

## Flora y vegetación de las “Playas del Este”, Ciudad de La Habana, Cuba I. Flora de las dunas\*

Alberto ÁLVAREZ DE ZAYAS\*\* y Nancy E. RICARDO NÁPOLES\*\*

**ABSTRACT.** A floristic study of the most Havana popular beach was made as a contribution to comprehension of the morphological and stational variation of dune profile and as evaluations of the anthropomorphic alterations of the floristic components. More than 121 species were recognized, 92 of them growing on the beach sands, 54 species were reported from post dunal platoon and 30 directly over the dunes, the Family with more species were Poaceae with 29, Asteraceae with 15 and Fabaceae with 11. The rhizomatous geophytes were 30 species, terophytes with 25 and hemichryptophytes with 19 characterized the floristic spectrum of these beaches, more of them have leaves microphylls and nanophylls and an important capacity to support more than 7 months without rains, intensive and salts winds and eolic mobilization of the sands. Taking into account the floristic reports about the floristic composition of Playas del Este was demonstrated important lost of some Caribbean elements mainly growing immediately after dune. Two endemics species was determined *Indigophera cubensis* Urb and *Portulaca brevifolia* Urb. The analyses of floristic compositions show the synanthropic compositions of the dune vegetations (72%) mainly apophytes with 38%, typical from semi-natural habitats and ruderal areas. Indexes made able know that floristic compositions of this territory is under strong ecological perturbations, the important roll of introduced species was also demonstrated and the Resilience index was also extremely low and show the necessity of corrections actions to make possible the ecological restorations of this beach.

**KEY WORDS.** Flora, dune, beach, Playas del Este, Cuba.

### INTRODUCCIÓN

Se conoce como “Playas del Este” a la franja costera arenosa, de aproximadamente 11 km localizada a lo largo de la costa norte de Ciudad de La Habana donde se ubican varias playas de uso popular, que se inicia en la desembocadura del Río Tarará (extremo oeste) y se prolonga ininterrumpidamente hasta el Rincón de Guanabo (extremo este). En esa franja se presentan las desembocaduras de los Ríos Tarará, Itabo y Guanabo, estos dos últimos con áreas relictivas de manglares, asociadas a sus desembocaduras y sistemas de lagunas interiores. Las coordenadas del área son: 23°10'43,68"N y 82°12'45,72"W y los 23°10'31,08"N y 82°05'37,32"W.

Las “Playas del Este” de Ciudad de La Habana iniciaron su desarrollo turístico y habitacional hacia finales de la década de los años cincuenta del siglo pasado, cuando se desarrollaron parcelaciones en forma acelerada para la creación de nuevos repartos, que junto a la más antigua población de Guanabo constituyen los asentamientos urbanos más destacados del sitio. A partir del triunfo revolucionario (1959) se popularizaron las playas, al convertirse en verdaderos balnearios populares, produciéndose cambios drásticos en sus condiciones físicas; entre los más notables estuvo la siembra masiva de *Casuarina equisetifolia* sobre las dunas y áreas aledañas. Una vez comprobados los efectos nocivos de esta especie sobre las playas se decidió la tala masiva en la década de los años ochenta del pasado siglo.

Debido a la fuerte acumulación y migración eólica de la arena en las áreas taladas se decide que el Instituto de Oceanología (IDO) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y

Medio Ambiente diseñe y aplique un programa de colección de datos costeros mediante nivelaciones topográficas, para evaluar los cambios a corto y largo plazo del perfil de playa. Ramírez y Foyo (1984) presentaron los primeros resultados referidos a los procesos de erosión y acumulación en estas playas, resaltando el carácter estacional de las variaciones en el perfil de playa que acumulaba arena en verano y se erosionaba en invierno. Posteriormente Sosa *et al.* (1993, 2005) y Sosa y Rivas (1995) demostraron que las variaciones estacionales de acumulación de arena no eran uniformes a lo largo de la costa y que según la granulometría de la arena y el tipo de fondo, la costa se diferenciaba en varios sectores.

Por otra parte Samek (1973), García *et al.* (1993) y Genes *et al.* (2000) reportaron algunos datos sobre la flora y vegetación. Samek (1973) realizó 4 perfiles en el Mégano y 5 en Rincón de Guanabo, en 11km de playa, consideramos que este autor restringió sus observaciones debido a la ocupación y casi destrucción de la vegetación de las playas por las plantaciones de *Casuarina equisetifolia* y a las afectaciones causadas por la enorme infraestructura de circulación vehicular y peatonal en esas playas. Por su parte García *et al.* (1993) puntualizaron el papel de las plantas ruderales en la vegetación actual y aportaron algunas recomendaciones para el manejo del territorio; por su parte Genes *et al.* (2000) estudiaron la composición y asociaciones más singulares de algunos sectores de las dunas de estas playas.

En las playas de la costa norte cubana Águila *et al.* (1995) trabajaron en las dunas de Lomas del Puerto (Cayo Coco, Ciego de Ávila) reportando la flora, vegetación y las fitocenosis que se establecen en el complejo de vegetación de costa arenosa y

\*Manuscrito aprobado en Julio de 2008.

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

matorral costero.

El estudio de la flora y vegetación de las dunas costeras ha alcanzado notable auge en el área caribeña destacándose las contribuciones de Moreno-Casasola y Espejel (1986), Castillo *et al.* (1991, 1998) que inventariaron la flora de las dunas costeras del litoral atlántico mexicano; en particular Moreno-Casasola (1988) identificó patrones de distribución de las especies a lo largo de las costas del Golfo de México. Espejel (1984, 1987) estudió la flora y vegetación costera de Yucatán.

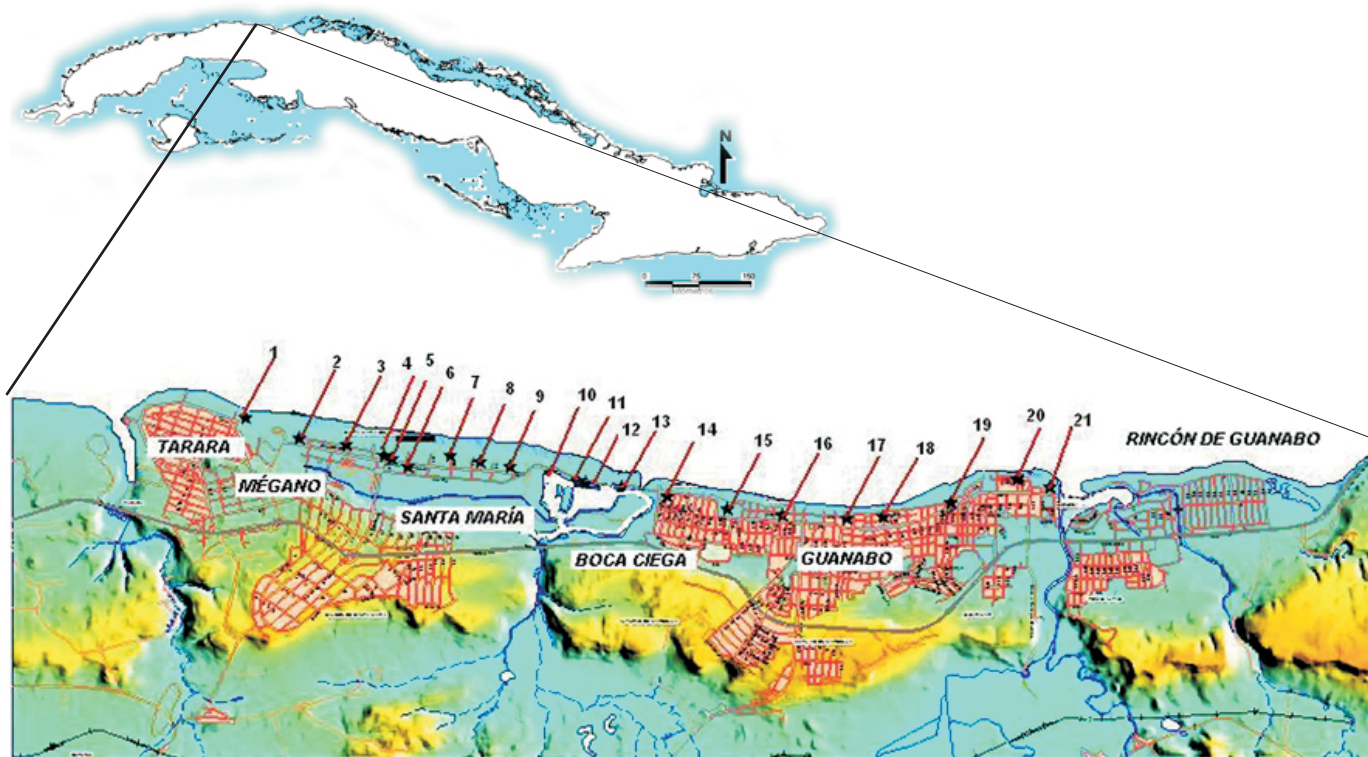
Es objetivo de esta serie de publicaciones sobre la flora y vegetación de las "Playas del Este" dar a conocer los resultados alcanzados a partir de la integración, por primera vez, de especialistas en dinámica de playa del Instituto de Oceanología (IDO) y ecólogos terrestres del Centro Nacional de Biodiversidad (CeNBio) del Instituto de Ecología y Sistemática (IES), en el estudio y análisis de las variaciones morfológicas del perfil playaduna y el comportamiento de la vegetación de este ecosistema. En este primer artículo se abordan fundamentalmente los resultados y actualización del conocimiento sobre su flora.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el período entre junio de 2006 y marzo de 2008 se realizó el estudio de la flora de la franja costera desde la Playa Mégano hasta el margen oeste de la desembocadura del Río Guanabo, efectuándose visitas mensuales al área. Para estudiar la dinámica de los perfiles de la playa y la flora que se establece en las dunas se utilizaron los perfiles previamente establecidos por el IDO que se señalan en la Fig. 1. Las listas de la flora sobre las dunas fueron referenciadas en 21 transectos permanentes de 10m de ancho y entre 60 y 200m de largo, en dependencia de la situación particular de cada perfil.

