

Caracterización del bosque de pinos sobre arenas cuarcíticas de la Reserva Ecológica «Los Pretiles», Pinar del Río, Cuba

Characterization of the pine forest on quartzitic sands of the «Los Pretiles» Ecological Reserve, Pinar del Río, Cuba

Alisberkys De la Caridad Gallardo Cruz¹, Zenia Acosta Ramos²

¹Ingeniera Forestal. Investigadora Auxiliar. Jardín Botánico de Pinar del Río. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. Pinar del Río, Cuba.

²Ingeniera Forestal. Doctora en Ciencias Forestales. Investigadora Auxiliar. Jardín Botánico de Pinar del Río. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. Correo electrónico: zeniaacosta2012@gmail.com

Recibido: 4 de mayo de 2018.

Aprobado: 11 de enero de 2019.

RESUMEN

En Pinar del Río, «Los Pretiles» es un área que se incluye dentro de los ecosistemas que demandan una rápida acción de conservación. Existe una fuerte degradación de los pinares, así como la desaparición de muchas especies típicas de estos ecosistemas. Este hecho se hace más importante cuando tenemos en cuenta que esta área es considerada de gran interés científico-conservacionista, dado el alto endemismo de su flora y rasgos fisionómicos que caracteriza la vegetación. En este trabajo, se muestra la caracterización florística de las comunidades de pinares naturales de *Pinus tropicalis* presentes en la Reserva Ecológica «Los Pretiles», municipio Mantua, Pinar del Río. Esta área presenta una gran diversidad florística representada por 274 especies; de estas 97 son endémicas cubanas. De la misma manera, se listaron las especies amenazadas, con un total de 39 especies amenazadas para un 14,2 %, con 27 de

estas endémicas (84,4 %). El estudio corológico para Cuba muestra que las mayores relaciones florísticas se manifiestan significativamente en un elevado número de especies de amplia distribución en el territorio nacional. En el caso de la corología fuera de Cuba, es notable la relación existente con el Neotrópico, lo cual se explica por las migraciones de los ancestros de la flora de Las Antillas durante el Eoceno medio, a través de promontorios marinos del mar Caribe. El análisis del espectro biológico de la vegetación del pinar mostró la existencia de especies de escasa biomasa, acusando a las condiciones extremas del sustrato del lugar, que no permiten el desarrollo de especies de mayor biomasa, lo que explica la escasa representación de fanerófitas. La caracterización florística de esta formación vegetal dentro del área constituye un paso hacia la reelaboración de las medidas de manejo con vista a la reconstrucción del paisaje natural.

Palabras clave: pinares; fisionómica; florística y ecológica.

ABSTRACT

In Pinar del Río, «Los Pretiles» is an area that is included within the ecosystems that demand a rapid conservation action. There is a strong degradation of the pine groves, as well as the disappearance of many typical species of these ecosystems. This fact becomes more important when we consider that this area is considered of great scientific-conservationist interest, given the high endemism of its flora and physiognomic features that characterize the vegetation. This paper shows the floristic characterization of the natural pine groves communities of *Pinus tropicalis* present in the Ecological Reserve «Los Pretiles», Mantua municipality, Pinar del Río. This area presents a great floristic diversity represented by 274 species, of these 97 are endemic to Cuba. In the same way, threatened species were also listed, with a total of 39 threatened species for 14.2%, with 27 of these endemic species (84.4%). The chorological study for Cuba shows that the greatest floristic relationships are manifested significantly in a high

number of widely distributed species in the national territory. In the case of corology outside Cuba, the existing relationship with the Neotropics is remarkable, which is explained by the migrations of the ancestors of the flora of the Antilles during the Middle Eocene, through marine promontories of the Caribbean Sea. The analysis of the biological spectrum of the pine forest vegetation showed the existence of species of scarce biomass, accusing the extreme conditions of the substratum of the place, which do not allow the development of species of greater biomass, which explains the scarce representation of phanerophytes. The floristic characterization of this plant formation within the area constitutes a step towards the reworking of the management measures with a view to the reconstruction of the natural landscape.

