a desarrollarse la erosión que inicialmente fue río, luego amplio valle y finalmente bahía.

Son varios los ríos que desembocan en la bahía de Cienfuegos, destacándose las cuencas de los ríos Damují, Salado, Ingles y Caunao, y el río Arimao, aunque su desembocadura está en el mar Caribe, también vierte parte de sus aguas, en las márgenes orientales de la bahía a través de la laguna de Guanaroca. Las desembocaduras de estos ríos, en general constituyen zonas bajas, llanuras fluvio-marinas, con suelos cenagosos que sustentan humedales costeros, fundamentalmente bosques de mangles.

Los bosques de mangles constituyen valiosos humedales costeros, los que prestan múltiples servicios ambientales, al constituir una franja de bosque protectora que mantiene el equilibrio en la zona costera impidiendo el avance de la intrusión salina, sirve de contención a la erosión costera, reduce el riesgo de los daños que puedan causar a la infraestructura productiva, cultivos agrícolas y a los asentamientos humanos, los eventos naturales como marejadas, tormentas tropicales y huracanes.

Los manglares juegan un importante papel en la conservación de biodiversidad por constituir hábitat permanente o temporal para especies importantes, endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción, contribuyen al mantenimiento de las pesquerías ya que protegen el hábitat de especies comerciales capturadas in-situ, a la vez que sirven de refugio a especies comerciales durante sus etapas juveniles, constituyen además una fuente de variados recursos. Otro importante servicio ambiental que prestan los manglares es la captura y almacenamiento de carbono atmosférico con efectos globales y constituye sitios de valores escénicos con importancia para el turismo (Muñoz, 1994, Menéndez *et al.*, 2003). A estos argumentos se debe agregar la importante función que puedan desempeñar ante los riesgos de inundación por la elevación del nivel medio del mar provocado por el Cambio Climático (Menéndez *et al.*, 2008).

El objetivo del presente trabajo es conocer la distribución y estado de actual de los bosques de mangles que bordean la bahía de Cienfuegos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo se llevó a cabo una revisión bibliocartográfica de la información existente, mapas topográficos escala 1:50 000, e imagen Landsat TM 7 2000, para identificar las áreas con bosques de mangles. Para la interpretación visual del área se constó con una imagen Quick Bird de Google del año 2007. Se llevaron a cabo recorridos para caracterizar y delimitar las áreas ocupadas por manglar. Los tipos de bosques de mangles se identificaron según criterios de Menéndez *et al.*, (1987 y 2006). Se identificaron los principales factores que afectan al manglar y sus consecuencias en la salud del ecosistema según criterios de Rodríguez *et al.*, (2006); Menéndez *et al.*, (2006)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según las observaciones realizadas en los recorridos de campo y los resultados del análisis e interpretación de imágenes satelitales en la actualidad la vegetación de manglar se encuentra representada fundamentalmente en 5 sectores (Figura 1)

