

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DE ESTADO DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CIÉNAGA DE ZAPATA, CUBA. SUS CAUSAS Y CONSECUENCIAS.

Evaluation of the changes of status and trends of vegetation cover in the Zapata Swamp Biosphere Reserve, Cuba. Causes and effects.

Miriam Labrada Pons, Lucas Fernández Reyes, Vanessa Linares Cabrera.
Instituto de Geografía Tropical
miriam@geotech.cu

Resumen

En el presente trabajo se brinda una panorámica sobre los cambios de estado y tendencias de la cobertura vegetal en la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata, las causas de la degradación y sus efectos en el funcionamiento ecológico y la conservación del humedal. La investigación se llevó a cabo mediante el empleo combinado de fuentes documentales multitemporales (literales, estadísticas, cartográficas y aeroespaciales), las técnicas de teledetección y SIG. Se constató que los cambios en la cobertura vegetal se agravaron como consecuencia del proceso de asimilación económica del territorio que trajo consigo la deforestación, el deterioro de los suelos, los cambios en el drenaje superficial y las actuales condiciones hidrológicas del territorio. Se detectó además que entre 1956 y el 2009, los mayores cambios en la cobertura vegetal ocurrieron entre los años 2001 y 2009 y que la zona con mayores daños se ubican en la ciénaga septentrional. Las afectaciones en la estructura natural de los bosques por el incremento de las actividades antrópicas ha aumentado la vulnerabilidad de estos ecosistemas a los eventos hidrometeorológicos extremos y a los incendios forestales.

Palabras clave: humedales, cambios de hábitat, cobertura vegetal.

Abstract

This paper provides an overview of the changes of status and trends of vegetation cover in the Zapata Swamp Biosphere Reserve, the causes of its degradation and the effects on the ecology and the wetland conservation. The research was carried out by using a combination of documentary sources (literal, statistics, mapping and aerospace), the techniques of remote sensing and GIS. It was found that vegetation cover worsened as a result of the process of economic assimilation of the territory, which resulted in deforestation, soil degradation, surface drainage changes and modifications in the hydrology of the area. It was also detected that the major changes in vegetation cover for the 1956-2009 lapse occurred between 2001 and 2009, and that the area with the greatest damage is the northern swamp. The damage of the natural structure of the forests by the increased human activity has amplified the vulnerability of these ecosystems to extreme hydrometeorological events and forest fires.

Keywords: wetlands; habitat changes; vegetation cover.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre el estado de la cobertura vegetal resulta de gran importancia teórica y práctica no sólo para la conservación y gestión de este recurso, sino también por su utilidad como bioindicador del equilibrio ambiental de los ecosistemas. La sobrevaloración que se hace frecuentemente de la capacidad de carga y de regeneración de los ecosistemas, ha ocasionado el uso irracional de sus recursos, produciendo grandes impactos ambientales a nivel local y regional.

El cambio de la cobertura vegetal es consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad de las actividades antrópicas. Los análisis del cambio pueden realizarse incluyendo dos dimensiones (espacio y tiempo), a fin de categorizar y resumir con mayor precisión la relación que guarda el hombre con su medio (Bocco et al., 2009).

La existencia de un alto potencial natural en la Ciénaga de Zapata determinó que, desde épocas tempranas, se iniciara una actividad económica vinculada a actividades extractivas como la producción de carbón, extracción de madera, pesca y caza, así como el cultivo de la caña de azúcar que fueron generando cambios paulatinos en la fisonomía del paisaje. El desarrollo socioeconómico integral proyectado para este territorio a partir del triunfo de la Revolución se tradujo en la construcción de infraestructura técnica de apoyo a los asentamientos humanos, actividad turística, forestal, hidráulica, agricultura, lo que provocó un aumento de la presión sobre los recursos naturales y, por consiguiente, la aparición de problemáticas ambientales y cambios estructurales en este complejo escenario geográfico.

En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos en la identificación y evaluación de los cambios ocurridos en la cobertura vegetal de este ecosistema en las últimas décadas y su incidencia en la dinámica del funcionamiento ecológico y de los bienes y servicios que brinda a los sistemas humanos. La identificación espacial y la cuantificación de estos cambios contribuirán a la caracterización del territorio y a la ubicación de áreas de atención prioritarias, así como al establecimiento de políticas correctivas y a la formulación de planes de acción para el mejor manejo de los recursos.

ÁREA DE ESTUDIO

La Ciénaga de Zapata constituye el humedal más importante del Archipiélago Cubano y uno de los más valiosos del Caribe Insular, es Reserva de la Biosfera y sitio Ramsar, así como también Parque Nacional. Este humedal permite el desarrollo de diversas funciones ecológicas que regulan, soportan y aprovisionan una serie de procesos naturales tales como la generación de vida silvestre, sitios de cría, recursos hídricos y forestales, la exportación de biomasa, la retención de nutrientes, entre otras muchas.

Se encuentra ubicado al sur de la provincia de Matanzas y ocupa un área de 4500 km². Es uno de los mayores y más complejos sistemas de drenaje cárstico del país. Hidrológicamente el humedal es alimentado tanto por escurrimiento superficial como por acuíferos adyacentes de las llanuras de Habana-Matanzas y de Colón, y conduce naturalmente el flujo de sus aguas de este a oeste para desaguar fundamentalmente por el Río Hatiguanico en la Ensenada de la Broa y, en menor cuantía a través del canal Soplillar, en forma léntica hacia la Bahía de Cochinos (Rodríguez Yi, et al.1993).

En estos ecosistemas se encuentran un total de 17 formaciones vegetales, según Del Risco (1978) y aportes de Oviedo (2005) en el Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata. Se estima que existen alrededor de 1000 especies de plantas autóctonas, distribuidas en 110 familias; destacándose 115 endemismos cubanos, de ellos 5 locales y alrededor de 30 especies raras o en peligro de extinción.

De forma general, la distribución y desarrollo de la vegetación está condicionada a la existencia y características del agua como principal factor ecológico, seguida del sustrato. Ello determina la existencia de una amplia variedad de tipos de vegetación que va desde diferentes tipos de vegetación acuática hasta la vegetación xeromórfica, propia de lugares semidesérticos.

El área que ocupan los bosques generalmente no se inunda. Estos bosques están distribuidos fundamentalmente a lo largo de un eje cárstico central de Este a Oeste y es en sus áreas donde se alberga la mayor representación del endemismo vegetal y de especies raras; sin embargo, es aquí donde también se ha realiza la mayor parte de la actividad forestal, que constituyó durante décadas el principal renglón económico del territorio.

La estructura de fallas profundas ha condicionado la existencia de dos bloques bien definidos: la ciénaga occidental y la ciénaga oriental. La ciénaga occidental constituye un bloque más deprimido, donde se presenta el tipo de costa acumulativa lo que condiciona que en esta zona predominen los manglares y los herbazales de ciénaga. Los herbazales se distribuyen tanto al Norte como al Sur del eje central de los bosques y los manglares, más abundantes hacia la parte occidental, coincidiendo con las zonas de mayor acumulación.

En el bloque oriental la costa es de tipo abrasiva, más levantada y predominan los bosques semicaducifolios y más al Norte en la zona más deprimida, los herbazales de ciénaga. En este bloque a lo largo de la línea de costa predominan los complejos de vegetación de costa arenosa y de costa rocosa los cuales no son observables a esta escala (Figura 1).

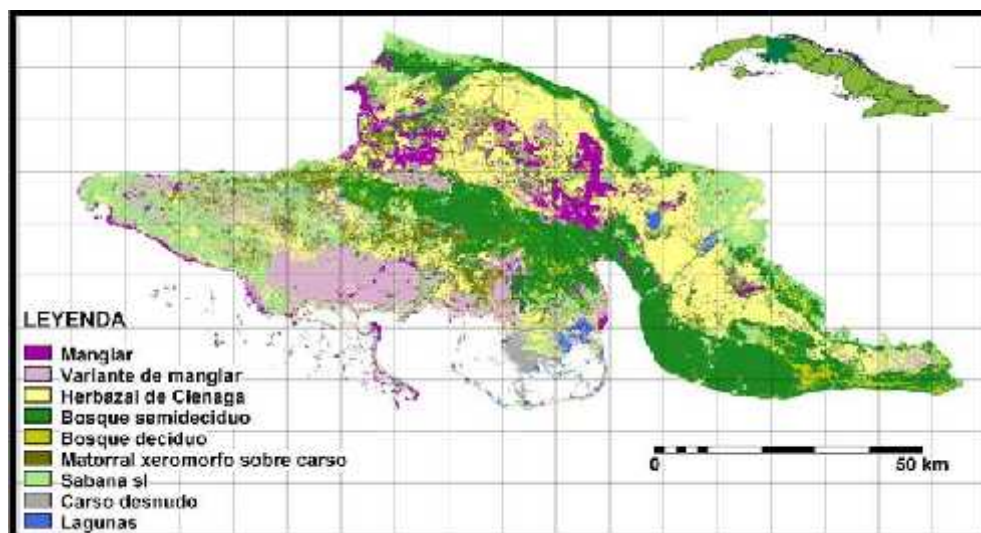


Figura 1. Distribución espacial de la cobertura vegetal de la Ciénaga de Zapata.

La fauna está representada por 15 especies de mamíferos, 258 de aves, 43 de reptiles, así como una gran variedad de peces, anfibios, insectos y otros invertebrados. Entre las especies de animales se destacan 5 endémicas locales y 16 en peligro de extinción. Esta región es además uno de los refugios más importantes de 65 especies de aves migratorias. Por lo que fue declarada Reserva de la Biosfera en el año 2000 y como Sitio Ramsar en el 2001, actualmente está considerada a nivel nacional como Área Protegida de Recursos Manejados “Península de Zapata” (APRM).

El humedal tiene una población de 9423 habitantes (ONE, 2012). Es el municipio de mayor extensión del país y con la más baja densidad de población, aproximadamente 2,3 hab/km². Las principales actividades económicas son el turismo, la actividad silvícola, la pesca y la apicultura.

A pesar de las medidas de protección adoptadas, se evidencia con claridad la aceleración de los procesos de transformación del medio, los cuales han sido consecuencia no sólo de la influencia de la asimilación económica del área que ocupa la reserva, sino también de aquellos territorios aledaños que fueron explotados intensivamente desde épocas tempranas, produciendo la deforestación, el deterioro de los suelos, cambios en el drenaje superficial y consecuentemente, las actuales condiciones hidrológicas del territorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo se revisaron las fuentes documentales y cartográficas referidas a la cobertura vegetal y a las actividades que de alguna forma pudieron provocar modificaciones en el medio natural.