Keywords: pine groves; physiognomy; floristic and ecology.

INTRODUCCIÓN

La situación de la vegetación en las arenas blancas de Pinar del Río, según Urquiola, (1987) es realmente crítica; él reporta que la causa fundamental de la elevada extinción que se registra en las especies típicas de este distrito radica fundamentalmente en su alta vulnerabilidad, que se manifiesta debido

a que la estrecha ecología de las especies no le permite reaccionar satisfactoriamente ante los impactos ecológicos, ni tomar ventajas en la competencia con otras especies de mayores posibilidades adaptativas. Este fenómeno se acentúa si le adicionamos el impacto de origen antropogénico en

una comunidad tan frágil como esta, donde además existe un elevado endemismo.

Dentro del distrito de Arenas Blancas, el área de «Los Pretiles» incluye ecosistemas que demandan una rápida acción de conservación. Existe una fuerte degradación de los pinares, así como la desaparición de muchas especies típicas de estos ecosistemas. Este hecho se hace más importante cuando tenemos en cuenta que esta área es considerada de gran interés científico conservacionista, dado el alto

endemismo de su flora y rasgos fisionómicos que caracteriza la vegetación. En este sentido, la acción antrópica ha tenido influencia negativa en el grado de deterioro de los pinares naturales de *Pinus tropicalis* en la Reserva Ecológica de «Los Pretiles» Urquiola y otros, (1999a). En este trabajo se pretende realizar una caracterización florística de dicha formación vegetal que sustente el manejo adecuado del área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de investigación

El pinar del sector 1 «Los Pretiles», cuyas coordenadas son N22°25'47.8", W084°18'32.5", tiene una extensión de 93 ha, limita al SW con una zona pantanosa que forma parte del manglar asociado al Río «Camarones», al SE con una vegetación pantanosa con mangle, al NE con otra zona pantanosa asociada al Río Marín y al NW con el mar. La llanura suroccidental de Pinar del Río, florísticamente comprende el distrito fitogeográfico conocido como «Sabana de Arena Blanca», según Samek (1973) o el distrito «Sabaloense», según Borhidi (1991). En este distrito se encuentra el área de estudio, la Reserva Ecológica «Los Pretiles».

Estudio de la Flora

Se realizó a partir de los datos de las especies registradas para la zona y actualizado por Urquiola y otros. (1999b). Se complementó con las especies listadas en el plan de manejo de la Reserva Ecológica, además de

cuatro exploraciones al área en el período comprendido 2014-2017. Para la caracterización de las especies no registradas en el plan de manejo o dudosas, se utilizó, fundamentalmente, la obra Espermatófitos de Cuba. Greuter y Rankin, (2017).

Espectro corológico

Se realizó un estudio corológico, donde utilizaron los geoelementos de Borhidi, (1991), tanto para la distribución dentro como fuera de Cuba, donde se le asignó un solo tipo o geoelemento en cada caso. Se confeccionó, de esta manera, un espectro corológico para el análisis del endemismo en Cuba y fuera de Cuba.

Endemismo

Se hizo mediante el cálculo de los porcentajes de endemismo, teniendo en cuenta los siguientes rangos de distribución: endémicos locales o distritales (X), endémicos exclusivos de la provincia de Pinar del Río (PR), endémicos de Cuba Occidental (OC), endémicos de Occidente y Centro (OC-CC), especies disyuntas entre Cuba

Occidental y Oriental (OC-OC) y endémicos Pancubanos (P).

Flora amenazada

Se listaron las especies amenazadas; para ello se consideraron las categorías

Estudio de la vegetación

Estudio fisionómico

En el estudio fisionómico de la vegetación se tomaron en cuenta los criterios de Borhidi y Herrera, (1977) y Capote y Berazaín, (1984). Se describió la estructura de la vegetación señalando las especies representativas por cada uno de los estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como las lianas y epífitas. Los términos cerrado y abierto que aquí se aplican se refieren respectivamente a si las copas se ponen o no en contacto en cada uno de los estratos.

