

Efectos de la expansión de la actividad agropecuaria sobre la vegetación de ribera del río Santa Cruz, Cuba



Effects of the expansion of farming on riparian vegetation of the Santa Cruz River, Cuba

***Revista Cubana de Ciencias Forestales
Año 2016, Volumen 4, número 2***

Felipe Carricarte Rodríguez¹, Alfredo Jiménez González², Paula Santoyo Armenteros³, Marcela Mercedes Pincay Pilay⁴, Tayron Omar Manrique Toala⁵

¹Ingeniero Agrónomo. Empresa Agroindustrial de Granos Habana (EAIG), Artemisa. Cuba. Correo electrónico: ajimenez2015@hotmail.com

²Doctor en Ciencias Forestales, Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: alfredo.jimenez@unesum.edu.ec

³Centro Universitario Municipal de San Cristóbal. Universidad de Artemisa. Cuba. Correo electrónico: paula@uart.edu.cu

⁴Máster en Comunicación y Marketing, Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: mermar81@hotmail.com

⁵Mg. Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: tyman03_forestal@hotmail.com

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en el sector Los Amaros, del río Santa Cruz, Artemisa, Cuba. Se evaluó la influencia de la expansión de la frontera agropecuaria sobre la vegetación de ribera, donde predomina el bosque semi deciduomesófilo. Para ello, se tuvo en cuenta una caracterización florística, donde se identificaron los efectos de las perturbaciones sobre la estructura y composición de esos bosques, así como su relación con perturbaciones humanas. Se aplicó una entrevista semi estructurada a todos los dueños de tierras en la zona de estudio. Se consideraron variables como: riqueza de especies, dominancia, área basal, número de individuos por especie y fragmentación del bosque de ribera. Los resultados arrojaron diferencias en la estructura y los patrones de diversidad del bosque estudiado, como

ABSTRACT

The work was developed in Los Amaros, Santa Cruz River, Artemisa, Cuba. The influence of the expansion of the agricultural frontier on riparian vegetation where predominates the semi-deciduous mesophyticforest. Was evaluated. For that reason, I t was considered a floristic characterization, where the effects of disturbance on the structure and composition of these forests were identified and their relation to human disturbance. It was applied a semistructuredinterview to all landowners in the study area. It wasconsideredthe richness of species, dominance, basal area, number of individuals per species, riparian forest fragmentation: as variables . The results showed differences in the structure and patterns of diversity of the forest studied, as a result of disturbances, with the consequent reduction of species;

consecuencia de las perturbaciones, con la consiguiente disminución de especies; asimismo, las perturbaciones de origen antrópico fueron los principales factores relacionados con cambios en la estructura de estos bosques. Se identificaron como principales especies: *Cupaniamacrophylla* Mart. (guara macho), *Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook. (palma real), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (yamao) y *Trichilia hirta* L. (cabo de hacha). Los resultados sugieren la necesidad de profundizar en el efecto de la expansión de la actividad agropecuaria en otros sectores del río en interacción con las comunidades locales.

Palabras clave: perturbaciones, microcuenca, estructura, biodiversidad.

INTRODUCCIÓN

Los bosques, los árboles, en las explotaciones agrícolas, y los sistemas agroforestales desempeñan un papel decisivo para los medios de vida de la población rural de todo el mundo al proporcionarle empleo, energía, alimentos nutritivos y una vasta gama de otros bienes y servicios ecosistémicos (FAO, 2014).

Las principales causas de erosión provocadas por la deforestación de los bosques de ribera (Herrero, 2003), así como las funciones hidrológicas y antierosivas de estos bosques, sin el reemplazo inmediato de la vegetación y la no aplicación de medidas de conservación de suelo en los procesos de producción agropecuaria, han provocado la consiguiente ruptura del ciclo hidrológico natural. Algunos de los beneficios que prestan los bosques ribereños en el ámbito ecológico son: ocupar la zona de transición entre los ecosistemas acuáticos y terrestres, proveer recursos importantes de alimento, energía y nutrientes para los ambientes acuáticos actuar como amortiguadores protegiendo la calidad del agua, mantener una temperatura más estable por la sombra que dan al canal, proveer elementos de refugio y

also anthropogenic disturbances were the main factors related to changes in the structure of these forests. As principal species: *Cupaniamacrophylla* Mart. (guara macho), *Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook. (palma real), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (yamao) and *Trichilia hirta* L. (cabo de hacha) were identified. The results suggest the need to deepen in the effect of the expansion of the agricultural activity in other sectors of the river in interaction with local communities.

