

**Aspectos ecológicos del bosque de ribera del Río Los Plátanos
Ecological aspects of the River Los Plátanos riverside forest**

Autores: Lic. Florentino Girón-Morris, Dr. C. José Sánchez-Fonseca, Ing. José Joaquín Pérez-Márquez

Organismo: Universidad de Guantánamo, Ciudad Guantánamo, Cuba

E-mail: florentino@cug.co.cu, jsanchezf@cug.co.cu, joaquinpm@cug.co.cu.

Resumen

Con el objetivo de evaluar el funcionamiento ecológico en la ribera del río los Plátanos, se realizó un inventario florístico, de enero a noviembre de 2019, estableciendo 40 parcelas de 500m², midiendo las especies arbóreas con más de 5cm de diámetro, identificándose y evaluándose 948 individuos, representándose 24 especies, 23 géneros y 17 familias. El bosque se comparó estadísticamente en cuanto a riqueza, composición, estructura, diversidad y abundancia, comprobándose alta diversidad, determinándose especies con mayor índice de valor de importancia ecológica. Las familias Combrataceae, Mimosaceae y Meliaceae son las de mayor representatividad en especies y géneros con tres taxones para un 12%. Las especies más importantes son: *Terminalia catappa*, *Samanea saman*, *Jambosa vulgaris*, y *Leucaena leucocephala*, destacándose como las más frecuentes y dominantes. Estas especies ocupan los primeros lugares en la riqueza de especies. Los resultados del análisis de correspondencia canónica fueron globalmente significativos (traza= 0,586, F= 1,326, P= 0,0018).

Palabras clave: rehabilitación; enriquecimiento; cortas de mejora; grupos densos espaciados.

Abstract

With the objective to evaluate the ecological operation in Los Plátanos riverside forest, a floristic inventory was carried out from January to February, 2019, establishing 40 parcels of 500m², measuring the arboreal species with more than 5cm diameter, identifying and evaluating 948 individuals represented in 24 species, 23 genres and 17 families. The forest was compared statistically according to wealth, composition, structure, diversity and abundance, being proven high diversity, determining species with more value index of ecological importance. The families Combrataceae, Mimosaceae and Meliaceae demonstrated the higher representativeness in species and generous with free taxa for a 12%. The most important species are: *Terminalia catappa*, *samanea saman*, *Jambosa vulgaris* and *Leucaena leucocephala*, standing out as the most frequent and dominant. These species occupy the first places in the species wealth. The results of the analysis of canonical correspondence were globally significant (it traces = 0,586, F = 1,326, P = 0,0018).

Key words: rehabilitation, enrichment; stand improvement; spaced dense groups.

Introducción

Las riberas constituyen uno de los más importantes bosques dentro de los ecosistemas terrestre y la vida en el planeta (Sánchez, 2020).

Las razones son obvias y obedecen por una parte a sus valores naturales (Girel y Manneville, 1998; Ward, 1998); a la posibilidad de diversificación del paisaje incorporándose elementos biogeográficos en cierta manera anómalos (González Bernáldez, 1988); a su capacidad para incidir sobre la calidad ambiental del ecosistema acuático que rodea, a través del control de la temperatura del agua (Beschta *et al.*, 1997).

La entrada de materiales orgánicos externos (Fisher y Likens, 1973) y de los nutrientes. Además, la vegetación ribereña juega un papel esencial en la retención y atenuación de los efectos destructores de las avenidas de agua (Decamps, 1996).

Todos estos valores y funciones que ostentan los bosques de ribera les hacen excelentes indicadores para estudiar sus valores, estructura y ecología. Sin embargo, las riberas siempre han estado en conflicto con el hombre, en ellas se ha desarrollado y se desarrollan actividades con distinto grado de impacto (agricultura, ganadería, pastoreo, vías de comunicación, entre otros).

En la actualidad las riberas se encuentran en un estado alto grado de degradación, lo cual ha generado gran preocupación en aras de incentivar líneas de trabajo cuyo objetivo es diseñar y ensayar técnicas de restauración, rehabilitación y conservación.