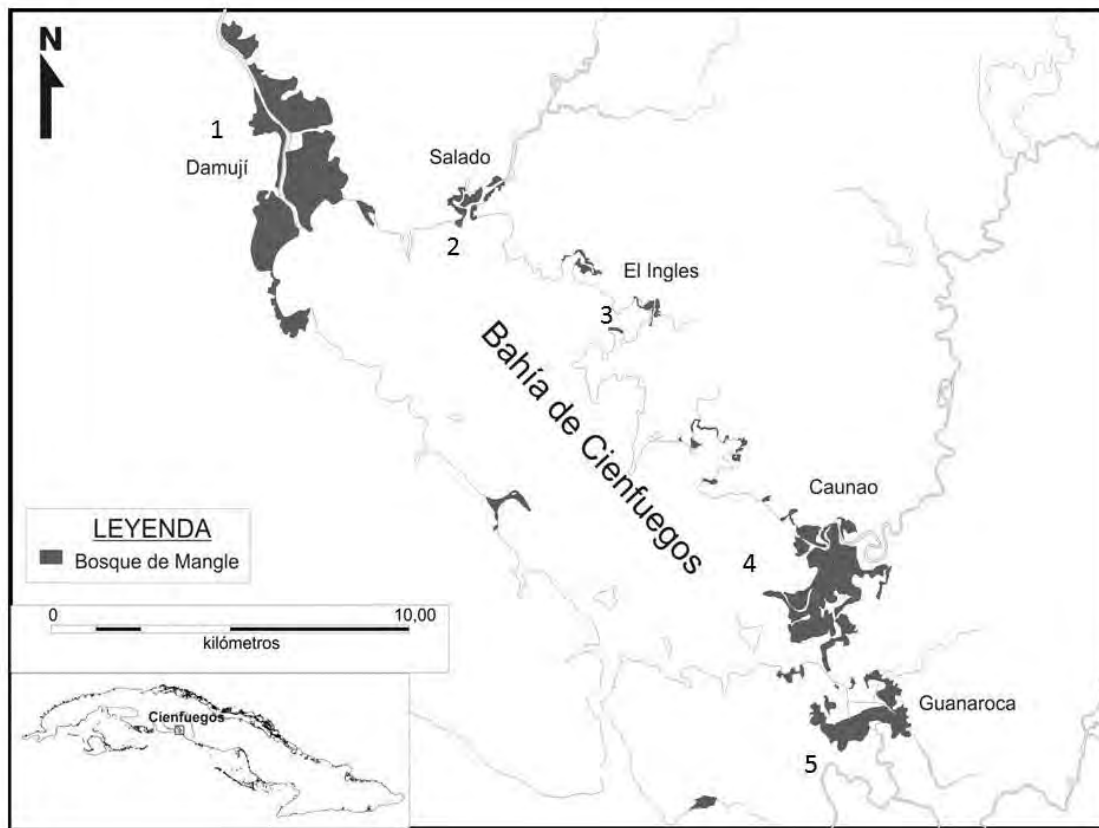


Figura 1. Mapa de ubicación de las áreas con manglares bordeando la bahía de Cienfuegos.

Sector 1: Márgenes y llanura de inundación del río Damují, con una extensión de 5,53 km². Sector 2: Márgenes y llanura de inundación del río Salado con una extensión de 0,47 km². Sector 3: Márgenes y llanura de inundación del arroyo El Inglés con una extensión de 0,061km². Sector 4: Márgenes y llanura de inundación del río Caunao con una extensión de 4,46 km². Sector 5: Márgenes y llanura de inundación de la laguna de Guanaroca con influencia del río Arimao, con una extensión de 2,06 km²

Se localizan además otras pequeñas áreas donde aún quedan relictos de bosques de manglares, pero que ocupan menos de 1 ha de superficie. En su conjunto estas pequeñas áreas suman aproximadamente 0,53 km²

A continuación se ofrece una caracterización de los manglares en cada uno de los sectores:

Sector 1. Este sector es el que mayor área de manglar posee. En las márgenes del río Damují se desarrollan diferentes comunidades boscosas de manglar según su estructura y composición florística.

En la franja más cercana a las márgenes del río se establece una faja de bosque de mangle bajo (de 4 a 5 m alturas), con dominancia de *Rhizophora mangle* (mangle rojo), detrás sobresalen las copas de los árboles de *Avicennia germinans* (mangle prieto) conformando una franja de bosque medio, con alturas de 7 a 8 metros, e individuos

arbóreos dispersos de *Laguncularia racemosa* (patabán). En sentido general, los árboles de *A. germinans* presentan copas con muestras evidentes de deterioro por acción del viento, esto es, copas con ramas secas por partes, o reducidas y con un follaje constituido por hojas pequeñas y unidas al tronco.

La construcción de un puente dividió el manglar en dos fragmentos al suroeste de esta área, y se rellenó en los alrededores del puente, provocando la entrada de especies invasoras como *Leucaena leucocephala* (lpil-ipil). Existen terraplenes que atraviesan el bosque de mangle aumentando la fragmentación del mismo, se evidenció tala selectiva y huellas de fuego; en estos sitios ha aumentado la presencia de especies características de vegetación secundaria.

Se localizaron otros tipos de bosques de mangles en este sector: Bosque de mangle mixto medio, conformado por *R. mangle*, *A. germinans* y *L. racemosa*, en el ecotono se observa abundancia de *C. erectus*, y por partes se observan pequeños parches con *Acrostichum aureum* (helecho del manglar) y abundancia de la liana *Rhabdadenia biflora* (catibo mangle). El dosel del bosque está alcanza entre 7 y 8 m de altura, con una cobertura de un 80%, aunque algunos árboles pueden alcanzar hasta 10 m, los que mayormente están inclinados o partidos, algunos muertos en pie, con las copas truncadas o secas. Los árboles partidos o inclinados son mayormente de las especies *C. erectus* y *L. racemosa*. Se observó una fuerte regeneración del bosque de mangle con plántulas de diferentes cohortes y abundantes árboles jóvenes, así como retoños en los troncos caídos de *A. germinans* y *L. racemosa* como estrategia de recuperación del ecosistema. La presencia de abundantes individuos arbóreos de gran porte, partidos, inclinados o con copas truncadas, constituye una evidencia del efecto de fuertes rachas de vientos debido a los huracanes y tormentas tropicales que han afectado la región en los últimos años

