

***Estructura y composición de las especies invasoras en el bosque semideciduo
micrófilo, reserva ecológica Baitiquirí***
***Answer of the cultivation of the corn to the application of three biofertilizers types
under field conditions***

Ibian Leyva Moiguel¹, Grabiél Céspedes Correa¹, Yemicer Segurado Gil¹, Illovis Fernández
Betancourt¹, Yuris Rodríguez Matos¹, Dalkina Laffita Ramírez¹

¹Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. Universidad de
Guantánamo. Avenida Che Guevara. Km 1/2. Carretera a Jamaica, *Guantánamo*

²Instituto de suelo. UCTB Guantánamo

Código ORCID	email
https://orcid.org/0000-0002-5986-9881	ibian@cug.co.cu
https://orcid.org/0000-0002-6948-2402	grabiél@cug.co.cu
https://orcid.org/0000-0003-2661-4484	yemicer@cug.co.cu
https://orcid.org/0000-0002-6592-965X	investigacion@suelos.gtmo.minag.cu
https://orcid.org/0000-0002-5032-6362	yurism@cug.co.cu
https://orcid.org/0009-0001-6792-6292	dalkinalr@cug.co.cu

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Reserva Ecológica Baitiquirí, perteneciente al municipio San Antonio del Sur, provincia Guantánamo desde septiembre de 2017 a junio de 2019. El mismo tiene como objetivo evaluar la estructura y composición de las especies invasoras que se encuentran en el bosque semideciduo micrófilo de la Reserva Ecológica Baitiquirí. Se levantaron un total de 25 parcelas rectangulares de 20 x 25 m, mediante un muestreo aleatorio simple para contabilizar las especies florísticas presentes en los diferentes estratos e identificar las especies invasoras. Se obtuvo un total de 57 especies pertenecientes a 54 géneros y 31 familias. Se identificaron las siguientes especies invasoras: *Pithecellobium dulce*, *Melicoccus bijugatus*, *Albizia lebeck*, *Dichrostachys cinerea* y *Vachellia farnesiana*, esta última es una de la de mayor índice de valor de importancia ecológico del área afectando la estructura y composición de este tipo de formación boscosa ya que se encuentra en los diferentes estratos del bosque, con una muy buena regeneración natural observándose desde la etapa de plántulas hasta latizal alto; por tal motivo se considera un peligro potencial para el futuro bosque.

Palabras clave: especies invasoras; composición y estructura del bosque

ABSTRACT

The present work was developed in Baitiquirí Ecological Reserve, belonging to San Antonio del Sur municipality, Guantánamo's province, from September 2017 to June 2019. It aims to evaluate the structure and composition of the invasive species found in the semideciduous microphilous forest from the Baitiquirí Ecological Reserve. A total of 25 rectangular plots of 20 x 25 m were raised, using simple random sampling to count the floristic species present in the different strata and identify the invasive species. A total of 57 species belonging to 54 genera and 31 families were obtained. The following invasive species were identified: *Pithecellobium dulce*, *Melicoccus bijugatus*, *Albizia lebbbeck*, *Dichrostachys cinerea* and *Vachellia farnesiana*, the latter is one of the highest index of value of ecological importance in the area, affecting the structure and composition of this type of forest formation already found in the different forest strata, with a very good natural regeneration, being observed from the seedling stage to high latizal; for this reason it is considered a potential danger for the future forest.

Keywords: invasive species, composition and structure of the forest.

INTRODUCCIÓN

Los bosques mundiales abarcan 3 999 mil millones de hectáreas, según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y cubren casi 30,6% del área mundial. Entre 2010 y 2015 hubo una pérdida anual de 7,6 millones de hectáreas y una ganancia anual de 4,3 millones de ha por año, lo que equivale a una reducción neta anual del área de bosque de 3,3 millones de ha por año (FAO, 2016). En el 2017 se perdió 15,8 millones de hectáreas de bosques, estos datos convierten este año en el segundo con los peores datos registrados en la pérdida de superficie forestal desde 2001 (Hierro, 2018). En la Selva amazónica se incrementó la deforestación desde el año 2016 al 2017 en 74,07 ha (Mónica, 2018).