La vegetación fue estudiada mediante el empleo del método de muestreo representativo estratificado. Se muestrearon un total de 168 puntos, en cada sitio fueron reunidos los siguientes datos: especies dominantes, tipo de formación vegetal, densidad y altura, estado de conservación, evaluándose las características de la misma (color, textura, y modelo) en dependencia de la composición del tipo de cobertura vegetal. Para la caracterización de las formaciones vegetales se emplearon los criterios de E. del Risco (1978) y el Estudio Geográfico Integral de la Ciénaga de Zapata (1993).

Para detectar y analizar espacial y temporalmente los cambios en la cobertura vegetal del territorio en el periodo desde 1956 hasta el 2009, se utilizaron las técnicas de procesamiento digital de imágenes aeroespaciales multitemporales e integración en SIG. La línea base se elaboró a partir del análisis de imágenes aéreas del año 1956 que nos dan una idea de cómo estaba el territorio antes de iniciar el proceso revolucionario y las transformaciones que posteriormente se llevaron a cabo. Se seleccionaron además tres imágenes Landsat TM con 30 metros de resolución. Una de Marzo/1987 que permitía analizar el periodo entre 1959 y 1987, otra imagen de Enero/2001 que muestra los cambios después del Huracán Michelle y una imagen de Marzo/2009, que nos provee la información más actualizada.

Para la realización de la clasificación supervisada se crearon 6 clases de cobertura vegetal (Tabla 1). Después de realizar algunas clasificaciones no supervisadas y supervisadas en el sistema ArcGIS 9.3 se decidió tomar como base para la clasificación de las imágenes TM de Landsat la combinación de bandas 4-5-3/RGB, por ser la que mostró más claramente las clases a discriminar.

Tabla 1. Clases creadas para la clasificación supervisada de las imágenes.

Clases de cobertura vegetal	Tipo de vegetación que la integra
1. Herbazal	-Todas las variantes de herbazal de ciénaga. -Vegetación de sabanas.
2. Manglar	-Bosques de mangles, sus variantes y asociaciones de especies halófitas acompañando las especies de mangle.
3. Bosques	-Bosque (B.) de ciénaga. -B. semicaducifolio con humedad fluctuante. -B. semicaducifolio esclerófilo subcostero. -B. semicaducifolio mesófilo -B. subperennifolius. -B. caducifolius
4. Matorral.	-Matorral xeromorfo costero. -Matorral xeromorfo no costero. -Vegetación arbustiva y perturbada
5. Vegetación escasa	-Vegetación escasa sobre carso desnudo. -Marismas en su etapa seca con o sin vegetación. -Otras.
6. Superficies acuáticas	-Vegetación acuática de agua dulce. -Vegetación acuática de agua salada y/o salobre. -Canales. -Lagunas. -Ríos.

Resultados

Cambios en la cobertura vegetal en el periodo de 1956 a 1987.

Al hacer un análisis de cómo se comportó la cobertura vegetal en este periodo de 31 años (1956-1987), se observa que las clases que aumentaron su área fueron los Herbazales y las Superficies acuáticas (Figura 2).

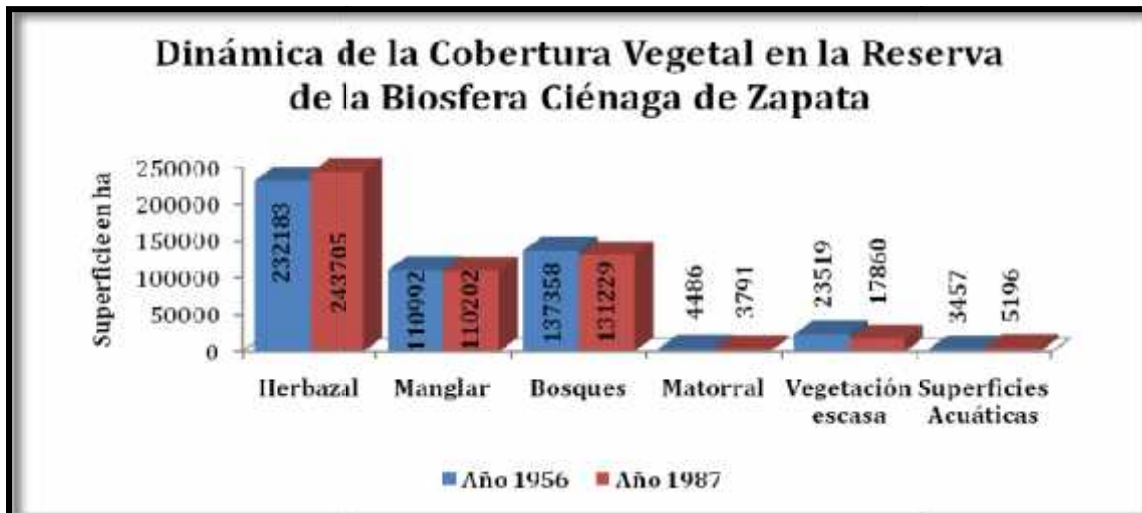


Figura 2. Comportamiento de la cobertura vegetal entre los años 1956 y el 1987 en la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata.

Para el estudio se consideraron dos tipos fundamentales de afectaciones: las provocadas por fenómenos naturales como los eventos hidrometeorológicos extremos y las producidas directamente por las actividades humanas, tanto las que produce el inadecuado manejo de las actividades productivas como las ocasionadas como consecuencia de la construcción de infraestructura técnica en el territorio a principio de la década de los 60s, sin el conocimiento adecuado del funcionamiento natural de los ecosistemas naturales.

Un ejemplo de lo planteado anteriormente fue la construcción de la carretera Central Australia - Playa Larga, vía indispensable para mejorar el acceso al territorio, no obstante constituyó una barrera en una zona donde el escurrimiento superficial lateral del agua que pasa de la parte oriental a la occidental se realiza a través de obras de fábrica las cuales resultan insuficientes (Petrova, 2007).

Por otra parte en correspondencia con la política hidráulica del país, se llevó a cabo un proyecto de desecación de la ciénaga del que se llegó a construir un polder piloto (5 km de largo por 1.5 de ancho) que abarcó un área de 540 ha al Este de la Laguna del Tesoro. Para ello se canalizó una porción de más de 10 km de largo del río Hanábana, por donde se vierten las aguas directamente a la Bahía de Cochinos. Dentro del polder se desecó la ciénaga mediante el bombeo, para mantener las aguas en el nivel deseado. En 1972 las tierras desecadas se dedicaban para pastos, este proyecto fue declarado incoesteable y posteriormente abandonado.

Todas estas transformaciones de la estructura física del humedal provocaron la modificación de los patrones de circulación de agua, de la red hidrológica, la regulación de causas, la fragmentación de los ecosistemas, principalmente el manglar que se ubicaba al Norte de la Laguna del Tesoro (Figura 3).

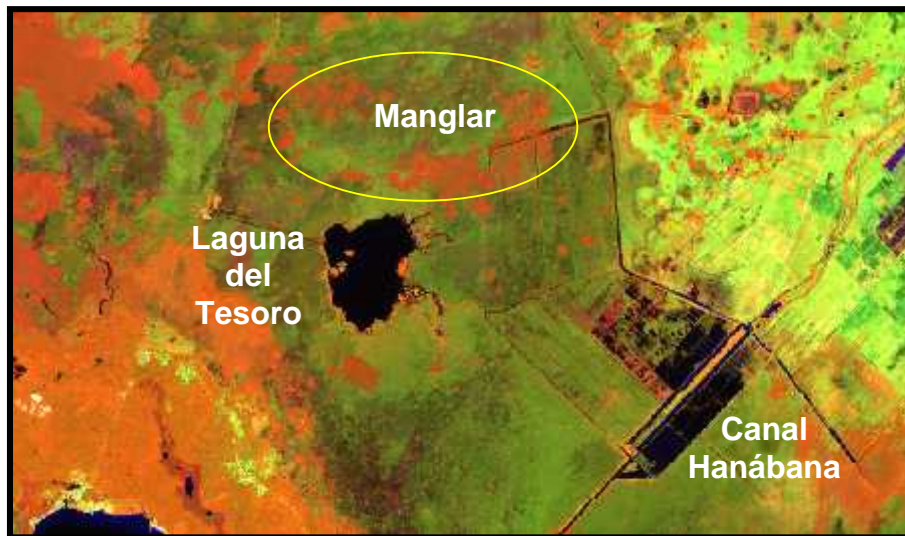


Figura 3. Fragmentación del ecosistema de manglar por la modificación del régimen hidrológico.

Como aspecto positivo se observan zonas donde hubo un incremento de la cobertura vegetal, al constatarse el cambio de vegetación escasa a bosques, en numerosas zonas situadas principalmente en el eje cárstico. Esto se ha debido fundamentalmente a la disminución de la actividad agrícola (caña de azúcar, arroz, cítricos y cultivos varios) y de la tala indiscriminada que se venía realizando durante décadas dentro del humedal y en correspondencia con las medidas de protección que han sido adoptadas.

No obstante, la clase bosques también se redujo en este período y ya desde entonces presentaba afectaciones en cuanto a su estructura y composición, dado por el uso intensivo como madera rolliza, leña y cujes para tabaco e incrementado por el hecho de que son los bosques de más fácil acceso dentro del humedal, por encontrarse en una zona alta y cerca de las vías de acceso.

Al principio de la década de los 70 también se localizaron varias canteras de rocoso y arena para el abasto de materiales de construcción a la infraestructura que se fue creando. La vegetación que se ha ido instalando en esas áreas, aunque muestra una ligera recuperación, se caracteriza por ser una vegetación secundaria y con la presencia de numerosas invasoras.

En esta etapa, sin embargo, las afectaciones por la actividad ciclónica no fueron de consideración y ocurrieron solo 2 tormentas tropicales, Donna en 1960 y la tormenta tropical Elena en el 1985, con un total de 24 años consecutivos sin afectaciones por estos organismos tropicales.

Cambios en la cobertura vegetal en el periodo de 1987 al 2001.

Al analizar los cambios en esta etapa se observa que el área de bosques continuó disminuyendo y que se produjeron aumentos en las clases Matorral y Vegetación escasa (Figura 4).

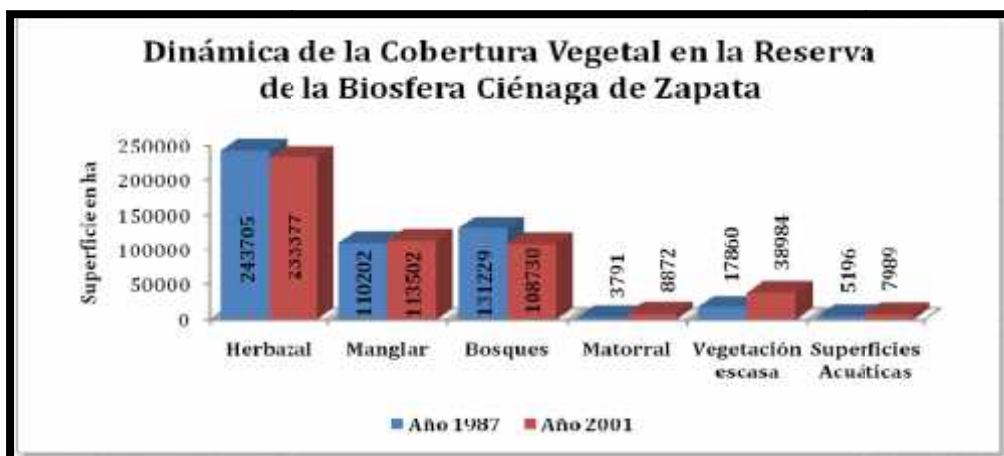


Figura 4. Dinámica de la cobertura vegetal entre 1987 y el 2001.

