

Diversidad vegetal en ecosistemas herbáceos en el Parque Zoológico Nacional, Cuba*

Nancy E. RICARDO NÁPOLES**, Pedro Pablo HERRERA OLIVER** y Hermen FERRÁS**

ABSTRACT. The Eurasian prairie of the Parque Zoológico Nacional, La Habana, Cuba, is an anthropic savanna resulting from a steady anthropic action and established on medium-rich soils where a semideciduous forest used to stand; therefore, plant diversity has been altered. During field work, floristic inventories were made in the grassland, grassland with scattered trees and secondary forest, observation and research plots were established and abundance-dominance and plant cover were determined. Lab work comprised revision of origin, taxonomy and nomenclature and segregation of invasive species from expansive and taxa of unknown origin (these last are scarce). There are 173 species, 24 out of which are placed in genera but not in species. Families from open spaces and taxa from tropical America and the Caribbean are dominant. Native species comprise 50% of all taxa whereas non-synanthropic species are minority. Species adapted to anthropic action are 86 (49,7%).

KEY WORDS. Plant diversity, Parque Zoológico Nacional, Cuba.

INTRODUCCIÓN

En Cuba, los ecosistemas herbáceos se localizan principalmente en territorios asociados a altos niveles de asimilación antrópica, por lo general, evolucionan sucesivamente hacia una comunidad estable, pero su estabilidad está condicionada por la frecuencia del impacto, por lo que predominan las especies con comportamiento sinántropo como los hemiagriófitos, hemiagriófitos-epicófitos y epicófitos (Ricardo *et al.*, 1995), es decir, las invasoras (alóctonas) de formaciones vegetales secundarias.

Estos ecosistemas están constituidos por dos grandes grupos: los naturales y los antrópicos, en el primero se presentan los herbazales de ciénaga de las orillas de ríos y arroyos, en los originados por las acciones humanas se observan los secundarios y seminaturales (Ricardo, 1990) que se desarrollan después de la degradación de la vegetación natural. En las seminaturales se localizan las sabanas seminaturales que Capote & Berzaín (1984) las señalan como formaciones “con afectaciones en el estrato arbóreo o arbustivo con un factor ecológico, mayormente edáfico que limita la regeneración espontánea de la vegetación natural”. Se establecen en suelos cuarcíticos con bajo contenido de arcilla, o suelos derivados de gabros, serpentinitas y mocarreros.

Ricardo *et al.* (2009) consideran que en estos tipos de suelos la vegetación predominante debió ser de sabana aunque ocupaban pequeñas extensiones, dado que los sustratos carentes de calcio y pobres en nutrientes no permiten el establecimiento de bosques y matorrales densos, como debió ocurrir en los suelos cuarcíticos de Pinar del Río e Isla de la Juventud, los mocarreros de Yaguaramas (Cienfuegos), los gabros y serpentinitas de Las Peladas, Sierra del Rosario (Pinar del Río).

Existen además sabanas antrópicas (Ricardo *et al.*, 1990) que aparecen en territorios que han sufrido un nivel alto de transformación en los componentes estructurales de la vegetación y donde predominan las especies herbáceas, en ellas ocurren sucesiones herbáceas que pueden llegar a estabilizarse, constituir una formación de sustitución y establecer un equilibrio con las condiciones ambientales existentes, lo cual implica la existencia de una irreversibilidad

a largo plazo principalmente en suelos cuarcíticos y serpentiniticos, en el caso de suelos fértiles si continúan las acciones antrópicas la rehabilitación de estas formaciones resulta muy difícil.

Aunque en el Parque Zoológico Nacional existe un área de exhibición de la fauna de ungulados de Eurasia denominada Pradera Euroasiática, que se corresponde con un ecosistema herbáceo caracterizado principalmente por gramíneas y escasa presencia de elementos leñosos, realmente en nuestro país no se utiliza esta terminología, como representante de este tipo de ecosistema se identifican las sabanas semiantrópicas y antrópicas y los pastizales, estos últimos son formaciones gramíneas secundarias que aparecen en gran diversidad de ambientes que se originaron por la deforestación de los bosques.