Bosques de mangle con dominancia de *A. germinans*, los árboles alcanzan altura hasta de 10 m, las copas son pequeñas, con 70% de cobertura, regeneración es elevada, con plántulas de diferentes cohortes que pueden cubrir el 90% del sotobosque, con abundantes arbolitos jóvenes. La regeneración es mayormente de *A. germinans*, aunque es posible observar algunas plántulas de *L. racemosa*. Algunos árboles de *A. germinans*, fundamentalmente los de mayor altura (entre 10 y 12 m), presenta la parte superior de la copa seca, posiblemente por efecto de fuertes vientos. Hay presencia de troncos de árboles muertos en pie de *A. germinans*, que debieron ser árboles de gran desarrollo estructural, con diámetros entre 40 y 60 cm, lo que constituye la evidencia de que años atrás esta área sostenía un bosque mucho más exuberante, con árboles de mayor porte y altura. La fuerte regeneración de *A. germinans*, con plántulas de diferentes cohortes, y arbolitos jóvenes constituyen una señal de recuperación del ecosistema. Este bosque colinda con campos de cultivos y áreas de ganadería.

Bosque de mangle con dominancia de *R. mangle*, medio (de 6 a 7 m de altura), y denso, Los árboles de mayor porte y árboles se encontraron partidos, inclinados o muertos. Una característica de este bosque de mangle es la presencia y o abundancia de epifitas, representadas por curujeyes (*Tillandsia valenzuelana*, *T. recurvada* y *T. flexuosa*), orquídeas del género *Encyclea* y el cactus *Selenicereus grandiflorus*. La regeneración de este bosque es elevada, mayormente de *R. mangle* con plántulas de diferentes cohortes.

Hacia el interior de este bosque, se mantiene la dominancia de *R. mangle*, aunque aparecen algunos individuos de *C. erectus* sobre todo en el límite del bosque de mangle, aumenta la presencia de las epifitas y la liana *R. biflora* y aparecen parches del helecho *A. aureum*.

Se observaron individuos de *L. racemosa* sumergidos en el agua como indicador de erosión en la línea de costa y la entrada de especies invasoras.

La superficie del manglar ha sido reducida debido a las acciones de asimilación socioeconómica del territorio, entre éstas se destaca la construcción de la refinería en la década de los años 70 y la construcción de viales con sus respectivos puentes, que fragmentaron el área de manglar, reduciéndola y modificando el régimen hidrológico al interrumpir el intercambio de agua en parte del manglar, aunque la mayor acción modificadora del régimen hidrológico lo constituyó el represamiento del río en 1976. A estas acciones se le agrega el avance de la frontera agrícola y la tala rasa del manglar en algunos sitios, aunque de manera puntual y el paso de huracanes y tormentas tropicales.

Sector 2. El bosque de mangle en la llanura de inundación del río Salado está también fragmentado por un vial con un puente que lo atraviesa, muy cercano a la línea de costa de la bahía. Entre en vial y la costa existe una franja estrecha de bosque de mangle bajo, bordeando la costa, por parte reducida a una hilera de arboles de *R. mangle*, *A. germinans*, *L. racemosa* y *C. erectus*. En la margen oriental, los árboles presentan muestras evidentes de afectaciones, muchos de ellos están secos en pie o caídos. A ambos lados de las márgenes, el bosque de mangle se ensancha hasta donde llega el plano de inundación y los efectos de marea, limitando con un bosque semidecíduo secundario. El bosque de manglar dominante de *A. germinans*, con una dosel que alcanza entre 8 y 10 m de altura, con copas pequeñas, y algunos con ramas secas en la parte superior de la copa, algunos árboles están partidos y retoñados en la base del tronco. Se observaron dispersos troncos de árboles muertos de *A. germinans*, de gran porte, con diámetros cercanos a los 60 cm, el sotobosque es poco denso, abierto por partes.

La regeneración es escasa al entrar en el bosque por el límite terrestre, pero aumenta en las márgenes del río y de las pequeñas lagunitas que aparecen dispersas. Cerca de las márgenes del río aparecen algunos individuos de gran porte de *R. mangle*, y árboles muertos de fundamentalmente de *A. germinans*, en algunos casos caídos de raíz, lo que sugiere la acción de fuertes vientos. Es de destacar la abundancia y densidad de los neumatóforos para este lugar.