En cuba se ha venido desarrollando acciones para la protección de las fajas hidrorreguladoras, como es el caso del libro de Fajas Hidrorreguladoras de Herrero (2008). En la provincia Guantánamo los trabajos realizados por Rodríguez y Sánchez (2005), Sánchez *et al.* (2011), así como otras investigaciones. El objetivo de la investigación es evaluar el funcionamiento ecológico en la ribera del río los Plátanos.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el municipio el Salvador, en bosque de ribera del río los Plátanos (**Figura 1**), en marzo del 2019 a mayo del 2020. El área se ubica en 50 ha de la ribera del río los plátanos, el Salvador con coordenadas geográficas X: 667220 y Y: 176192.

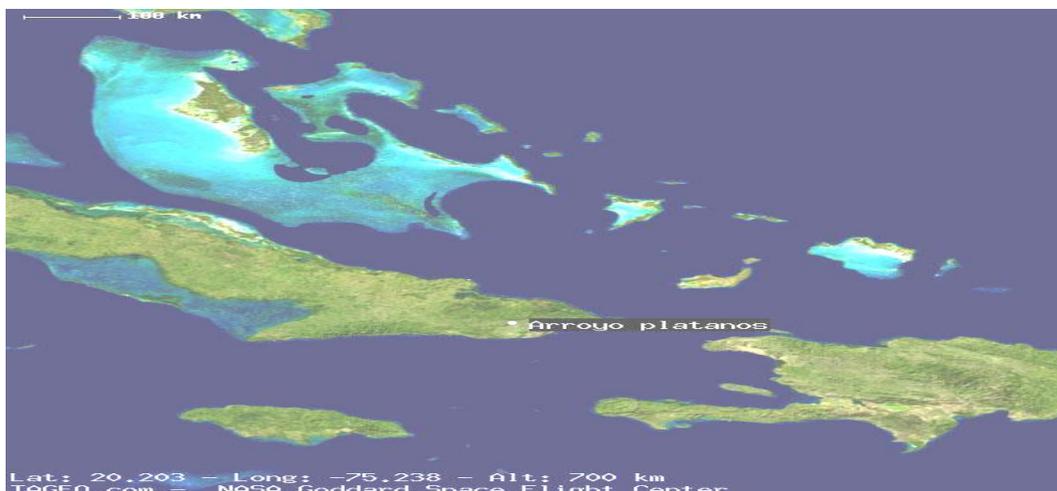


Figura 1. Área de investigación.

Características del área

Clima: se clasifica como Trópica lluvioso típico Según Reyes y Acosta (2005).

Tipo de suelos

Según Hernández *et al.* (2003). Los suelos son pardos con carbonatos lixiviado, rico, profundos (89 cm), erosionados y de mediana humificación.

Muestreo de la vegetación: se empleó parcelas de áreas fijas, estableciendo 40 unidades de 500 m² de forma sistemática, registrando individuos con más de 2 m de altura y \geq a 5 cm de $d_{1,30}$ según criterios de muestreo utilizados por Dutra (2011) y Sánchez (2015). Para validar el muestreo se utilizó curva de área/especies, Software PC-ORD, Versión 4.17 (McCune y Mefford, 1999).

Diversidad florística: fue evaluada con los índices de diversidad de Shannon-Weaver (H'), y la riqueza de especies (Magurran, 1989): según formula:

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde: S = Número de especies.

N= Número total de individuos.

Estructura horizontal: se determinó a través del cálculo de: abundancia relativa (Ar), frecuencia relativa (Fr), y dominancia relativa (Dr) de cada especie (Moreno, 2001), Lamprecht (1990).

Índice de Valor de Importancia (IVI): se evaluó mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal (Keels *et al.*, 1997; Lamprecht, 1990).

Estructura vertical: fue hecha por la Clasificación de IUFRO (Lamprecht, 1990).

Influencia de las variables ambientales

Para detectar las variables ambientales que podrían estar asociadas con la distribución y abundancia de especies, se realizó un análisis de ordenamiento directo como el análisis de correspondencia canónica (ACC), con el empleo de programa CANOCO para Windows (Ter Braak y Smilauer, 1998). Para este tipo de análisis las variables ambientales que se consideraron fueron área basal, pendiente, diámetro de copa, densidad, fosforo, altura sobre nivel del mar.

Resultados y discusión

La **figura 2** muestra la curva área - especies y la de distancia indicando que las parcelas que se levantaron son representativas de la diversidad florística en el bosque de ribera, donde a partir de la parcela 28 se logra la asíntota vertical.

