



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Estudio de la vegetación del derramadero del río Cagüey, Camagüey, Cuba

Study of the vegetation of the Cagüey river mouth, Camagüey, Cuba

✉ Isidro Eduardo Méndez Santos*, ✉ Roeris González-Sivilla

Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz", carretera de circunvalación norte km 1/2, Camagüey 70600, Cuba

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 08/06/2020
Aceptado: 23/01/2022

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no existir conflictos de intereses.

CORRESPONDENCIA

Isidro Eduardo Méndez Santos
isidro.mendez@reduc.edu.cu
iemendezs58@gmail.com



Cu-ID: <https://cu-id.com/2153/cag022222360>

RESUMEN

Se caracterizó la vegetación de los alrededores de la desembocadura del río Cagüey, ubicado dentro del Refugio de Fauna Río Máximo, al norte de Camagüey. Seis formaciones vegetales fueron identificadas y descritas, siguiendo el método fitosociológico. Se demostró la relevancia de la riqueza de especies en la diversidad general de los ecosistemas, con valores más elevados en el bosque siempreverde micrófilo y el bosque de galería. El índice de sinantropismo demostró la existencia en el pasado de una intensa actividad humana y graves afectaciones a la cobertura vegetal original. Se realizaron precisiones con relación al control de especies invasoras, la recuperación de taxones amenazados de extinción y la rehabilitación de ecosistemas, en el contexto de las medidas de manejo que implementa el área protegida.

Palabras clave: áreas protegidas, conservación, formaciones vegetales, refugio de fauna

ABSTRACT

The vegetation around the mouth of the Cagüey River, located within the Río Máximo Fauna Refuge, north of Camagüey, was characterized. Six vegetal formations were identified and described, following the phytosociological method. The relevance of species richness in the general diversity of the ecosystems was demonstrated, with higher values in the evergreen microphyllous forest and the gallery forest. The synanthropic index showed the existence of intense human activity in the past and serious damage to the original vegetation cover. The following points were clarified in relation to the control of invasive species, the recovery of taxa threatened with extinction, and the rehabilitation of ecosystems, in the context of the management measures implemented by the protected area.

Keywords: protected areas, conservation, plant formations, wildlife refuge

INTRODUCCIÓN

Debido a la importancia que tiene los productores primarios en la configuración de los ecosistemas, el monitoreo y evaluación del estado de conservación de las formaciones vegetales adquiere especial relevancia para garantizar las funciones inherentes a las áreas protegidas. El Refugio de Fauna Río Máximo, es un área protegida de significación nacional, que fue aprobado por el Acuerdo 4 262/2001 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba y es administrado desde 1986 por la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. Comprende 22 580,00 ha, de las cuales 8 020,00 son terrestres y 14 560 marinas (Ruiz, 2017).

La flora y vegetación de esta área protegida, han sido estudiadas, en parte, por investigadores de la Academia de Ciencias de Cuba y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (1990) (Pérez *et al.*, 1992; Risco *et al.*, 1992), pero algunos de sus espacios, como es el caso de varios de los cayos y la parte que ocupa la desembocadura del río Cagüey, permanecen sin ser valorados desde una perspectiva fitosociológica. El presente estudio tuvo como objetivo, caracterizar el estado actual de la vegetación del espacio conocido como derramadero del río Cagüey, con el fin de generar información útil para el manejo del Refugio de Fauna Río Máximo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue resultado de la colaboración entre la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz” y la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. El sitio conocido como derramadero del río Cagüey se encuentra ubicado en la costa norte de la provincia de Camagüey, municipio Minas, y su punto central está ubicado en las coordenadas N 21°40'53,652" - W 77°27'15,804".

Inicialmente, se realizó un levantamiento de la flora del área. Los taxones fueron identificados preliminarmente *de visu*, en recorridos por toda el área. Se herborizaron muestras y se tomaron fotos, para la determinación taxonómica definitiva, que se realizó por comparación con los fondos del Herbario “Julián Acuña Galé” de la Universidad de Camagüey (HIPC), el uso de descripciones y claves, así como la consulta a expertos. La taxonomía y nomenclatura siguió el criterio de Greuter y Rankin (2017).

La vegetación se estudió por el método fitosociológico descrito por Braun Blanquet (1979). El tamaño de las áreas de muestreo se determinó, en coincidencia con Martínez-Quezada (2017), atendiendo a la representatividad por abundancia de especie. Como resultado, fueron establecidas parcelas de 20 × 20 m para el bosque siempreverde micrófilo, 18 × 18 m para el bosque de galería y el bosque de

ciénaga, 10 × 10 m para el bosque de mangle, 4 × 4 m para los herbazales secundarios y 3 × 3 m para las comunidades halófitas. Se realizaron cinco inventarios en cada formación vegetal. En cada caso se determinó la composición florística, se identificaron los estratos, se estimó la cobertura y altura de las plantas, parámetros que fueron representados en un perfil esquemático. Se utilizó el programa Past, en su versión 4.03 de 2020, para calcular el índice de diversidad de Margalef y graficar los resultados. La denominación para las formaciones vegetales siguió el criterio de Capote y Berazaín (1984).

La representación estimada de la distribución espacial de las formaciones vegetales, se obtuvo tomando como referencia una vista aérea de Google Maps (<https://www.google.com/cu/maps/@21.6822001-77.4525522,2944m/data=!3m1!1e3?hl=es>) y superponiendo capas en Adobe Photoshop CC, versión 2015.0.0, a partir de observaciones y anotaciones realizadas en el terreno. Las coordenadas fueron obtenidas del sitio Coordenadas Geográficas, GPS (<https://www.coordenadas-gps.com/convertidor-de-coordenadas-gps>).