En Cuba, se estudiaron los pastizales en cuanto a la variabilidad del contenido de nitrógeno en el suelo (Ricardo y Lescaille, 1984), la distribución y abundancia relativa de la mesofauna del suelo (Martínez y Zorrilla, 1986), las comunidades herbáceas (Ricardo, 1990; Ricardo *et al.*, 1990, 2005a; Ricardo y Herrera, 1992, Ricardo y Vilamajó, 2002), la evaluación ecológica de los oligoquetos (Martínez y Rodríguez, 1991), la influencia del manejo en el funcionamiento y la biodiversidad (Pérez *et al.*, 1996), la biomasa subterránea (Hernández *et al.*, 1998), la variabilidad florística y diversidad biológica (Ricardo y De Miguel, 2002; Ricardo *et al.*, 2006a,b), las especies invasoras (Ricardo *et al.*, 2006c).

El objetivo del presente documento es realizar la caracterización de la diversidad vegetal presente en el área de exhibición denominada Pradera Euroasiática radicada en el Parque Zoológico Nacional de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área. El Parque Zoológico Nacional (PZN) cuya extensión aproximada es de 350 ha pertenece al Municipio Boyeros y se localiza en la cuenca inferior del Río Almendares en la periferia sur de la Provincia Ciudad de La Habana.

Según el mapa de suelo escala 1:250 000 (IS, 1980) los más abundantes en la cuenca son los Ferralíticos Rojo Típicos

*Manuscrito aprobado en Septiembre del 2009.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

y Pardo con carbonato, que representan 24.4% y 50% respectivamente. La parte inferior de la cuenca carece de información por la gran alteración antrópica a que se han sometido los suelos. En el suelo que sustenta el territorio en estudio predominan las areniscas de la formación Capdevila del período Eoceno inferior (Núñez & Viña, 1998).

El clima de la zona, según la clasificación de Koeppen modificada, es Tropical lluvioso con veranos relativamente húmedos, presentando entre 40 y 60 días despejados al año fundamentalmente en los meses de marzo, abril y diciembre. Díaz (1989) considera la provincia en la unidad climática de Llanuras y Alturas que se caracteriza por presentar un humedecimiento estacional estable, alta evaporación y altas temperaturas, la precipitación media anual varía entre 1 400 y 1 600 mm. Lapinel (1989) reporta temperaturas medias anuales entre 24^o y 26^oC con máximos en el verano que pueden alcanzar hasta 34^oC. Vázquez (1989) informa que la velocidad media está entre 3 y 9 km/h⁻¹.

Dos cañadas que tributaban al río se represaron dentro del Parque, creándose tres lagos artificiales. El área de la Pradera Euroasiática se encuentra en una de esas cañadas de escurrimiento, en la parte central se construyó un embalse artificial pequeño que se alimenta del agua de escurrimiento de las lluvias.

Metodología. En la Pradera Euroasiática se confeccionaron listas florísticas en tres áreas con el fin de obtener la mayor información posible: 1- en el pastizal con presencia solamente de especies herbáceas, 2- en el pastizal con árboles dispersos y 3- en el bosque secundario que rodea la pradera. Para garantizar que las listas presentaran la representatividad florística mayor en la menor área posible se determinó el área mínima para cada pastizal según el método área especie, estableciéndose parcelas según las comunidades existentes. Las parcelas del área 1 contaron con las dimensiones de 2 X 2m, en el área 2 de 4 X 4m y en el área 3 de 20 X 5m. La abundancia-dominancia y la cobertura de las especies se estudiaron mediante el método de Braun-Blanquet (1951).