Los perfiles del mar al interior del territorio se dividieron en cuatro franjas paralelas: 1- duna incipiente, primera zona con vegetación, 2- frente de duna, cara frontal a sotavento de las dunas, 3- duna alta, partes altas y caras a barlovento de las dunas y 4- post duna, llanos detrás de las dunas.

Los especímenes recolectados se conservan en el Herbario del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC). Las especies de la



### PLAYAS DEL ESTE

#### PERFILES DE ESTUDIO

- |               |                   |                    |
|---------------|-------------------|--------------------|
| 1. MÉGANO     | 8. CARIBE         | 15. CAICHA         |
| 2. TRES COCOS | 9. CIRCULO MLITAR | 16. CALLE 458      |
| 3. PARQUEO    | 10. EMBARCADERO   | 17. CABALLITOS     |
| 4. TROPICOCO  | 11. MI CAYITO     | 18. CALLE 478      |
| 5. MAR AUL    | 12. ITABO         | 19. AGRO           |
| 6. TERRAZAS   | 13. ROTOHDA       | 20. MACAO          |
| 7. ATLÁNTICO  | 14. BOCA CIEGA    | 21. GUARDAFRONTERA |

Fig. 1. Franja costera desde Playa Mégano hasta la margen oeste de la desembocadura del Río Guanabo, donde se indican los perfiles de estudio como referencia de las colectas botánicas.

flora se identificaron utilizando las colecciones del herbario HAC, y la obra Flora de Cuba (Alain 1964, 1974; León, 1946; León y Alain, 1951, 1953, 1957), la nueva Flora de la República de Cuba (Areces y Fryxell, 2007; Bäsler, 1998; Rodríguez, 2000a,b; Méndez, 2003; Rankin, 2003), las contribuciones de Howard (1979, 1988, 1989a,b); Liogier (1982, 1983, 1985a,b, 1986, 1988, 1989, 1994a,b, 1995a,b, 1996, 1997 y 2000); Beyra (1998); Beyra *et al.* (2004) y Acevedo-Rodríguez y Strong (2005).

Se confeccionó una base de datos alfanumérica con las especies empleándose 15 campos: georreferenciación, familia botánica, nombre científico, nombre común, localidades de observación, fecha de recolecta, posición en la duna, tipo biológico, tamaño de la hoja, altura de la planta, geoelementos, vegetación en Cuba y usos. Para la clasificación de los tipos y el tamaño de las hojas se emplearon los criterios de Raunkiaer (1934), Richards *et al.* (1940) y Ellenberg y Müeller-Dombois (1966); para los nombres comunes se empleó Roig (1988a,b). La

clasificación sinantrópica se basó en Ricardo *et al.* (1995), para el análisis del sinantropismo de la flora se tomaron los Índices propuestos por Ricardo *et al.* (1995) y Ricardo (2007) y en la distribución de algunas especies se consideró la propuesta de Herrera (2007).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el territorio se recolectaron y herborizaron 170 ejemplares que correspondieron a 139 especies, pertenecientes a 110 géneros de 39 familias (Tabla 1). Las familias mejor representadas son: Poaceae (29 especies), Asteraceae (13), Fabaceae (14), Cyperaceae y Euphorbiaceae (8), Mimosaceae y Verbenaceae (6); del total de familias 6 cuentan con 3-4 especies, 3 con 2 y 22 con solo una especie. Estos resultados son similares a los reportados por Espejel (1984, 1987) y Moreno-Cassasola (1986) para las costas mexicanas del Golfo y Yucatán.

Tabla 1. Flora de la franja costera desde la Playa Mégano hasta la margen oeste de la desembocadura del Río Guanabo. Leyenda: P-D: Post-Duna

Familia/ Nombre científico	Nombre común	Posición en la Duna	Geoelemento	Geoelemento Neotropical
<b>Acanthaceae</b>				
<i>Ruellia tuberosa</i> L.	Salta perico	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<b>Aizoaceae</b>				
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	Verdolaga de costa	Duna Incipiente	Pantropical	
<b>Amaranthaceae</b>				
<i>Alternanthera polygonoides</i> (L.) R. Br.	Sanguinaria	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Caraxeron vermiculare</i> (L.) Raf.	Peregil de playa	Llanos P-D	Pantropical	
<b>Amaryllidaceae</b>				
<i>Hymenocallis arenicola</i> Northrop	Tararaco	Duna Alta	Neotropical	Caribe Norte
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Echites umbellata</i> Jacq. var. <i>umbellata</i>	Curamagüey blanco	Llanos P-D	Neotropical	América tropical
<b>Areaceae</b>				
<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Sabal palmetto</i> (Walt.)Lodd. ex Schult.) J.A.et J.H.	Palma cana	Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Guano de costa	Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<b>Asteraceae</b>				
<i>Bidens alba</i> L. var. <i>radiata</i>	Romerillo	Duna Alta	Pantropical	
<i>Xanthium strumarium</i> Mill.	Guizado de caballo	Duna Alta	Neotropical	Caribe Norte
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. var. <i>pusilla</i>		Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Eclipta prostrata</i> (Sw.) Kuntze	Manzanilla del país	Llanos P-D	Neotropical	Antillas
<i>Emilia fossbergii</i> (L.) DC.	Clavel chino	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Melanthera aspera</i> L. C. Rich. ex Michx. (Jacq.) L. C. Rich.	Botón de plata	Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Romerillo de playa	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	Sensitiva silvestre	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Tridax procumbens</i> L.	Manzanilla cimarrona	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<b>Boraginaceae</b>				
<i>Cordia sebestena</i> L.	Vomitel co lorado	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<b>Casuarinaceae</b>				
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Pino de Australia	Llanos P-D	Paleotropical	
<b>Chenopodiaceae</b>				
<i>Atriplex pentandra</i> (Jacq.) Standley	Armuelles	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Ícaco	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña

Tabla 1.(Continuación). Flora de la franja costera desde la Playa Mégano hasta la margen oeste de la desembocadura del Río Guanabo. Leyenda: P-D: Post-Duna