La valoración del estado de conservación del ecosistema y el análisis del comportamiento de las especies ante las alteraciones en la vegetación original, se hizo en base al criterio de Ricardo *et al.* (1995), con énfasis en el índice de sinantropismo (I_s), según la fórmula:

$$I_s = \frac{ES - ESE}{TGE - ESD}$$

Donde:

ES: Total de Especies sinantrópicas indígenas

ESE: Total de especies sinantrópicas de origen extranjero

TGE: Total general de especies

ESD: Total de especies sinantrópicas de origen desconocido

Lo taxones registrados bajo amenaza de extinción se tomaron de González-Torres *et al.* (2016) y los que evidencian comportamiento invasor de Oviedo y González-Oliva (2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El derramadero del Cagüey es un humedal costero de aproximadamente 200 ha, alimentado por el río de igual nombre, que corre a lo largo de aproximadamente 25 km, en la vertiente norte de Camagüey y se ramifica hasta perder sus aguas poco antes de su salida al mar. Desde el punto de vista fitogeográfico (Borhidi, 1991), se ubica dentro del Distrito Gibarensé (entre Cayo Francés, al norte de Sancti Spiritus y Gibara, al norte de Holguín), perteneciente al Sector Cuba Centro Este (Camagüeyicum). Administrativamente constituye una dependencia del Refugio de Fauna Río Máximo.

Se identificaron 193 especies de plantas vasculares, de ellas, 172 fueron indígenas, incluidas 19 endémicas; 70 se

caracterizaron por no coexistir con la actividad del hombre y tender a reducir su extensión de presencia, área de ocupación y número de individuos al interactuar con la actividad humana. Entre estas últimas, 15 se encontraron categorizadas como amenazadas de extinción y 123 se clasificaron como sinantrópicas (102 apófitos, 4 parapófitos y 14 antropófitos).

En estado adulto, el 35 % de esas especies formaban parte del estrato arbóreo; el 22 % del herbáceo (incluidos los geófitos en esta proporción); el 20 % del arbustivo; el 14 % configuraban al sinucio de lianas y el 9 % el de epífitas (sumadas dos hemiparásitas, que crecían sobre las ramas aéreas de sus huéspedes).

Se identificaron seis formaciones vegetales bien definidas, cuya distribución se muestra en la [figura 1](#).

El bosque de galería

Está presente a ambos lados de los cursos de agua, establecido sobre suelos aluviales. Aunque extendido a todas las ramificaciones del río, sólo en algunas partes adquiría su configuración típica, con árboles de hasta 20 m de altura, pertenecientes a las especies *Calophyllum antillanum* Britton, *Lonchocarpus sericeus* (Aiton) Moq., *Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook, *Talipariti elatum* (Sw.) Fryxell y *Andira inermis* (W. Wright) Kunth ex DC., que permiten identificar el bosque de galería. En el estrato herbáceo crecían individuos aislados de *Spilanthes urens* Jacq., *Dicliptera sexangularis* (L.) Juss. y *Achyranthes aspera* L. El epífitismo fue escaso en especies, pero con abundantes individuos y estaba representado por *Hohenbergia*

penduliflora (A. Rich.) Mez, *Prosthechea cochleata* (L.) W. E. Higgins y *Tillandsia usneoides* (L.) L. Entre las lianas destacaba *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis ([Figura 2](#)).

Bosque de ciénaga

Ocupa la parte centro-sur, rodeando las ramificaciones del río y el bosque de galería. Está presente en el área que se inunda durante la época de lluvia al desbordarse el río, en la cual predominan suelos cenagosos, ricos en materia orgánica. Se caracterizó por la existencia de un estrato arbóreo de 15-18 m, un estrato arbustivo ralo de 1-2 (3) m, escasas hierbas, lianas y epífitas. En el estrato arbóreo estaban presentes *C. antillanum*, *Ficus membranacea* C. Wright, *Tabebuia angustata* Britton, *Terminalia buceras* (L.) C. Wright, *L. sericeus*, *Spondias mombin* L., *A. inermis*, *Sabal maritima* (Kunth) Burret, *R. regia*, *T. elatum*, *Thespesia cubensis* (Britton & P. Wilson) J. B. Hutch., *Sapindus saponaria* L., *Annona glabra* L., *Trichilia havanensis* Jacq. y *Trichilia hirta* L. En el estrato arbustivo se encontraban *Heteropterys laurifolia* (L.) A. Juss, *Tabernaemontana alba* Mill., *Chiococca alba* (L.) Hitchc. y *Guettarda combsii* Urb., entre otras especies, las cuales alcanzaban entre 2 y 3 m de altura. En el estrato herbáceo estaban *Mollugo nudicaulis* Lam., *D. sexangularis*, *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., *Cyperus filiformis* Sw., *Cyperus flexuosus* Vahl y *Leptochloa nealleyi* Vasey. En el sinucio de epífitas aparecían *H. penduliflora*, *Tillandsia fasciculata* Sw., *Tillandsia flexuosa* Sw., *Tillandsia recurvata* (L.) L., *Tillandsia setacea* Sw. y *P. cochleata* ([Figura 3](#)).