Key words: disturbances, microcuenca, structure, biodiversity.

alimento, y estabilización de las orillas (Scalley y Aide, 2003; Roy *et al.*, 2005; Kondolf *et al.*, 2007; Vargas y Reyes, 2011).

La microcuenca Río Santa Cruz ha perdido desde 1990, hasta la fecha, más de la mitad de su cobertura de bosque de ribera, resultado de la colonización y expansión de asentamientos humanos y de sus actividades económicas. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se presenta el objetivo de evaluar cómo influye la expansión de la actividad agropecuaria sobre la vegetación de ribera del Río Santa Cruz, sector «Los Amaros».

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio

La red hidrológica del territorio de San Cristóbal en la provincia de Artemisa nace en la Sierra del Rosario, vertiendo sus aguas en el litoral de la costa sur entre los límites de los Ríos Bacunagua y Río Hondo. Esta región se halla dividida por uno de los cuatro Ríos de mayor importancia del municipio (Río Santa Cruz), el cual posee gran valor

para la economía del municipio en sectores como la agricultura (fuente: UEB de Recursos Hidráulicos San Cristóbal).

El sector Los Amaros de la microcuenca Río Santa Cruz está situado en las coordenadas Latitud: 22.6825, Longitud: -83.1222, a unos 600 m. del poblado de Santa Cruz de Los Pinos (Ver figura).

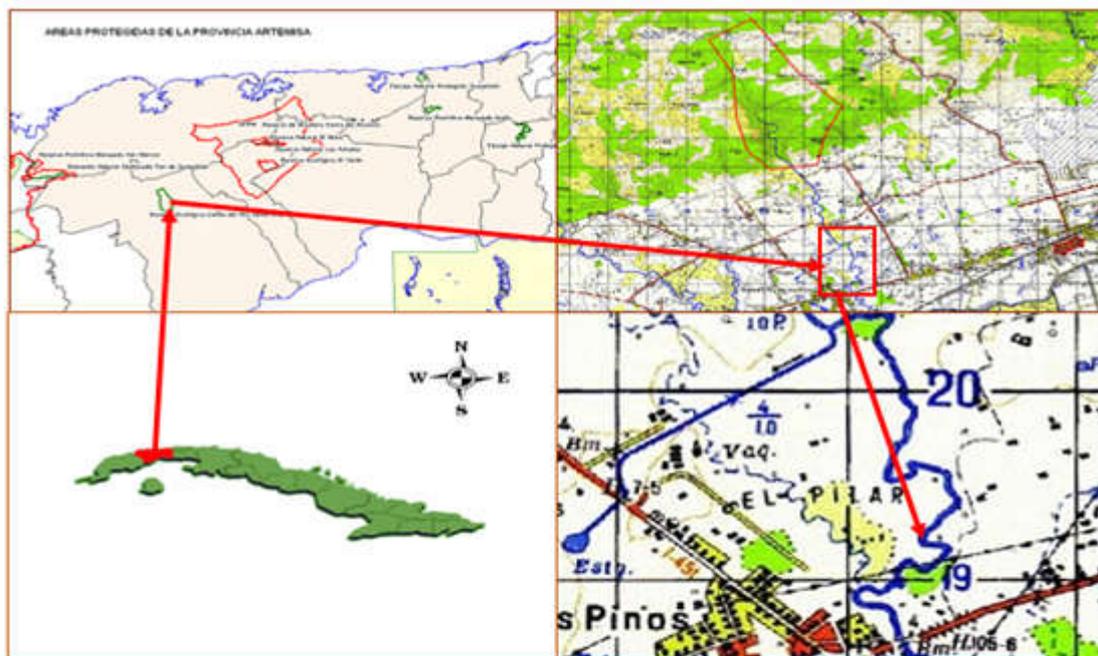


Fig. Ubicación geográfica del sector Los Amaros, río Santa Cruz, Artemisa, Cuba.