Sector 3 Prácticamente inmerso en la ciudad, se localiza en las márgenes del arroyo El Inglés un fragmento con vegetación de manglar. En esta área el manglar constituye un pequeño remanente, rellenado en parte para la construcción una urbanización (reparto Flores) y un campo deportivo, fue afectado por la construcción de la termoeléctrica, la construcción de un vial y un puente dividió el fragmento de vegetación en dos partes

El bosque de mangle está conformado fundamentalmente por *A. germinans*, con presencia de algún individuo de *L. racemosa*; en los bordes del arroyo, se observa un franja estrecha de *R. mangle*, con árboles que alcanzan de 7 a 8 metros de altura, con buen desarrollo y abundante follaje En general el dosel del bosque alcanza entre 5 a 7 metros de altura, con una cobertura de un 90%, aunque se observan abundantes árboles

caídos de raíz, partidos o inclinados mayormente muertos (Figura 2), aunque algunos han retoñado. Los árboles caídos, partidos o inclinados presentan mayor desarrollo en su estructura, mayores diámetros y alturas, lo que hace pensar que los arboles de mayor porte y altura son más vulnerables al efecto de los vientos.

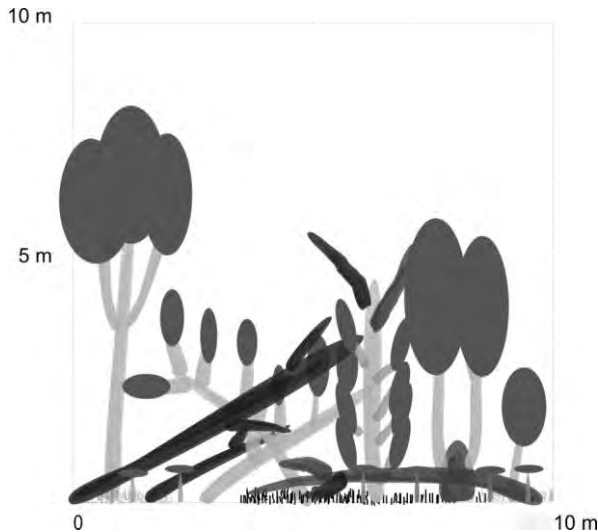


Figura 2. Perfil de vegetación de disección vertical.

La densidad de arbolitos jóvenes y de plántulas es elevada, con buen desarrollo y vigor y baja herbivoría, a pesar de que a esta área llega la influencia del canal de enfriamiento de la termoeléctrica, residuos de la fábrica de glucosa, los albañales y residuales domésticos, entre otros contaminantes. Los bordes exteriores del manglar reciben una fuerte presión de la población, y se observan sitios con tala, depósitos de desechos sólidos y evidencia de quemas de desechos sólidos.

Sector 4. El bosque de mangle en las márgenes del río Caunao está conformado por una franja estrecha de unos 10 metros como máximo y en algunos sitios puede estar reducida a una hilera de árboles. En esta franja de bosque abundan los arboles de *R. mangle* en la primera línea, detrás aparecen árboles de mayor altura de *A. germinans* y también de *L. racemosa*. En general los ecotonos de la franja de mangle que en otro momento estuvieron constituidos por bosque de *C. erectus*, en la actualidad han sido buldoceados para aumentar la frontera agrícola y se han plantado frutales como mangos y cocoteros.

El bosque de mangle está fragmentado por un vial y un puente, en los alrededores del mismo se observan los efectos del relleno con entrada de especies secundarios. La margen norte del río está bordeada por una franja ancha de *Ginerium. genicuatum* y en la parte central hay pequeños parches de mangle, fundamentalmente de *L. racemosa* de unos 5 m de alto. A ambos lados del río Caunao se localiza un bosque de mangle medio, dominante de *A. germinans*, el cual limita con la colina conocida como Loma de La Iguana; y está sometido a inundaciones temporales. El dosel del bosque es de unos 10 m de altura, las copas más bien pequeñas, donde es posible observar en algunos individuos las huellas de afectaciones causadas por fuertes vientos. Algunos de los árboles caídos están retoñados. El bosque es denso, la regeneración es muy abundante, con plántulas de varias cohortes.

Se observan abundantes árboles caídos, algunos de raíz, algunos de los cuales están retoñados, y otros muertos en pie. Algunos de estos árboles afectados o muertos tienen diámetros mayores que los arboles que conforman el bosque en estos momentos, por lo

que se puede decir que hubo en otro momento un bosque mucho más vigoroso que el actual, lo que coincide con lo observado en los otros sitios muestreados alrededor de la bahía.