Se analizó el origen de las especies, considerando las especies introducidas de acuerdo con Ricardo *et al.* (1995) y las autóctonas o nativas según la Obra Flora de Cuba (León, 1946; León y Alain, 1951, 1953, 1957; Alain, 1964, 1974). La actualización taxonómica de los taxones específicos e infraespecíficos se realizó según Adams (1972), Correll & Correll (1982), Liogier (1982, 1983, 1985a,b, 1986, 1988, 1989, 1994a,b, 1995a,b, 1996, 1997, 2000), Acevedo-Rodríguez *et al.* (1996) y Nordenstam (2006) y los fascículos de la Obra Flora de la República de Cuba (Arias, 1998; Bäsler, 1998; Rankin, 1998, 2003; Rodríguez, 1998; 2000; Dressler, 2000; Gutiérrez, 2000, 2002; Mai, 2000, 2005; Sánchez, 2000; Saralegui, 2000, 2004; Sierra, 2000; Urquiola & Betancourt, 2000; Urquiola & Cabrera, 2000; Urquiola & Kral, 2000; Urquiola & Novo, 2000; Urquiola *et al.*, 2000a,b,c; Greuter, 2002; Schaarschmidt, 2002; Thiv, 2002; González, 2003; Sánchez & Regalado 2003; González & Sierra, 2004; Albert, 2005; Panfet, 2005; Pérez, 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Pradera Euroasiática del Parque Zoológico Nacional cuenta con 173 especies vegetales (Tabla 1), de éstas 24 individuos sólo pudieron identificarse hasta género. La lista florística está constituida por 57 familias y 136 géneros. Las familias con más especies fueron: Asteraceae (18 especies), Papilionaceae (15) y Mimosaceae (11) y los géneros más representados fueron *Cyperus* (5 especies), *Ipomoea* (4) y *Sida* (4).

Ricardo y Herrera (2010), al tratar las especies de los parapófitos, reportan que de las Monocotyledoneae uno de los géneros que más aportan especies es *Cyperus*, especies que son esciófilas o heliófilas facultativas de ecótopos húmedos, mientras en las Dicotyledoneae los géneros que mayor número de especies presentan son *Sida* e *Ipomoea*, que son malezas heliófilas obligadas de vegetación secundaria, sobre todo de sabanas antrópicas, vegetación ruderal y vegetación segetal.

El origen de las especies vegetales presentes en la Pradera Euroasiática arrojó que América (43%) y Caribe (27%) son las regiones más representadas (Fig. 1). En la primera sólo *Tridax procumbens* es de América central y las especies *Ruellia nudiflora*, *Paspalum notatum* y *Melicoccus bijugatus* de América tropical continental. No se cuantificaron *Desmodium incanum* y *Sida pyramidata* por ser de América y África tropical y *Jacaranda mimosifolia* de las Antillas y América del sur, así como *Syzygium cumini* de Brasil, *Sterculia apetala* de Colombia, *Cyperus sphaclatus* del Caribe, América y África tropical, *Lepidium virginicum* de Estados Unidos de América (EUA), *Argemone mexicana* de México y EUA y las especies *Ageratum houstonianum*, *Lagascea mollis*, *Parthenium hysterophorus*, *Turbina corymbosa* y *Citharexylum ellipticum* de México.

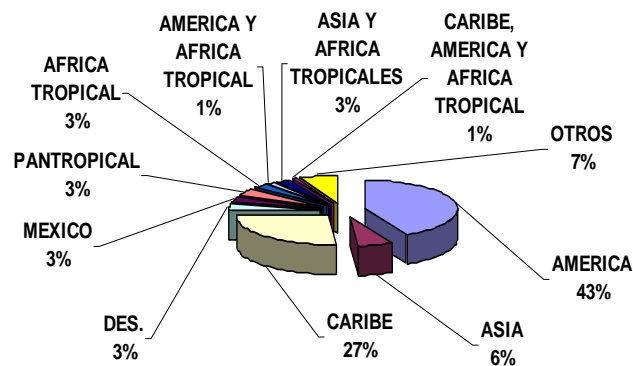


Fig. 1. Origen de las especies vegetales presentes en la Pradera Africana del Parque Zoológico Nacional, Ciudad de La Habana, Cuba. Leyenda: Des.- desconocido.

Las especies *Asclepias nivea*, *Clusia rosea*, *Erythroxylum havanense*, *Citrus paradisi* y *Cestrum diurnum* aunque se cuantificaron en la región del Caribe realmente son de las Antillas y *Roystonea regia* de las Antillas Mayores. Son endemismos cubanos *Vernonia menthifolia*, *Wedelia rugosa*,

Espadaea amoena y comparten con Jamaica *Tabebuia angustata*, *Talipariti elatum*

La representación de África es muy escasa, encontrándose sólo las especies *Spathodea campanulata* y *Dichrostachys cinerea* de África tropical, *Urochloa maxima* África tropical y subtropical y *Dichantium annulatum* de África y del norte de la India. En el caso de Asia no se cuantificaron las especies *Achyranthes aspera*, *Oxalis corniculata*, *Albizia lebbek*, *Portulaca oleracea* todas de Asia y África tropical y *Macrothelypteris torresiana* de Asia tropical y las Islas del oeste del Pacífico.