Características morfológicas

A todas las especies listadas para el pinar se les determinó el tipo biológico de Raunkiaer sensu Ellenberg y Mueller-

y criterios de amenaza publicados en la Lista Roja de la Flora de Cuba por González-Torres (2016). (Véase tabla 1).

Dombois, (1967), así como el tamaño de las hojas según Raunkiaer, (1934), modificado por Borhidi, (1977); la textura de las hojas se realizó según Berazaín (1979). Toda esta información se encuentra registrada en la tabla 1.

Índices de Riqueza y abundancia

Para el cálculo de los índices de biodiversidad de Shannon Weaver y Simpson, Margalef, R. (1998), se trazaron cinco parcelas, teniendo en cuenta el criterio del área mínima. Esta área fue adecuada a los 16 m² para cada parcela. En cada una de las parcelas se listaron y se contaron todas las especies en cada estrato. Posteriormente se calcularon los índices de biodiversidad antes mencionados con la ayuda del software EcoSim Profesional publicado por Entsminger, GL. (2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición florística

Fueron listadas 274 especies, las cuales se distribuyen en 68 familias, de ellas 63 espermatófitas, cuatro familias pteridófitas y una briófitas, agrupadas en 155 géneros, de ellos 149 espermatófitas, cinco géneros de pteridófitas y una briófitas (Véase tabla 1).

Las familias que se presentan con mayor número de especies en Cuba son las mejores representadas en esta área; ellas son: *Poaceae* con 62 especies,

Cyperaceae con 29, *Fabaceae* con 16, *Rubiaceae* con 12, *Asteraceae* con 10, *Orchidaceae* con 9, *Xyridaceae* con 7 y *Melastomataceae* con 6. Estas cuentan, además, con dos de los tres géneros de plantas insectívoras reportados para Cuba: *Pinguicula* y *Utricularia*. Otras familias presentan todas sus especies reportadas en esta área: *Pinaceae* y *Asclepiadaceae*.

Asimismo, una familia representada por una sola especie en Cuba se localiza en el área: *Cistaceae* con *Lechea cubensis*, exclusiva de este biotopo, que crece solamente en estos suelos arenosos cuarcíticos.

Del total de especies reportadas, existen 156 presentes en las Alturas de Pizarras del Norte, en Mantua Urquiola y otros, (1999b), lo que representa el 55,8 % de especies comunes entre ambos distritos, evidenciando el papel jugado por las Alturas de Pizarras del Norte como paleocentro; por lo que el origen de más de la mitad de la flora de las arenas blancas de «Los Pretiles» es el distrito vecino. De los 103 endémicos de esta área, 52 son comunes con las Alturas de Pizarras del Norte (50,5 %), lo que refuerza el punto de vista planteado.

En el área existe un total de 97 especies endémicas, lo que representa el 35,4 % de endemismo. Además, están presentes dos géneros monotípicos endémicos de Cuba, cuyas especies son: *Lachnorrhiza piloselloides* y *Nodocarpea radicans*.

Los helechos, musgos, líquenes y hongos no están bien representados en esta zona, dada por las condiciones edáficas y humedad que presenta el área.

Espectro corológico y relaciones florísticas

En el análisis del espectro corológico en Cuba se obtuvo como resultado que de la formación vegetal pinar, es significativo el elevado número de especies pancubanas (125 especies, el 45 %). Este comportamiento debe encontrar su explicación en la existencia de formaciones vegetales similares en otras regiones del país como son los bosques de *Pinus sp. div.* A continuación, se presenta la relación con la región de Pinar del Río-Isla de la Juventud con 44 especies (16 %). Esta afinidad es debida a la separación

reciente en el Holoceno entre ambos territorios.

A continuación, el geoelemento *Occidento Cubanicum*, con 35 especies (13 %) y Occidento Cubanicum-Centro Cubanicum con 29 especies (10,5 %). Esta tendencia debe explicarse por la cercanía geográfica con ambos territorios, así como la existencia de condiciones edáficas comunes con ciertas áreas de Cuba Central, donde existen depósitos arenosos, aunque en la actualidad sumamente degradada. En el caso del *Occidento Cubanicum* es evidente la relación existente, no solamente por su proximidad, sino también por la unión durante la última glaciación con la Isla de la Juventud. Seguidamente aparecen valores muy bajos dados para el Occidento Cubanicum-Oriente Cubanicum, representado por tres especies, que representa el 1 % (Véase tabla 1).