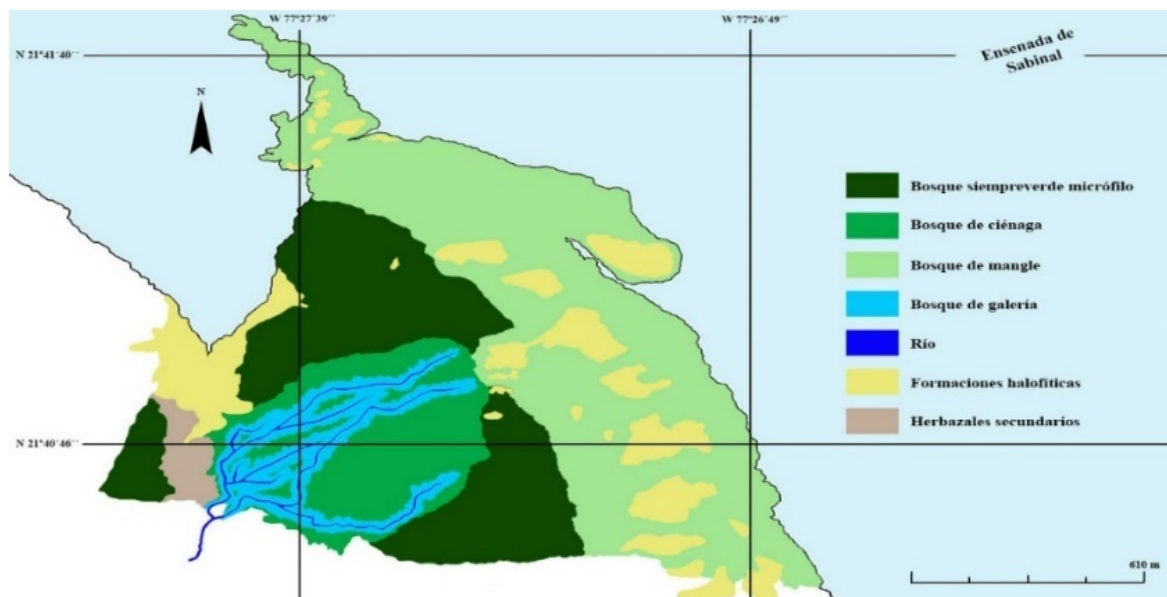


Figura 1. Distribución estimada de las formaciones vegetales identificadas

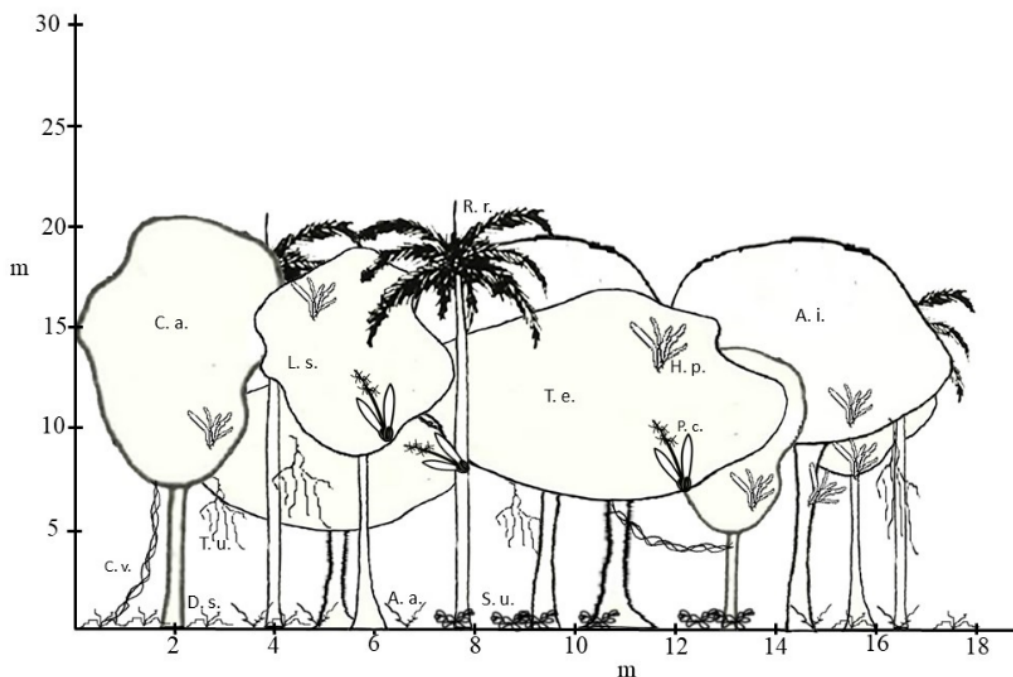


Figura 2. Perfil esquemático del bosque de galería. A. a.: *Achyranthes aspera*; A. i.: *Andira inermis*; C. a.: *Calophyllum antillanum*; C. v.: *Cissus verticillata*; D. s.: *Dicliptera sexangularis*; H. p.: *Hohenbergia penduliflora*; L. s.: *Lonchocarpus sericeus*; P. c.: *Prosthechea cochleata*; R. r.: *Roystonea regia*; S. u.: *Spilanthes urens*; T. e.: *Talipariti elatum*; T. u.: *Tillandsia usneoides*

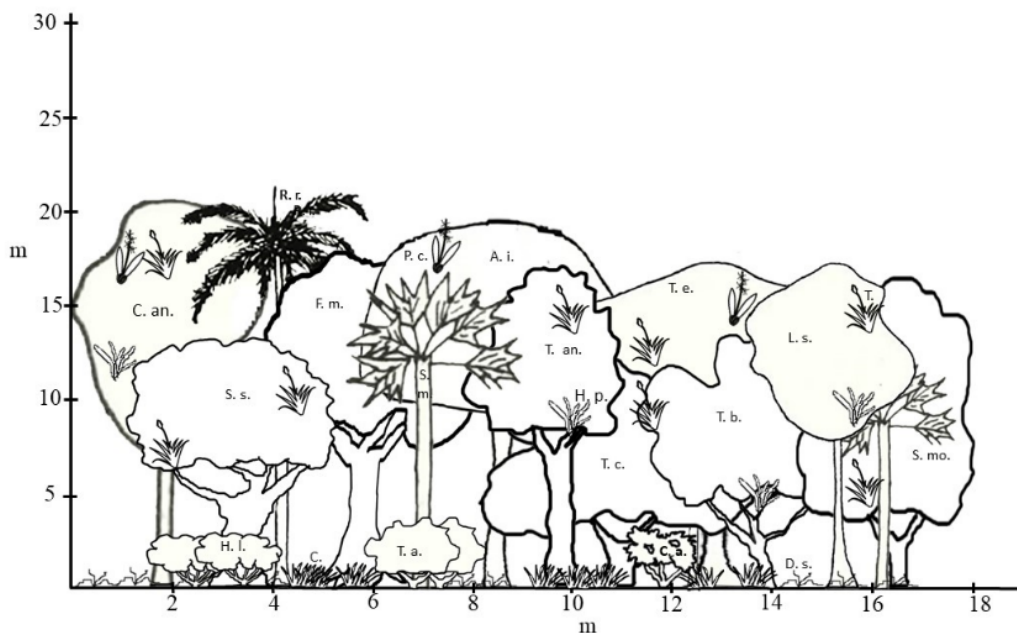


Figura 3. Perfil esquemático del bosque de ciénaga. A. i.: *Andira inermis*; C.: *Cyperus* spp.; C. a.: *Chiococca alba*; C. an.: *Calophyllum antillanum*; D. s.: *Dicliptera sexangularis*; F. m.: *Ficus membranacea*; H. l.: *Heteropterys laurifolia*; H. p.: *Hohenbergia penduliflora*; L. s.: *Lonchocarpus sericeus*; P. c.: *Prosthechea cochleata*; R. r.: *Roystonea regia*; S. m.: *Sabal maritima*; S. mo.: *Spondias mombin*; S. s.: *Sapindus saponaria*; T. a.: *Tabernaemontana alba*; T. an.: *Tabebuia angustata*; T. b.: *Terminalia buceras*; T. c.: *Thespesia cubensis*; T. e.: *Talipariti elatum*; T.: *Tillandsia* spp.