Pertencen a otras regiones las especies *Cynodon dactylon* de Indomalasia, *Delonix regia* y *Cyperus alternifolius* de Madagascar, *Emilia fosbergii* del Pacífico occidental y *Euphorbia lactea* de las Indias orientales (Molucas).

Son sinántropas 138 especies y 11 no, no se pudieron identificar si lo eran o no las que se determinaron sólo hasta género (Fig. 2). Las especies que no son sinántropas son: *Drypetes lateriflora*, *Ficus aurea*, *Jacaranda acutifolia*, *Cyperus sphaelatus*, *Vigna adenantha*, *Swietenia macrophylla*, *Calliandra haematocephala*, *Ludwigia octovalvis*, *Triplaris americana*, *Pteris longifolia* y *Leea sambucina*. Son sinántropas nativas 54% de las especies predominando las extrapófitas (39%), en las introducidas predominan las Epe (14%), Hem-Epe (11) y Hem (10).

Aunque Ricardo y Herrera (en prensa) reportan 113 especies parapófitas para Cuba, en la Pradera Euroasiática del Parque Zoológico Nacional estas especies están escasamente representadas (9% del total de especies) son pantropicales: *Ipomoea acuminata*, *Bidens alba* var. *radiata*, *Sida cordifolia*, *Desmodium incanum*, *Alternanthera sessilis*, *Solanum torvum* y *Desmodium triflorum* y de origen desconocido *Merremia umbellata*, *Chamaesyce hirta*, *Sida cordifolia*, *Sida rhombifolia* y *Mimosa pellita*.

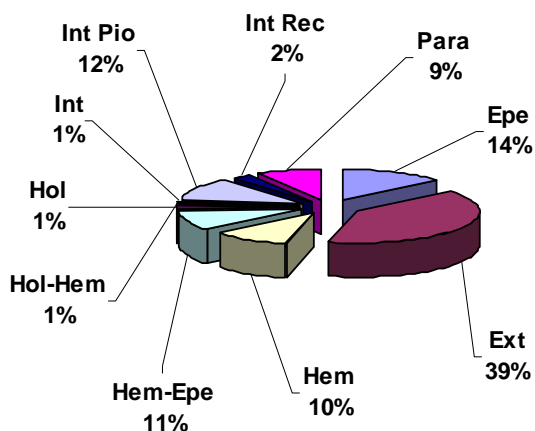


Fig. 2. Categoría sinántropa que identifica a la flora de la Pradera Euroasiática, Parque Zoológico Nacional, Cuba. Leyenda: Int- intrapófitas, Pio- pioneras, Rec- recuperadoras, Hol- holagríofitas, Hem- hemigríofitas, Epe- epecófitas, Ext- extrapófitas, Para- parapófitas.

Esta pradera proviene de la degradación de un bosque, posiblemente por la composición de especie que aún permanece en el área pudiera considerarse que proviene de un bosque semideciduo, que está compuesto por 50% de especies nativas, 11 no sinántropas y 86 vinculadas con la actividad del hombre.

Tabla 1. Lista florística Parque Zoológico Nacional, Ciudad de La Habana, Cuba.

- Acanthaceae
Blechnum pyramidatum (Lam.) Urban
Ruellia nudiflora (Engelm. y Gray) Urban
- Amaranthaceae
Achyranthes aspera L.
Alternanthera sessilis (L.) R. Br. ex DC.
Amaranthus sp.
- Apiaceae
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) F. Muell.
- Arecaceae
Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook
- Aristolochiaceae
Aristolochia sp.
- Asclepiadaceae
Asclepias nivea L.
- Asteraceae
Ageratum houstonianum Mill.
Aster sp.
Bidens alba var. *radiata* (L.) DC.
Calyptocarpus vialis Less.
Chromolaena odorata (L.) King et Robins.
Cyanthillium cinereum (L.) Robins.
Eclipta prostrata (L.) L.
Emilia fosbergii Nicolson
Lagascea mollis Cav.
Mikania cordifolia (L. Fil.) Willd.
Parthenium hysterophorus L.
Pluchea carolinensis (Jacq.) G. Don
Pseudoelephantopus spicatus (B. Juss. ex Aubl.) C.F. Baker
Synedrella nodiflora (L.) Gaertner
Tridax procumbens L.
Vernonanthura menthifolia (Poepp. ex Spreng.) Less.
Wedelia caracasana L.C.Rich.
Wedelia rugosa Greenm.
- Bignoniaceae
Jacaranda mimosifolia D. Don
Spathodea campanulata P. Beauv.
Tabebuia angustata Britton.
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.
- Boraginaceae
Cordia collococa L.
Cordia gerascanthus L.
Cordia globosa var. *humilis* (Jacq.) Kunth