Según Labrador *et al.* (2017) Cuba posee 4 093 miles de hectáreas, de ellas están cubiertos de bosques 3 241 miles de hectáreas, donde el 46% son protectores, el 31% productores y el 24% de conservación. Ella se sitúa entre las naciones de mayor crecimiento de sus recursos forestales con una superficie cubierta de bosque de 13,4% ante de 1959 según SEF (2016), hasta alcanzar el 31,15% en el 2017 (Labrador *et al.*, 2017).

Esta riqueza se ha visto disminuida según González *et al.* (2016) por diferentes presiones, fundamentalmente generadas por el hombre mediante la deforestación, la fragmentación, la ganadería, la agricultura y la introducción de especies invasoras; siendo esta última muy estudiada y de gran importancia en la actividad forestal.

En los últimos años según Vilamajó (2014) se han reconocido ampliamente los efectos nocivos de las especies invasoras sobre las especies nativas, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. En Cuba se han estado desarrollando programas para prevenirlas y controlarlas tanto a escala nacional como local. Oviedo y González (2015) plantean que conocer cuáles especies exóticas se comportan como invasoras en el territorio nacional, cuáles se muestran más agresivas en el momento actual amenazando la biodiversidad y cuáles podrían constituir amenaza en el futuro cercano. El éxito está en la gestión de prevención, detección temprana y control de estas invasiones biológicas.

Según estudio realizado en la Reserva Ecológica de Baitiquirí según Leyva (2018) en el área se identificaron algunas especies invasoras que están afectando la estructura del bosque, por lo que este trabajo tiene como objetivo evaluar la estructura y composición de las especies invasoras en el bosque semideciduo micrófilo de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio

La investigación se desarrolló en la zona costera de la Reserva Ecológica Baitiquirí (figura 1), ubicada en el municipio San Antonio del Sur, provincia Guantánamo, en el periodo comprendido de septiembre de 2017 a junio de 2019. Se localiza en las coordenadas 20⁰, 02' – 04,53'' de latitud norte y 74⁰, 50' – 22,39'' de longitud oeste. Limita al norte con áreas forestales y ganaderas de la Empresa René Amil, al sur con el mar Caribe, al este con el río Los Siguatos, en San Antonio del Sur y al oeste con el arroyo Tortuguilla y el asentamiento El Bagá (MINAG, 2014).

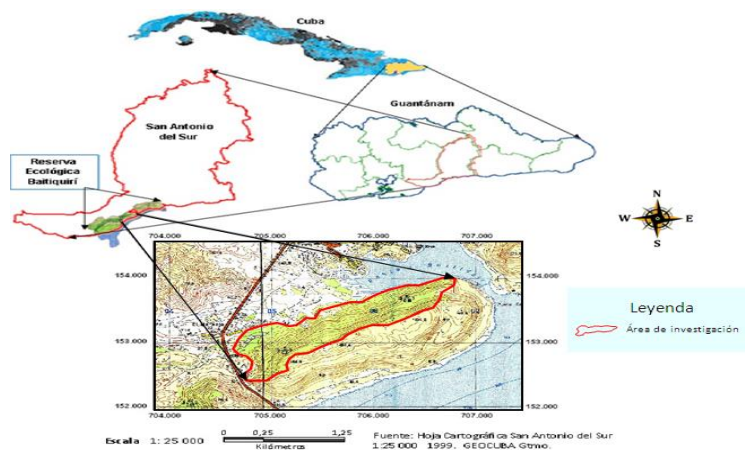


Figura 1. Localización del Área de trabajo en el bosque semideciduo micrófilo de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

Caracterización edafoclimática del área de estudio

Las condiciones climáticas del área se caracteriza por una temperatura promedio anual son de 25,45°C y las precipitaciones promedio son de 756,3 mm³ anuales. Los meses más secos son desde noviembre hasta mediado de abril y luego julio, y los más lluviosos son agosto y octubre. De forma general se caracteriza por un clima muy seco (CITMA, 2018).