El clima se comporta con temperaturas que oscilan entre los 21,1 °C durante el mes de enero. En los meses de julio y agosto los valores oscilan alrededor de 26,9 °C, así la temperatura máxima promedio es de 32 °C. El comportamiento de las precipitaciones durante el periodo 2001 2011 es de 1542,4 mm. y el año más lluvioso fue el 2005, seguido por el 2002. Los datos climáticos fueron tomados del registro de la Unidad Empresarial de Base (UEB) oeste, Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Artemisa.

La vegetación del área de estudio es el bosque semidecíduo mesófilo (BsdMe), descrito por Capote y Berzaín (1984) y Berzaín *et al.*, (2005).

Metodología utilizada

Para el trabajo se realizaron recorridos de campo, según los criterios de Matos y Ballate (2006), seleccionando el área

de mayor afectación del bosque de ribera y con mayor número de campesinos implicados. En el margen este se ubica la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) «Combate de Río Hondo» y en el oeste, a la (CCS) «Antonio Guiteras», en una superficie total de 20 000 m²(1000 m. de largo por 10 m. de ancho en cada margen), en dirección río abajo.

Efectos de la expansión de la actividad agropecuaria sobre la estructura de la vegetación de ribera.

Para la recogida de información relacionada con la percepción que tienen los propietarios de tierras acerca de la pérdida de la vegetación, en ambos márgenes del río, se empleó el método empírico de la entrevista semi estructurada, según los criterios de Rodríguez *et al.*,(2008). La misma está compuesta por dos partes, la primera

indagó sobre aspectos socioculturales; la segunda relacionada con la expansión de la actividad agropecuaria y con el conocimiento de la legislación vinculada con la protección de fajas hidrorreguladoras. Para ello se entrevistó al 100 % de los campesinos de la zona estudio.

Para determinar los efectos de la expansión de la actividad agropecuaria sobre el por ciento de superficie cubierta por la vegetación de ribera (arbórea y arbustiva) en el sector estudiado, se consideraron variables de respuesta o dependientes, a saber: riqueza de especies (número de especies presentes por unidad de muestreo); dominancia, área basal, número máximo de individuos de la especie más abundante, número de individuos total (total de individuos de todas las especies encontradas por unidad de muestreo), ancho de la faja (m²) cubierta por vegetación arbórea y arbustiva y superficie (m²) sin vegetación.

El ancho de la faja se midió según los criterios de los autores, teniendo en cuenta lo planteado en la RESOLUCIÓN No. 330-99. (Reglamento de la Ley Forestal, CAPÍTULO IV. DE LAS FAJAS FORESTALES, ARTÍCULO 38. NORMA CUBANA 93-01-206, inciso (d), para ríos de segundo orden.

Para comprobar si las medias de los datos obtenidos del área cubierta en el margen este y el oeste del río, siguen una distribución normal y sus medias no difieren entre sí. Se realizó una prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y el Test de medias, empleando el programa estadístico SPSS para Windows, versión 19.0.

Como fuente de disturbio o variable independiente se consideraron las siguientes: tala de la vegetación de ribera para establecer semilleros; tala de la vegetación de ribera para establecer cultivos temporales; instalación de bombas de agua, con tecnologías Diesel y eléctricas para extracción de agua para el riego;

apertura de caminos para cruzar el río y extracción de varas de *Bambusavulgaris* Schrad (caña brava).

Muestreo de vegetación. Disposición de las muestras en el campo

Dado el grado de pérdida de la vegetación de ribera en la zona de estudio, se realizó un muestreo preferencial, situando las muestras en lugares considerados típicos o representativos y el tipo de muestra fue el de transectos, según los criterios de Matteucci y Colma (1982) y Matos y Ballate (2006).