Familia/ Nombre científico	Nombre común	Posición en la Duna	Geoelemento	Geoelemento Neotropical
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Palo María	Llanos P-D	Paleotropical	
<b>Combretaceae</b>				
<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro de la India	Llanos P-D	Paleotropical	
<b>Commelinaceae</b>				
<i>Commelina erecta</i> L.	Canutillo	Llanos P-D	Neotropical	América trop.contin.
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Bejuco boniatillo	Duna Alta	Pantropical	
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet	Boniato de costa	Duna Alta	Pantropical	
<i>Ipomoea imperati</i> Griseb.	Boniato de playa blanco	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Ipomoea tuba</i> (Schlecht.) G. Don	Jabilla	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hall. f.	Aguinaldo amarillo	Llanos P-D	Pantropical	
<b>Cucurbitaceae</b>				
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	Duna Alta	Paleotropical	
<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	Duna Alta	Pantropical	
<i>Cucurbita moschata</i> Duch.	Calabaza	Duna Alta	Neotropical	América trop. contin.
<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	Duna Alta	Pantropical	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Cyperus esculentus</i> L. var. <i>esculentus</i>	Chufa	Llanos P-D	Cosmopolita	
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.		Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebolleta	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.		Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Fimbristylis castanea</i> (Michx.) Vahl	Rabo de burro	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.		Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Fuirena simplex</i> Vahl		Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<b>Euphorbaceae</b>				
<i>Chamaesyce pilulifera</i> (L.) Small	Hierba de la niña	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i> Lam (Small.)	Lechera marina	Duna Incipiente	Neotropical	Pancaribeña
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Frailecillo	Duna Alta	Neotropical	América trop. contin.
<i>Chamaesyce ammannoides</i> (Kunth) Small.	Yerba de la niña	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Lechera	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Chamaesyce mangleti</i> (Urb.) Alain		Llanos P-D	Neotropical	Cuba/endemismo
<i>Croton punctatus</i> Jacq.		Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Corazón de María	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<b>Goodeniaceae</b>				
<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl		Duna Alta	Pantropical	
<b>Malvaceae</b>				
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Gareke	Malva negra	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Sida ciliaris</i> L. var. <i>involuta</i>	Malva	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<b>Mimosaceae</b>				
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Algarrobo de olor	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Adormidera	Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn. var. <i>africana</i>	Marabú	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Aroma blanca	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormidera	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.		Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Boerhavia erecta</i> L.	Mata pavo	Llanos P-D	Pantropical	
<b>Papilionaceae</b>				
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Mate de costa	Duna Alta	Pantropical	
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Maní cimarrón	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Centrosema molle</i> Mart. ex Benth.		Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Maromera enana	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Maromera	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Pegapollo	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Indigofera cubensis</i> Urb.		Llanos P-D	Neotropical	Cuba/endemismo
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Moc. et Sessé) Urb.		Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.

Tabla 1. (Continuación). Flora de la franja costera desde la Playa Mégano hasta la margen oeste de la desembocadura del Río Guanabo. Leyenda: P-D: Post-Duna

Familia/ Nombre científico	Nombre común	Posición en la Duna	Geoelemento	Geoelemento Neotropical
<b>Papilionaceae (Continuación)</b>				
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Bejuco culebra	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taubert		Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	Barbesco	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Vigna retusa</i> (E.Meyer) Walp.		Llanos P-D	Pantropical	
<b>Passifloraceae</b>				
<i>Passiflora multiflora</i> L.	Pasionara vainilla	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<b>Poaceae</b>				
<i>Paspalum distachyon</i> Poit.		Duna Incipiente	Neotropical	Antillas mayores
<i>Brachiaria extensa</i> Chase	Gambutera	Duna Alta	Neotropical	América trop. contin.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Yerba fina	Duna Alta	Cosmopolita	
<i>Uniola paniculata</i> L.	Millo de mar	Duna Alta	Neotropical	Toda América
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	Guizado de playa	Frente Duna	Neotropical	América trop. contin.
<i>Panicum amarulum</i> Hitchc. et Chase	Gramma de playa	Frente Duna	Neotropical	Caribe Norte
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth		Frente Duna	Pantropical	
<i>Arundo donax</i> L. var. <i>donax</i>	Caña de Castilla	Llanos P-D	Neotropical	Toda América
<i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn. ex Merv.	Pitillo	Llanos P-D	Neotropical	Antillas mayores
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Richt.	Pata de gallina	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Dichanthium annulatum</i> (Forssk.) Stapf.		Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus	Jiribilla	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	Armillán	Llanos P-D	Cosmopolita	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Eustachys petraeus</i> (Sw) Desv.	Barba de indio	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<i>Opizia stolonifera</i> Presl	Yerba de Manila	Llanos P-D	Neotropical	México
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Yerba de Guinea	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Paspalum arundinaceum</i> Poir.	Alpiste cimarrón	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Gramma de mar	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Setaria geniculata</i> (Lara) Beauv.	Rabo de gato	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Hierba de Don Carlos	Llanos P-D	Paleotropical	
<i>Sporobolus pyramidatus</i> (L.) Rich.	Pitilla	Llanos P-D	Neotropical	Antillas mayores
<i>Sporobolus pyramidatus</i> (L.) Rich. ssp. <i>domingensis</i>	Pitilla grande	Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze	Gramma de costa	Llanos P-D	Neotropical	Caribe Norte
<i>Trichloris pluriflora</i> Fourn.		Llanos P-D	Neotropical	Toda América
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Coccoloba uvifera</i> Jacq.	Uva caleta	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<b>Portulacaceae</b>				
<i>Portulaca brevifolia</i> Urb.	Verdolaga	Llanos P-D	Neotropical	Cuba/endemismo
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Llanos P-D	Cosmopolita	
<i>Portulaca pilosa</i> L.	Diez del día	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Morinda royoc</i> L.	Piñipiñi	Llanos P-D	Neotropical	Pancaribeña
<b>Sterculiaceae</b>				
<i>Waltheria indica</i> L.	Malva blanca	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<b>Surianaceae</b>				
<i>Suriana maritima</i> L.	Cuabilla de costa	Llanos P-D	Pantropical	
<b>Tiliaceae</b>				
<i>Corchorus hirsutus</i> L.	Malva blanca de costa	Llanos P-D	Pantropical	
<b>Turneraceae</b>				
<i>Turnera diffusa</i> Willd.	Marilope	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Citharexylum ellipticum</i> Sessé & Moc.	Canilla de venado	Llanos P-D	Neotropical	México
<i>Lantana involucrata</i> L.	Filigrana cimarrona	Llanos P-D	Neotropical	América trop.
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene var. <i>reptans</i>	Oro azul	Llanos P-D	Pantropical	
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbena azul	Llanos P-D	Neotropical	América trop. contin.
<b>Zygophyllaceae</b>				
<i>Tribulus cistoides</i> L.	Abrojo	Llanos P-D	Neotropical	América trop.

En la Tabla 2 se ofrece la comparación de los resultados obtenidos con los reportados por Samek (1973) para la costa norte de las provincias habaneras. La comparación arrojó que existen 59 especies que coinciden con las identificadas por este investigador, mientras que 61, de estas aún no han sido encontradas en las "Playas del Este"; en contraste se identificaron 78 especies que antes no habían sido reconocidas en estas costas, lo que demuestra que la frecuencia e intensidad

de muestreo pueden introducir diferencias en los resultados, así como la presencia de la flora en las diferentes estaciones, ya que muchas de las especies son terófitas y geófitas rizomatosas y desaparecen en invierno. Las diferencias encontradas en ambos estudios también se deben a la utilización de distintas dimensiones de las parcelas de muestreo y a la extensión del territorio considerado, que en general no se corresponden.

Tabla 2. Comparación florística con los resultados de Samek (1973) para las costas habaneras.