En estos 14 años transcurrieron los momentos más críticos del Periodo especial, donde se incrementó la demanda del uso de la leña y el carbón vegetal como combustible doméstico, tanto en el territorio como en las zonas aledañas. Además, se dispusieron de varias áreas como autoconsumo para lo que se desbrozaron varias hectáreas de bosques que posteriormente fueron abandonadas, al no ser rentable la actividad agrícola en las mismas. Todo ello condicionó un mayor deterioro de la cobertura vegetal.

En el eje poblacional Helechal-Cayo Ramona-San Blas en el año 2001, se aprecian como se extendieron las áreas dedicadas a la agricultura y a la ganadería en detrimento de los bosques, lo que se corresponde con el incremento de la Vegetación escasa (Figura 5). En esta zona existen numerosas áreas que han sido taladas en otros momentos y que ahora presentan una vegetación secundaria, en las que abundan especies pioneras como el Soplillo.

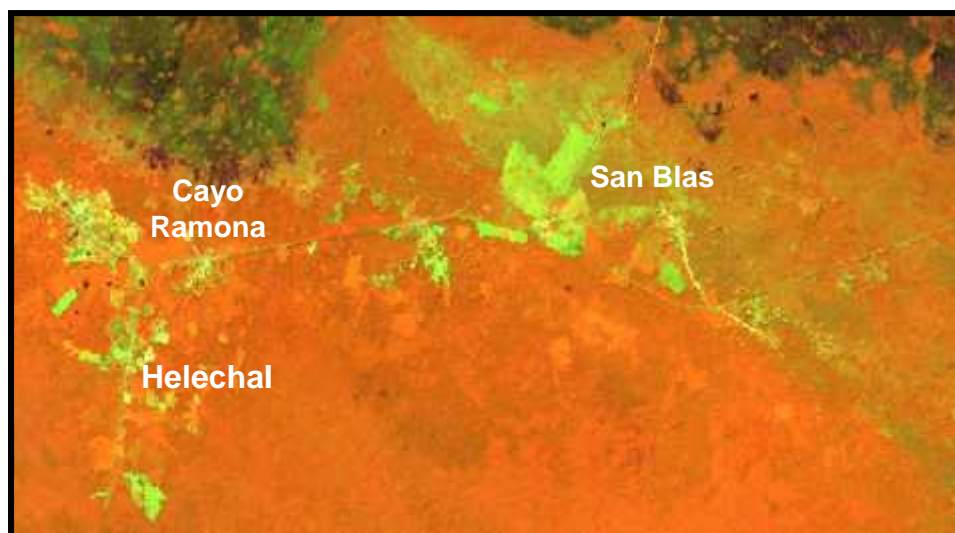


Figura 5. Cambios ocasionados por la expansión agropecuaria.

También se observan indistintamente la recuperación de áreas que estaban deforestadas en 1987, como el Bosque Semicaducifolio esclerófilo subcostero cerca de Punta Mangles (Figura 6), no obstante sería interesante evaluar su actual composición florística y fisionómica.

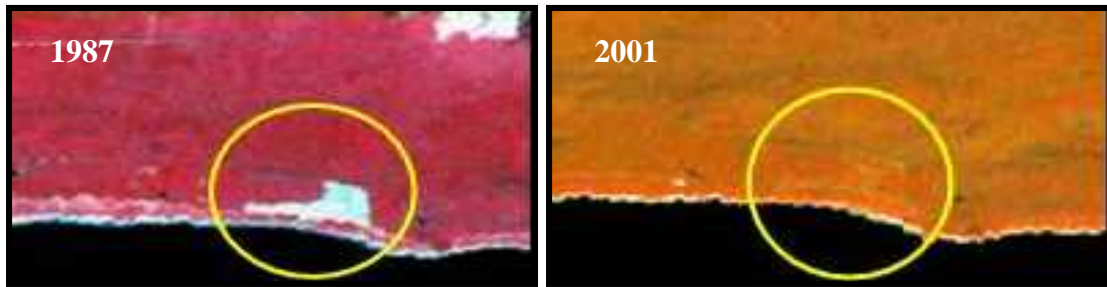


Figura 6. Recuperación de un área de bosques de 1987 al 2001.

Los huracanes Lily (1996) y Michelle (2001) azotaron directamente este territorio y derribaron entre el 50 y el 90 % de los árboles de las zonas donde ocasionaron los mayores daños, así como la defoliación de la mayoría de los árboles que se mantuvieron en pie (Figura 7). Asociado a estos eventos en zonas de la cayería sur se produjo la muerte de manglares principalmente de mangle rojo.



Figura 7. Sendero Bosque Sonoro antes y después del huracán Michelle/ Nov.2001

Cambios en la Cobertura vegetal en el periodo 2001-2009.

En la figura 8 se observa el incremento de la clase Matorral representada por la vegetación arbustiva y perturbada, así como la disminución de la clase bosques como resultado de las modificaciones a las que han estado sometidos estos ecosistemas. Como se puede constatar, esta clase es la que más afectaciones ha recibido y las mismas se han acentuado en la última década.

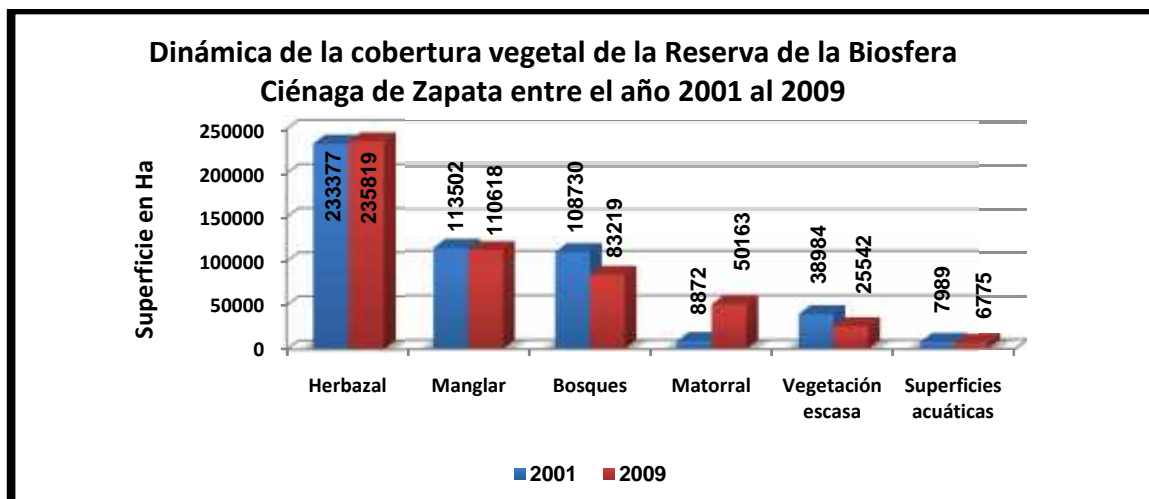


Figura 8. Cambios en la cobertura vegetal en el periodo 2001-2009.

El territorio en este periodo estuvo expuesto a una sucesión de fenómenos hidrometeorológicos extremos, después de los huracanes Lily (1996) y Michelle (2001) también fue azotado por el Dennis en el año 2005, los cuales en su conjunto provocaron la acumulación de grandes cantidades de material vegetal, a lo que se le sumó una prolongada e intensa sequía entre los años 2002 al 2005 y que estuvo agravada por las modificaciones del drenaje superficial del humedal. Todo ello, unido al régimen de los vientos predominantes, provocó la ocurrencia de varios incendios forestales, principalmente en áreas que históricamente fueron usadas como bosque productor por la Empresa Municipal Agropecuaria “Victoria de Girón”, que han sido considerados los de mayores proporciones ocurridos en el humedal (Serrano *et al.*, 2008).

Los ecosistemas de humedales se caracterizan por tener incendios superficiales frecuentes y de baja intensidad. Los herbazales de ciénaga abiertos y dominados por *Cladium jamaicense* (Cortadera) están estrechamente vinculados con los incendios periódicos, pero si estos fuegos son muy frecuentes o muy severos pueden convertirse en una fuerza destructiva incluso para otros tipos de vegetación. (Kirkconnell *et al.*, 2005).

Históricamente los ecosistemas de la Ciénaga de Zapata presentan un alto índice de incidencia de incendios. Las mayores afectaciones se producen en los herbazales de ciénaga y en las sabanas; sin embargo, en los últimos años se ha observado que los mismos vienen ocurriendo en Bosques Subperennifolios, Semicaducifolios y con humedad fluctuante, que habitan en el eje cárstico de la Ciénaga de Zapata. Ello indica que este tipo de vegetación actualmente se comporta de manera diferente a cualquier otro momento en la historia, debido principalmente a las acciones humanas (Labrada *et al.*, 2005).

Oharriz (1990), plantea que en Cuba más del 60 % de la ocurrencia de incendios de bosques se producen en áreas reforestadas. Esta actividad, en el bosque productor, no se ha llevado a cabo con todos los parámetros establecidos debido a la falta del equipamiento adecuado.

Otra de las causas de deterioro de la cobertura vegetal está relacionada con el hecho de que en las áreas devastadas por los incendios se ha establecido una vegetación secundaria, que en muchos casos limita la recuperación del bosque, al impedir la regeneración natural de las especies originales, así como la incompleta restauración de las áreas afectadas (Figura 9).



Figura 9. Degradación de los bosques como consecuencia de incendios.

En las zonas donde ocurrieron los incendios del 2002 y del 2007, la materia orgánica que conforma estos suelos fue consumida por las llamas en un 80%, con daños irreversibles en muchos casos. Los reiterados incendios, principalmente en la ciénaga septentrional, han provocado la pérdida y alteración de una parte considerable de los suelos por combustión de la materia orgánica, erosión hídrica y una alteración de la morfología del diente de perro (campos de lapiés).