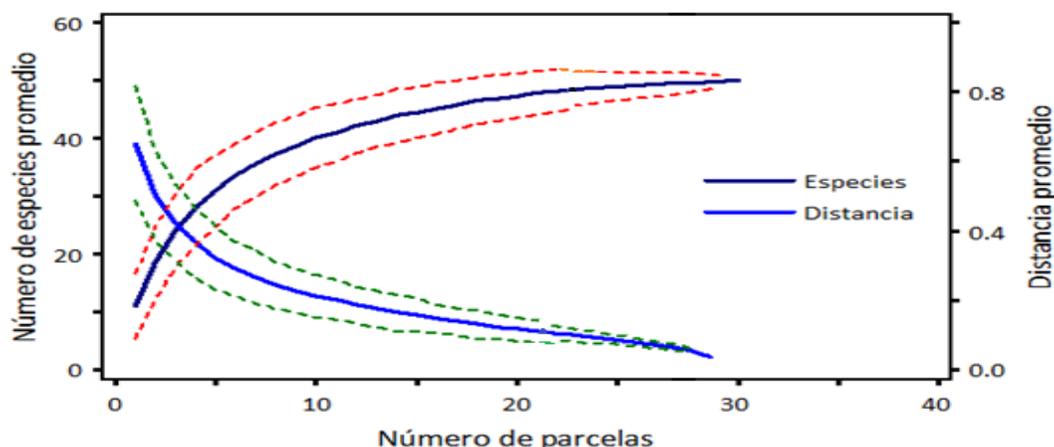


Figura 2. Curva área/especies para el bosque de ribera del río los Plátanos.

En el inventario florístico se muestrearon 24 especies, 17 familias, 23 géneros y 948 individuos, destacándose la presencia de *Cedrela odorata*. L, *Hibiscus elatus*. SW con valor comercial, aunque se encuentran bien representadas *Leucaena leucocephala*. L, *Jambosa vulgaris*. DC, las cuales están catalogadas por Oviedo (2005) como invasora. Se encuentra muy bien distribuidas en toda el área *Terminalia catappa*. L., según Sánchez (2015) es una especie que se desarrolla rápido y puede transformar la estructura y composición florística del bosque.

La **figura 3** muestra las familias mejor representadas con relación a la riqueza de especies, las cuales determinan la diversidad existente en la ribera del río.



Figura 3. Familias con mayor riqueza de especies de plantas arbóreas.

Las familias mejor representadas fueron *Combrataceae*, *Mimosaceae* y *Meliaceae* con tres taxones para un (12%) respectivamente, seguida de *Moraceae* y *Fabaceae* con dos taxones para un (8%) en contraste, las familias menos representadas fueron: *Anacadaceae*, *Malvaceae*, *Sapotaceae* con un taxón (4%) entre otras.

Garibaldi (2008) reconoce las familias *Fabaceae* como una de las más diversas y mejor representadas en la Reserva Forestal del Montuoso (Panamá). Estas familias que son las más abundantes con respecto a la riqueza de especies en el bosque agrupan a la mayoría de los individuos inventariados. Familias como *Combrataceae*, *Mimosaceae* y *Meliaceae* con tres taxones se representan con 148, 200, 113 individuos.

Curvas de abundancia relativa: la **figura 4** muestra las curvas de abundancia relativa obtenidas de las 24 especies según la abundancia de estas en bosque de ribera del río los plátanos.

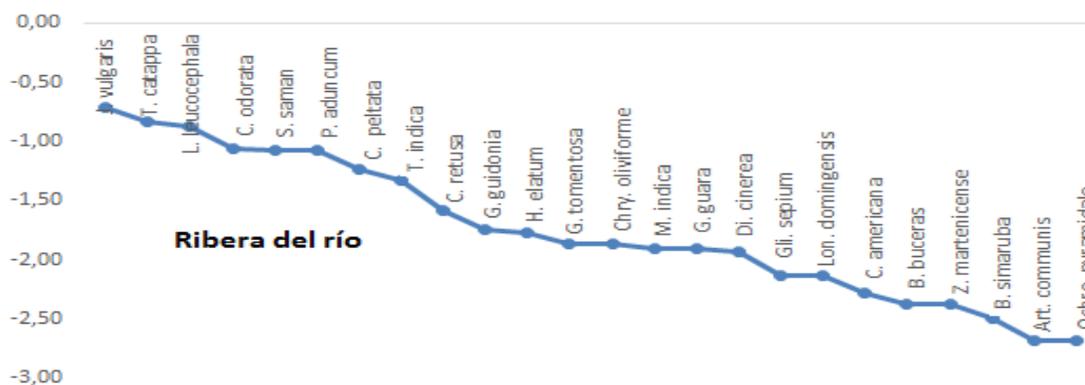


Figura 4. Curvas de abundancia relativa para las 24 especies más importantes.