Sector 5. La laguna de Guanaroca, alimentada por el río Arimao y con una superficie aproximada de 1455 km², está situada al sureste de la bahía con la que se comunica por un canal y está rodeada por pequeñas colinas. La laguna es poco profunda y está sufriendo un fuerte proceso de sedimentación.

La laguna está prácticamente bordeada por bosque de mangle, a primera vista se observa un franja estrecha de bosque bajo con dominancia de *R. mangle*, con árboles que alcanzan entre 4 a 5 m de altura, detrás aparece una franja de bosque medio, dominante de *A. germinans*, con alturas del dosel entre 7 y 9 m, aunque en dependencia de las condiciones pueden encontrarse bosque de con dominancia de alguna de las especies o bosques mixtos.

Existen varios canales que se comunican con la parte central de la laguna, todos están bordeados de mangle, fundamentalmente de *R. mangle*, con buen desarrollo, en algunos sitios la altura de estos árboles puede llegar hasta 7 metros de altura, sin embargo se observó que mayormente, detrás de esta primera franja se observan claros en el bosque debido a los árboles caídos, partidos o muertos en pie, lo que debió ser provocado por los fuertes vientos de huracanes y tormentas tropicales que con frecuencia han pasado por esta zona.

Los árboles de gran porte de *R. mangle*, que en general aparecen dispersos, detrás de la primera línea de mangle que bordea la laguna, en general se mantienen en pie, a diferencia de lo que sucede con los árboles de gran porte de *A. germinans*, y *A. germinans*, los que mayormente están caídos, inclinados, o truncados.

En la entrada del río Arimao, detrás de la franja de bosque con dominancia de *R. mangle*, se localizan áreas de bosque con dominancia de *L. racemosa*, los árboles de mayor porte están mayormente muertos, caídos, partidos o tumbados sobre otros árboles, además aparecen individuos arbóreos de *R. mangle* y *A. germinans* y la liana *R. biflora*. La altura del dosel es de 7 metros, mientras que algunos de los árboles caídos tienen hasta 10 metros de altura. La cobertura del dosel es de 50% y la regeneración es medianamente abundante. En la ribera noroeste, la franja de mangle es muy estrecha, y por parte está conformada de una sola hilera de árboles, en algunos sitios, la pendiente de la colina llega prácticamente al borde de la laguna. Se observa una fuerte colonización de individuos de *R. mangle* avanzando hacia el interior de la laguna. Este avance del manglar, unido al proceso de sedimentación es un indicador del deterioro de la laguna y su posible pérdida en el futuro de las importantes funciones ecológicas que tiene, destacando que constituye un sitio de alimentación de numerosas especies de aves, algunas de ellas migratorias.

El bosque de mangle en la franja más cercana al borde exterior de la laguna se caracteriza por la abundancia de *A. germinans*, con árboles que no sobrepasan los 10 m de altura, y con presencia de individuos caídos de raíz o partidos, en el suelo o inclinados sobre otros árboles. En la franja final del manglar se encuentran abundantes

individuos de *C. erectus*, en el ecotono con tierra firme o parches de humedales.

La presencia de árboles de mangle muertos, bien caídos de raíz, o partidos, truncados o inclinados es una característica de los bosque de mangle que rodean la laguna de Guanaroca, y al igual que en los otros sectores de mangle identificados, sugieren el efecto de fuertes ráfagas de viento que provocaron esta situación. Por esta área pasaron varios huracanes en los últimos años, entre ellos, Lily, Michelle y Denis. En todos los casos se observa la recuperación del bosque, con una abundante regeneración y rápido crecimiento de los arbolitos, aunque en algunos es más fuerte que en otros.