En cuanto a los endémicos distritales presentes en el área, se registra un total de 15, para un 14,6 %; estas tres especies son considerados endemismos locales, representando el 3 % del total de endémicos en el pinar. Esta cifra se explica por las características edáficas, dadas por la condición arenosa, estacionalidad, acidez, déficit de nutrientes y materia orgánica, así como la baja capacidad de intercambio catiónico; todo ello determina la existencia de una flora altamente especializada a la condiciones físicas y químicas muy desfavorables en el sustrato. Por otro lado, debe tenerse en cuenta lo planteado por Samek (1973) y Borhidi (1991), en lo referente al posible carácter conservativo del endemismo de las arenas blancas. Esto es, el posible desarrollo de numerosos endémicos en las Alturas de Pizarras del Norte, pues, estas especies se refugiaron en biotopos de arenas blancas donde pudieron

adaptarse y evolucionar prácticamente sin competidores. A pesar de ello, numerosas especies, sobre todo adaptadas a lugares húmedos, debieron originarse en las propias arenas blancas.

Referido a la distribución fuera de Cuba (ver tabla 1), las mayores relaciones florísticas se establecen con el Neotrópico con 42 especies, para un 15,3 %. A continuación, aparecen las *Macroantillanas* con 24 especies, para un 9 %; las Antillanas, con 23 especies que representan el 8,3 %; Estados Unidos con 17 especies (6 %); *Norcaribe* con 18 (6,5 %); las Pantropicales son 13 especies (4,7 %) y La Florida-Antillas-Bahamas con 11 especies para un 4 % respectivamente; finalmente, aparecen otras zonas geográficas cuyos valores están por debajo de los citados anteriormente.

Endemismo

De las 274 especies reportadas para el área, 97 son endémicas (ver tabla 1), lo que representa el 35,4 % del total de la flora reportada para el pinar. Estas se distribuyen de la siguiente forma: endémicos locales 3 (3 %), distritales 12 (12 %), Pinar del Río 12 (12 %), Pinar del Río-Isla de la Juventud 35 (34 %), *Occidento-Cubanicum* 13 (12 %), *Occidento-Cubanicum-Centro-Cubanicum* 11 (11 %), *Oriente-Cubanicum-Occidento-Cubanicum* con 1 (1 %) y *Pancubanas* 16 (15,0 %). Las familias representativas de los endémicos cubanos presentes en el área son: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae* y *Eriocaulaceae*.

De las 97 especies endémicas reportadas para el área, 33 están presentes en la localidad, Pinar del Río y

Pinar del Río-Isla de la Juventud, según categorías de Borhidi, en investigación realizada en 1996, lo que representa el 34 %. Como se ha explicado antes, existe un pasado geológico común entre los territorios de arenas blancas de Pinar del Río e Isla de

la Juventud, así como condiciones edáficas muy similares en cuanto a la condición arenosa, estacionalidad, acidez, pobreza de nutrientes y de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico, entre otras características, lo que determina la fuerte afinidad que se presenta desde el punto de vista florístico y fitocenológico. Por otro lado, es significativo el endemismo del pinar, con tres especies endémicas locales, lo cual se explica por las características extremas antes señaladas del sustrato, así como a los endémicos surgidos en las Alturas de Pizarras del Norte y refugiados en el joven biotopo de las arenas blancas, como ha explicado Samek, (1973) y Urquiola, (1999b).

Flora amenazada

De las especies referidas para el pinar, 39 se encuentran en diferentes categorías de amenaza, lo que representa un 14 %. Es de señalar que 29 de estas especies (74 %) son endémicas (Véase tabla 1).