Por otro lado la modificación descontrolada de la naturaleza con fines turísticos en determinadas zonas (franja costera, laguna del Tesoro, senderos interpretativos, cotos de caza y buceo) ha traído como consecuencias afectaciones al paisaje natural y a la biodiversidad (daños a las dunas, a los acantilados y a buena parte de la vegetación costera) debido a los desbroces para diversos tipos de construcciones y vías de acceso y la presencia de especies invasoras de la flora y la fauna (Labrada *et al*, 2005). Además en varias zonas de la Ensenada de la Broa se observa un acentuado proceso de erosión de la línea costera como resultado de la pérdida de la franja de mangle rojo como secuela de la tala indiscriminada a la que fue sometida esta zona a mediados del siglo pasado y el deterioro de las otras especies arbóreas con menos capacidad de soportar los impactos directos del viento, las olas y las corrientes marinas.

Las alteraciones que provocan tanto en número como en su superficie, tienen diferentes causas. En la tabla 2 se presentan las principales causas de los cambios de estado más frecuentes que afectan este humedal. Sus consecuencias en un periodo a mediano y a largo plazo pueden comprometer los servicios ambientales que brindan los ecosistemas de la Ciénaga de Zapata.

Tabla 2. Causas de alteraciones más frecuentes

1	Alteración de estructura física	Transformación del humedal con fines agrícolas (<i>Polder piloto</i>), Dragado y/o relleno para urbanización y desarrollo turístico, Construcción de infraestructuras (Canales y otras obras ingenieras), Vertidos de residuos sólidos, escombros, Explotación minera y extractiva (Turba y arena).
2	Alteración de la cantidad de agua	<i>Cambios en la cuenca hidrográfica:</i> Construcción de embalses en la vertiente norte:

		evaporación, colmatación, retención de sedimentos, Modificación de la red hidrológica y regulación de causas, Extracción de aguas superficiales y sobreexplotación de subterráneas para el regadío, consumo doméstico e industrial, Cambios en los usos del suelo: deforestación y erosión. <i>Cambios en el Humedal:</i> Drenaje y desecación, Fragmentación, Canalización, encauzamiento y construcción de diques.
3	Alteración de la calidad del agua	Vertidos de aguas residuales urbanas, Vertidos industriales, Vertidos procedentes de la ganadería, Escorrentía de nutrientes, pesticidas y herbicidas agrícolas, Salinización de las aguas superficiales y subterráneas.
4	Alteración de las comunidades biológicas	<i>Sobreexplotación:</i> Deforestación, <i>Introducción de especies exóticas:</i> Plantas, invertebrados, aves, etc. <i>Incendios forestales</i> Por causas naturales o antrópicas. <i>Eventos hidrometeorológicos extremos.</i> Ocurrencia de ciclones tropicales y sequías.

Desde el punto de vista natural los eventos hidrometeorológicos extremos que provocan las mayores afectaciones son: el aumento de los periodos de sequía y la incidencia de los huracanes. Con respecto a los cambios globales, la Ciénaga de Zapata está considerada como una de las regiones más vulnerables de la Isla y en este marco sus ecosistemas resultarían los primeros en afectarse (Moya, 2005).

En estos 53 años ocurrieron numerosos cambios y predominan las áreas donde se ha perdido vegetación en comparación con las que ha aumentado. Los mayores cambios en la cobertura vegetal se asocian al eje cársico central, donde se encuentran ubicados la mayoría de los asentamientos poblacionales e instituciones productivas y de servicios.

Entre los años 1956 y el 2009 las clases Herbazal, Matorral y Vegetación escasa experimentaron un aumento y los mayores decrementos ocurrieron en las clases Bosque y Manglar. De ahí la importancia de la localización y cuantificación de los cambios en la cobertura vegetal lo que permitirá aportar un mayor número de elementos de juicio que soporten acciones para la protección y el manejo sostenible de la Ciénaga de Zapata, que permita revertir esta situación y proteger los bienes y servicios que brinda este importante humedal.

Consideraciones finales

Para este territorio los incendios forestales constituyen la causa de mayor implicación espacial porque fragmentan un área mayor, que puede involucrar uno o varios ecosistemas provocando rupturas en las interrelaciones sistémicas del entorno. Adicionalmente a esto los mecanismos que utiliza el hombre para contrarrestar los incendios, como es el caso de las trochas, agudizan el problema de la fragmentación.

Otra de las causas de los cambios de estado de los ecosistemas está relacionada con la red de viales, que aunque en el territorio no se encuentra muy desarrollada, contribuye al mencionado proceso, debido a que ocasiona una disminución de las interrelaciones funcionales dentro y entre los ecosistemas, por ejemplo el terraplén que va a Las Salinas, interrumpió el flujo de agua entre las lagunas, lo que modificó el hábitat de algunas especies acuáticas, asimismo la carretera de Playa Larga a Playa Girón provocó la muerte de varios manglares en la ciénaga oriental como consecuencia de la disminución de los aportes de nutrientes y el desbalance del régimen hidrológico.

La presencia de especies exóticas que han sido introducidas con fines ornamentales, productivos o que han llegado de manera accidental al humedal constituyen una de las grandes problemáticas actuales, así como el manejo inadecuado de los recursos naturales, acciones que hacen que aparezcan desequilibrios que alteran la composición y estructura de la biodiversidad en el territorio. Esta afectación tiene una manifestación en el humedal de carácter regional y se le concede una alta prioridad a su gestión y control, por los valores y significación nacional e internacional posee.

Referencias bibliográficas

Bocco, G., Rosete Vergés, F. A. & Pérez Damián, J. L. (2009). Cambio de uso del suelo y vegetación en la Península de Baja California, México. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, 67, 39-58.

Challenger, A., R. Dirzo (2009). Factores de cambio y estado de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México, pp. 37-73.

Del Risco, E.(1978) La Vegetación de Zapata y su relación con las condiciones Ecológicas, con especial énfasis en el nivel del agua freática (inédito), Tesis de Doctorado, Instituto de Botánica, Academia de Ciencias de Cuba e Instituto de Botánica, Academia de Ciencias de Checoslovaquia, 150 pp.

Kirkconnell P., A., D. F. Stotz, y J. M. Shopland, eds. (2005). Cuba: Península de Zapata. *Rapid Biological Inventories Report 07*. The Field Museum, Chicago.

Labrada, M., Machín J., González H., Zamora I., Cuadrado L., Longueira A., Oviedo R., Cadenas L., Alfonso H., Durán O., Vilamajó D., Llanes A., Borroto R. (2005) Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Ciénaga de Zapata, La Habana. Informe final de Proyecto. Programa Ramal Medioambiente y desarrollo sostenible del Archipiélago Cubano. Instituto de Geografía Tropical, La Habana., Cuba, 115 pp.

Moya, V. Bárbaro (2005). Análisis preliminar de cambio climático en la Ciénaga de zapata. *Investigaciones Geográficas*, N° 38, 2005, ISSN: 0213-4619. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. España, pp 135-142.

ONE (2012) Oficina Nacional de Estadísticas. Municipio Ciénaga de Zapata. <http://www.one.cu/aed2010/04Matanzas/Municipios/11>

Oviedo R. y Labrada M. (2007). “Los manglares de la Ciénaga de Zapata”. Libro: Ecosistema de manglar en el archipiélago cubano. (L. Menéndez y J. Guzmán Eds.). Editorial Academia. La Habana. 219-229.

Rodríguez, J., Fernández L., Cruz R. (Eds) (1993) Estudio Geográfico Integral Ciénaga de Zapata, Cuba, 244 pp.

Serrano, H. (2007) Estudio de impacto ambiental del incendio de grandes proporciones ocurrido en el área Las minas-San Lázaro-Los Arroyones, en la Ciénaga de Zapata entre el 31 de Marzo al 17 de Mayo del 2007. Informe Técnico. Agencia de Medio Ambiente. La Habana. VI Simposio Internacional Humedales 2007.

LOS BOSQUES CON CHAGUARAMOS (*ROYSTONEA OLERACEA*) EN EL NORTE DE VENEZUELA, DISTRIBUCIÓN Y ESTATUS.

The forests containing Chaguaramo (Roystonea oleracea var. oleracea) in north of the Venezuela, distribution and status

Giuseppe Colonnello¹, José R. Grande A.^{1,2}

¹Museo de Historia Natural La Salle.

²Postgrado en Botánica, Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela

giuseppe.colonnello1@fundacionlasalle.org.ve

Resumen

Los bosques con chaguaramo (*Roystonea oleracea* var. *oleracea*) se desarrollan principalmente al norte del río Orinoco, sobre terrenos anegables y fértiles, y ocupan extensiones reducidas en matrices de bosques semidecíduos u ombrófilos. El objetivo de este trabajo es reportar la distribución, ubicación, extensión, composición florística, estructura, uso y estado de conservación de estos bosques así como esbozar la capacidad de regeneración de las comunidades intervenidas; para ello se realizaron desde análisis ecológicos rápidos, en comunidades de pocas has, en los que se evaluó la flora y estructura dominantes; hasta parcelas de 0,1 ha, en las cuales se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies y se realizaron perfiles de la estructura vertical de la vegetación. A pesar de que las comunidades dominadas por esta especie se hallan distribuidas desde Sucre hasta Zulia, su mayor extensión se presenta en el saco del Golfo de Paria y a lo largo de las cuencas de los ríos Tocuyo, Yaracuy y Aroa en el centro-occidente del país. Los bosques con *Roystonea* incluyen dos subtipos: aquel en el que la palma domina claramente la cobertura (chaguaramales), y aquel donde es codominante hasta escasa, aparentemente dependiendo de las condiciones hidroedáficas.

Los chaguaramales de Turuépano, en el oriente del país, se diferencian de los demás por hallarse anegados permanentemente, mientras que en los restantes (todos de la región centro-occidental) la anegación sólo es estacional. Acompañando a los chaguaramos se consiguen en todos los casos un grupo característico de especies, integrado por *Bactris major* var. *major*, *Tabebuia rosea*, *Ficus* spp. y *Spondias mombin*, mientras que otras especies resultan exclusivas para las regiones oriental o centro-occidental. La intervención de estas comunidades es más intensa en el centro-occidente (principalmente por uso agropecuario), lo cual ha comprometido seriamente su conservación. La comunidad parece tener una alta resiliencia ante perturbaciones antrópicas, siempre que no se alteren las características hidroedáficas de su hábitat. Palabras clave: Bosques con palmas, *Roystonea oleracea*, chaguaramal, distribución, regeneración, Venezuela.