Los suelos existentes son Pardo Sialítico Ócrico se encuentran distribuidos principalmente al noroeste de la Reserva Ecológica con un área de 449,19 ha, lo que representa el 14,87%, son de color pardo claro, sustentados sobre caliza dura y arenisca carbonatada, de poca profundidad efectiva (28 cm), medianamente humificado (2,5%), de fuerte erosión, de textura loam arenoso, con cantidades elevadas de elementos gruesos tales como una excesiva pedregosidad (80%) y rocoso (15%), la pendiente es variable, de ligera (3%) a ondulado (7%). Las propiedades físicas del suelo se caracteriza por tener textura ligera con una elevación capilar clasificada como mediana (165 mm/hora) y la humedad higroscópica seca al aire es baja con valor de 5,8% (Hernández *et al.*, 2015).

Metodología utilizada para el inventario florístico

Se levantaron un total de 25 parcelas de 20 m x 25 m (500 m²), distribuidas al azar en todo el terreno. Según Malleux (1982) citado y Leyva (2018) plantean que estas parcelas son las ideales para bosques heterogéneos ya que se asegura una mayor representatividad de las especies del bosque. Se contabilizaron las especies florísticas presentes en los diferentes estratos

definidos por (Álvarez y Varona, 2006): herbáceo (hasta 0,99m), arbustivo (1 a 4,99 m) y arbóreo (mayor de 5 m). A las especies presentes en los estratos arbustivo y arbóreo se les midió la altura (H) con el Hipsómetro de Suunto y el diámetro (D) con una cinta diamétrica.

Para determinar si el esfuerzo de muestreo fue suficiente para representar adecuadamente la comunidad se realizó la curva de área/especies, donde se relacionan el número acumulado de nuevas especies por parcela, esta es la llamada “curva del colector”, mediante el programa estadístico de diversidad biológica llamado Biodiversity Pro Ver. 2. A partir del inventario se clasificaron las especies invasoras presentes reportadas para Cuba según González y Regalado (2012), Oviedo y González (2015).

Estructura horizontal

Para la estructura horizontal se determinó el Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE) a partir de la suma de la abundancia relativa (AR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (DR) según Lamprecht (1990) citado por Fernández *et al.* (2018), como se muestra a continuación.

$$IVIE = AR + DR + FR$$

Estructura vertical

Para la caracterización de la estructura vertical se consideraron las especies arbóreas encontradas en los diferentes estratos de acuerdo con el criterio de (Álvarez y Varona, 2006). Para la regeneración natural se levantaron parcelas de 10 x 10 m, anidadas en las parcelas de muestreo florístico, considerando las categorías planteadas por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Orozco y Brumer, 2002, citado por Leyva, 2018).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Validación del inventario florístico

Según la curva área – especie el muestreo es representativo para la diversidad de especies del área estudiada como se muestra en la figura 2, porque a partir de la parcela 23 es que se alcanza la asíntota, donde se indica que la mayoría de las especies fueron identificadas en las parcelas de la uno a la 22. De acuerdo a la tendencia de la curva de especies obtenida no debe incrementarse significativamente el número de especies con un muestreo mayor.

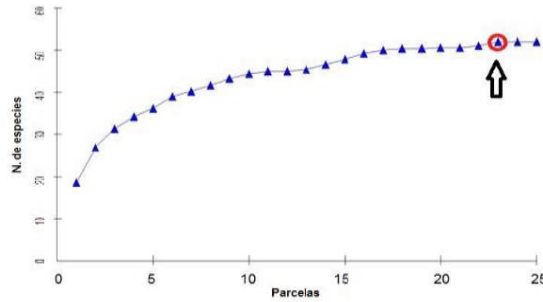


Figura 2. Curva área especie del bosque semideciduo micrófilo.

Inventario florístico y presencia de plantas invasoras

En el área se identificaron 57 especies, 54 géneros y 31 familias, de ellas 5 especies invasoras. La más abundante es: *Vachellia farnesiana* L. con 329 N/ha, luego *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth (9 N/ha), seguido de *Melicoccus bijugatus* Jacq. (3 N/ha), *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight (2 N/ha) y *Albizia lebbbeck* L. Benth (2 N/ha). Según Leyva (2018) el número de especies invasoras es uno de los indicadores que más afectan el estado de conservación de esta área evaluado de regular ya que representan el 17% de especies dentro de la composición florística.