En cuanto al espectro de las especies de la vegetación del pinar según el hábito, esta formación está actualmente constituida por un bosque con árboles de copas ampliamente separadas (abierto), de 6-10 m, aunque existen algunos ejemplares que alcanzan los 15 m de altura. El estrato arbóreo está representado por las familias *Anacardiaceae*, *Annonaceae*, *Calophylla*, *Cyrillaceae*, *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Pinaceae* y *Arecaceae*, siendo sus

especies: *Anacardium occidentale*, *Xylopi aromatica*, *Calophyllum pinetorum*, *Cyrilla microareolata*, *Brya ebenus*, *Eugenia maleolens*, *Pinus caribaea*, *Pinus tropicalis* y *Coccothrinax miraguama*.

El estrato arbustivo lo compone un mayor número de especies (31), los géneros más representados son *Byrsonima* (tres especies), *Ouratea* (dos especies), *Hypericum* (dos especies), *Crossopetalum* (dos especies) y *Lyonia* (dos especies). Las especies correspondientes a estos géneros son: *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima pinetorum*, *Byrsonima wrightiana*, *Ouratea elliptica* y *Ouratea ilicifolia*, *Hypericum styphelioide*, *Hypericum nitidum*, *Crossopetalum aquifolium*, *Crossopetalum rhacoma*, *Lyonia ekmanii* y *Lyonia lucida*. Otros géneros de este estrato cuentan con una sola especie representativa: *Acoelorrhapha wrightii*, *Baccharis halimifolia*, *Tabebuia lepidophylla*, *Kalmia ericoides*, *Jatropha angustifolia*, *Malpighia horrida*, *Chaetolepis cubensis*, *Henriettea patrisiana*, *Pachyanthus wrightii*, *Tetrazygia impressa*, *Morella cerifera*, *Eugenia puniceifolia*, *Psidium salutare*, *Chrysobalanus icaco*, *Callicarpa americana*, *Pavonia intermixta*, *Peltaea speciosa* y *Stachytarpheta angustifolia*.

El estrato herbáceo presenta la mayor riqueza florística (216 especies), con la presencia de especies típicas de los pinares sobre arenas blancas; en este caso podemos mencionar a las siguientes especies: *Eleocharis knutei*, *Schizachyrium parvifolium*, *Xyris mantuesis* y *Waltheria arenicola*.

Tipos biológicos

Referido al tipo biológico y las características morfológicas de tamaño y

textura de las hojas de cada una de las especies presentes en el pinar, el espectro biológico de la vegetación del pinar (Véase tabla 1) arroja que, de 274 especies presentes en el lugar, 93 especies son hemicriptófitas (34 %), 67 son caméfitas (24 %), 30 son terófitas (11 %) y las nanofanerófitas son 27 (9,8 %). Los restantes tipos biológicos encuentran una representación por debajo del 10 %. Es notable el predominio de especies de escasa biomasa, acusando las condiciones extremas del sustrato a que se ha hecho referencia anteriormente. Como se sabe, el clima es apropiado para el desarrollo de las formaciones boscosas; sin embargo, es el sustrato el que no permite el desarrollo de especies de mayor biomasa, lo que explica la escasa representación de fanerófitas, que constituye el tipo biológico ecológicamente adaptado a las condiciones de vida más apropiadas para la vida vegetal.

Tamaño y texturas de las hojas

En cuanto al espectro del tamaño de las hojas para las especies del pinar, existe un predominio evidente de las hojas micrófilas, presentes en 100 especies, para un 36,4 %. A continuación, aparecen las nanófilas en 69 especies, para un 25 %; seguidamente las leptófilas en 57 especies, para un 20,8 % y las notófilas en 31 especies que representa un 11 %. Como se aprecia, existe un predominio de las hojas con tendencia a la reducción, es decir de notófilas a leptófitas, sobre las mesófilas, macrófilas y megáfilas. Esto es un indicador de adaptación evidente de estas plantas al xerofitismo que le impone el sustrato, así como a la acción del viento de componente sur, la cercanía al mar y las elevadas temperaturas existentes en estas

formaciones que son mayormente abiertas.