Tabla 1. (Continuación). Lista florística Parque Zoológico Nacional, Ciudad de La Habana, Cuba.

<i>Ehretia tinifolia</i> L.	<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq.
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murr.	<i>Chamaesyce hypericifolia</i> Millsp.
<i>Tournefortia hirsutissima</i> L.	<i>Chamaesyce berteroa</i> (Balbis ex Spreng.) Millsp.
Brassicaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.
<i>Lepidium virginicum</i> L.	<i>Drypetes lateriflora</i> (Sw.) Krug & Urban
Bromeliaceae	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.
Burseraceae	Flacourtiaceae
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.
Caesalpinaceae	Goetzeaceae
<i>Bauhinia variegata</i> var <i>candida</i> L.	<i>Espadaea amoena</i> A. Rich.
<i>Delonix regia</i> (Boj. ex Hooker) Raf.	Lauraceae
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Bakh. ex K. Heyne	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.
Cecropiaceae	Malvaceae
<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke
Clusiaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.
<i>Calophyllum calaba</i> Jacq., non L.	<i>Sida rhombifolia</i> L.
<i>Clusia rosea</i> Jacq.	<i>Sida pyramidata</i> Desportes ex Cav.
Commelinaceae	<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav.
<i>Commelina erecta</i> L.	<i>Sidastrum</i> sp.
Convolvulaceae	<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell
<i>Ipomoea acuminata</i> (Vahl) Roemer y Schultes	Meliaceae
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
<i>Ipomoea</i> sp.	<i>Swietenia macrophylla</i> G. King
<i>Merremia</i> sp.	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hall.Fil.	<i>Trichilia hirta</i> L.
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	Mimosaceae
Cucurbitaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.
<i>Melotria pendula</i> L.	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Bentham
Cuscutaceae	<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.
<i>Cuscuta</i> sp.	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.
Cyperaceae	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight y Arn.
<i>Cyperus iria</i> L.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
<i>Cyperus esculentus</i> L.	<i>Mimosa pudica</i> L.
<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	<i>Mimosa</i> sp.
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.
<i>Cyperus</i> sp.	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill
<i>Cyperus</i> sp.	Moraceae
<i>Cyperus</i> sp.	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.
<i>Cyperus</i> sp.	<i>Castilla elastica</i> Cerv.
Elaeocarpaceae	<i>Ficus aurea</i> Nutt.
<i>Muntingia calabura</i> L.	<i>Ficus</i> sp.
Erythroxylaceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steudel
<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	Myrtaceae
Euphorbiaceae	<i>Eugenia foetida</i> Pers.
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels
	Nyctaginaceae
	<i>Pisonia aculeata</i> L.

Tabla 1. (Continuación). Lista florística Parque Zoológico Nacional, Ciudad de La Habana, Cuba.