Estructura horizontal

La estructura horizontal se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia, dominancia, y frecuencia relativa de cada especie. El Índice Valor de Importancia Ecológica (IVIE) de las especies, de Jiménez (2012) y González *et al.*, (2015), fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, según la fórmula:

$$IVIE = AR + DR + FR$$

Donde:

AR = abundancia relativa; DR = dominancia relativa; FR = frecuencia relativa; Abundancia absoluta (AA); AA = Número de individuos de una especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la entrevista semiestructurada realizada a los campesinos dueños de tierras en el Sector «Los Amaros», río Santa Cruz.

La entrevista realizada a campesinos permitió profundizar en las principales causas que provocan la pérdida de la vegetación de ribera en el sector Los Amaros. Se constató el sentido de pertenencia de los campesinos, así como el conocimiento que poseen sobre

la restauración y conservación de esta formación.

La edad promedio de los entrevistados es de 54 años, todos ellos son del sexo masculino. En relación con este tema, Benítez *et al.*, (2012) plantearon que desarrollar estrategias del desarrollo local con enfoque de género constituye un objetivo de trabajo en el campo del desarrollo local. En el área existen potencialidades para establecer viveros y extender la *B. vulgaris*, con la participación de mujeres y hombres.

Acerca de establecer cultivos hasta la orilla del río, el 100 % de los entrevistados plantearon que al principio no incursionaron en expandir su actividad agrícola, pero a partir de la década 1990 2000, dada la necesidad de producir alimentos para el consumo familiar, la carencia de insumos y los frecuentes huracanes aumentó la frecuencia del extractivismo, con la consiguiente tala selectiva, que trajo como consecuencias la fragmentación del bosque de ribera.

Otro aspecto, no menos importante, constituye la extracción de leña para ser usada como combustible para cocinar, entre otros, como fenómeno descrito por la FAO (2012), a saber: los árboles tardan muchos años en crecer. Las tierras fértiles son escasas y pueden obtenerse mayores ingresos de la producción y cosecha de cultivos que maduran más rápidamente, pero para ello suele ser necesario cambiar el uso de la tierra a la agricultura, el pastoreo o la horticultura.

Se coincide con Bustillo *et al.*, (2015), en lo concerniente al uso de fuentes alternativas de combustibles, como leña, en este caso, para cocinar, ya que la disminución de los precios de la energía, junto con el actual repunte de la industria manufacturera, ha llevado a un debate sobre la correlación entre el boom de la energía y lo que algunos autores han bautizado como el «renacimiento» del sector manufacturero.

En este aspecto, FAO (2014) planteó que «se estima que miles de millones de personas utilizan productos de los bosques para satisfacer sus necesidades de alimentos, energía y vivienda». Asimismo, que la dendroenergía es a menudo la única fuente energética disponible en las zonas rurales de los países menos desarrollados, y reviste especial importancia para la población pobre». Este organismo aseguró que ello representa el 13 % en América Latina y el Caribe.

A la pregunta relacionada con el conocimiento de alguna ley que establece las normas y regulaciones para la realización de actividades que perjudiquen la integridad de los agroecosistemas, por ejemplo, sembrar o plantar en las márgenes del río, el 80 % de los entrevistados respondieron conocer la ley forestal.

La indagación sobre si ha recibido alguna forma de capacitación relacionada con el tema de conservación de la faja hidrorreguladora, el 90 % respondió que sí; de ellos, un 50 % asegura que la junta directiva de la CCS les ha instruido sobre el tema de establecer cultivos en la orilla del río; en tanto que los demás campesinos plantean que se les informó sobre el ancho de la faja donde no pueden establecer cultivos y que según la Ley Forestal para este río, se les orientó dejar 15 m. en ambas márgenes del río sin intervenir.

Sobre la importancia de que existan árboles en las márgenes del río, el 100 % de los entrevistados respondió que sí, puesto que para ellos estas plantas han protegido durante años a los cultivos de los fuertes vientos y de las inundaciones, además, sirven de cobija termorreguladora a sus animales, y han brindado frutos a las familias durante siglos.