El resultado obtenido en cuanto a la textura de las hojas muestra que, de un total de 274 especies, existe un predominio de las hojas cartáceas (184 especies, para un 67 %), las membranóceas (53 especies para un 19

%), las esclerófilas (17 especies, para un 6 %) y coriáceas (15 especies, para un 5 %). El comportamiento de este indicador muestra correspondencia sinérgica con los analizados anteriormente, destacando el carácter xerofítico de la vegetación por la escasez de hojas con textura membranócea.

Tabla 1. Características generales del Pinar natural "Los Pretiles".

Leyenda:

Cor. Cuba (corología en Cuba), donde PR (Endémico exclusivo de la provincia de Pinar del Río), PR-IJ (Especies disyuntas entre Pinar Río e Isla de la Juventud), OC (*Occidento-Cubanicum, Cuba occidental*), OC-CC (*Occidento-Cubanicum-Centro-Cubanico*), OC-OR (*Occidento-Cubanico-Orientocum*), P (Pancubanas), NoCono (No se conoce).

Cor. Ext (*Corología fuera de Cuba*), donde PT (*Pantropical*), A-B (Antillas-Bahamas), MA (*Macroantillas*), NC (*Norcaribe*), SA-C (Suramérica-Cuba), EU (Florida-sureste de los Estados Unidos), FAB (Florida-Antillas-Bahamas), NT (Neotropical), SC (Norte de América del Sur), A (Antillanas), Amer (Americanos), C (Cosmopolitas), PC (Pancaribe), SA-A (Suramérica-Antillas), NoTien (No tiene corología fuera de Cuba, son endémicos cubanos), NoCono (No se conoce).

Ca. Ame (Categoría de amenaza), donde: A (Amenazadas), CR (Peligro Crítico), EN (En Peligro), VU (Vulnerable).

Tip. Bio (Tipo Biológico), donde: H (Hemicriptófitas), Ch (Caméfitas), G (Geófitas), Mc-McP (Micro-Mesofanerófitas), LH (Micro-Mesofanerófitas), LP (Lianas leñosas), McP (Micro-fanerófitas), MsP (Meso-fanerófitas), Th-H (Hemiterófitas), Th (Terófitas), MgP (Mega-fanerófitas), NP (Nano-fanerófitas).

Ta. Hoja (Tamaño de la hoja), donde: Mic (Micrófilas), Nan (Nanófilas), Mes (Mesófilas), Not (Notófilas), Lep (Leptófilas), Mac (Macrófilas), Meg (Megáfila).

Te. Hoja (Textura de las hojas), donde: Car (Cartáceas), Cor (Coriáceas), Men (Membranóceas), Esc (Esclerófilas). Índices de biodiversidad.

El índice de Shannon-Weaver promedio calculado fue de 1,7912, mientras que el índice de Simpson promedio fue de 0,5210. Estos valores cobran significado absoluto cuando nos referimos a sus valores extremos; en otra forma, su

interpretación es relativa a la comparación con los índices calculados en otro lugar. Por ejemplo, en la tabla 2 se muestran los índices para el pinar natural de «Los Pretiles».

Tabla 2. Índices de biodiversidad de Shannon-Weaver y Simpson para el pinar de "Los Pretiles".

Índice	Pinar "Los Pretiles"
Shanon-Weaver	1,7912
Simpson	0,5210

Como se puede apreciar, tanto el índice de Shannon-Weaver como el de Simpson son altos en el Pinar natural «Los Pretiles», evidenciando esto que existe una alta riqueza de especies y abundancia en esta formación vegetal. La elevada biodiversidad se debe precisamente al carácter conservativo del endemismo en las arenas blancas. Es decir, muchas especies endémicas de Alturas de Pizarras del Norte se refugiaron en biótopos de arenas blancas, donde pudieron adaptarse y evolucionar prácticamente sin competidores. A este hecho se le adiciona la especiación desarrollada en el área, manifestada en el origen de nuevas especies para esta zona, sobre todo las adaptadas a lugares húmedos. La mayor abundancia se explica por las condiciones edáficas extremas del área. Las plantas adaptadas a estas condiciones del sustrato presentan escasa biomasa, lo que hace que sean pequeñas y puedan manifestarse con un mayor número de individuos. Este hecho debe traer como consecuencia que en «Los Pretiles» se registre más abundancia que biodiversidad en su flora.