Bosque siempreverde micrófilo

Cubre tres espacios situados al suroeste, centro sur y norte, por fuera del bosque de ciénaga y rodeado, a su vez, por el bosque de mangle, establecido sobre redzinas negras. El estrato arbóreo alcanzaba unos 12 m de altura y la especie más abundante era *Coccoloba diversifolia* Jacq., pero contaba además con *Clusia rosea* Jacq., *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., *T. cubensis*, *Pictetia mucronata* (Griseb.) Beyra & Lavin, *Manilkara valenzuelana* (A. Rich.) T. D. Penn., *Elaeodendron attenuatum* A. Rich., *Erythrina grisebachii* Urb., *Gymnanthes lucida* Sw., *Hippomane mancinella* L., *Cordia gerascanthus* L., *Citharexylum spinosum* L., *T. buceras* y *Crescentia cujete* L. El estrato arbustivo tenía entre 2 y 3 m de altura y lo componían *Catesbaea longispina* A. Rich., *Morinda royoc* L., *Randia costata* Borhidi, *Sideroxylon celastrinum* (Kunth) T. D. Penn., *Reynosia camagueyensis* Britton, *Ziziphus acutifolia* (Griseb.) M. C. Johnst., *Xylosma buxifolia* A. Gray, *Erythroxyllum havanense* Jacq. y *Byttneria microphylla* Jacq. El estrato herbáceo faltaba casi por completo, a excepción de individuos aislados de *Commelina erecta* L., *Cyathula achyranthoides* (Kunth) Moq., *Corchorus siliquosus* L., *A. aspera*, *Rivina humilis* L. y *Melochia nodiflora* Sw. Las lianas estaban representadas por *Rytidostylis carthagenensis* (Jacq.) Kuntze, *Amphilophium gnaphalanthum* (A. Rich.) L. G. Lohmann, *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose, *Canavalia nitida* (Cav.) Piper, *Mucuna urens* (L.) Medik., *Mesechites roseus* (A. DC.) Miers, *Passiflora cubensis* Urb. y *Passiflora suberosa* L. El sinucio de epífitas era pobre en especies y en individuos, aunque contaba con *Tolunnia variegata* (Sw.) Braem, *Encyclia phoenicea* (Lindl.) Neumann y *T. usneoides* (Figura 4).

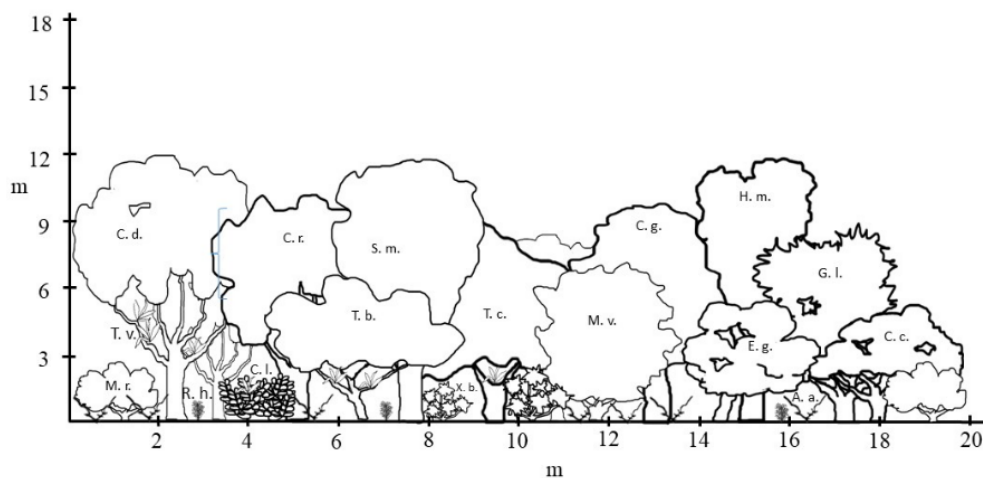


Figura 4. Perfil esquemático del bosque siempreverde micrófilo. A. a. *Achyranthes aspera*; C. c.: *Crescentia cujete*; C. d.: *Coccoloba diversifolia*; C. g.: *Cordia gerascanthus*; C. l.: *Catesbaea longispina*; C. r.: *Clusia rosea*; E. g.: *Erythrina grisebachii*; G. l.: *Gymnanthes lucida*; H. m.: *Hippomane mancinella*; M. r.: *Morinda royoc*; M. v.: *Manilkara valenzuelana*; R. h.: *Rivina humilis*; S. m.: *Swietenia mahagoni*; T. b.: *Terminalia buceras*; T. c.: *Thespesia cubensis*; T. v.: *Tolunnia variegata*; X. b.: *Xylosma buxifolia*

Bosque de mangle

Ocupa toda la zona norte y noreste, más cercana a la costa, establecido sobre suelo cenagoso. En dirección norte y noreste (de la tierra al mar), aparecía primero una formación dominada por *Conocarpus erectus* L. (yanal), después otra en que imperaba *Avicennia germinans* (L.) L. (manglar de mangle prieto), con *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn. en menor cantidad y, finalmente, donde *Rhizophora mangle* L. (manglar de mangle rojo) pasaba a ser la especie dominante (Figura 5).