Abstract

Forests containing Chaguaramo (*Roystonea oleracea* var. *oleracea*) develop mainly north of the Orinoco River, on fertile floodplains, and occupy small areas in deciduous and ombrophilous forests matrices. The aim of this paper is to report the distribution, location, extent, floristic composition, structure, use and conservation status of these forests and the capacity for regeneration of the intervened communities. To accomplish this goals rapid ecological analysis were performed in small forests areas, to large plots of 0.1 ha, in which was determined the Importance Value Index (IVI) of the species and profiles of the vertical structure of the vegetation, were elaborated. Although communities dominated by this species are distributed from Sucre to Zulia states, its present greatest extent is in the Gulf of Paria sac and along the Tocuyo, Yaracuy and Aroa river basins in the central-west region. *Roystonea* forests include two subtypes: one in which the palm clearly dominates coverage (chaguaramales), and that where is codominant, apparently depending on the hidroedaphic conditions. The chaguaramales of Turuépano, in the east, are permanently flooded, while in the others are only seasonal waterlogged. Accompanying the chaguaramos are achieved, in all cases, a characteristic group of species, such as *Bactris major* var. *major*, *Tabebuia rosea*, *Ficus* spp. and *Spondias mombin*, while other species are unique to the eastern or central-west areas. The anthropic intervention of these communities is more intense in the central-western (mainly agricultural use) area, which has seriously compromised its conservation. The community seems to have high resilience to human disturbance, as long as the original hidroedaphic habitat is maintained.

Key words: Palm forests, *Roystonea oleracea*, chaguaramal, distribution, regeneration, Venezuela.

Introducción

Las comunidades de la palma chaguaramo o mapora (*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook var. *oleracea*), como es también conocida, se distribuyen en Venezuela principalmente a lo largo de la franja costera caribe y atlántica (Zona, 1966). *Roystonea oleracea* ha sido igualmente reportada para las Antillas Menores, Trinidad y Colombia (río Meta) (Zona, *op.cit.*; Bonadie, 1998). En el *Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela*, se reporta para los estados Delta Amacuro, Carabobo, Cojedes, Nueva Esparta, Portuguesa y Sucre (Stauffer, 2008), si bien estaría presente, al menos bajo cultivo, en todos los estados del país con la sola excepción de Amazonas (Braun, 1996). Estas comunidades se ubican dentro de formaciones semideciduas, por lo general de

tipo ombrófilo, en depresiones del terreno que se encuentran sometidas a inundación estacional o permanente (Colonnello *et al.*, 2009), si bien pueden constituir la vegetación típica de enclaves húmedos en paisajes dominados por bosques deciduos o muy secos. Ocasionalmente, están asociadas a drenajes de tierras altas en mesoambientes edáficos saturados, formando parte del paisaje montañoso (i.e.: cerca de Sabana de Parra, estado Yaracuy).

La palma chaguaramo se ha usado frecuentemente como planta ornamental en áreas pobladas y se encuentra sembrada en gran parte del país (Braun, 1996). Las comunidades naturales donde se desarrolla o desarrollaba hasta tiempos históricos, sobre todo en lo que respecta a los valles fértiles al norte del río Orinoco y los piedemontes de las cordilleras de los Andes y de la Costa han sido fuertemente intervenidas y fragmentadas (Aymard, 2011; Aymard *et al.*, 2011), por lo que son escasos los lugares donde se mantienen sus funciones ecológicas.

La desaparición de esta comunidad significa la pérdida del conocimiento etnobotánico implícito en sus componentes florísticos, la fauna acompañante e importantes servicios ambientales para las poblaciones humanas, sobre todo en lo tocante a los ambientes rurales (Braun y Delascio Chitty, 1987; Balslev *et al.*, 2011; Macía *et al.*, 2011). Entre éstas destacan el ser sitio de anidación para varias especies de loros y guacamayas en riesgo de desaparecer y su importancia como reservorios de agua.

En la literatura, si bien la especie *Roystonea oleracea* está considerada como presente en la región centro y norte de Suramérica y el Caribe, no se reconocen comunidades en las que es dominante o codominante (Baslev *et al.*, 2011), con la sola excepción de una localidad en la isla de Trinidad (Bonadie, 1988).

Los objetivos de este estudio son: i) dar a conocer la distribución actual de las comunidades con chaguaramo en el norte del país y ubicar aquellos enclaves en los que aún mantiene su estructura y flora en condiciones relativamente prístinas, con el objeto de dirigir estudios ecológicos y propiciar proyectos de conservación y ii) esbozar la capacidad de recuperación de las comunidades luego de la intervención antrópica.

Materiales y métodos

Se realizaron recorridos de reconocimiento donde se llevaron a cabo evaluaciones rápidas de la flora, estructura e integridad de la comunidad (existencia de extracción de especies, tala, quema, presencia de ganado, entre otros). En localidades específicas, se realizaron desde análisis ecológicos rápidos en los que se evaluó la composición de especies y estructura dominante, hasta parcelas 0,1 ha (10 x 100 m) (Keeley y Fotheringham, 2005), en las que se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada individuo igual o mayor de 2,5 o más cm de diámetro (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). La cobertura (0-100%) de las plantas del sotobosque, herbáceas o leñosas, se evaluó por medio de dos cuadrículas de 1 m² en cada subparcela de 10 x 10 m. Se elaboraron los perfiles de la estructura vertical de 10 x 100 m (Howorth y Colonnello, 2004). Se colectaron las especies de plantas cuya identificación no era conocida. Las muestras se preservaron con métodos conocidos (prensado en alcohol) y se llevaron al Herbario de La Salle en Caracas (CAR), donde se procedió al secado, montaje en cartulinas, identificación y envío de duplicados al Herbario Nacional VEN.

Resultados y discusión

Distribución

En la figura 1 se muestran las localidades y áreas donde se han reportado y estudiado comunidades leñosas con la palma *Roystonea oleracea* como especie dominante (chaguaramales) o codominante (bosque con chaguaramos). En el oriente de Venezuela, los primeros reportes fueron en las inmediaciones de Santa Bárbara de Maturín, en las selvas del río Amana (Steyermark, 1946), donde existían comunidades de chaguaramales muy extensos. Los bosques fisonómicamente mejor conservados de esta zona se encuentran al norte de la localidad de El Furrial. Sin embargo las mayores extensiones se encuentran ubicadas en el saco del golfo de Paria (Colonnello *et al.*, 2009; Colonnello *et al.*, en prensa), quedando por explorar los bosques de la cuenca terminal del río Guarapiche. Comunidades no bien evaluadas también han sido citadas para el Bajo Delta (González, 2011). Igualmente, se han reportado algunas formaciones leñosas de este tipo en los bosques ribereños de la región del Lago de Guri, en el estado Bolívar (Rosales *et al.*, 1993). En el centro del país se encuentran al sureste del estado Miranda (González, 2003 en Aymard, 2011) y en los valles intracordilleranos de la zona centro-occidental del país, en las cuencas bajas de los ríos Yaracuy, Aroa, Tocuyo, Turbio y Sarare (Colonnello y Grande, 2010; 2011). Además, se han reportado comunidades con esta palma en el piedemonte andino de Barinas y los Llanos Occidentales, particularmente en el bosque de Caimital (Aymard *et al.*, 2011; Marrero, 2011). En esta misma región, Kochaniewicz y Plonczak (2004) reportan la codominancia de *Roystonea* O.F. Cook en la Reserva de Caparo. Finalmente, su presencia ha sido observada en los alrededores de las ciénagas de Juan Manuel en el suroeste del Lago de Maracaibo.



Fig. 1. Ubicación de los chaguaramales y bosques con chaguaramo que han sido descritos en la literatura para Venezuela ya descritas o por estudiar.

Composición florística y estructura

El chaguaramal estudiado en la región oriental forma parte del “Bosque ombrófilo alto con palmas (*Roystonea*) y arbustos” descrito en el límite noroeste del Parque Nacional Turuépano (Colonnello *et al.*, 2009). Aunque en la región existen otras áreas con

bosques tropófilos, ombrófilos y de manglar en las que el chaguaramo tiene cierta importancia, la comunidad de 1.800 ha ubicada en los alrededores de la población de Catuaro Abajo, Estado Sucre, es la mejor representación de esta fitocenosis que ha sido encontrada hasta ahora. De los taxa hallados en esta comunidad, 4 familias, 5 géneros y 5 especies pertenecen al grupo de los helechos (pteridofitos) y 38 familias, 41 géneros y 68 especies a las angiospermas. Las familias más representativas son las Bromeliaceae y Fabaceae (5 especies c/u), Araceae, Cyperaceae y Moraceae (4 c/u). Los géneros más heterogéneos taxonómicamente son *Ficus* L. y *Tillandsia* L. (4 especies c/u). Las especies más abundantes son *Pterocarpus officinalis* Jacq., *Inga vera* Willd., *Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC., *Roystonea oleracea*, *Ficus máxima* Mill., *Erythrina fusca* Lour., *Rhizophora racemosa* G. Mey. y *Annona glabra* L., entre los árboles, y *Montrichardia arborescens* (L.) Schott y *Crinum erubescens* L.f. ex Aiton entre las herbáceas; *Euterpe precatoria* Mart. y una especie de Bromeliaceae terrestre sólo fueron encontradas en esta región. Quedan por analizar, sin embargo, las formaciones de bosques con palmas a lo largo del río Guarapiche, al este de Maturín en el estado Monagas.

La segunda región estudiada incluye formaciones boscosas que, presumiblemente, ocuparon grandes extensiones de las planicies intracordilleranas de la región centro-occidental del país, (estados Carabobo, Falcón, Yaracuy y Lara), pero que el desarrollo agropecuario ha llevado a su reducción paulatina y actualmente sólo se observan en relictos de extensión variable, en su gran mayoría menores a las 100 ha (Colonnello y Grande, 2010; 2011).

En la cuenca baja del río Tocuyo se observaron tres a cuatro estratos de plantas de hasta 30 m de altura. Dentro de las cuatro parcelas de 0,1 ha realizadas se contabilizaron entre 27 y 46 especies de plantas vasculares incluyendo hierbas, arbustos, árboles, lianas y hemiepífitas. En general, son abundantes las lianas leñosas y es notoria la casi completa ausencia de epífitas y hemiparásitas. Las leñosas dominantes son *Roystonea oleracea*, *Hura crepitans* L., *Tabebuia rosea*, *Triplaris* sp. y *Bactris major* Jacq. var. *major*. Localmente, se observaron poblaciones de *Gustavia* spp., *Brownea coccinea* Jacq. y *Pterocarpus* sp. Las especies herbáceas más comunes incluyen *Piper phytolaccaefolium* Opiz, *Acrostichum danaefolium* Langsd. & Fisch., *Heliconia* spp. y *Euphorbia* sp. Entre las lianas, *Tanaecium jaroba* Sw., *Paullinia* spp. y *Serjania* spp., y entre las hemiepífitas *Monstera adansonii* Schott y *Macfadyena uncata* (Andrews) Sprague & Sandwith.