Existe una gran diversidad florística de 274 especies y un elevado endemismo en la flora que caracteriza el área, donde se hace notable el predominio de especies de escasa biomasa, acusando las condiciones extremas del sustrato.

El análisis de la corología en Cuba muestra que las mayores relaciones florísticas se manifiestan significativamente en el elevado número de especies de amplia distribución en el territorio nacional.

En cuanto al tamaño de las hojas, existe un predominio de las hojas con tendencia a la reducción; es decir, de notófilas a leptófitas, sobre las mesófilas, macrofilas y megáfilas, mientras predominan las hojas cartáceas y coriáceas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERAZAÍN, R., 1979. Fitogeografía. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.
- BORHIDI, A., 1991. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba [en línea]. S.l.: Akadémiai Kiadó. ISBN 978-963-05-5295-0. Disponible en:
https://books.google.com.cu/books/about/Phytogeography_and_Vegetation_Ecology_of.html?id=8IolAQAAAJ&redir_esc=y.
- BORHIDI, A. y HERRERA PEREZA, R.A., 1977. «Génesis, características, y clasificación de los ecosistemas de sabana de Cuba». Ciencias Biológicas [en línea], vol. 1, pp. 115-130. [Consulta: 21 noviembre 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/1111>.
- CAPOTE, R.P. y BERAZAÍN, R., 1984. «Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba». Revista del Jardín Botánico Nacional [en línea], vol. 5, no. 2, pp. 27-75. [Consulta: 31 octubre 2018]. ISSN 0253-5696. Disponible en:
<https://www.jstor.org/stable/42596743>.
- ELLENBERG, H., 1967. A Key to Raunkiaer Plant Life Forms with Revised Subdivisions [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:
https://books.google.com.cu/books/about/A_Key_to_Raunkiaer_Plant_Life_Forms_with.html?id=aiwDnQEACAAJ&redir_esc=y.
- GONZÁLEZ TORRES, L.R., PALMAROLA, A., GONZÁLEZ OLIVA, L. y BÉCQUER, E.R., 2016. «Lista roja de la flora de Cuba». Bissea, vol. 10, no. (número especial 1), pp. 1-352.
- GREUTER, W. y RANKIN, R., 2016. Espermatofitos de Cuba. Listado Preliminar. Parte II. La Habana, Cuba: Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.
- MARGALEF, R., 1998. Ecología [en línea]. 8. S.l.: Ediciones Omega. ISBN 978-84-282-0405-7. Disponible en:
<http://www.ediciones-omega.es/ecologia/47-ecologia-978-84-282-0405-7.html>.
- OXFORD AT THE CLARENDON PRESS, 1934. The Life Forms Of Plants And Statistical Plant Geography [en línea]. India: Digital Library of India Item 2015.271790. [Consulta: 21 noviembre 2018]. Disponible en:
<http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.271790>.
- SAMEK, V., 1973. Repositorio Digital de Información: «Regiones fitogeográficas de Cuba». Acad. Cienc. de Cuba. Serie Forestal [en línea], vol. 15, no. 1-63. [Consulta: 21 noviembre 2018]. Disponible en:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ogLuFo7R>

fwwJ:repositorio.geotech.cu/jspui/
handle/1234
/1453+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl
=cu&client=firefox-b.

URQUIOLA, A.J., 1987. La vegetación de las Arenas Blancas de Pinar del Río. Propuesta de áreas protegidas. Tesis de doctorado. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.

URQUIOLA, A.J., URQUIOLA, A. y NOVO, R., 1999a. Levantamiento de la Flora de la Provincia de Pinar del

Río. Aproximación a sus 14 municipios. Proyecto Territorial, Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 1999. S.I.: CITMA.

URQUIOLA, A.J., URQUIOLA, A. y NOVO, R., 1999b. Levantamiento de la Flora de la Provincia de Pinar del Río. Aproximación a sus 14 municipios. Proyecto Territorial, Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 1999. S.I.: CITMA.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.
Copyright (c) 2018 Alisberkys De la Caridad Gallardo Cruz, Zenia Acosta Ramos