Se apreciaron dos variantes del yanal; la más extendida tenía un estrato arbóreo ralo que alcanzaba una altura máxima de unos 7 m, dónde aparecían además individuos aislados de *Capparis cynophallophora* L., *Capparis flexuosa* (L.) L., *Protium* sp., *Copernicia rigida* Britton & P. Wilson, *Caesalpinia vesicaria* Lam. y *C. diversifolia*, entre otros. En el estrato arbustivo, algo más denso, se presentaban *Lycium carolinianum* Walter, *Jacquinia aculeata* (L.) Mez, *Opuntia stricta* (Haw.) Haw., *Brya ebenus* (L.) DC., *Pithecellobium histrix* (A. Rich.) Benth., *S. celastrinum*, *Ginoria curvispina* Koehne y *Z. acutifolia*, así como abundantes individuos juveniles de *C. cynophallophora* y *C. flexuosa*. El estrato herbáceo era denso y contaba con *Kosteletzkya depressa* (L.) O. J. Blanch., Fryxell & D. M. Bates, *S. urens*, *D. sexangularis*, *A. aspera*, *Suaeda linearis* (Elliott) Moq., *Sesuvium portulacastrum* (L.) L., *Batis maritima* L., *Blutaparon vermiculare* (L.) Mears, *Bothriochloa pertusa* (L.) A. Camus, *Chloris barbata* Sw., *Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf, *Distichlis spicata* (L.) Greene, *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc., *L. nealleyi*, *Leptochloa uninervia* (J. Presl) Hitchc. & Chase, *Urochloa reptans* (L.) Stapf y *Sporobolus pyramidatus* (Lam.) Hitchc. El sinucio de

lianas estaba representada por *C. verticillata*, mientras que la de epífitas la integraban *H. penduliflora*, *T. flexuosa*, *T. recurvata*, *T. setacea*, *T. usneoides*, *T. utriculata*, *E. phoenicea*, *T. variegata*, *Rhipsalis baccifera* (J. S. Muell.) Stearn y *S. grandiflorus* (Figura 5).

En el ecotono con el bosque siempreverde micrófilo la diversidad aumentaba, como es lógico, sobre todo en el estrato arbóreo, igualmente ralo, pero que llegaba a alcanzar hasta 8 m, donde aparecían además *S. maritima*, *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *C. rosea*, *H. mancinella*, *T. buceras*, *Tabebuia trachycarpa* (Griseb.) K. Schum., y *S. mahagoni*. También, aumentaba significativamente la representatividad de las lianas con *Echites umbellatus* Jacq., *M. roseus*, *Pentalinon luteum* (L.) B. F. Hansen & Wunderlin, *Cryptostegia grandiflora* Roxb. ex R. Br. y *Cissus obovata* Vahl, entre otras.

El bosque de mangle dominado por *A. germinans* aumentaba la altura y densidad de su estrato arbóreo en dirección norte (pasaba de entre 6,5-7 m a unos 9-10 m). Su riqueza de especies fue muy baja y su fisionomía muy uniforme. Sólo en sus bordes crecían algunos arbustos de *L. carolinianum* y se conformaba un estrato herbáceo bastante denso con *Sarcocornia perennis* (Mill.) A. J. Scott y todas las especies señaladas en el yanal, el cual desaparecía casi por completo en la parte permanentemente inundada. Allí, donde *R. mangle* pasaba a ser la especie dominante, la altura del estrato arbóreo alcanzaba los 10 m y 12 m.

Comunidades halofíticas

Se establecen en espacios aislados, ubicados alrededor del bosque de ciénaga, donde en determinado momento del año se producen acumulaciones de agua, proveniente, en mayor medida, de las penetraciones del mar y, en parte, del escurrimiento superficial desde tierra firme. El mal drenaje

garantiza que gran parte de esa agua se pierda por evaporación y que quede una costra salina en la superficie del suelo (solonchaks). Allí se establecían especies halofíticas, por lo general herbáceas y suculentas, entre las que se encontraban *B. maritima*, *B. vermiculare*, *D. spicata*, *Fimbristylis cymosa* R. Br., *S. perennis*, *S. portulacastrum* y *S. linearis* (Figura 6).

El área ocupada por esas comunidades fue variable, pues se establecían en la parte periférica de los saladares descritos. Estas penetraban hacia su interior en la medida que los mismos se secan o retroceden cuando vuelven a llenarse.

Herbazales secundarios

Al suroeste del área estudiada existen herbazales secundarios, en lugares donde el bosque siempreverde micrófilo fue destruido. Se trata de estadios transicionales en la recuperación del ecosistema, donde predominaban *B. pertusa*, *C. barbata*, *C. filiformis*, *D. annulatum*, *D. spicata*, *F. cymosa* y *S. urens*, entre otros (Figura 7).

La diversidad vegetal expresaba valores favorables para tres de las formaciones arbóreas, evidenciando mayor estabilidad e interacción ecosistémica i.e. 1) el bosque siempreverde micrófilo (10,42), 2) el bosque de galería (6,61) y 3) el bosque de ciénaga (5,91). Por su parte, el bosque de mangle (4,66), aunque no presentaba un índice alto, se encontraba en una situación más propicia que el herbazal secundario (3,31) y las comunidades halofíticas (1,08). Se evidenció la relevancia de la riqueza de especies en la fitodiversidad, con valores más elevados en el bosque siempreverde micrófilo y el bosque de galería (Figura 8).

El índice de sinantropismo (Is; Ricardo *et al.*, 1995) del área estudiada fue de 0,48, lo cual indica que el ecosistema fue afectado en el pasado por una intensa actividad