Onagraceae	<i>Triplaris americana</i> L.
<i>Ludwigia</i> sp.	Polypodiaceae
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) Hara	
	Pontederiaceae
Oxalidaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms
<i>Oxalis corniculata</i> L.	<i>Etheranthera</i> sp.
Papaveraceae	Portulacaceae
<i>Argemone mexicana</i> L.	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Papilionaceae	Pteridaceae
<i>Calopogonium coeruleum</i> (Benth.) Sauv.	<i>Pteris longifolia</i> L.
<i>Centrosema plumieri</i> (Turp. ex Pers.) Bentham	
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Bentham	Rutaceae
<i>Centrosema</i> sp.	<i>Citrus auriantifolia</i> (Christm.) Swing.
<i>Crotalaria retusa</i> L.	<i>Citrus paradisi</i> Macf.
<i>Desmodium incanum</i> DC.	
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) Dc.	Sapindaceae
<i>Galactia</i> sp.	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
<i>Galactia</i> sp.	<i>Sapindus saponaria</i> L.
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urban	<i>Serjania diversifolia</i> (Jacq.) Radlk.
<i>Indigofera miniata</i> Ortega	
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Mocino y Sesse) Urban	Sapotaceae
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urban	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) Dc.	<i>Mimusops elengi</i>
<i>Teramnus labialis</i> (L. Fil.) Spreng.	
<i>Vigna adenantha</i> (G.F.W. Meyer) Marechal <i>et al.</i>	Simaroubaceae
	<i>Picramnia pentandra</i> Sw.
Passifloraceae	
<i>Passiflora foetida</i> L. var. <i>gossypifolia</i> (Desv.) Mart.	Solanaceae
<i>Passiflora suberosa</i> L.	<i>Cestrum diurnum</i> L.
	<i>Solanum campechiense</i> L.
Phytolaccaceae	<i>Solanum erianthum</i> D.
<i>Petiveria alliacea</i> L.	<i>Solanum</i> sp.
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walt.	<i>Solanum torvum</i> Sw.
Piperaceae	Sterculiaceae
<i>Piper ossanum</i> Trelease	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
<i>Piper</i> sp.	<i>Melochia nodiflora</i> Sw.
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.
Plumbaginaceae	<i>Waltheria indica</i> L.
<i>Plumbago scandens</i> L.	
	Tiliaceae
Poaceae	<i>Corchorus siliquosus</i> L.
<i>Chloris barbata</i> Sw.	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	
<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.) Stapf	Verbenaceae
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	<i>Citharexylum ellipticum</i> Sesse y Mocino
<i>Paspalum</i> sp.	<i>Lantana camara</i> L.
<i>Pennisetum</i> sp.	<i>Phyla strigulosa</i> (Mart. & Gal.) Moldenke
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R. D. Webster	Vitaceae
	<i>Leea sambucina</i> Willd.
Polygonaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson et Jarvis
<i>Polygonum</i> sp.	<i>Heteranthera</i> sp.
<i>Polygonum</i> sp.	