A lo largo de la cuenca baja del río Aroa, entre las poblaciones de Tucacas y Yumare entre los estados Falcón y Yaracuy, se estudiaron además amplias áreas ocupadas anteriormente por bosques semidecíduos u ombrófilos medios y altos, donde los chaguaramos constituyen una especie importante, en particular en las depresiones del terreno. Los análisis florísticos hechos muestran la dominancia alternada de *Roystonea oleracea* junto con *Pachira* sp., *Ficus maxima*, *Tabebuia rosea*, o *Pterocarpus officinalis*, las cuales constituyen el estrato superior que alcanza entre 22 y 30 m de alto. En los estratos medios y bajos se encontraron *Triplaris* sp., *Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess. Boer, *Sabal mauritiaeformis* (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl., *Coccoloba latifolia* Lam., y *Cyclanthus bipartitus* Poit ex A. Rich. En algunas de las comunidades la dominancia es de otra palma del estrato bajo, *Bactris major* var. *major*, la cual prospera en suelos permanentemente saturados. La abundancia de estas especies, así como la escasez de *Gustavia poeppigiana* O. Berg., y *Brownea coccinea* y *B.*

grandiceps Jacq. diferencian esta comunidad de las de la cuenca baja del río Tocuyo. Dentro de esta región quedan por estudiar algunas comunidades relativamente extensas que se hallan en las cuencas de los ríos Sarare, Turbio y Claro, donde se han ubicado formaciones de estas palmas de considerable desarrollo, además de aquellas de la costa central del país, en la región de Barlovento (estado Miranda).

En la tabla 1, se muestran algunas de las características florísticas, estructurales y de hábitat de las comunidades estudiadas en el oriente (Turuépano) y en la región centro-occidental (cuencas de los ríos Aroa, Tocuyo, Sarare, Yaracuy, Turbio y Claro).

Tabla 1: Resultados preliminares de los estudios en bosques con chaguarayos del norte de Venezuela (Colonnello *et al.*, 2009; Colonnello *et al.*, en prensa; Colonnello y Grande, 2010; Colonnello y Grande, 2011).

Región	Oriente	Centro-Occidente
Área total estimada	11983,98 ha	?
Amenazas*	D, G, QC	D, FA, G, M, Q, V
Número de estaciones	2	71
Extensión de cada estación	1800 ha	0-1 ha a >100 ha
Zona de vida**	Bp, Bt, Bs, H	Mt, Bp, Bt, Ax, Bs
Cobertura**	Md, VLr, Bt	Md, Mt, Pc, Pe, VLr, VLs, H, Bb, Bp, Bs, Bt, Plca, Plco, Plpa
Uso***	C, PF	C, G, H, PF, R
Observación de fauna	Peces, tortugas, psitácidos, primates (<i>Alouatta</i> sp., <i>Cebus</i> sp.)	Peces, psitácidos, primates (<i>Alouatta seniculus</i>), <i>Eira barbara</i>
Intervención	baja	baja hasta alta
Cuenca, río	Caño Ajés	Tocuyo, Aroa, Yaracuy, Turbio, Claro, Urama, Cuararigua
Ubicación política	Sucre (Benítez)	Falcón (Silva, Monseñor Iturriza, Palma Sola), Lara (Iribarren, Palavecino, Simón Planas, Torres, Morán), Yaracuy (José Antonio Páez, Yaritagua, Nirgua) y Caracobo (Morón)
Tipo de sustrato y anegación	Orgánico con anegación permanente	Mineral con alto contenido orgánico y ocasionalmente orgánico. Anegación estacional
Estratos de plantas	Sotobosque, estrato bajo, medio y alto	Sotobosque, estrato bajo, medio y alto. Ocasionalmente estratos emergentes
Riqueza de especies (por estación)	?	1-10 a >50
Riqueza de especies	>50	>100

(total)		
Altitud	ca. 0 msnm	ca. 0-740 msnm

*G: Expansión ganadera; D: Drenaje para ganadería bovina o cultivos de caña de azúcar; M: Extracción incontrolada de madera (sobre todo de apamate); FA: Extracción-caza de fauna insostenible; Q: Quema; QC: Quema por cacería; V: Vialidad.

**Ax: Arbustales xerófilos espinosos; Ms: Matorral semisempreverde o siempreverde; Mt: Matorrales tropófilos deciduos y semideciduos; Bp: Bosques tropófilos, piemontanos, semideciduos; Bt: Bosques tropófilos; Bb: Bosques tropófilos basimontanos, deciduos; Bs: Bosques semideciduos; Plca: Plantaciones de caña de azúcar; Plco: Plantaciones de coco; Plpa: Plantaciones de palma aceitera africana; Pe: Potreros con pastos espontáneos; Pc: Potreros con pastos cultivados; VLr: Vegetación leñosa relictual; VLs: Vegetación leñosa secundaria; H: Herbazales de pantano.

***G: Ganadería (ramoneo del sotobosque); H: Hídrico (el agua es usada en el regadío de los cultivos de caña); PF: Productos forestales vegetales. Incluye madera (estantillos, maderas finas, maderas para artesanías y utensilios y/o leña), plantas medicinales y chaguaramos vivos (para ornato en centros poblados); R: Recreativo; C: Caza sostenible.

Dentro de la región centro-occidental las mayores extensiones de chaguaramales se concentran en las cuencas de los ríos Aroa, Tocuyo, Yaracuy y Sarare. En esta región las comunidades no suelen superar las 10 ha, y rara vez alcanzan las 100, superando dicha cifra sólo en 2 de las 71 comunidades estudiadas (es decir, apenas en un 3% de las localidades). En la región oriental, sin embargo, las dos comunidades que se estudiaron superan las 100 ha (la formación en su totalidad tiene 1800 ha). Cabe destacar, sin embargo, que a pesar de tan notable diferencia en extensión, existe una mayor riqueza de especies y un mayor desarrollo vertical del dosel en las comunidades de la región centro-occidental, probablemente como resultado de una menor anegación de los terrenos sobre los cuales se desarrollan.

La principal condición ecológica hasta ahora encontrada, que determina la proporción de chaguaramo o mapora y las especies que codominan en cada comunidad estaría relacionada con las condiciones hidroedáficas, en particular, de la cantidad de materia orgánica de los suelos y la profundidad y duración de la lámina de agua, características también señaladas para otras comunidades de palmas (Balslev *et al.*, 2011). Por otra parte, y aunque los estudios se encuentran aún en desarrollo, en la región central se han hallado especies endémicas como *Justicia effusa* D.N. Gibson y *J. leptophylla* Leonard, propias de los maporales, y *Paullinia venezuelensis* Radlk. y *Byttneria wingfieldii* J.B. Rondón, registradas cercanas a esta unidad. Algunas de las especies inventariadas se encuentran citadas en el libro rojo de la flora venezolana (Llamozas *et al.*, 2003) (i.e.: *Roystonea oleracea*, *Tabebuia rosea*, *Zamia muricata* y *Sabal mauritiaeformis* como vulnerables [VU] y *J. leptophylla* como casi amenazada [NT]).

El cambio de estado en los chaguaramales y bosques con chaguaramos y su regeneración

Durante los recorridos dedicados al inventario de las comunidades se evidenció la alteración que los bosques con chaguaramos han sufrido en el centro-occidente del país (Colonnello y Grande, 2010; 2011). En uno de sus primeras exploraciones por el oriente del país Steyermark (1946) relata por primera vez las extensas formaciones boscosas con alta densidad de palmas aparte de las del estado Yaracuy. Sin embargo en estudios

recientes en esta misma área, Aymard (en preparación) reporta comunidades boscosas muy degradadas que, sin embargo, presentan algunas especies (*Spondias mombin*, *Hura crepitans*, *Coccoloba latifolia*, *Inga ingoides*, *Trichilia martiana* y *Roystonea oleracea*) del bosque original. Su densidad no es muy alta y, según su altura, están conformados por tres estratos de árboles, aunque a veces no de forma uniforme, debido al alto grado de intervención a la que han sido sometidos estas comunidades en los últimos 40 años. En esta área las comunidades mejor conservadas, al menos desde el punto de vista fisionómico, se encuentran al norte de El Furrial y se caracterizan por estar conformadas por un porcentaje importante de especies del bosque original, con tres estratos, densidad media a rala y la presencia de árboles emergentes de hasta 25 m de altura. Entre las especies más abundantes se observaron *Ruprechtia cruegeri* (Lagunero), *Tabebuia rosea* (Apamate), *Hura crepitans* (Jabillo), *Pithecellobium lanceolatum* (Taguapire) y la palma Chaguaramo (*Roystonea oleracea*).

En el saco del golfo de Paria, extensos bosques ombrófilos con chaguaramos que se ubican al sur del caño Ajíes, fueron talados durante las últimas décadas, principalmente para el cultivo del ocumo chino, *Colocassia esculenta* (Colonnello *et al.*, 2011). Actualmente estos predios son herbazales altos con apamates (*T. rosea*), higuerones (*Ficus* spp.) y chaguaramos (*R. oleracea*) aislados. Aproximadamente el 50% de los bosques de esta área han sido fuertemente alterados (Colonnello *et al.*, 2009).

En la región centro-occidental no tenemos registros históricos escritos de la cobertura de estas comunidades (apenas su mención en Steyermark, 1946). Sin embargo, en muchas localidades permanecen poblaciones de palmas emergiendo de los ahora potreros (pastizales) como testigos de su existencia, en muchos casos, recientes.

En todas estas localidades se ha dado un importante cambio de estado asociado con el uso de la tierra que ha pasado de tener una cobertura mayormente boscosa con vocación de conservación de cuencas hidrográficas y protección y manejo sustentable de la diversidad biológica; a una cobertura herbácea que privilegia la producción agrícola y pecuaria y que propicia la degradación ambiental. Los principales indicadores de este cambio de estado son: i) el cambio de la cobertura leñosa a herbácea; ii) la diversidad de las especies vegetales y la estructura asociadas a estos tipos contrastantes de vegetación; iii) la protección de los suelos que se denudan acelerándose los procesos erosivos; iv) el transporte de sedimentos y la pérdida de nutrientes del suelo; v) el detrimento de la calidad de las aguas que se enriquecen de nutrientes y desechos fecales de los animales que pastan.

Este es el caso de la subcuenca del río Agua Linda en la cuenca del río Aroa, donde existía una cobertura de bosques con chaguaramo mucho mayor que la presente, según lo atestiguan los mismos terratenientes que ocuparon la zona en los años 60's y 70's y desmontaron la vegetación boscosa, para establecer una ganadería mayormente caballar. En esta área, en la cual el bosque de palmas se halla muy fragmentado, pero no ha perdido las características hidroedáficas originales, se totalizaron 38 y 54 especies respectivamente, en dos parcelas realizadas (Ro 1 y Ro 2; 10° 41' 50,7" N – 68° 26' 40,9" O y 10° 42' 37" N – 68° 26' 35" O, respectivamente). Simultáneamente, se estudió una tercera parcela, llamada "en regeneración" (Reg: 10° 41' 56,6" N – 68° 26' 47,2" O) que fue desmontada hace 15 años y que fue posteriormente abandonada, por lo que se inició en ella un proceso de recolonización vegetal. Esta circunstancia fue aprovechada para analizar las especies reclutadas y esbozar la capacidad de recuperación de la comunidad.