Entre las principales causas de afectaciones se identifican la extracción y lavado de arena en el río Arimao lo cual está acelerando el proceso de colmatación, y el paso frecuente de huracanes y tormentas tropicales cuyos fuertes vientos han causado la caída y muerte de los árboles de mangle de mayor porte y altura, debilitando la vegetación.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. Los manglares que bordean la bahía de Cienfuegos se localizan fundamentalmente en cinco sectores en las márgenes de los ríos Damují, salado, Arroyo El Inglés, Caunao y la laguna de Guanaroca que recibe parte de las aguas del río Arimao.
2. Estos bosques de mangles bordean la bahía de Cienfuegos han sufrido fuertes presiones fundamentalmente antrópicas por lo que están fragmentados y reducidos por partes.
3. Entre las principales presiones de carácter antrópico identificadas sobre los manglares se encuentran las siguientes.
 - a. Construcción de viales
 - b. Represamiento del río Damují
 - c. Desarrollo urbano e industrial
 - d. Relleno, buldoceo y tala para ampliar las fronteras agrícolas
 - e. Lavado de arena, fundamentalmente en río Arimao con deterioro de la laguna Guanaroca y sus manglares por el proceso de colmatación
4. Entre las causas naturales que han presionado los manglares de la bahía de Cienfuegos se destaca el efecto de los huracanes que han pasado por el área en los últimos 10 años con consecuencias en la caída y muerte de los árboles de mayor porte. Los huracanes principales han sido.
 - a. Huracán Michelle en 2001.
 - b. Huracán Lili en 2002.
 - c. Huracán Dennis en 2005.
5. La mayor parte de los arboles de gran porte están muertos en pie, caídos y truncados como señal de debilitamiento ante las fuertes presiones que han soportado.
6. El ecosistema muestra señales evidentes de recuperación, y la estrategia identificada está dada por:
 - a. Fuerte regeneración con plántulas de diferentes cohortes
 - b. Rápido crecimiento de arbolitos con tallos finos y alargados
 - c. Retoño de árboles caídos de las especies *A. germinans* y *L. racemosa*
7. La recuperación de los diferentes tipos de bosques de mangles ante las acciones

antrópicas y naturales constituye una evidencia de su elevada resiliencia como ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

Capote, RT; LF Rodríguez y AV González, 2003. Situación ambiental de los Manglares del Archipiélago cubano. Casos de estudios: Archipiélago Sabana Camagüey, franja sur de La Habana y Costa norte de Ciudad Habana. p 435-451 En: Memorias IV Convención Internacional sobre medio ambiente y desarrollo. CD-ROM, La Habana, Cuba. 1013 pp.

Guzmán, J M y L Menéndez, 2006. Huracanes y bosques de manglar. 300-304 pp. En: (L. Menéndez, J. M. Guzmán eds.) Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano. Estudios y experiencias enfocados a su gestión. Editorial Academia. MAB UNESCO.331 p.

Menéndez, L, D Vilamajó y P Herrera, 1987. Flora y vegetación de la cayería norte de Matanzas, Cuba. Acta Botánica Cubana. No 39. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 20 pp.

Menéndez, L, JM Guzmán; RT Capote; AV González; LF Rodríguez y R Gómez, 2006. Salud de los manglares del Archipiélago Sabana Camagüey: Patrones y tendencias a escala de paisaje. 276-283 pp. En (L. Menéndez, J. M. Guzmán eds.) Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano. Estudios y experiencias enfocados a su gestión. Editorial Academia. MAB UNESCO.331 pp.

Menéndez, L; JM Guzmán y D Vilamajó, 2008. Resiliencia del ecosistema de manglar y cambio climático en el Archipiélago Cubano. Humedales y Biodiversidad, Red CYTED de Humedales.

MUÑOZ, C, 1994. Guía rápida para evaluar el valor monetario de los beneficios ecológicos de los manglares. 238-242 pp. En: Suman, D. (Ed.) El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science & The Tinker Foundation. 263 pp.

Núñez Jiménez, A, 1984. Cuba. La naturaleza y el hombre. Bojeo. Editorial Letras Cubanas. 702 pp.

Rodríguez, L; L Menéndez, JM Guzmán; RT Capote; AV González y R Gómez, 2006. Los manglares del Archipiélago Cubano: Estado de conservación actual. 37-45 pp. En: (L. Menéndez, J. M. Guzmán eds.) Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano. Estudios y experiencias enfocados a su gestión. Editorial Academia. MAB UNESCO. 331 pp.

DIAGNÓSTICO DE LAS COMUNIDADES DE CHAGUARAMALES Y MORICHALES EN EL GOLFO DE PARIÁ, ESTADO SUCRE, VENEZUELA. LAS FUERZAS MOTRICES, PRESIONES, IMPACTOS OBSERVADOS Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Diagnosis of the communities of chaguaramales and morichales of the Paria Gulf, Sucre State, Venezuela. Driving forces, pressures, observed impacts and conservation measures.

Giuseppe Colonnello¹, Daniel Muller², María Rincón², Gustavo González²

¹ Museo de Historia Natural La Salle, Fundación la Salle. Maripérez, Caracas, Venezuela. gcolonnello1@gmail.com .