Familias	Costa norte de las provincias habaneras Samek (1973)	Lista actual
<b>Acanthaceae</b>	<i>Barleriola solanifolia</i>	
	<i>Blechum pyramidatum</i>	
	<i>Ruellia paniculata</i>	
		<i>Ruellia tuberosa</i>
<b>Aizoaceae</b>	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
		<i>Trianthema portulacastrum</i>
<b>Alstroemeriaceae</b>	<i>Bomarea ovata</i>	
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Achyranthes indica</i>	
	<i>Iresine diffusa</i>	
	<i>Caraxeron vermiculare</i>	
		<i>Alternanthera polygonoides</i>
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Hymenocallis arenicola</i>	<i>Hymenocallis arenicola</i>
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Comocladia dentata</i>	
<b>Apocynaceae</b>	<i>Plumeria tuberculata</i>	
	<i>Vallesia antillana</i>	
		<i>Echites umbellata</i>
		<i>Rhabdadenia biflora</i>
<b>Areaceae</b>	<i>Coccothrinax</i> sp	
	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Cocos nucifera</i>
	<i>Sabal palmetto</i>	<i>Sabal palmetto</i>
	<i>Thrinax radiata</i>	<i>Thrinax radiata</i>
<b>Asteraceae</b>	<i>Conyza canadensis</i>	<i>Conyza canadensis</i>
	<i>Bidens alba</i>	<i>Bidens alba</i>
	<i>Spilanthes urens</i>	<i>Spilanthes urens</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
	<i>Sphagneticola trilobata</i>	<i>Sphagneticola trilobata</i>
	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Tridax procumbens</i>
	<i>Melanthera aspera</i>	<i>Melanthera aspera</i>
	<i>Suaeda linearis</i>	
	<i>Aster bahamensis</i>	
	<i>Borrichia arborescens</i>	
		<i>Borrichia x cubana</i>
		<i>Flaveria linearis</i>
		<i>Iva imbricata</i>
	<i>Ageratum maritimum</i>	
	<i>Aster</i> sp	
	<i>Spilanthes congesta</i>	
	<i>Bacharis halimifolia</i> var. <i>angustior</i>	
	<i>Emilia fossbergii</i>	
	<i>Pluchea carolinensis</i>	
	<i>Xanthium strumarium</i>	
	<i>Eclipta prostrata</i>	
<b>Avicenniaceae</b>	<i>Avicennia germinans</i>	<i>Avicennia germinans</i>

Tabla 2. (Continuación). Comparación florística con los resultados de Samek (1973) para las costas habaneras.

Familias	Costa norte de las provincias habaneras Samek (1973)	Lista actual
<b>Basellaceae</b>	<i>Boussingaultia leptostachya</i>	
<b>Batidaceae</b>	<i>Batis maritima</i>	<i>Batis maritima</i>
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia sebestena</i>	<i>Cordia sebestena</i>
	<i>Cordia globosa</i>	
	<i>Heliotropium curassavicum</i>	<i>Heliotropium curassavicum</i>
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	
		<i>Heliotropium procumbens</i>
<b>Brassicaceae</b>	<i>Cakile lanceolata</i>	
<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i>	
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia dillenii</i>	
<b>Capparidaceae</b>	<i>Capparis flexuosa</i>	
<b>Casuarinaceae</b>	<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>
<b>Chrysobalanaceae</b>		<i>Chrysobalanus icaco</i>
<b>Clusiaceae</b>		<i>Calophyllum iniphyllum</i>
<b>Combretaceae</b>	<i>Conocarpus erectus</i>	<i>Conocarpus erectus</i>
	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>
		<i>Terminalia catappa</i>
<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina erecta</i>	
		<i>Commelina dffusa</i>
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
	<i>Ipomoea tuba</i>	<i>Ipomoea tuba</i>
	<i>Ipomoea acuminata</i>	<i>Ipomoea acuminata</i>
	<i>Ipomoea sp</i>	
	<i>Ipomoea setifera</i>	
	<i>Jacquemontia havanensis</i>	
	<i>Jaacquemontia serpyllifolia</i>	
		<i>Ipomoea asarifolia</i>
		<i>Ipomoea imperati</i>
		<i>Merremia cissoides</i>
		<i>Merremia umbellata</i>
<b>Cucurbitaceae</b>		<i>Cucumis sativus</i>
		<i>Cucumis melo</i>
		<i>Cucurbita moschata</i>
		<i>Momordica charantia</i>
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cladium jamaicense</i>	<i>Cladium jamaicense</i>
	<i>Fimbristylis cymosa</i>	<i>Fimbristylis cymosa</i>
	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Cyperus rotundus</i>
	<i>Cyperus planifolius</i>	<i>Cyperus planifolius</i>
		<i>Cyperus esculentus</i>
		<i>Cyperus surinamensis</i>
		<i>Cyperus hermaphroditus</i>
	<i>Cyperus flavus</i>	
		<i>Fimbristylis castanea</i>
		<i>Fuirena simplex</i>
		<i>Scirpus olneyi</i>
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylon havanense</i>	
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Adelia ricinella</i>	
	<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i>	<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i>
	<i>Chamaesyce hirta</i>	<i>Chamaesyce hirta</i>
	<i>Chamaesyce ammaniodes</i>	<i>Chamaesyce ammaniodes</i>
	<i>Chamaesyce blodgettii</i>	

Tabla 2. (Continuación). Comparación florística con los resultados de Samek (1973) para las costas habaneras.

Familias	Costa norte de las provincias habaneras Samek (1973)	Lista actual
<b>Euphorbiaceae</b>		
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>
		<i>Chamaecybe pilulifera</i>
		<i>Chamaecybe serpens</i>
		<i>Jatropha gossypifolia</i>
		<i>Croton punctatus</i>
<b>Papilionaceae</b>	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	<i>Alysicarpus vaginalis</i>
	<i>Canavalia rosea</i>	<i>Canavalia rosea</i>
	<i>Vigna luteola</i>	
		<i>Vigna retusa</i>
	<i>Canavalia nitida</i>	
	<i>Centrosema virginianum</i>	<i>Centrosema virginianum</i>
	<i>Crotalaria pumila</i>	<i>Crotalaria pumila</i>
	<i>Desmodium scorpiurus</i>	
	<i>Tephrosia cinerea</i>	<i>Tephrosia cinerea</i>
	<i>Rhynchosia minima</i>	<i>Rhynchosia minima</i>
		<i>Centrosema molle</i>
		<i>Crotalaria retusa</i>
		<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>
		<i>Desmodium tortuosum</i>
		<i>Indigofera cubensis</i>
		<i>Macroptilium atropurpureum</i>
		<i>Stylosanthes hamata</i>
<b>Gentianaceae</b>	<i>Eustoma exaltatum</i>	<i>Eustoma exaltatum</i>
<b>Goodeniaceae</b>		
		<i>Scaevola plumieri</i>
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Stigmaphyllon secundatum</i>	
<b>Malvaceae</b>		<i>Talipariti tiliaceum</i> ssp. <i>pernambucense</i>
		<i>Malvastrum coromandelianum</i>
		<i>Sida ciliaris</i> var. <i>involucrata</i>
<b>Mimosaceae</b>	<i>Acacia farnesiana</i>	
		<i>Albizia lebbek</i>
		<i>Desmanthus virgatus</i>
		<i>Dichrostachys cinerea</i>
		<i>Leucaena leucocephala</i>
		<i>Mimosa pudica</i>
		<i>Neptunia plena</i>
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eugenia foetida</i>	
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Boerhavia erecta</i>	<i>Boerhavia erecta</i>
	<i>Pisonia aculeata</i>	
<b>Onagraceae</b>		<i>Ludwigia peruviana</i>
<b>Phytolaccaceae</b>	<i>Rivina humilis</i>	
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora suberosa</i>	
		<i>Passiflora multiflora</i>
<b>Poaceae</b>	<i>Brachiaria subquadriparia</i>	
	<i>Cenchrus echinatus</i>	
	<i>Chloris inflata</i>	
	<i>Eustachys petraeus</i>	<i>Eustachys petraeus</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	
	<i>Eleusine indica</i>	<i>Eleusine indica</i>



Tabla 2. (Continuación). Comparación florística con los resultados de Samek (1973) para las costas habaneras.