REFERENCIAS

- Acevedo-Rodríguez, P. & col. 1996. *Flora of St. John, U. S. Virgin Islands*. Memoirs of The New York Botanical Garden. Vol. 78. The New York Botanical Garden, Bronx, NY, 582pp.
- Adams, C. D. 1972. *Flowering plants of Jamaica*. R. MacLehose and Co., University Press, Glasgow, 848pp.
- Alain, Hno. 1964. *Flora de Cuba*, V. Asociación de estudiantes de ciencias biológicas, Publicaciones, La Habana, 363 pp.
- 1974. *Flora de Cuba*. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 pp.
- Albert, D. 2005. Meliaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/5, 1-44.
- Arias, I. 1998. Araceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/1, 1-46
- Bäsler, M. 1998. Mimosaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 2, 202 pp.
- Braun-Blanquet, J. 1951. *Pflanzensoziologie*, Springer-Verlag, Viena, 631 pp.
- Capote, R. P. & R. Berazaín, 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba, *Rev. Jard. Bot. Nac.*, 5(2):27-75.
- Correll, D. S. & H. B. Correll. 1982. *Flora of the Bahama Archipelago*. Vaduz, J. Cramer, 1692pp.
- Díaz, L.R. 1989. Regionalización Climática General. Mapa escala 1:2 000 000 En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Dressler, S. 2000. Marigraviaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/4, 1-14.
- González, L. 2003. Cycadaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 8/4, 1-8.
- González, P.A. & J. Sierra. 2004. Aquifoliaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 9/1, 1-33.
- Greuter, W. 2002. Phytolaccaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/3, 1-37.
- Gutiérrez, J. 2000. Flacourtiaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/1, 1-76.
- 2002. Sapotaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/4, 1-59.
- Hernández L., J. A. Sánchez & J. Lazo. 1998. Caracterización espacial de la biomasa subterránea en pastizales del Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. *Acta Bot. Cub.* 116: 1-7.
- Instituto de Suelos (IS). 1980. Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Acad. Cien. Cuba, 38p.
- Lapinel, B. 1989. Temperatura media anual del aire. Mapa escala 1:2 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- León, Hno. 1946. *Flora de Cuba* I. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 8(1): 1-441.
- 1951. *Flora de Cuba* II. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 10: 1-456.
- León, Hno. y Alan, Hno. 1953. *Flora de Cuba* III. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 13: 1-502.
- 1957. *Flora de Cuba* IV. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 16: 1-556
- Liogier, A. H. 1982. La Flora de la Española. Vol. I. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. VI, *Serie Científica* XII, Santo Domingo. Rep. Dom., 317pp.
- 1983. La Flora de la Española. Vol. II. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. XLIV, *Serie Científica* XV, Santo Domingo. Rep. Dom., 420 pp.
- 1985a. La Flora de la Española. Vol. III. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LVI, *Serie Científica* XXII, Santo Domingo. Rep. Dom., 431pp.
- 1985b. *Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta*. Vol. I. Casuarinaceae to Connaraceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana, Ediciones de la UCE, Editora Taller, 377pp.
- 1986. La Flora de la Española. Vol. IV. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXIV, *Serie Científica* XXIV, Santo Domingo. Rep. Dom., 377pp.
- 1988. *Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta*. Vol. II. Leguminosae to Anacardiaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 481pp.
- 1989. La Flora de la Española. Vol. V. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXIX, *Serie Científica* XXVI, Santo Domingo. Rep. Dom., 398pp.
- 1994a. *Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta*. Vol. V. Acanthaceae to Compositae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 436pp.
- 1994b. La Flora de la Española. Vol. VI. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXX, *Serie Científica* XXVII, Santo Domingo. Rep. Dom., 518pp.
- 1995a. *Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta*. Vol. IV. Melastomataceae to Lentibularaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 617pp.
- 1995b. La Flora de la Española. Vol. VII. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXXI, *Serie Científica* XXVIII, Santo Domingo. Rep. Dom., 491pp.
- 1996. La Flora de la Española. Vol. VIII. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXXII, *Serie Científica* XXIX, Santo