De acuerdo con las características de la curva de abundancia para el bosque de ribera, se confirma el comportamiento de la diversidad de especies, pues de acuerdo a la forma de la curva se observa que las especies que están dominando no son nativas de este tipo de bosques como: *J. vulgaris.*; *T. catappa.*; *L. leucocephala.*

Según Sánchez (2015) estas especies son exóticas e invasoras capaces de adaptarse al medio, transformando la estructura del bosque.

Especie importante de gran valor económico como *C. odorata.* ocupa los primeros lugares (cuarta posición), lo cual es un aspecto que según Feinsinger (2003), puede ser muy importante a tener en cuenta en futuras estrategias de conservación para el bosque.

Diversidad beta (β)

La **figura 5** presenta los resultados de la clasificación de las unidades de muestreo de acuerdo a la composición y abundancia de cada parcela, y cortando el dendrograma con una distancia de 25% de similitud distinguen dos conglomerados o grupos de parcelas.

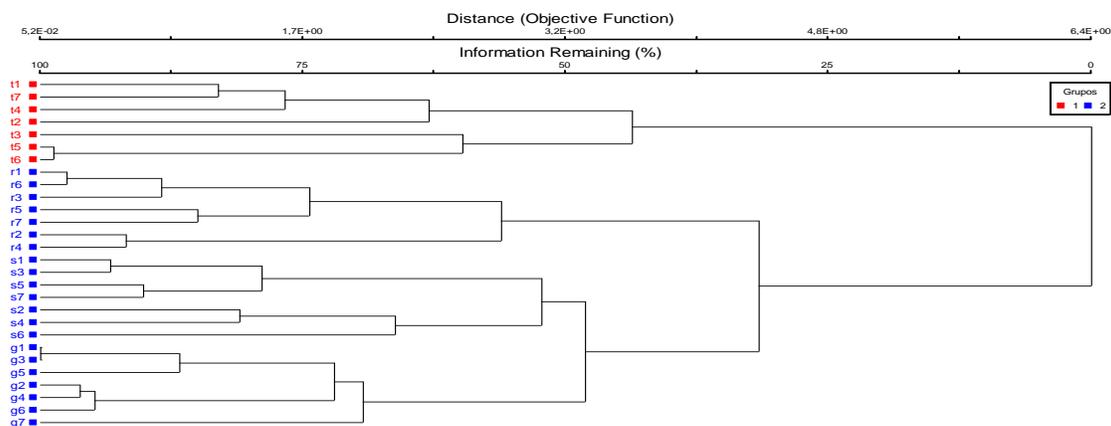


Figura 5. Dendrograma de agrupamiento de las parcelas muestreadas en el bosque de ribera.

El primer grupo presenta más de un 45% de similitud compuesto por parcelas que se localizan en el bosque de ribera del río. Estas parcelas presentan características florísticas similares que justifican su ubicación en el dendrograma, destacándose especies exóticas e invasoras como *L. leucocephala*, *J. vulgaris*, *T. catappa*, que según Oviedo (2005) pueden llegar a transformar la estructura y composición florística del bosque.

También se encuentra *C. peltata*, que se comporta como una especie pionera del bosque según Vázquez y Guevara (1985).

Las condiciones topográficas, asentamientos rurales, agricultura migratoria, pudieran ser las condiciones que influyen en este agrupamiento.

El grupo II presenta menos de un 30% de similitud compuesto por parcelas localizadas muy distante una de otras. La baja similitud pudiera estar dada por la abundancia de elementos florísticos de los géneros *Leucaena*, *Jambosa* y *Terminalia*. Este grupo obedece a que estas parcelas se ubicaron sobre condiciones de cultivos agrícolas, claros, cuya cobertura y ambiente hacen que se comporte como un grupo.

En sentido general los dos grupos se encuentran en un rango de altitud 250 metro sobre el nivel del mar (m.s.n.m), compartiendo especies con gran valor comercial como *H. elatus*, *C. odorata*, entre otras.