Familias	Costa norte de las provincias habaneras Samek (1973)	Lista actual
<b>Poaceae</b>		
	<i>Lasiacis</i> sp	
	<i>Manisuris</i> sp	
	<i>Panicum adpersum</i>	
	<i>Panicum amarulum</i>	<i>Panicum amarulum</i>
	<i>Paspalum laxum</i>	
	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Setaria geniculata</i>
	<i>Sporobolus domingensis</i>	<i>Sporobolus domingensis</i> ssp <i>pyramidatus</i>
		<i>Sporobolus domingensis</i> ssp <i>domingensis</i>
	<i>Sporobolus virginicus</i>	<i>Sporobolus virginicus</i>
	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
	<i>Digitaria insularis</i>	
	<i>Uniola paniculata</i>	<i>Uniola paniculata</i>
		<i>Andropogon glomeratus</i>
		<i>Arundo donax</i>
		<i>Bouteloua repens</i>
		<i>Brachiaria extensa</i>
		<i>Cenchrus brownii</i>
		<i>Cenchrus tribuloides</i>
		<i>Chloris barbata</i>
		<i>Dichanthium annulatum</i>
		<i>Dichanthium caricosum</i>
		<i>Echinochloa colona</i>
		<i>Echinochloa colona</i>
		<i>Opizia stolonifera</i>
		<i>Panicum maximum</i>
		<i>Panicum reptans</i>
		<i>Paspalum arundinaceum</i>
		<i>Paspalum distachyon</i>
		<i>Paspalum vaginatum</i>
		<i>Sorghum halepense</i>
		<i>Trichloris pluriflora</i>
<b>Portulacaceae</b>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
		<i>Portulaca pilosa</i>
		<i>Portulaca brevifolia</i>
<b>Polygonaceae</b>	<i>Coccoloba uvifera</i>	<i>Coccoloba uvifera</i>
<b>Chenopodiaceae</b>	<i>Atriplex pentandra</i>	<i>Atriplex pentandra</i>
	<i>Salicornia bigelovii</i>	
	<i>Salicornia perennis</i>	
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Colubrina arborescens</i>	
<b>Rhizophoraceae</b>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Rhizophora mangle</i>
<b>Rubiaceae</b>	<i>Morinda royoc</i>	<i>Morinda royoc</i>
	<i>Rachicallis americana</i>	
<b>Rutaceae</b>	<i>Zanthoxylum fagara</i>	
<b>Sapindaceae</b>	<i>Cupania glabra</i>	
<b>Scrophulariaceae</b>	<i>Stemodia maritima</i>	
		<i>Bacopa monnieri</i>
<b>Surianaceae</b>	<i>Suriana maritima</i>	<i>Suriana maritima</i>
<b>Sterculiaceae</b>		<i>Waltheria indica</i>
<b>Smilacaceae</b>	<i>Smilax havanensis</i>	
<b>Tiliaceae</b>	<i>Corchorus hirsutus</i>	<i>Corchorus hirsutus</i>
<b>Turneraceae</b>	<i>Turnera diffusa</i>	<i>Turnera diffusa</i>

Tabla 2. (Continuación). Comparación florística con los resultados de Samek (1973) para las costas habaneras.

Familias	Costa norte de las provincias habaneras Samek (1973)	Lista actual
<b>Verbenaceae</b>	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>
	<i>Phyla strigulosa</i>	
		<i>Citharexylum ellipticum</i>
		<i>Phyla nodiflora</i>
<b>Vitaceae</b>	<i>Cissus verticillata</i>	
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Tribulus cistoides</i>	<i>Tribulus cistoides</i>

**Flora de las dunas.** De las 139 especies identificadas en toda la franja costera, 112 viven sobre las arenas del sistema de dunas, 23 están asociadas a los manglares y sus herbazales adyacentes y 4 crecen sobre restos de formaciones rocosas altas ya destruidas por la urbanización. Las especies cultivadas en las instalaciones hoteleras, áreas residenciales y trama urbana son numerosas pero no están aún cuantificadas.

La distribución de las dunas para su estudio fueron zonificadas en cuatro franjas, que poseen una composición y riqueza florística diferentes, éstas son: la Duna Incipiente y el Frente de Duna con 3 especies, la Duna Alta con 15 y la Post-Duna con 91 especies. En la Post-Duna pueden ser reconocidos a su vez dos tipos diferentes, los llanos altos que presentaron mayor riqueza florística con 69 especies y los llanos bajos eventualmente inundados y relacionados con los herbazales que se asocian a los manglares, con sólo 22 especies.

En la Tabla 3 se muestra la composición de la flora de las dunas de acuerdo con los tipos biológicos, donde se aprecia la predominancia de las plantas hemicriptófitas rizomatosas y rastreras (33,9%), las terófitas (33,7%) y las geófitas (11,6%). El tamaño y la estructura funcional de las hojas demuestran que la inmensa mayoría de las especies presentan adaptación a las condiciones que impone el invierno seco y ventoso de la playa, así 73 especies (65%) presentan hojas pequeñas o estrechas y aún las que tienen hojas mayores, son cartáceas. Algunas especies con hojas membranosas grandes, logran germinar sus semillas y se establecen en las dunas durante el verano y otoño lluvioso, pero la naturaleza de sus hojas les impiden soportar el

Tabla 3. Tipos biológicos de las especies que crecen sobre las arenas en Playas del Este.

Tipo Biológico	Cantidad	Porcentaje
Megafanerófitos (Árboles y palmas)	10	8,9
Mesofanerófitos (Arbustos)	4	3,6
Nanofanerófitos (Arbustillos y matas leñosas)	7	6,3
Geófitos	13	11,6
(Rizomas profundos)	5	
(Rosuladas)	7	
(Bulboso)	1	
Hemiterófitos (trepador persistente)	1	0,9
Hemicriptófitos	38	33,9
(Rizomas superficiales)	26	
(Rastreros)	12	
Terófitos	40	35,7
(Rastreros)	3	
(Trepadores)	8	
<b>TOTAL</b>	<b>112</b>	<b>100</b>

crudo invierno y desaparecen sin completar su ciclo reproductivo o perecen por enterramiento de sus tallos en la arena movida por el viento (*Cucumis sativus*, *Cucumis melo*, *Momordica charantia*, *Jatropha gossypifolia*).

Los geoelementos (Tabla 4) muestran un alto componente de elementos pantropicales (23,2%) y paleotropicales (12,5%) como resultado de los procesos de antropización sufridos por la vegetación y fundamentalmente por la disminución relativa de elementos neotropicales y principalmente caribeños. Samek (1973) consideró que los elementos caribeños son los que se ubican inmediatamente por detrás de las líneas frontales de las dunas, sitio donde hoy ocurren la mayor cantidad de impactos ambientales en este territorio.

Muchas de las especies que representan 49,4% (55) son típicas de las costas cubanas mayormente presentes en el

Tabla 4. Composición de geoelementos de la flora de Playas del Este

GEOELEMENTOS	CANTIDADES	%
Cosmopolitas	4	3,6
Pantropicales	26	23,2
Paleotropicales	14	12,5
Neotropicales	68	60,7
América tropical y/o subtropical	40	58,8
Pancaribeñas	10	14,7
Caribe Norte	10	14,7
Caribe Sur	1	1,5
Antillas Mayores	4	5,9
Cuba / endemismo	3	4,4
	<b>112</b>	<b>100</b>

complejo de vegetación de costa arenosa descrito por Capote y Berazain (1984), 52 especies (46%) son de herbazales secundarios y terrenos yermos, que se localizan a lo largo de todo el país, mientras que 6 (5%) se presentan también en los herbazales de ciénaga.

Sobre las dunas activas crecen elementos pantropicales, mientras que los elementos del Neotrópico abundan en los llanos de post-duna que están constituidos principalmente por especies caribeñas. Los endemismos que crecen en este territorio son: *Indigofera cubensis* y *Portulaca brevifolia*. En la Fig. 2 se muestran las especies más significativas de las dunas.



*Sesuvium portulacastrum* L.



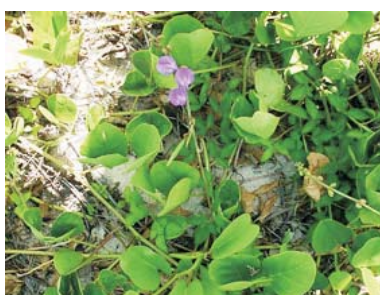
*Paspalum distachyon* Poit.