Resultados similares fueron obtenidos por Brooks y Figueredo (2015) que reportan que en las terrazas costeras de la Reserva de la Biosfera Baconao el 17% de las plantas son invasoras, donde abundan: *D. cinerea* y *V. farnesiana* siendo esta última la más abundante y según Brooks *et al.* (2016) es una especie autóctona que coloniza formaciones vegetales primarias y secundaria.

La familia más representativa de estas especies invasoras es la Fabaceae, donde la especie *V. farnesiana* es la más abundante, encontrando además *P. dulce*, *D. cinerea* y *A. lebbbeck*. Resultados semejantes a los reportados por Figueredo (2015) en las terrazas costeras de la Reserva de la Biosfera Baconao donde plantea que una de las familias más representadas es la Fabaceae, esta familia se adapta muy bien a las condiciones edafoclimáticas.

Estructura horizontal

Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)

En la estructura horizontal se evaluó el índice de valor de importancia ecológica como se muestra en la figura 8 destacándose, *Phyllostylon brasiliensis* Capanema, *Capparis cynophallophora* L., *Guaiaacum officinale* L., *Cordia sulcata* DC., y *Amyris elemifera* L., estas son consideradas de gran

importancia para planes futuro de reforestación o restablecimiento de este bosque, porque son las indicadoras del área y las que mejores se van a adaptar a las condiciones edafo-climáticas, lo que garantiza una mayor probabilidad de la supervivencia de las mismas coincidiendo con Aguirre (2013). En la tabla 1 se muestra el índice de valor de importancia ecológica de las especies invasoras con un 10% respecto al total de las especies, de ello el 8,72% corresponde a *V. farnesiana* debido a su alta frecuencia, abundancia y dominancia, de ahí la importancia del control inmediato de esta especie en el área. Las restantes especies tienen un menor IVIE.

Tabla 1. Índice de valor de importancia ecológico de las especies invasoras en el bosque semideciduo micrófilo de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

Especies	Fr (%)	Dr (%)	DR (%)	IVIE (%)
<i>V. farnesiana</i>	5,57	12,65	7,95	8,72
<i>P. dulce</i>	1,34	0,34	0,04	0,57
<i>A. lebeck</i>	0,22	0,06	0,25	0,18
<i>D. cinerea</i>	0,22	0,09	0,03	0,11
<i>M. bijugatus</i>	0,22	0,12	2,46	0,93
Total	7,57	13,27	10,71	10,52

Estas dos especies: *D. cinerea* y *V. farnesiana* constituyen una gran amenaza para la biodiversidad nativa de los lugares a los que llegan, ya que tienen elevada habilidad competitiva y rápidas tasas de crecimiento y de esta forma ir transformando la estructura y composición del bosque.

Estructura vertical

En el bosque semideciduo micrófilo la mayor cantidad de individuos se encuentran en el estrato herbáceo con 1 835, seguido en el arbustivo con 729 y con menor cantidad en el arbóreo con 621. En el estrato arbóreo las especies más abundantes son: *P. brasiliensis*, *C. cynophallophora*, *V. farnesiana*, *C. sulcata*. El estrato arbustivo se caracteriza por la abundancia de: *P. brasiliensis*, *C. cynophallophora*, *V. farnesiana*, *Stenocereus fimbriatus* Lam., *G. officinale* y *A. elemifera*. En el estrato herbáceo las especies más representativa son: *V. farnesiana*, *P. brasiliensis*, *C. cynophallophora*, *A. elemifera* L., *Erythroxylum havanense* Jacq. Var. *havanense* y *S. fimbriatus*.

Para las especies invasoras como se muestra en la figura 2 el estrato herbáceo es el más representante, seguido del arbóreo y por último el arbustivo. La especie *V. farnesiana* es la más abundante en los tres estratos como se mostró

anteriormente y solo en el estrato herbáceo existen 211 N/ha. Las restantes especies tienen un menor porcentaje de participación en el área.