² Fundación Vuelta Larga. Guaraunos, Estado Sucre. Venezuela. fundvueltalargaparia@gmail.com

RESUMEN

La región estudiada se ubica entre la serranía de Paria y el Delta del Orinoco, donde se distribuyen las principales comunidades de palmas de chaguaramos y moriches del oriente de Venezuela. Los chaguaramales son bosques en los que domina la palma *Roystonea oleracea* mientras que en los morichales predomina la palma *Mauritia flexuosa*. Ambas formaciones vegetales son muy importantes por sus relaciones ecológicas con la fauna, en particular los loros, pericos y guacamayas (Psittacidae). El moriche es además una de las especies en las que se ha basado ancestralmente la subsistencia de la etnia Warao. La región cuenta con una alta biodiversidad ya que contiene bosques húmedos de tierras bajas y montañas, además de herbazales tanto dulceacuícolas como de aguas salobres y vegetación halófila como manglares. Cuenta, además, con tres parques nacionales y una reserva forestal que refuerzan el patrimonio natural. Las comunidades de palmas están siendo objeto de una marcada presión antrópica por parte de los pobladores criollos e indígenas que deforestan (tala y quema) los bosques que las contienen para producir ocumo entre otros rubros y por parte de los indígenas, que queman los herbazales para poder alcanzar los palmares para extraer y vender los psitácidos. Otras afectaciones, como drenajes de tierras anegadas con los consiguientes cambios ambientales, han producido una matriz de alteraciones que han penetrado en los linderos de las áreas protegidas. Las fuerzas motrices que potencian esta situación ambiental son fundamentalmente la pobreza estructural de la población rural, la aculturización de los indígenas Warao, así como la aplicación y continuidad de las políticas gubernamentales tanto de índole educativa como de control ambiental. Sin embargo, desde hace casi dos décadas algunas organizaciones no gubernamentales como la Fundación Vuelta Larga, han desarrollado programas de apoyo a las comunidades rurales, en particular en el área educativa y adelantado proyectos de conservación con maestros y alumnos de las escuelas locales.

Palabras clave: Golfo de Paria, moriche, *Mauritia flexuosa*, chaguaramo, *Roystonea oleracea*, Psittacidae, estado Sucre, Venezuela.

SUMMARY

The region studied is located between the mountains of the serrania de Paria and the Orinoco river Delta, where are distributed the main communities of the moriches and chaguaramos palms of eastern Venezuela. The chaguaramales are forests where the palm *Roystonea oleracea* dominates while in the morichales *Mauritia flexuosa* is the dominant species. Both vegetation types are very important for their ecological relationships with wildlife, including, parrots, parakeets and macaws (Psittacidae). The moriche is also one of the species on which is based the subsistence of the Warao group. The region has a high biodiversity and contains lowland and montane rainforests, as well as grasslands of fresh and brackish waters, and halophytic vegetation such as mangroves. It also has three national parks and forest reserves that enhance the natural heritage. The palm communities are under strong pressure from Creole and indigenous settlers that deforest (slash and burn) forests that contain them to produce taro among other items, and by the Warao, who burn grasslands (and the palm trees) to extract and sell the parrots. Other damages, such as drainage of waterlogged land with consequent environmental changes have produced an array of changes that have penetrated the boundaries of protected areas. The driving forces that enhance the environmental situation are fundamentally structural poverty of the rural population, the acculturation of the indigenous Warao, as well as the lack of application and continuity of government policies both in education and environmental control. However nearly two decades, some NGO's such as the Vuelta Larga Foundation, have developed programs to support rural communities particularly in education, and advance conservation projects with teachers and students of local schools.

Keywords: Gulf of Paria, Palm communities, moriche, *Mauritia flexuosa*, chaguaramo, *Roystonea oleracea*, Psittacidae, estado Sucre, Venezuela.

INTRODUCCION

El sistema deltaico en el que se incluye al golfo de Paria forma parte de la planicie costera oriental que se extiende desde la vertiente sur de la Península de Paria del estado Sucre (Fig.1), hasta el Delta del Orinoco en el estado Delta Amacuro (MARNR, 1982; Colonnello, 2003). El saco del golfo de Paria limita al norte por la serranía de Paria, un ramal de la cordillera de Costa, al este con el golfo de Paria y al oeste con la serranía de La Paloma.

El caño Ajíes es el principal cauce de la región llana. Se forma con los aportes de agua que provienen del oeste de la serranía de La Paloma y de la vertiente sur de la serranía de Paria. Una vez en la planicie deltaica, los cauces que drenan el sistema, además del Ajíes, el Turuépano, Guariquen y La Palma, son llamados caños de marea porque el mayor porcentaje de sus aguas son estuarinas provenientes del golfo de Paria y se hallan bajo constante influencia de las mareas semidiurnas. En la actualidad las serranías de Paria y de La Paloma, reciben precipitaciones del orden de 1400 a 2000 mm anuales, por lo que los aportes de agua dulce al sistema son insignificantes ante la magnitud de la influencia oceánica. Sin embargo, este volumen de agua establece un ecotono que determina la existencia de una biota vegetal y animal adaptada a los particulares niveles de anegación del sistema y de la calidad de sus aguas (particularmente salinidad) (Colonnello, 2009 a).