La indagación sobre el tipo de tenencia de la tierra demostró que el 100% pertenece a la categoría de «cooperativa». En Cuba, caracteriza al sector agropecuario la coexistencia de

diferentes formas de propiedad sobre la tierra, donde predomina en la actualidad el peso del sector no estatal y, dentro de este, las formas cooperativas de producción.

En el tema relacionado con el tiempo de trabajo en el área, en el sector Los Amaros, resultó que los tenentes han permanecido 25 años como promedio en la zona. Estos campesinos han atravesado cambios cualitativos y cuantitativos en el sector agropecuario cubano, debido a los sucesos ocurridos a partir de 1990 en Europa, que determinaron de inmediato una caída abrupta de la producción agropecuaria, y de alguna manera esto aceleró los procesos de degradación de los agroecosistemas.

Los autores asumen lo planteado por Trujillo *et al.*, (2010), quienes aseguraron que los cambios bruscos en las condiciones económico- sociales advierten que afectan los sistemas de producción agropecuaria por trabajar con organismos vivos, dado que algunas producciones se obtienen en determinados meses del año y no durante todo el período económico que En la tabla 1 se presenta el área cubierta por la vegetación arbórea y arbustiva en ambas márgenes del río. La magnitud de las diferencias de la función ecológica entre un ecosistema natural como la microcuenca del río

contempla un año calendario, a diferencia de la industria y de otros sectores de la economía.

En relación con las formas de capacitación recibidas, el 100 % señala que a través de contactos con los dirigentes de la ANAP, en visitas sistemáticas a la zona, han hablado de su importancia. Por otra parte, en reuniones de esta organización se ha hablado del tema con énfasis en la relevancia del mismo para la protección del medioambiente.

Respecto a si se sienten comprometidos con el cuidado y protección de la vegetación, el 44,6%, responde afirmativamente, y un 8,9% respondió que no, el resto no del todo. Este resultado demuestra que el compromiso para la conservación y restauración de la vegetación de ribera es pobre pues no existe sentido de pertenencia y mucho menos interés de restaurar la ribera.

Efectos de la expansión de la actividad agropecuaria sobre la vegetación de ribera en el sector «Los Amaros», río Santa Cruz

Santa Cruz y uno agrícola (sector «Los Amaros») depende según Hecht (1999), en gran medida de la intensidad y frecuencia de las perturbaciones naturales y humanas que tienen lugar en el ecosistema.

Tabla 1. Área cubierta por vegetación de ribera en ambas márgenes del río Santa Cruz, sector "Los Amaros".

Margen	Área cubierta por vegetación de ribera (ancho en m ²)						Total cubierta (m ²)	%	Área total sin vegetación (m ²)	%
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	10,0				
Este	89	82	30	0	10	60	271	27,1	729	72,9
Oeste	67	32	55	0	10	0	164	16,4	836	83,6
Total	156	114	85	0	20	60	435	43,5	565	56,5

De acuerdo con los resultados que se presentan en la tabla anterior, menos del 50 % de la faja hidrorreguladora en el sector «Los Amaros» está cubierta con vegetación arbórea o arbustiva. En

ninguno de los tramos de la faja, esta formación cubre más de 10 m² de ancho. Es evidente, por tanto, la fragmentación de este bosque, debido a la ausencia de árboles y arbustos (15

m² en ambos márgenes), fenómeno descrito por Guariguata y Kattan (2002), lo que coincide con el deterioro de este ecosistema, como resultado de la expansión de la actividad agropecuaria hacia ambas márgenes del río. Resultados similares obtuvieron

Mitjanset *al.*, (2010), en el tercio medio de la cuenca del río Cuyaguatete, provincia de Pinar del Río, Cuba.

En la tabla 2 se presentan los intervalos de confianza de los datos colectados durante la investigación.