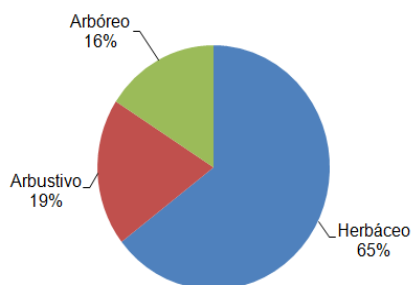


Figura 2. Estratificación de las especies invasoras en el bosque semideciduo micrófilo de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

El estrato herbáceo es el más representativo por las condiciones edáficas, además la localización del área se encuentra detrás de una montaña por lo que los vientos secantes del sur no le dan directamente a las plantas y la radiación es menos intensa. Fernández *et al.* (2018) y Leyva *et al.* (2018) reportaron que el estrato herbáceo fue el más abundante en bosques similares.

Regeneración natural

Las especies de mayor regeneración natural en el área son: *P. brasiliensis*, *C. cynophaffophora*, *A. elemifera*, *G. officinale*, *C. sulcata*, *Randia aculeata* L., y *M. elaeodendroides* y *V. farnesiana*, esta última especie se encuentra desde la etapa de diseminado hasta brinzal alto, encantándose 193 N/ha en la etapa de diseminado. Las restantes especies invasoras están representadas, pero no logran ser abundantes y alcanzar una estabilidad en este ecosistema como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Regeneración natural de las especies invasoras.

N. Científico	Diseminado	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto
<i>V. farnesiana</i>	193	65	55	27
<i>D. cinerea</i>	0	2	0	0
<i>A. lebbeck</i>	0	1	0	1
<i>M. bijugatus</i>	0	0	1,6	1,6
<i>P. dulce</i>	4	5	0	0
Total	197	73	57	29

Esto puede estar asociado a las condiciones climáticas de la zona, donde las precipitaciones son escasas y en periodos cortos, y las temperaturas muy altas durante todo el año según datos reportados por CITMA (2018), además

Limeres *et al.* (2015) plantean que la humedad es el factor limitante para la regeneración en el bosque xerofítico.

Estas condiciones climáticas y el tipo de suelo impiden una buena regeneración de otras especies endémicas y nativas del lugar, sin embargo son ideales y permiten la colonización de *V. farnesiana* y *D. cinerea*, lo que trae como consecuencia que poco a poco se valla afectando la estructura y composición del bosque. Donde se desplazaran las especies endémicas o nativas por la abundancia de estas especies en el área.

CONCLUSIONES

En el bosque semideciduo micrófilo se identificaron las siguientes especies invasoras: *Pithecellobium dulce*, *Melicoccus bijugatus*, *Albizia lebeck*, *Dichrostachys cinerea* y *Vachellia farnesiana*, esta última es una de la de mayor índice de valor de importancia ecológico del área afectando la estructura y composición de este tipo de formación boscosa ya que se encuentra en los diferentes estratos de bosque, con una buena regeneración natural.

RECOMENDACIONES

Establecer un monitoreo que permita ir eliminando y controlando la presencia de *Dichrostachys cinerea* y *Vachellia farnesiana* que son un potencial peligro para el ecosistema.

Referencias Bibliográficas

1. ÁLVAREZ P. A. Y VARONA J. C. Silvicultura, Tercera Edición. Editorial Félix Varela, La Habana, 2006, 354 p.
2. AGUIRRE M. Z. Estructura del bosque seco de la provincia de Loja y sus productos forestales no Maderables: caso de estudio Macará. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río, 2013, 190 p.
3. BROOKS L. R. M. Y FIGUEREDO C., L. M. Especies Vegetales Invasoras de las Terrazas Costeras de la Reserva de la Biosfera Baconao, Cuba. Foresta Veracruzana. Recursos Genéticos Forestales Xalapa, México, 2015, 17(2), 1-10pp.
4. BROOKS L. R. M., FIGUEREDO C., L. M Y BLANCO O. J. Sinantropismo y estado de conservación vegetal en las terrazas costeras de la Reserva de la Biosfera Baconao, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, 2016, 4 (3). 76-82pp.