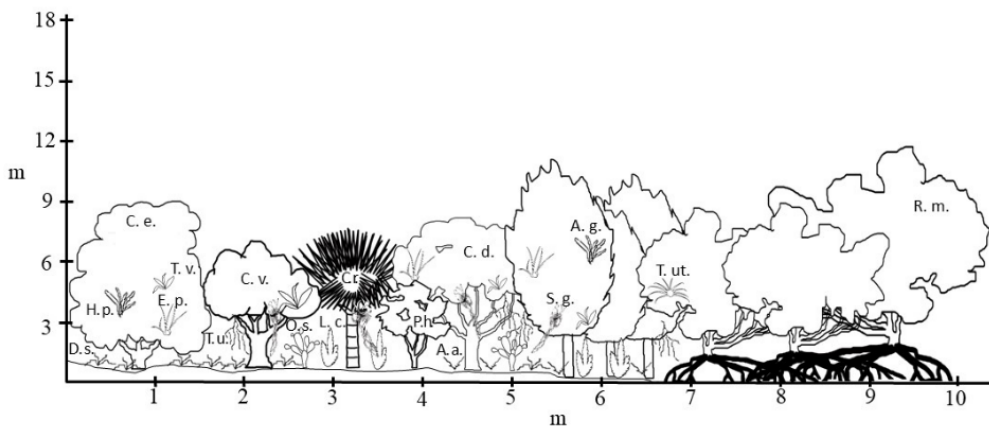


Figura 5. Perfil esquemático del bosque de mangle. A. a.: *Achyranthes aspera*; A. g.: *Avicennia germinans*; C. d.: *Coccoloba diversifolia*; C. e.: *Conocarpus erectus*; C. r.: *Copernicia rigida*; C. v.: *Caesalpinia vesicaria*; D. s.: *Dicliptera sexangularis*; E. p.: *Encyclia phoenicea*; H. p.: *Hohenbergia penduliflora*; L. c.: *Lycium carolinianum*; O. s.: *Opuntia stricta*; P. h.: *Pithecellobium histrix*; R. m.: *Rhizophora mangle*; S. g.: *Selenicereus grandiflorus*; T. ut.: *Tillandsia utriculata*; T. u.: *Tillandsia usneoides*; T. v.: *Tolunnia variegata*

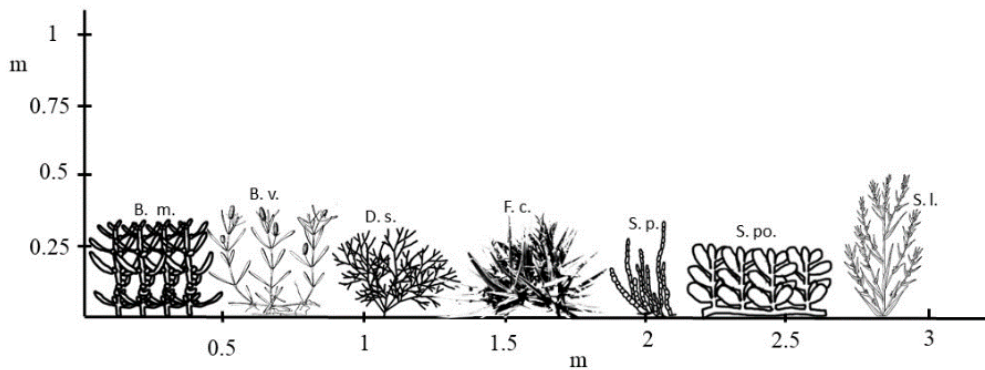


Figura 6. Perfil esquemático de las comunidades halofíticas. B. m.: *Batis marítima*; B. v.: *Blutaparon vermiculare*; D. s.: *Distichlis spicata*; F. c.: *Fimbristylis cymosa*; S. p.: *Sarcocornia perennis*; S. po.: *Sesuvium portulacastrum*; S. l.: *Suaeda linearis*

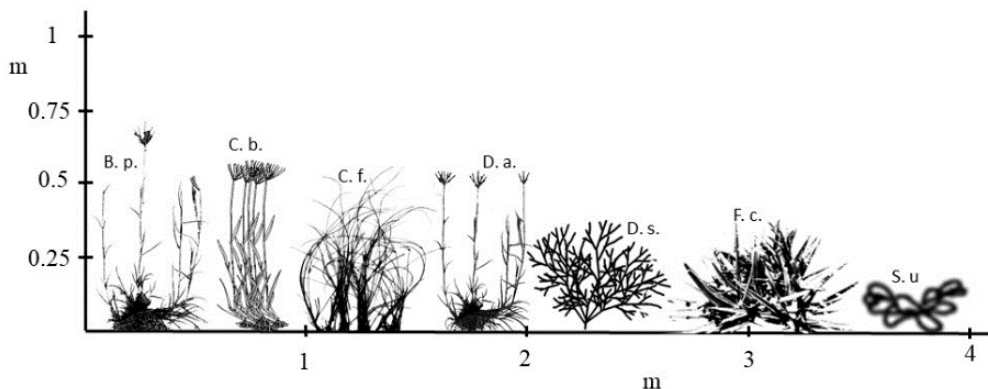


Figura 7. Perfil esquemático de las comunidades halofíticas. B. p.: *Bothriochloa pertusa*; C. b.: *Chloris barbata*; C. f.: *Cyperus filiformis*; D. a.: *Dichanthium annulatum*; D. s.: *Distichlis spicata*; F. c.: *Fimbristylis cymosa*; S. u.: *Spilanthes urens*

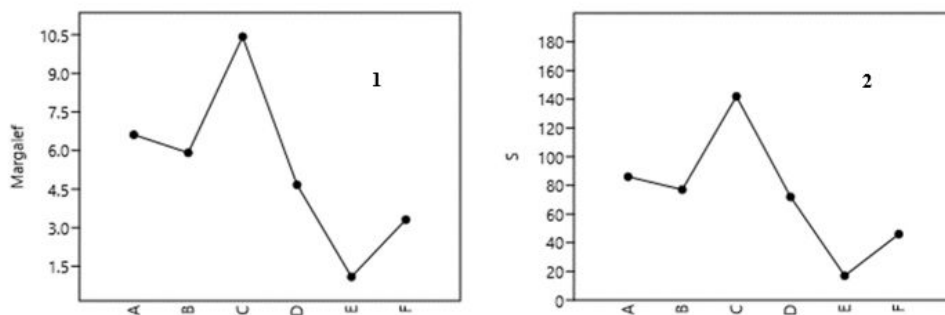


Figura 8. Representación gráfica de los valores del índice de diversidad de Margalef (1) y la riqueza de especies (2). A) Bosque de galería; B) Bosque de ciénaga; C) Bosque siempreverde micrófilo; D) Bosque de mangle; E) Comunidades halofíticas; F) Herbazales secundarios; S) Riqueza de especies

antrópica. Ello es resultado de la explotación forestal (fundamentalmente de madera), los incendios y la deforestación practicada para dedicar sus terrenos a la ganadería y al cultivo de la caña de azúcar, entre otras prácticas a que fue sometido el espacio, antes de que se estableciera el refugio de fauna. Algunas afectaciones

continúan produciéndose en la actualidad, debido fundamentalmente a causales naturales (Zequeira *et al.*, 2020).