Tabla 2. Prueba de normalidad realizada según el estadístico de prueba Kolmogorov-Smirnov, con los datos colectados en ambas márgenes del río Santa Cruz, sector "Los Amaros"

	Este	Oeste
Medias	45,1667	27,3333
Intervalo inferior	5,8868	-2,9200
Intervalo superior	84,4465	57,5867
Valor <i>p</i>	0,20	0,20

De acuerdo con los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorof-Smirnof (tabla 2) se demuestra que los datos obtenidos de ambas márgenes del río siguen una distribución normal.

De la misma forma se planteó para la variable margen oeste, donde el valores $p=0,20$ para ambas variables (valor $p=0,20 > 0,05$). Por lo tanto, se concluye que las variables tienen distribución normal. Con un intervalo de confianza del 95 %, se puede estimar que las medias entre la superficie cubierta en el margen este y el oeste del río no difieren entre sí, debido a que existe una intersección entre los intervalos.

Las causas de esta expansión están relacionadas con el establecimiento de cultivos varios y semilleros a menos de tres metros de las márgenes del río. Se concuerda con Guariguata y Kattan (2002), acerca de los efectos sobre el balance hídrico, que pueden estudiarse a escala local (microcuencas) o a escala regional y global (cuenca). Asimismo, se coincide con Herrero (2003), en relación con el desarrollo acelerado de los procesos erosivos de los suelos, al

comprometer los proyectos de aprovechamiento integral de los recursos hídricos y la seguridad alimentaria.

Los autores asumen el criterio de la OIMT (2002), que no conservará la biodiversidad, ni podrá mantener los procesos ecológicos, debido a la expansión de la actividad agrícola y la consiguiente destrucción de la vegetación de ribera en el sector «Los Amaros» con fines de explotación de las tierras, todo lo cual ha provocado que se afecte la funcionalidad del paisaje cuya extensión y estructura original no se han preservado.

Se corroboró que las actividades económicas no sostenibles evitan que los ecosistemas degradados puedan cumplir lo descrito por Scherr (2003), dada una variedad de funciones sociales, productivas y de protección que lograrían ser beneficiosas tanto para la seguridad alimentaria de la población, como para el medio ambiente.

Riqueza

Diversidad **alfa** **(á)**

En el estudio se identificaron 10 familias, 12 géneros y 12 especies de plantas leñosas angiospermas. En total, se registraron 53 individuos en los dos transectos inventariados. Las familias *Leguminosae* y *Meliaceae* están representadas por dos especies, el resto solo por una. Estos resultados demuestran la pérdida de diversidad provocada por las perturbaciones identificadas en el sector «Los Amaros», con la consecuente fragmentación del bosque de ribera.

Importancia ecológica de las especies arbóreas.

En la tabla 3 se presentan las especies más importantes de acuerdo con el

Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE). Las especies que mayor IVIE alcanzaron se caracterizan por tener una frecuencia y dominancia relativas altas. *C. macrophylla*, especie típica de este tipo de bosque, ocupa la primera posición por su alta frecuencia fundamentalmente. En el caso de *R. regia* y *Guazumaulmifolia* Lam, los valores del IVIE están determinados por su elevada dominancia. Asimismo, la abundancia de *C. macrophylla* demuestra un aumento en las poblaciones de este grupo de plantas e indica, según Feinsinger (2004), una integridad ecológica alterada. Así las especies asociadas con las actividades humanas, en algunos casos, pueden afectar por competencia a las demás especies.

Tabla 3. Especies arbóreas ubicadas por su Valor de Importancia Ecológica en el bosque semideciduomesófilo del sector "Los Amaros", en la microcuenca Río Santa Cruz.