- Domingo. Rep. Dom. 588pp.
- 1997. *Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta*. Vol. V. Acanthaceae to Compositae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 436 pp.
- 2000. *La Flora de la Española*. Vol. 9 (Primera edición). Melastomataceae. Jardín Botánico Nacional "Rafael María Moscoso", Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana, 151 págs.
- Mai, D. H. 2003. Styracaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/2, 1-9.
- 2005. Symplocaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/9, 1-20.
- Martínez, M. A. & C. Rodríguez. 1991. Evaluación ecológica preliminar de los oligoquetos (Annelida: Oligochaeta) en dos ecosistemas de Sierra del Rosario. *Revista Biología*, U.H. 5(1):10-18.
- Martínez, M. A. & M. A. Zorrilla. 1986. Distribución y abundancia relativa de la mesofauna del suelo en la Estación Ecológica de Sabana de Yaguaramas. *Reporte de Investigación del Instituto de Botánica*. 14:1-18.
- Nordenstam, B. 2006. New genera and combinations in the Senecioneae of the Greater Antilles. *Comp. Newsl*, 44: 50-73.
- Núñez Jiménez, A., & N. Viña. 1998. *La cuenca del río Almendares. El Parque Metropolitano de La Habana*. Enrique Nieto & Asociados, Sevilla. 113 pp.
- Panfot, C. 2005. Myrsinaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/7, 1-44.
- Pérez, J. 2005. Dilleniaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/3, 1-25.
- Pérez, E., M. E. Rodríguez, A. G. Suárez, M. A. Martínez, A. A. Socarrás, G. Hernández, & L. Hernández. 1996. Influencia de distintos tipos de manejo sobre el funcionamiento y la Biodiversidad de ecosistemas de sabanas y pastizales. Capítulo 15. En: *Biodiversidad y Funcionamiento de Pastizales y Sabanas de América Latina*. Eds. Sarmiento, G. y M. Cabido. CYTED y CIE-LAT. Venezuela. 318 pp.
- Rankin, R. 1998. Aristolochiaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/2, 1-39.
- 2003. Polygalaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/1, 1-52.
- Ricardo, N. 1990. Vegetación sinantrópica asociada a ecótopos originalmente ocupados por bosques siempreverdes, semidecíduos y sabanas. Tesis doctoral en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Ricardo, N., & J. M. de Miguel. 2002. Variabilidad florística y diversidad biológica en pastizales de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Cuba. *Acta Bot. Cub.* 156: 1-9.
- Ricardo, N., R. García Cruz, & M. Lauzán. 1990. Comunidades sinantrópicas en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Cuba. II. Sabana sobre serpentinita, *Rev. Jardín Bot. Nac.* XI(1):75-90.
- Ricardo, N., A. V. González & Y. Jiménez. 2005a. Fitocenosis típicas de pastizales de la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario, Cuba. *Acta Bot. Cub.* 192: 1-8.
- Ricardo, N., G. Hernández, L. Hernández, A. Martell & H. Ferrás. 2006b. Diversidad biológica y su dependencia con la intensidad y el cambio de uso en pastizales de la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario. *Acta Bot. Cub.* 195: 8-14.
- Ricardo, N., L. Hernández, G. Hernández, A. Martell & H. Ferrás. 2006a. Diversidad biológica en pastizales con diferentes actividades de uso en la región sur de la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario. *Acta Bot. Cub.* 195:15-20.
- Ricardo, N., & P. Herrera. 1992. Comunidades herbáceas y especies sinantrópicas en la finca la Chata, Ciudad de La Habana, Cuba. *Acta Bot. Cub.* 90:1-17.
- Ricardo, N., & P. Herrera. 2010. Las plantas sinántropas de origen desconocido en Cuba. *Acta Bot. Cub.* 208:33-38.
- Ricardo, N., P. Herrera, F. Cejas, J. A. Bastart & T. Regalado. 2009. Tipos y características de las formaciones vegetales de Cuba. *Acta Bot. Cub.* 203:1-42.
- Ricardo, N., & M. Lescaille. 1984. Variability in soil nitrogen contents in two different sites in the E.E.S.R., Pinar del Río, Cuba. *Soil Conservation in the Biosphere*, J. Zsegi, Akademiai Kiado, Budapest.. pp. 655-662.
- Ricardo, N., A. Martell, H. Ferrás, P. Herrera & R. García. 2006c. Especies invasoras en comunidades vegetales presentes en pastizales de la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario. *Acta Bot. Cub.* 195:21-31.
- Ricardo, N., E. Pouyú & P. Herrera. 1995. The Synanthropic Flora of Cuba. *Fontqueria* 42:367-429.
- Ricardo, N., & D. Vilamajó 2002. Asociación herbácea *Desmantho virgati-hyparrhenietum rufae* Ricardo et Vilamajó Ass. nova. *Acta Bot. Cub.* 160: 32-34.
- Rodríguez, A. 1998. Bombacaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/3, 1-25.
- 2000. Tiliaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/5, 1-38.
- Sánchez, C. 2000. Hymenophyllaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 4, 1-96.
- Sánchez, C. & L. Regalado. 2003. Aspleniaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 8/1, 1-65.
- Saralegui, H. 2000. Chloranthaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/2, 1-12.
- 2004. Piperaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 9/3, 1-94.
- Schaarschmidt, H. 2002. Juglandaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/2, 1-11.

- Sierra, J. 2000. *Begoniaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/1, 1-27.
- Thiv, M. 2002. *Gentianaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/1, 1-40.
- Urquiola, A., J. Aguilar, Z. Betancourt & M. Betancourt. 2000a. *Haemodoraceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/2, 1-12.
- Urquiola, A., J. Aguilar & M. Betancourt. 2000b. *Mayacaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/5, 1-8.
- Urquiola, A. & M. Betancourt. 2000. *Haloragaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/3, 1-11.
- Urquiola, A. & C. Cabrera. 2000. *Ruppiaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/9, 1-6.
- Urquiola, A. & R. Kral. 2000. *Xyridaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/10, 1-27.
- Urquiola, A. & R. Novo. 2000. *Podostemaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/8, 1-10.
- Urquiola, A., E. Vega, J. Machín & M. Luis. 2000c. *Najadaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/6, 1-13.
- Vázquez J.S. 1989. Presión y Vientos. Mapa escala 1:2 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.