Esta situación es compatible con la garantía de subsistencia a poblaciones importantes de la fauna silvestre, por lo que el derramadero del Cagüey cumple actualmente

con las funciones que le corresponden como parte del Refugio de Fauna Río Máximo. No obstante, se identifican también potencialidades para mejorar paulatinamente esa situación.

Según los parámetros establecidos por [Ricardo et al. \(1995\)](#), si cesara la alteración de las formaciones vegetales y se implementaran medidas de manejo adecuadas, el área estaría próxima a entrar en un estado transicional ($I_s = 0,5$) y, a más largo plazo, pasar a un proceso de gradual recuperación ($I_s > 0,5$). A ello pueden contribuir acciones que ya se vienen implementando en el Refugio de Fauna Río Máximo. De ellas, merecen comentarse, tres:

1 - Control de especies invasoras

La proporción de elementos exóticos naturalizados en el área puede ser considerada todavía relativamente baja, en consideración a la alteración que se aprecia en las formaciones vegetales y la proximidad de espacios totalmente antropizados, donde se ha practicado la agricultura y ganadería intensivas durante largos periodos de tiempo. Por tanto, el control de especies invasoras puede todavía, a corto plazo, desempeñar un importante papel en la recuperación del ecosistema.

Especial atención debe prestársele al control de *B. pertusa*, *C. grandiflora*, *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn., *O. maculata*, *Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby, *Turbina corymbosa* (L.) Raf. y *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., consideradas por [Oviedo y González-Oliva \(2015\)](#) entre las 100 más nocivas en Cuba y, adicionalmente, las últimas cinco, entre las de mayor preocupación.

Los esfuerzos en tal sentido, no solo pueden concentrarse en la erradicación sino que habrá que atender también la interrupción del flujo de propágulos desde áreas vecinas infestadas, no incluidas dentro del Refugio de Fauna. La efectividad con que se maneje el área de amortiguamiento resultará decisiva en el éxito del control. En el caso específico de *T. corymbosa*, será necesario compatibilizar la decisión de su extirpación con la posibilidad de explotar el recurso apícola.

2 - Recuperación de especies amenazadas de extinción

Las medidas a implementar en esta dirección en el Refugio de Fauna pueden beneficiar a las 14 especies categorizadas como tal ([González-Torres et al., 2016](#)), que están representadas en el área. Será necesario estudiar con detenimiento su estructura poblacional, autoecología y biología reproductiva (entre otros aspectos), así como las acciones más propicias para favorecer la recuperación de cada una, bien sea socorriendo la regeneración natural o acudiendo al reforzamiento de las poblaciones con plántulas obtenidas a partir de propágulos provenientes de la propia localidad.

La prioridad, en orden decreciente, debe recaer sobre *Garcinia aristata* (Griseb.) Borhidi y *R. costata*,

categorizadas en peligro crítico (CR) ([González-Torres et al., 2016](#)), *Harrisia fernowii* Britton, *M. valenzuelana*, *T. cubensis* y *Zamia integrifolia* L. f., categorizada en peligro (EN), *Albizia berteriana* (Balb. ex DC.) Fawc. & Rendle y *Casearia sylvestris* Sw., categorizada como vulnerable (VU), *C. antillanum*, *Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose, *Diospyros halesioides* Griseb., *Lysiloma sabicu* Benth., *Malpighia setosa* Spreng., *P. cubensis* y *Zanthoxylum taediosum* A. Rich., en la categoría preliminar de amenazada (A).

Con las siete especies categorizadas como categoría preliminar A, será conveniente, además, establecer un sistema de monitoreo para reunir información que pueda resultar de utilidad al Grupo de Especialistas en Plantas Cubanas (perteneciente a la Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), para su categorización definitiva.

De manera particular merece que se llame la atención sobre la población local de *M. valenzuelana*, un pariente silvestre de plantas cultivadas con interés para la alimentación y la agricultura ([Greuter y Rankin, 2019](#)). Esta planta es una de las que mayor cantidad de individuos en capacidad de reproducirse que posee la provincia de Camagüey, lo cual puede ser utilizado para reforzar poblaciones en otras áreas y reintroducir la especie donde ha sido extirpada.

3- Rehabilitación de ecosistemas

Dado que la actividad humana ha afectado por igual a todos los ecosistemas, corresponde priorizar acciones orientadas a la revegetación (restitución de las formaciones vegetales originales), entre las cuales, aquellas que corresponden a la reforestación (regeneración de los diferentes tipos de bosque, allí donde existieron) debe ocupar un importante papel, dado el predominio de los mismos en el área. La toma de decisiones en esa dirección debe estar precedida de un esfuerzo por inferir la distribución espacial que tuvo la vegetación antes de que se iniciara el accionar antrópico (hasta donde lo permitan las evidencias disponibles) y la que potencialmente se puede alcanzar en el futuro.

Será necesario tener en consideración los resultados de rehabilitación de ecosistemas boscosos y arbustivos costeros del norte de Camagüey, obtenidos por investigadores locales ([Pérez, Vázquez, Martín, 2014](#)). Estos autores demuestran la importancia de atender integralmente el funcionamiento del ecosistema, su composición florística y niveles tensionales, así como las especies dominantes y dominadoras del dosel, sus habilidades adaptativas, reproductivas y competitivas.

Para favorecer, o al menos no entorpecer, el proceso de restauración natural de espacios degradados en el derramadero del Cagüey, los encargados del manejo deben conocer como variará, de acuerdo con los fundamentos manejados por los autores anteriormente citados, la

composición florística a lo largo del tiempo. Durante los primeros momentos posteriores al inicio de la actividad humana, seguramente proliferarán especies pioneras, que experimentarán un aumento significativo del número de individuos y manifestarán un rápido crecimiento. Muchas de ellas serán herbáceas anuales, como es el caso de *C. barbata*, *Cleome serrata* Jacq., *L. divaricata* y *Verbesina alata* L., pero, aunque escasas, pueden presentarse también árboles e.g. *Genipa americana* L. Ellas contribuirán a mejorar las condiciones para que, con posterioridad, puedan incorporarse otros elementos considerados colonizadores, pues se mantendrán allí durante más tiempo que las más adelantadas, con las cuales comienzan compartiendo sus nichos. Se tratará en este caso de hierbas bianuales o perennes (*S. urens*), arbustos (*Lantana involucrata* Forssk. ex Sw., *Pisonia aculeata* L., *Tournefortia bicolor* Sw. o, incluso árboles como *B. simaruba* y *F. membranacea*.