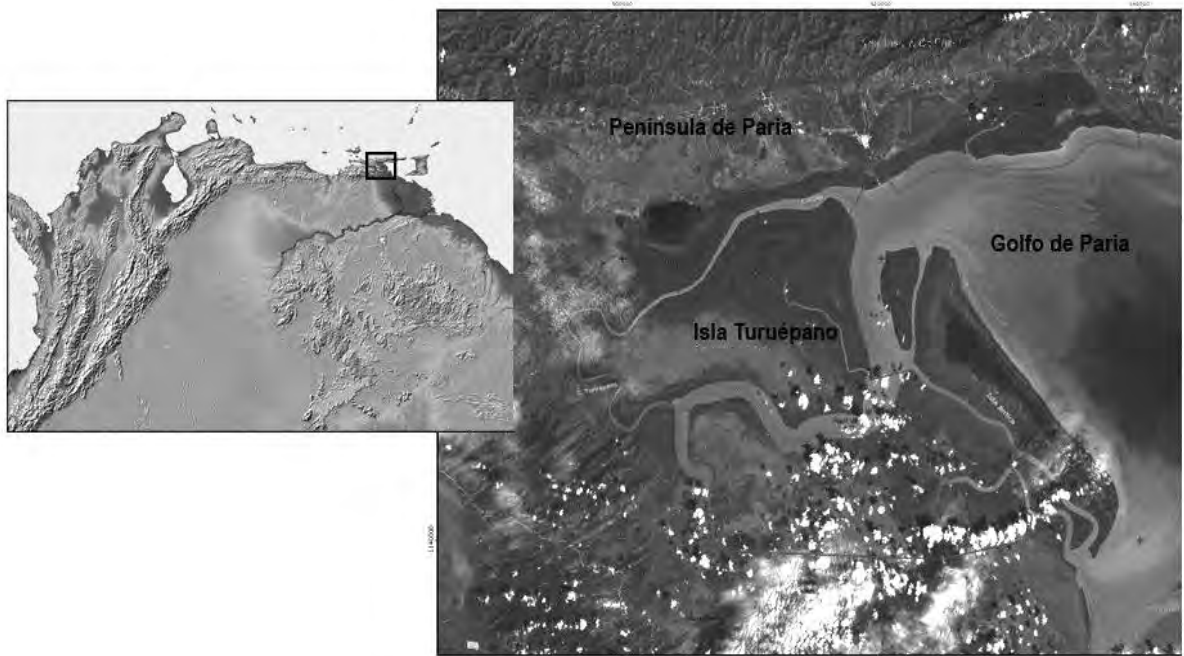


Figura 1. Ubicación del Parque Nacional Turuépano y sus unidades de vegetación, incluyendo los chaguaramales y morichales de su área de influencia (Colonnello *et al.*, (2009b).

La región cuenta con importantes áreas protegidas, al norte se encuentran los Parques Nacionales (PN) Turuépano y Península de Paria con 72600 y 37500 ha, respectivamente y hacia el sur se extienden la Reserva Forestal Guarapiche con 15500 ha, el PN Mariusa con 331000 ha, y la Reserva de Biosfera Delta del Orinoco con 1125000 ha (MARNR, 1992). Como un ejemplo de la diversidad de hábitats de estas regiones deltáicas, tan solo el PN Turuépano engloba 20 comunidades entre las que se encuentran los chaguaramales y los morichales (Colonnello *et al.*, 2009 a).

Los chaguaramales, una comunidad forestal en la que la especie dominante o co-dominante es la palma Chaguaramo *Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook, tienen gran importancia por ser una comunidad poco representada en otras regiones del país y en el contexto regional (Figura 2). *Roystonea oleracea* ha sido reportada en el neotrópico en las Antillas Menores y en Venezuela, Trinidad y en Colombia (río Meta) (Zona, 1996). En el país se encuentra en la región centro-costera y en el centro-occidente (Colonnello *et al.*, en prensa). En general tienen tres estratos y alcanzan alrededor de 30 m de alto. El estrato bajo de la vegetación está formado por plantas acuáticas, herbáceas y trepadoras, debido a la condición de humedad permanente. En el estrato medio existen especies de arbustos y juveniles de árboles y en el superior predominan árboles, epífitas y lianas (Colonnello *et al.*, en prensa).