*Panicum amarulum* Hitchc. et Chasse



*Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet



*Canavalia rosea* (Sw.) DC.



*Citharexylum ellipticum* Sessé & Moc.



*Portulaca brevifolia* Urb.



*Indigofera cubensis* Urb.



*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth



*Uniola paniculata* L.



*Tribulus cistoides* L.



*Croton punctatus* Jacq



*Fruirena simplex* Vahl



*Hymenocallis arenicola* Northrop.



*Ipomoea imperati* Griseb.

Fig. 2. Algunas de las especies más significativas de las dunas de Playas del Este.

En la Tabla 5 se resumen las especies de acuerdo con su categoría sinantrópica, estos resultados permiten señalar que la composición florística actual de las dunas es fundamentalmente sinantrópica (73%) y que las apófitas o autóctonas (45%) igualan a las antropófitas (44%); entre las antropófitas o introducidas se destacan aquellas que crecen en espacios semi-naturales y las que persisten en áreas ruderales.

Tabla 5. Sinantropismo de la flora de Playas de Este.

Categorías	Cantidad	Porcentaje
No sinantrópicas	30	27
Sinantrópicas	82	73
TOTAL	112	100
Apófitas (Sinantrópicas de origen nativo)	37	45
Extrapófitas (que exceden su habitat)	29	
Intrapófitas	8	
(Pionera)	5	
(Recurrente)	1	
(Intrapófitas)	2	
Antropófitas	36	44
Efemerófitas	1	
Epecófito (Introducción no intencional)	5	
Epecófito (Introducción intencional)	7	
Hemiagriófito (Introducción no intencional)	1	
Hemiagriófito (Introducción intencional)	6	
Hemi- Epecófito (Introducción no Intencional)	1	
Hemi- Epecófito (Introducción Intencional)	13	
Holagriófito (Introducción Intencional)	1	
Parapófitas (de origen desconocido)	9	11

Al analizar la composición florística en función del sinantropismo que caracteriza actualmente el ecosistema de dunas, a través de los índices y coeficientes de sinantropía propuestos por Ricardo *et al.* (1995) y Ricardo (2007), se obtuvo:

$$\text{Índice de sinantropismo: } I_s = \frac{n_1 - n_2}{N - n_3}$$

$n_1$ = nativas	67
$n_2$ = introducidas	36
$N$ = total de especies del inventario	112
$n_3$ = de origen desconocido	9

$$I_s = 0.30$$

Al considerar las especies nativas se tuvieron en cuenta tanto las apófitas (sinantrópicas nativas) como las no sinantrópicas. El resultado obtenido con el índice de sinantropismo denota que la composición de la flora en las dunas costeras se encuentra bajo una fuerte perturbación ecológica que ha modificado profundamente la composición florística natural del ecosistema. Estos resultados confirman los obtenidos al calcular el coeficiente de sinantropismo.

$$\text{Coeficiente de Sinantropismo: } S_i = \frac{S}{N}$$

$S$ = especies sinantrópicas	82
$N$ = total de especies en el inventario	112

$$S_i = 0.73$$

Este coeficiente muestra cuan modificado está el ecosistema de dunas de las "Playas del Este", las acciones humanas han facilitado el incremento de las especies alienígenas en el ecosistema.

$$\text{Índice de especies introducidas: } I_i = \frac{A - I}{T - P}$$

$A$ = Especies nativas	67
$I$ = Especies introducidas	36
$T$ = Total de especies sinántrópicas	82
$P$ = Las especies de origen desconocido	9

$$I_i = 0.42$$

Al analizar en este ecosistema la contribución de las especies introducidas, en relación con la cantidad de especies autóctonas el valor de  $I_i = 0.42$  sugiere una fuerte predominancia de estas especies ya que Ricardo (2007) al interpretar este indicador consideró que mientras mayor es este índice (a medida que se acerca a 1) predominarán las especies autóctonas, por el contrario cuando se acerca a cero denota dominio de especies introducidas. Si este indicador se multiplica por 100 tendremos que 42% de las especies son introducidas.

Con el indicador de resiliencia se trató de conocer la capacidad de recuperación del ecosistema de dunas después de los impactos sufridos por estas playas durante 150 años de modificaciones antrópicas (García *et al.*, 1993):

$$R_{(s)} = \frac{E + NS}{T}$$

$E$ = Especies endémicas	3
$NS$ = Especies nativas no sinantrópicas	30
$T$ = Total de especies	112

$$R_{(s)} = 0.29$$

Este valor muestra que la Resiliencia del ecosistema es muy baja, o lo que es lo mismo, el estado actual del ecosistema está muy distante de presentar su composición natural, debido a los profundos impactos sufridos y a la enorme influencia que sobre la flora local han tenido las acciones humanas modificadoras del medio natural, que han permitido la entrada y expansión de las especies adventicias, así como la reducción o desaparición en la composición florística de otras especies nativas.

Debido a que se carece de información completa y confiable sobre la flora natural que caracterizaba a las arenas de "Playas del Este" antes que comenzaran las modificaciones de este

territorio, se decidió comparar los resultados con los de Águila *et al.* (1995) en las dunas de Lomas del Puerto, Cayo Coco, también ubicadas en la costa norte cubana pero en la región centro-oriental. Esta duna se presenta en un estado casi prístino y se le pudo calcular los mismos indicadores de sinantropía a partir del listado florístico publicado (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de los índices de sinantropismo entre Playas del Este y Lomas del Puerto, Cayo Coco.

Indicadores	Playas del Este Ciudad Habana	Lomas del Puerto Cayo Coco
I <sub>s</sub> Índice de sinantropía	0,30	0,15
S <sub>i</sub> Coeficiente de sinantropismo	0,73	0,23
I <sub>i</sub> Índice de especies introducidas	0,42	0,69
R <sub>(j)</sub> Resiliencia	0,29	0,84

Las diferencias entre los indicadores en ambos sitios permiten estimar que los impactos sobre las dunas en “Playas del Este” de La Habana han hecho cambiar en más de 13 veces la composición florística a través del aumento de las especies alienígenas al sistema, por lo que la flora de esta zona es ahora 69 veces más cosmopolita que la que originalmente debió existir.

Al analizar la composición morfológica de la flora del sector estudiado se puede afirmar que en las “Playas del Este” se han perdido prácticamente aquellos componentes florísticos del Uveral (asociación *Coccolobetum uviferae*, rico en especies de los matorrales costeros próximos) y las del *Surianetum maritimae* con numerosas especies de arbustivas y herbáceas típicas de las costas, quedando ahora reducidas a 11 especies arbustivas en las playas, mientras que las hierbas erguidas, rastreras y trepadoras llegan a 91 especies (81%). Por otro lado autores como Hesp (2002) señalan que solo en las dunas estables se logran establecer especies arbustivas que requieren de mucho más tiempo para su desarrollo. Las dunas de Lomas del Puerto son formaciones que han gozado de una prolongada estabilidad y por ello, a diferencia de “Playas del Este”, han desarrollado mucho más el estrato arbustivo y han asimilado una flora mas variada.

La flora local de “Playas del Este” ha estado muy afectada por la siembra en sus arenas de *Casuarina equisetifolia* de modo similar a como sucede actualmente en la playa de Bahía de Cananota-Cebollas, Holguín (González *et al.*, 2006) y en la playa de Cayo Moa Grande, Moa-Holguín (Guzmán, Comun. Pers.) y cuando se realiza la tala masiva de las casuarinas el ecosistema ya ha perdido la capacidad de recuperación natural como ocurrió en “Playas del Este”.

Todo parece indicar que la vegetación original de la costa arenosa en “Playas del Este” fue capaz de contribuir a mantener un equilibrio en la dinámica costera de las arenas, pero las profundas variaciones actuales en su composición florística, hacen suponer la disminución de la capacidad para desempeñar esa función, esta situación podría explicar, en buena medida, la constante fuga de arena al interior del sistema.