El tiempo que permanecerán en esos espacios les permitirá a los elementos colonizadores crear condiciones mínimas de equilibrio en el ecosistema para facilitar la entrada, en sus propios nichos, de otras especies con habilidades adaptativas, multiplicativas y competitivas más desarrolladas, por lo cual se les denomina estabilizadoras. Entre ellas se encuentran árboles como *A. inermis*, *C. antillanum*, *Chrysophyllum oliviforme* L., *Cedrela odorata* L., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *C. rosea*, *R. regia*, *S. mombin*, *S. mahagoni*, *T. angustata* y *Zuelania guidonia* (Sw.) Britton & Millsp. En los lugares más estresados y tensionados terminarán estableciéndose representantes florísticos rezagados, como es el caso de *G. lucida*, *C. gerascanthus*, *L. sabicu*, *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb., *T. havanensis* y *T. hirta*.

En la medida que la flora y vegetación se recuperen, el derramadero del río Cagüey funcionará de manera más efectiva como refugio de fauna. El sitio garantizará una mejor acogida de animales migrantes (sobre todo del corredor por el que llegan numerosas aves de Norteamérica, principalmente acuáticas), brindará una protección más segura a especies y comunidades bióticas residentes, a la vez que aumentará la eficiencia con que conserva el fondo genético de estas últimas y sus patrones de flujo. Del mismo modo facilitará, en términos generales, los procesos evolutivos.

CONCLUSIONES

En la vegetación del derramadero del Cagüey se identificaron seis formaciones vegetales i.e. bosque ciénaga, bosque siempreverde micrófilo, bosque de mangle, bosque de galería, formaciones halofíticas y herbazales secundarios. Los ecosistemas han sido afectados por una intensa actividad antrópica y están notablemente degradados, pero se identifican potencialidades para, con medidas adecuadas

de manejo, llevarlos primero a un estado transicional y, posteriormente, a un proceso de gradual recuperación. La recuperación de la flora y vegetación permitirá al derramadero del río Cagüey una mejor acogida de animales migrantes, elevar la protección a especies residentes y la preservación de su fondo genético para facilitar los procesos evolutivos, misiones todas que le corresponden como parte del Refugio de Fauna Río Máximo

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Isidro Eduardo Méndez Santos: planeación de la investigación, trabajo de campo, determinación taxonómica, recopilación y procesamiento de información, así como redacción del artículo.

Roreris González-Sivilla: planeación de la investigación, recopilación y procesamiento de información, así como revisión final del artículo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la ayuda prestada por Celio Moya López en la confección de las figuras y de Alejandro Hernández Peña, quien revisó detalladamente la versión original del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA e INSTITUTO CUBANO DE GEODESIA Y CARTOGRAFÍA. 1990. *Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del Archipiélago Cubano con fines turísticos; cayos Mégano Grande, Cruz, Romano y Guajaba*. Editorial Científico Técnica, La Habana, Cuba.
- BORHIDI, A. 1991. *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akademiai Kiado, Budapest, Hungary, 858 p.
- BRAUN, B. J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume Ediciones, Madrid, España, 820 p.
- CAPOTE, R. y BERAZAÍN, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales cubanas. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 5 (2): 27- 75.
- GONZÁLEZ-TORRES, L., PALMAROLA, A., GONZÁLEZ-OLIVA, L., et al. 2016. Lista roja de la flora de Cuba. *Bissea*, 10 (NE 1): 1-352.
- GREUTER, W. y RANKIN, R. 2017. *Espermatófitos de Cuba, inventario preliminar*. Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin, Alemania, 665 p.

- GREUTER, W. y RANKIN, R. 2019. *Inventario de las plantas cubanas silvestres parientes de las cultivadas de importancia alimenticia, agronómica y forestal*. Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin, Alemania, 75 p.
- MARTÍNEZ-QUEZADA, E. 2017. Fitosociología y sintaxonomía de los manglares y saladaes de las lagunas costeras de los cayos Coco y Sabinal, Cuba. *Acta Botánica Malacitana*, 42 (2): 219-239.
- OVIEDO, R. y GONZÁLEZ-OLIVA, L. 2015. Lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba - 2015. *Bissea*, 9 (NE 2): 1-68.
- PÉREZ, E., AVILA, J., ENRÍQUEZ, N., *et al.* 1992. Flora y vegetación de la zona costera de los municipios Sierra de Cubitas y Minas, Camagüey, Cuba. *Acta Botánica Cubana*, 87: 1-24.
- PÉREZ, E., VÁZQUEZ, R. y MARTÍN, R. 2014. Restauración ecológica según mecanismos funcionales de algunos ecosistemas boscosos y arbustivos costeros del norte de Camagüey, Cuba. *Revista Forestal Baracoa*, 33 (1): 33-42.
- RICARDO, N., POUYÚ, E. and HERRERA, P. 1995. The synanthropic flora of Cuba. *Fontqueria*, 42: 367-430
- RISCO, E., BARRETO, A., ENRÍQUEZ, N., *et al.* 1992. *Algunos apuntes sobre la flora, vegetación y avifauna de los alrededores de la desembocadura del río Máximo, provincia de Camagüey*. Reporte de Investigación, Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.
- RUIZ, I. 2017. *Las áreas protegidas de Cuba*. Editorial GAIA, Centro Nacional de Áreas Protegidas, La Habana, Cuba.
- ZEQUEIRA, M., PLASENCIA, J., GONZÁLEZ, R., *et al.* 2020. Aproximación al beneficio económico ambiental perdido por el huracán "Irma" en la zona costera norte, provincia de Camagüey, Cuba. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 9 (2): 1-21.



Artículo de libre acceso bajo los términos de una [Licencia Creative Commons AtribuciónNoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre que la obra sea debidamente citada.