En la tabla 2 se muestran las especies e IVI's, de las dos parcelas, consideradas sin alteración, y de la que se halla en estado de regeneración.

Las especies dominantes son *R. oleracea*, *Hura crepitans* y *T. rosea* en el estrato superior y *Bactris major* var. *major* y *Gustavia poeppigiana* en el inferior (Figura 2). Luego de este período de 15 años estas especies se encuentran también en la parcela en recuperación que fisonómicamente ya ha desarrollado los estratos bajos y medios faltando completar el estrato alto que se halla sólo conformado por algunas palmas que sobrevivieron a la perturbación inicial (Fig. 3). Las proporciones de las especies no son las mismas y en efecto, en esta última área *Guazuma ulmifolia*, que bien puede haber sido la planta pionera de los espacios abiertos, tiene un IVI tres veces mayor, ya que los niveles de radiación al sotobosque son todavía elevados. Así mismo la palma *Bactris*, que aún mantiene una dominancia baja, probablemente por el escaso desarrollo del sotobosque (microambiente sombreado y húmedo).

Cuando se analizan las parcelas de un m² en el sotobosque se encuentran plántulas de *Roystonea oleracea*, *Acalipha* sp 2, *Trichilia* sp. *Andira inermis*, *Triplaris* sp. entre otras. De igual forma que en los terrenos deforestados en los últimos años se observan numerosas plántulas y rebrotes de estas especies, que deben ser cortados constantemente para evitar el restablecimiento del bosque con palmas.

Si bien en general las comunidades de palmas se ven afectadas negativamente ante la deforestación y fragmentación, algunas especies del género *Attalea* spp. pueden beneficiarse de ello (Montúfar *et al.*, 2011). Aparte de las observaciones reportadas en este trabajo, no se conocen estudios de la respuesta de las comunidades de *Roystonea oleracea*, sin embargo formaciones en las que la palma Moriche, *Mauritia flexuosa* es dominante o codominante, pueden ser altamente resilientes ante este tipo de perturbaciones (González, 1987). Los palmares de *M. flexuosa* del Delta del Orinoco que son reducidos por quemas recurrentes pueden, así mismo, recuperarse si se suprime el fuego por 10 o más años (González, 2011; Colonnello *et al.*, 2011). Sin embargo, en Cuba, una serie de perturbaciones seguidas, deforestación, quema y pastoreo han transformado en su casi totalidad los bosques estacionales siempreverdes, bosques semidecíduos y anegables en pastizales con elementos leñosos de *Roystonea* sp. (*ver. R. regia*), *Ceiba* sp. (*ver. C. pentandra*) o con *Samanea* sp. (*ver. S. saman*) (Borhidi, 1988). Este paisaje descrito para la isla antillana, es el que está comenzando a ser predominante en las áreas ganaderas del centrooccidente de Venezuela.

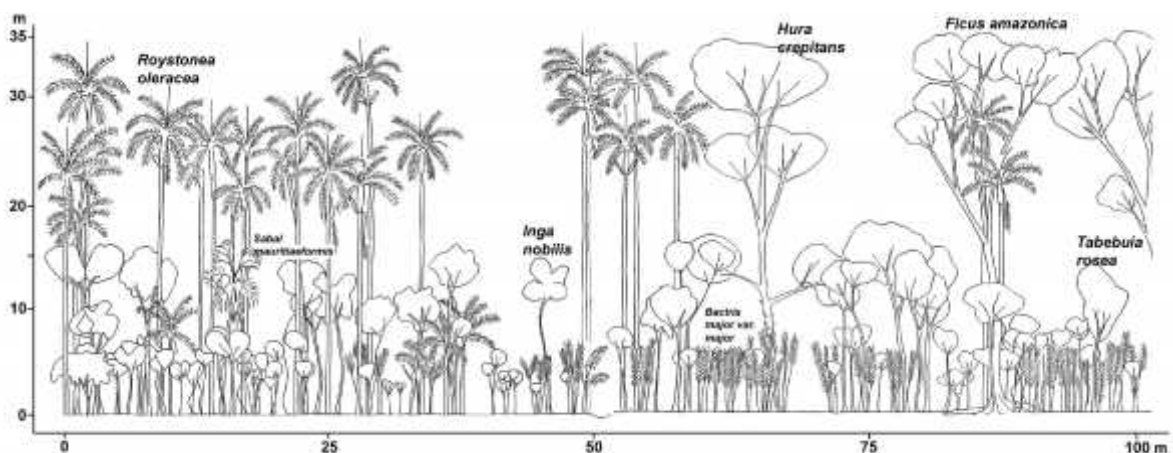


Fig. 2. Perfil de la parcela Ro 2, con la fisonomía característica del bosque con chaguaramos de la región.

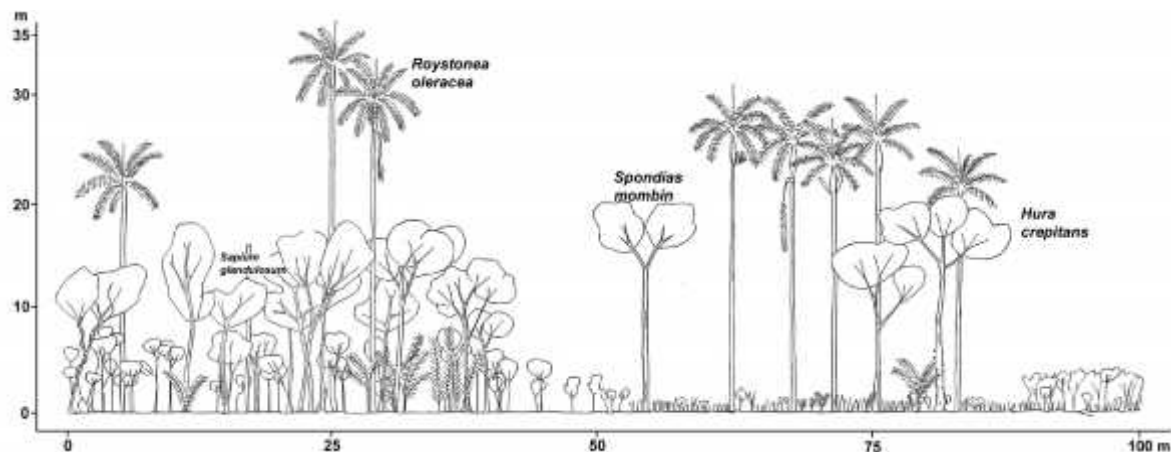


Fig. 3. Perfil de la parcela en regeneración. La porción entre 0 y 50 m no es perturbada mientras que entre 50 y 100 m mantiene una perturbación por paso ocasional y ramoneo de ganado.

Tabla 2: Valores del Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies presentes en tres levantamientos florístico-estructurales de chaguaramales en la cuenca del río Aroa (estado Falcón, Venezuela). Ro1 y Ro2 corresponden a comunidades naturales, más o menos sometidas a la acción de los desbordes del caño Agua Linda, afluente del río Aroa; Reg corresponde a una parcela en regeneración, fuera del alcance de los efectos estacionales de dichos desbordes.

Especie	Familia	Ro1	Ro2	Reg
<i>Acalypha</i> sp. 2	EUPHORBIACEAE			9,45
<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	FABACEAE	3,4		
<i>Bactris major</i> Jacq. var. <i>major</i>	ARECACEAE	125,84	71,75	14,18
<i>Banisteriopsis</i> sp.	MALPIGHIACEAE			3,06
<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	CAESALPINIACEAE	2,14		
<i>Bauhinia</i> sp.	FABACEAE	8,49	9,24	3,15
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	ACANTHACEAE	1,82	3,92	4,53
<i>Brownea coccinea</i> Jacq. subsp. <i>coccinea</i>	CAESALPINIACEAE	7,04	11,23	
<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.	CAESALPINIACEAE		3,96	
<i>Capparis</i> sp.	CAPPARIDACEAE	1,69		
<i>Cecropia peltata</i> L.	CECROPIACEAE			3,15
<i>Clitoria</i> sp.	FABACEAE	4,94		
<i>Coccoloba acuminata</i> Kunth	POLYGONACEAE		1,69	
<i>Crescentia cujete</i> L.	BIGNONIACEAE	1,22		
<i>Cupania americana</i> L.	SAPINDACEAE	2,37	2,19	
<i>Dalbergia</i> sp.	FABACEAE		1,69	
<i>Davilla</i> sp.	DILLENIACEAE		3,92	
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	ARALIACEAE	1,69		
<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE		1,69	
<i>Ficus amazônica</i> (Miq.) Miq.	MORACEAE	3,46	3,09	4,64
<i>Ficus máxima</i> Mill.	MORACEAE	3,39	2,28	9,78
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	STERCULIACEAE	9,98	12,04	37,97
<i>Gustavia poeppigiana</i> O. Berg	LECYTHIDACEAE	11,8	25,59	4,33
<i>Hura crepitans</i> L.	EUPHORBIACEAE	23,87	15,71	60,21
<i>Inga nobilis</i> subsp. <i>quaternata</i> (Poepp.) T.D. Penn.	MIMOSACEAE	1,24	4,63	
liana sp.1	-	3,11		

liana sp.2	-	4,83		
liana sp.3	-	2,64		
<i>Lonchocarpus</i> sp.	FABACEAE	1,7	6,92	6,17
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE		1,69	
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	1,69		
<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	BOMBACACEAE	1,96		
<i>Paullinia cururu</i> L.	SAPINDACEAE		3,39	
<i>Paullinia</i> sp.	SAPINDACEAE	1,69	5,11	
<i>Quararibea</i> sp.	BOMBACACEAE		1,69	
<i>Randia</i> sp.	RUBIACEAE	1,69		
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i>	ARECACEAE	33,38	57,58	74,49
<i>Sabal mauritiaeformis</i> (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl.	ARECACEAE		2,74	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	EUPHORBIACEAE			9,99
<i>Spondias mombin</i> L.	ANACARDIACEAE	4,03	9,04	14,9
<i>Stemadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	APOCYNACEAE		1,68	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	BIGNONIACEAE	6,8	12,1	15,15
<i>Tanaecium jaroba</i> Sw.	BIGNONIACEAE			4,31
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	COMBRETACEAE	4,25	6,46	
<i>Tetrapteris</i> sp.	MALPIGHIACEAE	1,69	9,94	8,06
<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	ACANTHACEAE			4,25
<i>Trichilia</i> sp.	MELIACEAE	1,69	1,96	5,15
<i>Triplaris</i> sp. 1	POLYGONACEAE	10,55	5,08	3,06
<i>Triplaris</i> sp. 2	POLYGONACEAE	1,74		
<i>Vitis tiliaefolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. Schult.	VITACEAE	2,17		
		300	300	300