Los procesos naturales que permiten recuperar al delicado

ecosistema de las dunas en “Playas del Este” se ven afectados además por otras acciones humanas en el área, entre ellas están las que evitan o reducen la entrada al ecosistema de algunos de los componentes florísticos que arriban por vía marina y que son recogidos junto a la basura en las áreas de baño, de esta forma se afecta el establecimiento de las plantas sobre las arenas. El pisoteo constante al emplear las personas pasos peatonales arbitrarios sobre las dunas crean canales donde se acentúa el movimiento eólico de las arenas y la formación de dunas parabólicas que avanzan tierra adentro; otras afectaciones devienen de la contaminación de las arenas por desperdicios de todo tipo. Los desechos orgánicos arrojados se descomponen fácilmente y aumentan el volumen de materia orgánica y ello modifica la composición del suelo facilitando el establecimiento de especies alienígenas, pero peor aún, es la presencia de desechos inorgánicos que persisten por mucho tiempo en el territorio como vidrios, plásticos, etc.

La alteración o desaparición de especies típicas de las dunas agudiza los problemas de estabilidad debido a que las especies terófitas y una buena parte de las estructuras aéreas de las hemicriptófitas rizomatosas desaparecen en invierno permitiendo una mejor circulación del viento y con ello el arrastre de las arenas hacia la post-duna. Cada verano al renacer y rebrotar estas especies invierten esa tendencia y vuelven en parte a dar estabilidad a las dunas, pero el incremento del pisoteo de los bañistas en esa época limita ese proceso natural, solo cuando el otoño es suficientemente lluvioso la vegetación logra recuperarse un poco más.

El análisis de la composición florística de los perfiles permitió reconocer que evidentemente la Unidad Morfológica A, descrita por Sosa *et al* (2005) con la granulometría de la arena mas gruesa y que se corresponde con el tramo donde se encuentran los perfiles Mégano y Tres Cocos se diferencia del resto de las unidades por presentar especies únicas en la playa como *Croton punctatus*, *Scaebola plumieri* y *Suriana maritima*, además de ser los únicos sitios donde resulta abundante el *Chamaesyce mesembryanthemifolia*. Por otro lado, la Unidad Morfológica B, con arena de granulometría media y donde se encuentran los perfiles Parqueo, Tropicoco, Mar Azul, Terrazas, Caribe y Circulo Militar, se caracteriza por presentar una especie emblemática de “Playas del Este”, *Sabal palmetto* y numerosas especies propias de los llanos de post-duna como (*Ipomoea asarifolia* y *Morinda royoc*). En Mar Azul se encuentra *Xanthium chinensis* (Guisaso de caballo) que arribó a las dunas y se estableció producto de una tormenta ocurrida en 2005, lo que demuestra fehacientemente los activos procesos de la dinámica costera de ese tramo.

La Unidad Morfológica C, con arenas de granos algo más finos, donde se encuentran los perfiles Embarcadero, Mi Cayito, Itabo y Rotonda, presenta como especie emblemática a *Uniola paniculada*, ella desplaza a las otras especies de las dunas, y desde la tala de las casuarinas se encuentra en plena expansión en esta área donde se iniciaron los procesos de formación de dunas eólicas.

La Unidad Morfológica D, con arenas finas, donde se encuentran los perfiles: Cancha, Calle 458, Caballitos, Calle 478 y Agro (Boca Ciega), se caracteriza por la presencia entre otras de *Caraxerum vermiculare*, *Alternanthera polygonoides*, *Fimbristylis castanea*, *Fimbristylis cimosa*, *Cyperus hermaphroditus*, *Cyperus surinamensis*, *Fuirena simplex*. *Paspalum arundinaceum* y *Caraxerum vermiculare*, típicas de sitios que se inundan por marejadas o fuertes lluvias.

Por otra parte la Unidad Morfológica E, también de arenas muy finas, presenta como especies exclusivas a *Ipomoea imperati* en las arenas del perfil Guardafrontera y a *Atriplex pentandra* y *Trianthema portulacastrum*, en las escarpas rocosas cercanas a Macao. Estos resultados afirman también la conveniencia de aplicar un tratamiento sectorizado en las investigaciones y el manejo de "Playas del Este" tal como propuso Sosa et al. (2005).

Cuando se compara la distribución de las especies en la diferentes franjas a lo largo de la playa es posible reconocer dos grandes grupos, el primero constituido por pocas especies de carácter más cosmopolita que se establecen en la duna incipiente y en el frente de duna y la gran diversidad de especies que se presentan en la duna alta y principalmente en la post-duna donde crecen escasas especies leñosas.

En "Playas del Este" se presentan algunas especies invasoras de notable capacidad para generar severos impactos sobre la flora local, entre ellas están *Dichrostachys cinerea* var *africana*, famosa en Cuba conocida popularmente "marabú", *Albizia lebbek* conocida como músico o algarrobo de olor y *Leucaena leucocephala*, llamada aroma blanca o ipil-ipil, todas ellas están presentes en los llanos altos de post duna; por otro lado sobre las propias dunas se presenta con relativa abundancia *Cynodon dactylon* o yerba fina una especie introducida y en franca extensión.

En los llanos de post-duna se presentan al menos dos sectores perfectamente reconocibles que pudieran estar reflejando diferencias en la humedad disponible en los suelos por la proximidad de los sistemas lacustres y el nivel del manto freático local; el primero en las áreas bajas que se inundan por marejadas o fuertes lluvias y donde se presentan *Caraxerum vermicularis*, *Alternanthera polygonoides*, *Paspalum arundinaceum*, *Neptunia plena*, *Phyla nodiflora*, *Sphagneticola trilobata* y numerosas ciperáceas y el segundo de las de áreas más altas donde se presentan *Sabal palmetto*, *Chrysobalanus icaco*, *Cocoloba uvifera*, *Citharexylum ellipticum*, *Crotalaria retusa*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Turnera difusa*, *Portulaca pilosa*, *Portulaca brevifolia* y gramíneas como *Eustachys petraea* y *Dichanthium annulatum*. Tal diferenciación entre sectores de las dunas con diferencias en la acumulación del agua o la disposición subterránea y accesible de la misma ha sido apuntada por Moreno-Casasola y Vásquez (1999).

La comparación de los patrones de distribución florísticos reportados por Moreno-Casasola (1988) para las costas del Golfo de México con diferentes regiones norteñas del golfo,

Florida y el Caribe insular, permiten reconocer que las regiones norteñas de las costas mexicanas están relacionadas con las costas americanas del golfo que se encuentran más al norte, mientras que las costas mexicanas más sureñas se relacionan con las del Caribe. De esta comparación es posible inferir que la flora de "Playas del Este" posee especies con una distribución circuncaribeña como *Uniola paniculada*, *Ipomoea pes-caprae*, *Canavalia rosea*, *Ipomoea imperati*, *Sporobolus virginicus*, *Croton punctatus*, *Fimbristylis spathacea*, *Conocarpus erectus*, *Turnera ulmifolia*, en otras como *Eustoma exaltatum*, *Dactylostenium aegyptium*, *Sesuvium portulacastrum* que se localizan desde Tamaulipas hasta el sur así como especies que poseen una distribución mas amplia como *Phyla nodiflora*, *Waltheria americana*, *Commelina diffusa*, *Macroptilium atropurpureum* y *Bidens pilosa*.

Las especies que crecen sobre las dunas de arena calcárea que en México se presentan desde Campeche hasta la Península de Yucatán y el Caribe son *Sporobolus virginicus*, *Cenchrus* spp, *Suriana maritima*, *Scaebola plumieri*, *Coccoloba uvifera*, *Cynodon dactylon* que también se localizan en "Playas del Este".

La presencia en "Playas del Este" de varias especies reconocidas como viajeras marinas que debido a la impermeabilidad de sus semillas han podido arribar desde las costas del Caribe o desde puntos más distantes en el Atlántico sur mediante las corrientes marinas demuestran las relaciones florísticas antes señaladas.