No	Especie	AR	FR	DR	IVIE
1	<i>Cupaniamacrophylla</i>	43,4	11,8	22,8	78,0
2	<i>Roystonea regia</i>	15,1	5,9	35,3	56,2
3	<i>Guazumaulmifolia</i>	9,4	11,8	20,2	41,4
4	<i>Guarea guidonia</i>	9,4	11,8	4,8	26,0
5	<i>Trichilia hirta</i>	5,7	11,8	2,7	20,1
6	<i>Erythroxylum havanense</i>	3,8	11,8	0,5	16,0
7	<i>Ficus</i> sp.	1,9	5,9	4,0	11,7
8	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	3,8	5,9	1,9	11,5
9	<i>Albizia lebeck</i>	1,9	5,9	2,8	10,6
10	<i>Cordia colocca</i>	1,9	5,9	2,2	10,0
11	<i>Poeppigia procera</i>	1,9	5,9	1,9	9,6
12	<i>Syzygium jambos</i>	1,9	5,9	1,0	8,8

Se comprueba lo planteado por Feinsinger (2004), en lo relacionado con el patrón irregular que ya presentan la mayoría de las plantas nativas de los países tropicales y subtropicales, independientemente de la influencia humana, por lo que no se debe usar una sola especie como un indicador positivo, es decir, un indicador que se espere esté correlacionado positivamente con la integridad ecológica o la biodiversidad. Se concuerda con este autor, acerca de que, no existe la especie indicadora perfecta, así podría funcionar mejor un

indicador compuesto por varias especies.

La especie *G. guidonia* ha sido descrita por Zimmerman *et al.*, (1995), dominante en zonas que habían sido previamente afectadas por el cultivo del café. Estos árboles, según Guariguata y Kattan (2002), constituyen un relicto de prácticas silviculturales anteriores. Por su parte, Jiménez (2012) encontró esta especie dentro de las indicadoras, en sitios más perturbados del sector oeste

de la Reserva de la Biosfera «Sierra del

Aún cuando *S. jambos* y *A. lebbeck* se encuentran entre las especies invasoras descritas por Oviedo (2005) y González *et al.*, (2012), ellas no poseen valores de abundancia que les permitan actuar como agentes de cambio que pongan en peligro la diversidad biológica nativa. No obstante, se tendrán que tener en cuenta para no incluirlas en futuras estrategias y/o acciones de restauración ecológica en el área de estudio.

De acuerdo con Feinsinger (2004), ciertas especies son «explotadoras» de las perturbaciones humanas; algunas plantas oportunistas siguen a los humanos a donde quiera que vayan, y casi siempre aparecen cuando las cosas «van mal» para la biota nativa o la integridad ecológica del paisaje. Otras, cuando la perturbación es bastante sutil, son excelentes como alarmas tempranas. En esta investigación se asume que estos indicadores negativos no necesariamente son peligrosos o perturbadores por sí mismos. Su presencia es una señal de que están ocurriendo eventos más útiles, complejos y serios con respecto a la integridad ecológica del paisaje.

Se coincide también con que, la interacción de factores ambientales y geográficos, que determinan, según su composición y el recambio de especies, son muy útiles con el fin de generar información sobre patrones de diversidad y distribución geográfica de las especies, según han planteado Matteucci y Colma (1982) y Guariguata y Kattan (2002).

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos existen diferencias en la estructura y los patrones de diversidad del bosque estudiado, como consecuencia de las perturbaciones, con la consiguiente disminución de especies. Asimismo, las perturbaciones de origen antrópico fueron los principales factores relacionados con cambios en la estructura de estos bosques. Se evidencia la necesidad de profundizar en

Rosario», Cuba.

el efecto de la expansión de la actividad agropecuaria en otros sectores del río en interacción con las comunidades locales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUSTILLO, I., ARTECONA, R., MAKHOUL, I. & PERROTTI, D. E. (2015). Energía y políticas públicas en los Estados Unidos, Una relación virtuosa para el desarrollo de fuentes no convencionales. *Serie Estudios y Perspectivas*. Washington, D.C., Estados Unidos: N° 15, 35. CEPAL - Serie Estudios y Perspectivas Washington, D.C. . Recuperado el 3 de diciembre de 2015.
- FAO (2012). *El Estado de los Bosques del Mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. Recuperado el 3 de diciembre de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/016/i3010s/i3010s>
- FAO (2014). *El estado de los bosques del mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. Recuperado el 3 de diciembre de 2015, de <http://www.fao.org/3/a-i3710s>
- FEINSINGER, P. (2004). *El Diseño de estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: FAN. Recuperado el 25 de mayo de 2013, de <https://books.google.com.co/books/>
- GONZÁLEZ, E., BLANCO, J. A., GEADA, G., SOTOLONGO, R., GONZÁLEZ, M., MITJANS, B., JIMÉNEZ, A. & SÁNCHEZ, J. (2015). Actions for the Restoration of the Biodiversity of Forest Ecosystems in Cuba. En J. A. (Ed.), *Biodiversity in Ecosystems - Linking Structure and Functions*. Croacia: Editorial Intech, 529-579.
- GONZÁLEZ, L. R.; RANKIN, R. & PALMAROLA, A. (eds.) (2012). Plantas invasoras en Cuba Jardín Botánico Nacional. *Bissea*, 6(1), 132. Recuperado el 22 de octubre de 2012, de