Conservación

La conservación de estas comunidades se halla seriamente comprometida por el desarrollo de las actividades antrópicas típicas de la región, como la continua expansión de la ganadería y los monocultivos de caña, que desde la época colonial se desarrollan en toda la región centro-occidental. Muestra de ello son los extensos potreros y monocultivos donde se observan los chaguaramos como testigos de los bosques preexistentes. En el clareo del bosque frecuentemente se respetan los chaguaramos, los cuales son dejados en pie. Sin embargo, la ausencia de vegetación alta, la quema y la drástica transformación de las características hidrológicas determinan la muerte de las palmas. En el nororiente del país las actividades más difundidas son la agricultura de subsistencia y la extracción de materiales vegetales y animales, para lo que se drenan y queman recurrentemente los herbazales que rodean estos palmares, reduciendo las comunidades. En la cuenca de los ríos Tocuyo y Aroa, dos de las especies dominantes, *Tabebuia rosea* y *Roystonea oleracea*, son usadas frecuentemente para la construcción de casas, en particular la corteza de *R. oleracea*, mientras que *T. rosea* es comercializada a nivel regional, aparentemente de forma ilegal. Estas comunidades, son de gran valor ecológico y para la conservación, no sólo por su composición florística, sino también porque albergan grupos de fauna como psitácidos y primates, que ponen de manifiesto su riqueza y complejidad. La extracción de algunos psitácidos por parte de los “loreros” no sólo merma las poblaciones de aves sino que ocasiona la caída de los chaguaramos. Actualmente, estas especies y las palmas que usan para anidar se

encuentran amenazadas por la actividad humana local, aunque en algunas localidades, los pobladores mencionan la necesidad de proteger la comunidad de palmas, por ser consideradas emblemáticas.

En términos generales, los bosques con chaguaramo de la región oriental que fueron evaluados presentan, a pesar de estar circunscritos a un área relativamente pequeña, mayores extensiones ininterrumpidas de comunidades con alta densidad de individuos de *Roystonea oleracea*, encontrándose mejor preservados que los de la región centro-occidental. Si bien en esta segunda región las presiones humanas son mucho más acentuadas y diversificadas (cf. Tabla 1), la práctica recurrente de la quema como parte de las actividades de caza podría representar a mediano y largo plazo un fuerte impacto en las comunidades con chaguaramo y, en general, en el paisaje vegetal de la región, conforme aumente la densidad poblacional. En cuanto al estatus de protección, la región oriental es igualmente beneficiada, contando con la figura del Parque Nacional Turuépano (Colonnello *et al.*, 2009) la cual abarca poco más del 50% de este tipo de bosque en la zona. En la región centro-occidental, en cambio, sólo algunas porciones, relativamente prístinas, se encuentran protegidas dentro de propiedades privadas. Los propietarios de las mismas suelen considerar a los chaguaramales refugios de fauna y flora que, en algunos casos, llegan a ser cercados para evitar el ramoneo del ganado, principalmente bovino y equino. Tan sólo dos de las comunidades del centro-occidente del país, con extensión de entre 1 y 10 ha se encuentran protegidas legalmente por el Estado: una de ellas en los límites del Parque Nacional Morrocoy, estado Falcón (comunidad “Las Yeguas”), y la otra en las inmediaciones de la ciudad de Barquisimeto (correspondiente al Bosque de Macuto).

Conclusiones

-Se ubicaron y describieron 73 comunidades con coberturas que van de 1 a 1800 ha. Las comunidades mejor conservadas están ubicadas en terrenos permanentemente anegados, en el oriente del país (Turuépano), donde no es posible el desarrollo agropecuario a gran escala. No obstante, en ellas hay una fuerte presión por la extracción de fauna y la quema, esta última empleada como parte de las frecuentes actividades de cacería.

-En el centro-occidente del país se identificaron tres áreas con comunidades de 1 hasta poco más de 100 ha, relativamente conservadas, en las cuales se deberían centrar los esfuerzos de conservación en esa región. Ellas son: 1) la comunidad entre los poblados de Tucacas-Boca de Aroa y Yumare, en los estados Falcón y Yaracuy 2) la formada por tres chaguaramales cercanos a Tucacas y Yaracal en Falcón y 3) un área más restringida, en los alrededores de la población de Sarare, en el estado Lara. En todos los casos se trata de terrenos privados. Esta circunstancia, unida a la vocación conservacionista de los propietarios constituye, probablemente, la única razón de su permanencia.

-Acompañando a los chaguaramos (*Roystonea oleracea* var. *oleracea*) se consiguen en todos los casos un grupo característico de especies, integrado por *Bactris major* var. *major*, *Tabebuia rosea*, *Ficus* spp. y *Spondias mombin* L.; Entre las especies con altos valores de IVI, *Triplaris* sp., *Hura crepitans* y *Brownea* y *Gustavia* spp. solo se encontraron en el centro-occidente del país, mientras que *Euterpe precatoria* y una especie de Bromeliaceae terrestre sólo fueron registradas para la región oriental.

Agracecimientos

Se agradece a J.A. Monente por la lectura crítica del manuscrito.

Bibliografía

- Aymard C., G A. 2011. Bosques húmedos macrotérmicos de Venezuela. Pp: 33-46. En: Bosques de Venezuela: Un homenaje a Jean Pierre Veillón. Aymard C, G A. Ed. Biollania, Edición Especial N° 10.
- Aymard C, G. A., Farreras P., J.A. y Schargel, R. 2011. Bosques secos macrotermicos de Venezuela. Pp: 155-177. En: Bosques de Venezuela: Un homenaje a Jean Pierre Veillón. Aymard C, G A. Ed. Biollania, Edición Especial N° 10.
- Aymard C, G. A., Jimenez, M. & Rivas, N. En preparación. Aspectos generales de la vegetacion de la cuenca media del rio Amana. Municipio Santa Barbara de Maturin. Monagas, Venezuela.
- Balslev, H., Kahn, F., Millan, B., Svenning, J-C., Kristiansen, T., Borchsenius, F., Pedersen, D., y W. L. Eiserhardt. 2011. Species Diversity and Growth Forms in Tropical American Palm Communities. Bot. Rev. 77:381-425.
- Bonadie W.A. 1998. The ecology of *Roystonea oleracea* Palm Swamp Forest in the Nariva Swamp (Trinidad). Wetlands 18:249-255.
- Braun, A. 1996. El Chaguaramo: sus afinidades, sus características y su cultivo. Litho-Tip, Caracas.
- Braun, A. y F. Delascio Chitty. 1987. Palmas autóctonas de Venezuela y de los países adyacentes. LITOPAR C.A, Caracas.
- Colonnello, G., Oliveira-Miranda M. A., Álvarez H. & C. Fedón. 2009. Parque Nacional Turuépano, Estado Sucre, Venezuela: unidades de vegetación y estado de conservación. Memoria de Fundación La Salle de Ciencias Naturales 172:5-35
- Colonnello, G., Muller, D., Rincón, M. y G. González. 2011. Diagnóstico de las comunidades de chaguaramales y morichales en el golfo de Paria, estado Sucre, Venezuela. Las fuerzas motrices, presiones e impactos observados y medidas de conservación. Pp.: 237-258. Experiencias en la aplicación del enfoque GEO en la evaluación de ecosistemas degradados de Iberoamérica. Eds: A. V. Volpedo, L. Fernández R. y J. Buitrago. ISBN: 978 987 27758 0 3 Impreso por Print & Services.
- Colonnello, G., L. Rodríguez y R. Guinaglia. En prensa. Caracterización estructural y florística de un bosque anegado con *Roystonea oleracea* (chaguaramal) en la península de Paria, estado Sucre, Venezuela. Acta Bot. Venez.
- Colonnello, G. y J. Grande. 2010. Evaluación y conservación de la biodiversidad vegetal de los humedales remanentes en áreas de uso ganadero en la cuenca del río Tocuyo. Informe técnico, Proyecto LOCTI. Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
- Colonnello, G. y J. Grande. 2011. Inventario de los chaguaramales de los valles intracordilleranos de la región Centro Occidental del país (Cuencas medias y bajas de los ríos Tocuyo, Yaracuy, Aroa y Turbio). Informe final. Iniciativa de Especies Amenazadas. Provita. Caracas.
- Howorth, R. y G. Colonnello. 2004. Sucesión secundaria como consecuencia de diferentes tipos de usos de la tierra en bosques pluviales montanos en la Cordillera de la Costa Central (Venezuela). Mem. Fund. La Salle 64 (161-162):137-165.
- González, V. 1987. Los Morichales de Los Llanos Orientales. Un enfoque ecológico. Ediciones Corpoven. Caracas.
- González, V. 2011. Los bosques el Delta del Orinoco. Pp: 197-240. En: Bosques de Venezuela: Un homenaje a Jean Pierre Veillón. Aymard C, G. A. Ed. Biollania, Edición Especial N° 10.

- Keeley, E.J. & C.J. Fotheringham. 2005. Plot shape effects on plant species diversity measurements. *J. Veg. Sci.* 16 (2): 249-256.
- Kochaniewicz, G. y M. Plonczak, 2004. Variaciones de la composición florística en un subtipo de bosque de la "Selva de Bajío" en la Reserva Forestal de Caparo, Llanos Occidentales de Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*, 48 (2):55-67.
- Llamoza, S., R. Duno de Stefano, W. Meier, R. Riina, F. Stauffer, G. Aymard, O. Huber & R. Ortiz. 2003. *Libro Rojo de la Flora Venezolana*. PROVITA, Fundación Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser".
- Macía, M. J., Armesilla, P. J., Cámara-Leret, R., Paniagua-Zambrana, N., Villalba, S., Balslev, H. y M. Pardo-de-Santayana. 2011. Palm Uses in Northwestern South America: A Quantitative Review *Bot. Rev.* 77:381-425.
- Marrero, C. 2011. La vegetación de los humedales de agua dulce de Venezuela. Pp: 250-263. En: *Bosques de Venezuela: Un homenaje a Jean Pierre Veillon*. Aymard C, G. A. Ed. Biollania, Edición Especial No 10.
- Montúfar, R., Anthelme, F., Pintaud, J.C. y H. Balslev. 2011. Disturbance and resilience in tropical american palm populations and communities. *Bot. Rev.* 77:426-461.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley & Sons, New York.
- Rosales, J., E. Briceño, B. Ramos y G. Picón. 1993. Los bosques ribereños en el área de influencia del embalse Guri. *Pantepui* 5: 3-23.
- Stauffer, F. 2008. Areaceae (Palmae). *In: Hokche, O., P.E. Berry & O. Huber (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*. Pp: 688-695. Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Caracas.
- Steyermark, J. 1946. Exploración botánica a las regiones Orientales de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 10 (67): 259-276.
- Zona, S. 1996. *Roystonea* (Areaceae: Arecoideae). *Fl. Neotrop. Monogr.* 71: 1-34.