5. CITMA, Centro Meteorológico Provincial. Delegación provincial Guantánamo, 2018, 5 p.
6. FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales. Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas. Roma, Italia, 2015, 54 p.
7. FERNÁNDEZ B. I. ÁLVARO B. I. CINTRA A. M. LEYVA M. I. Y RODRÍGUEZ M. Y. Informe final del proyecto PAP 1804: Propuesta de programa de restauración ecológica para sitios degradados en la zona semiárida de la provincia de Guantánamo. Inédito, 2018, 132 p.
8. FIGUEREDO C. L. M. Diversidad florística de las terrazas costeras de la Reserva de la Biosfera Baconao. Estado de conservación. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Alicante, 2015, 376 p.
9. GONZÁLEZ L. Y REGALADO L. Plantas invasoras de Cuba. *Bissea*, 6 (1). Edición Jardín Botánico Nacional, 2012, 140 p.
10. GONZÁLEZ T., L.R., Palmarola A., Barrios D., González-Oliva, L., Testé E., Bécquer E.R., Castañeira-Colomé M.A., Gómez-Hechavarría J.L., García-Beltrán J.A., Rodríguez-Cala, D., Berazaín R., Regalado L. y Granado L. Estado de conservación de la flora de Cuba. *Bissea*, 2016, 10(1), 1-23pp.
11. HERNÁNDEZ J.A., PÉREZ J. J. M. BOSCH I. D. Y CASTRO S. N. Clasificación de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos, MINAG, Ciudad de la Habana, 2015, 93p.
12. HIERRO O. L. Planeta Futuro. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2018/06/26/planeta_futuro/1530040354_449192.html. Consultado 27/10/2018.
13. LABRADOR LL. O., MERCADET P. A, Y ÁLVAREZ B. A. Situación de los Bosque de Cuba 2016. Dirección Forestal Flora y Fauna Silvestre del Ministerio de la Agricultura. Boletín No. 1. La Habana. Cuba, 2017.
14. LEYVA M. I. Propuesta de acciones silvícolas para la rehabilitación del bosque semideciduo micrófilo de la Reserva Ecológica Baitiquirí. Memoria escrita en opción al Título Académico de Máster en Ciencias Forestales. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. Guantánamo. Cuba. 2018, 103p.

15. LEYVA M. I., Semanat L. R. K, Cuscó C. A., Rodríguez M. Y. y Reyes O. Estado de conservación de la vegetación del bosque semideciduo micrófilo en la Reserva Ecológica de Baitiquirí. Revista Cubana de Ciencias Forestales, 2018, 6(3) pp 341-353.
16. LIMERES J. T., FERNÁNDEZ B. I., ÁLVARO B. I. Y CINTRA A. Experiencias y desafíos. Área de intervención Guantánamo Informe final Proyecto 1 OP-15 "Manejo Sostenible de Tierras. Edit. AMA. La Habana. 2015, 150 p.
17. MINAG. Plan de Manejo Reserva Ecológica Baitiquirí. 2014 – 2020, Empresa para la protección de la Flora y la Fauna, 2014, 89 p.
18. MÓNICA M. M. La deforestación se duplicó en el Amazonas. El espectador. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-deforestacion-se-duplico-en-el-amazonas-articulo-794383>. Consultado 4/9/2018.
19. OVIEDO P. R. Y GONZÁLEZ. O. L. Listado nacional de plantas invasoras en la república de Cuba. Bissea, 2015, 9(2). 88 p.
20. SÁNCHEZ F. J. 2015. Acciones silvícolas para la rehabilitación del bosque pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico del sector Quibiján-Naranjal del Toa. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río. 2015, 148 p.
21. Servicio Estatal Forestal Nacional (SEF). Conferencia Sobre la Situación Forestal en Cuba. II Simposio Internacional. Pinar Del Río, Cuba, 2016.
22. ILAMAJÓ D. V Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Cuba, 2014.