Estructura horizontal y vertical

El estudio de la estructura horizontal permitió evaluar para el bosque de ribera el comportamiento de los árboles y de las especies a partir de los parámetros ecológicos. Teniendo en cuenta el índice de valor de importancia ecológico a nivel de especies, la vegetación se caracterizó en sentido general heterogénea, reflejando que las especies que presentan mayor dominancia son las menos abundantes y frecuentes (**Figura 6**), ya que según Melo y Vargas (2003) esto ocurre siempre que el mayor peso ecológico favorece las especies raras en su conjunto.

Estas especies presentan baja participación de acuerdo a los parámetros fitosociológicos, las cuales las convierten vulnerables ante disturbios naturales y antrópicos.

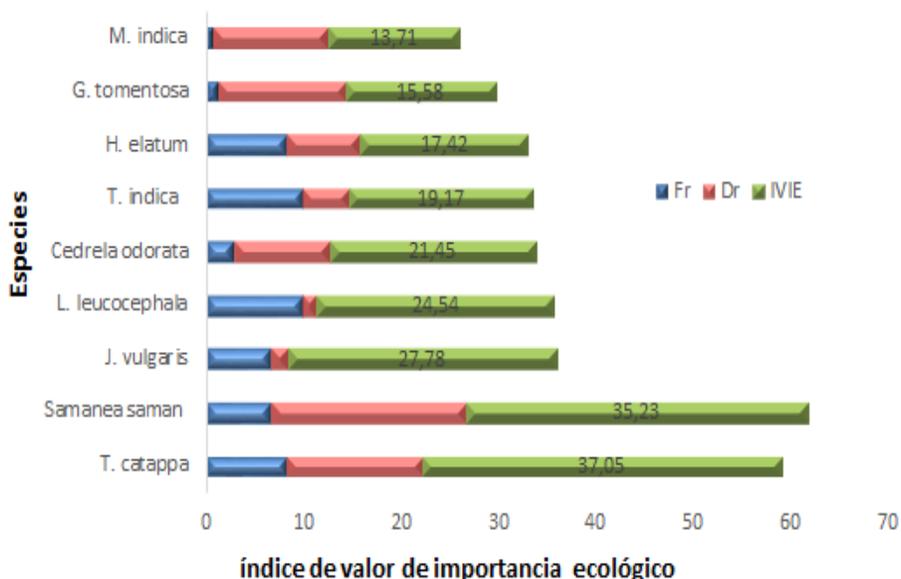


Figura 6. Índice de valor de importancia ecológica para 10 especies más importantes en la vegetación estudiada.

Entre las diez especies de mayor peso ecológico estudiadas (**Figura 6**), que representaron el 42% de la flora encontrada *T. catappa*, *S. saman*, ocupan las dos primeras posiciones, especialmente por su dominancia y frecuencia, acumulando de conjunto un 20% del valor de importancia por presentar árboles con grandes dimensiones, aunque *J. vulgaris*, y *L. leucocephala* están ocupando la tercera y cuarta posición, determinadas por su frecuencia, pues hay que tener en cuenta que ellas son especies que están categorizada como invasora por Oviedo (2005).

Estas especies pueden llegar a transformar la estructura y composición florística del bosque Sánchez (2015).

Estratificación vertical del bosque

Se encontró una distribución desigual en el número de individuos en las tres clases de altura. Estos resultados para el bosque de ribera muestran las principales especies mejor representadas en el biogrupo, destacando en el estrato inferior y medio; *J. vulgaris* y *L. leucocephala*, y en el estrato superior *S. saman* y *T. catarppa*, las cuales hay que tener en cuentas según Sánchez (2015) a la hora de emitir recomendaciones en la conservación, rehabilitación y restauración, pues son exóticas he invasoras y pueden alterar la estructura del bosque de ribera.

Influencia de las variables ambientales en la estructura del bosque.

Los resultados del análisis de correspondencia canónica (ACC) fueron globalmente significativos (traza= 0,586, F= 1,326, P= 0,0018).

Los primeros cuatro ejes del ACC ofrecieron una solución a la ordenación de las unidades de muestreo y de las especies, pues la variabilidad total presente en los datos de abundancia de las especies (inercia= 3,454) fue posible explicar el 89,1% de la relación especie-variables ambientales y el 16,4% de la varianza de especies mediante el conjunto de dichos ejes, lo que indica un gradiente fuerte.