- <http://www.uh.cu/centros/jbn/textos/publicaciones/bissea.htm>
- GUARIGUATA, M. & KATTAN, G. (eds.) (2002). *Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro universitario regional*. San José, Costa Rica: Tecnológica.
 - HERRERO, J. (2003). Fajas Forestales Hidroreguladoras. La Habana, 52 p., Cuba: Dirección Nacional Forestal MINISTERIO DE LA AGRICULTURA.
 - JIMENEZ, A. (2012). Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera «Sierra del Rosario», orientada a su conservación. 111. Pinar del Río, Cuba.
 - KONDOLF G. M.; PIÉGAY, H. & LANDON, N. (2007). Changes in the riparian zone of the lower Eygues River, France, since 1830. *Landscape Ecology*, 22(3), 367384. [doi:10.1007/s10980-006-9033-y](https://doi.org/10.1007/s10980-006-9033-y).
 - MATTEUCCI, D. & COLMA, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington D.C.
 - MITJANS, B., BONILLA, M., GONZÁLEZ, E., GONZÁLEZ, M., & HERNÁNDEZ, Y. (2010). Rehabilitación de la Faja Hidrorreguladora del río «Cuyaguaje» en el sector medio de la cuenca. *Memorias del VII Simposio Internacional de Manejo Sostenible de Bosques*. Pinar del Río, Cuba.
 - OVIEDO, R. (2005). Especies Invasoras en Cuba, consideraciones básicas. Recuperado el 12 de octubre de 2012, de <http://www.dama.gov.co>
 - ROY, A.; FAUST, C.; FREEMAN, M. & MEYER, J. (2005). Reach-scale effects of riparian forest cover on urban stream ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62(10): 2312-2329, 10.1139/f05-135. Recuperado de: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/f05-135>
 - SCALLEY, T. & AIDE, T. (2003). Riparian vegetation and stream condition in a tropical agricultura secondary forest mosaic. *Ecological Applications*. (13), 225-234.
 - SCHERR, S. (2003). *Hambre, Pobreza y Biodiversidad en Países en Vías de Desarrollo*. Documento presentado en la Cumbre de Acción de México, México. D. F.
 - TRUJILLO, C. M.; CUESTA, E. O.; DÍAZ, I. & PÉREZ, R. (2010). Economía Agropecuaria para las carreras Agronomía e Ingeniería Agropecuaria libro de texto. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba. 327 p.
 - OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales) (2002). Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados, Serie de políticas forestales No. 13.
 - VARGAS, O. & REYES, S. (eds.) (2011). La Restauración Ecológica en la Práctica. *Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica*. Colombia.
 - ZIMMERMAN, J. K., AIDE, M., ROSARIO, M., SERRANO, M., & HERRERA, L. (1995). Effects of land management and a recent hurricane on forest structure and composition in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Forest Ecology and Management* (77), 65-76.

Recibido: julio 2015.

Aprobado: octubre 2015.

Felipe Carricarte Rodríguez. Ingeniero Agrónomo. Empresa Agroindustrial de Granos Habana (EAIG), Artemisa. Cuba.
Correo electrónico: ajimenez2015@hotmail.com

Revista Cubana de Ciencias Forestales, 4(2):130-140

Disponible en: <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/141>