## CONCLUSIONES

- ♦ En "Playas del Este" predominan las especies herbáceas terófitas, hemicriptófitas y geófitas, que reducen su biomasa y facilitan el arrastre eólico de las arenas hacia tierras interiores en invierno.
- ♦ La escasa representatividad de especies meso y nanofanerófitas dificulta la estabilización de las barras de arena al alcance del intercambio dinámico de la costa.
- ♦ Predominan las especies neotropicales principalmente de América tropical y del Caribe, así como pantropicales.
- ♦ Abundan las especies sinantrópicas, principalmente intrapófitas y epecófitas, con alta presencia de invasoras.
- ♦ Con los indicadores del sinantropismo se demostró que la vegetación de las "Playas del Este" está afectada y que la de las dunas de Lomas del Puerto, Cayo Coco, Ciego de Ávila, posee un grado de conservación casi prístino.
- ♦ Los procesos de urbanización provocaron la pérdida de arbustos y árboles típicos de las post-dunas.
- ♦ La capacidad de recuperación del territorio es muy baja debido a la competencia de especies alienígenas y al inadecuado manejo de las playas.

## RECOMENDACIONES

- ♦ Para la rehabilitación de las dunas en "Playas del Este" deberá considerarse la reintroducción y extensión de

- elementos arbustivos y arbóreos caribeños, típicos de las post-dunas.
- ♦ Para lograr un adecuado manejo de las playas en este territorio se deberá combatir las especies invasoras evitando la chapea de las áreas de post-duna e impidiendo la recogida de propágulos y los restos de plantas arrastrados por la marea.
  - ♦ Desarrollar un sistema de circulación peatonal, que evite el tránsito y pisoteo sobre la vegetación de las dunas, para contribuir a la estabilidad de las arenas de las dunas.

## REFERENCIAS

- Acevedo-Rodríguez, P y M.T. Strong. 2005. *Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and Virgin Islands*. Smithsonian Institution, Washigton, DC
- Águila, N., P. Moreno-Casasola, L. Menéndez, R. García, y C. Chiappy. 1995. Vegetación de las dunas Lomas del Puerto (Cayo Coco, Ciego de Ávila, Cuba). *Fontqueria* 42: 243-256.
- 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
- Areces F. y P.A. Fryxell. 2007. *Malvaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A. Plantas vasculares, 13. Königstein.
- Bäsler, M. 1998. *Mimosaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 2, 202 pp.
- Beyra A. 1998. Las Leguminosas (*Fabaceae*) de Cuba II. (*Crotalariaeae*, *Aeschinomenae*, *Millettieae* y *Robinieae*) *Collectanea Botanica* 4: 149-332.
- Beyra A., G. Reyes, L. Hernández y P. Herrera. 2004. Revisión taxonómica del género *Canavalia* DC. (*Leguminosae-Papilionoideae*) en Cuba. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 28 (107): 157-175.
- Capote R. P. y R. Berazaín. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. – *Rev. Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 5(2): 27-75.
- Castillo S., J. Popma y P. Moreno-Casasola. 1998. Coastal sand dune vegetation of Tabasco and Campeche, Mexico. *Journal of Vegetation Science*. 2:73-88.
- 1991. Análisis de la flora de las dunas costeras del litoral atlántico de México. *Acta Botánica Mexicana*. 45:55-80.
- Ellenberg, H. y D. Müeller-Dombois. 1966. Tentative physiognomic ecological classification of plant formation of earth. *Ver. Geobot. Inst. Rübél*, 37:21-56.
- Espejel, I. 1984. La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. I. Análisis florístico del estado de Yucatán. *Biótica* 9(2): 183-210.
- 1987. A phytogeographical analysis of coastal vegetation in the Yucatan Peninsula. *J. Biogeog.* 14: 499-519.
- García R., A. Valdés, A. Priego y P. Herrera. 1993. Vegetación original y actual del sector de "Playas del Este" en Ciudad de La Habana, Cuba. *Fontqueria* 36: 429-437.
- Genes E., J. R. Martínez, A. L Toledo y M. González. 2000. Composición del Complejo de Vegetación de Costa Arenosa en las playas de la Ensenada de Sibarimar, Ciudad de la Habana, CUBA." Playa de Santa María del Mar. [Informe científico Inédito]. PROGRAMA SIBARIMAR, Museo Municipal de la Habana del Este, Ciudad de la Habana. Cuba.
- González P., I Suárez, R. Almaguer y A. Vega. 2006. Vegetación y flora de la localidad Bahía de Cananota-Bahía de Cebollas, Frank País, Holguín. *Acta Bot. Cub.* 193:1-13.
- Herrera P. 2007. Sistema de clasificación artificial de las magnoliatas sinántropas de Cuba. [inédito]. Tesis Doctoral. Instituto de Ecología y Sistemática. 299 pp.
- Hesp, P. 2002. Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics. *Geomorphology* 48. pp 245-268.
- Howard, R. A. 1979. *Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands*, 3. Jamaica Plain.
- 1988. *Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands*, 4. Jamaica Plain.
- 1989a. *Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands*, 5. Jamaica Plain.
- 1989b. *Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands*, 6. Jamaica Plain.
- León, H. 1946. *Flora de Cuba*. Vol I. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No. 8. Cultural, S.A. La Habana, 441pp.
- León, H. y H. Alain. 1951. *Flora de Cuba*. Vol. II. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No. 10, Imp. P. Fernández y Cía, La Habana, 456pp.
- 1953. *Flora de Cuba*. Vol. III. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No.13, Imp. P. Fernández y Cía, La Habana, 502pp.
- 1957. *Flora de Cuba*. Vol. IV. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No. 16, Imp. P. Fernández y Cía, La Habana, 556pp.
- 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 Lentibulariaceae. 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.
- Méndez, I. 2003. *Verbenaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/3. 1-126.
- Moreno-Casasola, P. 1986. Sand movement as a factor in the distributions in coastal dunes system. *Vegetatio* 65: 67-76.
- 1988. Patterns of plant species distribution on coastal dunes along the Gulf of Mexico. *J. Biogeogr.* 15: 787-806.
- Moreno-Casasola P. y G. Vásquez. 1999. The Relationship between Vegetation Dynamics and Water Table in Tropical Dune Slacks. *Journal of Vegetation Science*. 10 (4): 515-524.
- Moreno-Casasola P. y I. Espejel. 1986. Classification and ordination of coastal sand dune vegetation along the Gulf and Caribbean Sea of Mexico. *Vegetatio* 66: 147-182.
- Ramírez E. y J Foyo. 1984. Procesos de erosión y acumulación en las "Playas del Este". [Informe Científico Inédito] Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Rankin, R. 2003. *Polygalaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/1. 1-52.
- Raunkiaer, C. 1934. *The Live Forms of Plants and Statistical Plant Geography*, Clarendon Press, Oxford.
- Ricardo N. 2007. Sinantropización como indicador de la salud del bosque siempreverde de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. *Acta Bot. Cub.* 197:28-37
- Ricardo N., P. Herrera y E. Poyú, 1995. The synanthropic flora of Cuba. *Fontqueria* 42: 367-430.
- Richards P. W., A.G. Tansley y A.S. Watt. 1940. The recording of structure life forms and flora of tropical forest communities as a basis for their classification. *J. Ecol.* 28:224-339.
- Rodríguez, A. 2000a. *Elaeocarpaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/3. 1-12.
- 2000b. *Sterculiaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/4. 1-68.
- Roig, J. T. 1988a. *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*, ed. 2, reimpr. 1, 1-2. La Habana.
- 1988b. *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*, ed. 3, reimpr. 3, 1-2. La Habana.
- Samek, V. 1973. Vegetación litoral de la Costa Norte de la Provincia de La Habana. – *Acad. Ciencias. Cuba, Ser. Forest.* 18.
- Sosa M, F. Arteaga, M. Álvarez y L. Vega. 1993. Comportamiento de las variaciones del perfil de playa en las "Playas del Este" de Ciudad de la Habana. [Informe Científico, Inédito]. Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Sosa M. y L. Rivas. 1995. Variaciones espacio-temporales en el comportamiento del perfil de playa en Santa María y Guanabo. [Informe Científico, Inédito]. Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Sosa M., L. Rivas, R. Guerra, M. F. Hernández y R. García. 2005. Análisis actual de los procesos erosivos en las "Playas del Este" de Ciudad de la Habana. [Informe Científico, Inédito]. Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Comunicación personal.** MCs. José Manuel Guzmán Menéndez, Centro Nacional de Biodiversidad, Instituto de Ecología y Sistemática, 2008.