Resultados similares obtuvo Jiménez (2012), en aplicaciones de análisis multivariantes, pues con una (inercia = 2,55) explicó el 23,7% de la variabilidad mediante el conjunto de dichos ejes.

Estos resultados son concordantes con Sánchez (2015) para una (inercia = 3,594) explicó el 91,1% de la variabilidad mediante el conjunto de los ejes.

Conclusiones

La estructura del bosque de ribera del río es irregular por presentar una vegetación diversa y heterogéneas con alto grado de antropización, destacándose como especies más importante *J. vulgaris.*; *T. catappa.*; *L. leucocephala.* *C. odorata* y *H. elatus.*

Las especies de mayor peso ecológico son: *J. vulgaris.*; *T. catappa.*; *L. leucocephala*, la cuales se reportan como exóticas e invasoras y representan un peligro para la ecología del bosque de ribera del río los plátanos.

Referencias Bibliográficas

- Dutra, D. S. 2011. Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. *Biotemas*. 24 (4): 49-58.
- Garibaldi, C. 2008. Efectos de la extracción y uso tradicional de tierra sobre la estructura y dinámica de bosques fragmentados en la península de Azuero, Panamá. Tesis (presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río. 167 p.
- González-Bernáldez, F. 1988. Aspectos paisajísticos de las riberas. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Curso sobre Restauración de riberas modificadas por actividades de la Obras Pública. Madrid.
- González, J. A. 2003. Aplicación de Análisis Multivariantes al estudio de las relaciones entre las aves y su hábitat: un ejemplo con Paseriformes Montanos no Forestales, *Ardiola*, 50 (1): 47-58.
- Jiménez, 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. Tesis (presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales), Universidad de Pinar del Río, 107 p.
- Keels, S.; Gentry, A. and Spinzi, L. 1997. Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. (Biodiversity measuring and monitoring certification training, Volume 2. Washington: SI/MAB.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Trad. por Antonio Carrillo. República Federal Alemana. (GTZ) 335 p.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones España, Vedral. 200 p.

- Melo, O. and Vargas, R. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué, CO, Universidad del Tolima. 239 p.
- McCune, B. and Mefford, M. J. 1999. Multivariate analysis of ecological data. PcOrd-Versión 4.17 Software. Glenneden Beach, Oregon, USA.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M and T-Manuales y Tesis SEA, Vol. I. Zaragoza, España. 84 p.
- Oviedo, R. 2005. Especies Invasoras en Cuba, consideraciones básicas. Disponible en: <http://www.ama.gov.co> Consultado 14 septiembre de 2020.
- Reyes, O. J. y Acosta, F, 2005. Vegetación en Cuba: Parque Nacional: Alejandro de Humboldt: Rapid biological inventories, 14: 54-69.
- Rodríguez, Y. y Sánchez, J. 2005. Diseño sostenible para la recuperación y conservación de las Fajas Forestales Hidrorreguladoras del río Toa. Guantánamo “DEFOR 2005” Palacio de las Convenciones de la Habana, Cuba, 5-9 p
- Sánchez, J.; González, E.; Herrero, J A. y Castellanos, X. 2011. Evaluación de los criterios e indicadores de la sostenibilidad en la rehabilitación de la faja forestal hidrorreguladora del río Toa desde Quibiján al Naranjal del Toa. Revista Forestal Baracoa. Edición Especial 1:861-867. ISSN: 0138-6441. ISSN versión electrónica: 2078-7235.
- 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, 101p.
- Sánchez, F. J. 2020. Consulta personal. Doctor en Ciencias y Profesor Titular. Universidad de Guantánamo. Cuba.
- Ter Braak, C. J. and Verdonshot, F. M. 1995. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods I Aquatic Ecology. Ecology Sciences 57: 255-286.
- Vázquez, C. y Guevara, S. 1985. Caracterización de los grupos ecológicos de los árboles de la selva húmeda. En: Gómez-Pompa, A. y Del Amo, S, (eds.). Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México, D. F. Vol. 11, 67-78 p.
- Ward J. V. 1998. Riverine landscapes: Biodiversity patterns, disturbance regimes, and aquatic conservation. Biol. Conserv., 83: 269-278.
- Whitmore, T. C. 1999. An introduction to tropical rain forests. 2da. Edition. Oxford University Press. New York. 282 p.

Fecha de recibido: 16 jul. 2020
Fecha de aprobado: 20 sept. 2020