

## Fitocenosis en las “Playas del Este” de La Habana. Cuba II. Frente de dunas

### Phytocenosis in “Playas del Este” Habana. Cuba. II. Dune front

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

**RESUMEN.** Se describen cuatro nuevas asociaciones de plantas en las arenas de las dunas de “Playas del Este” de La Habana. Todas las publicaciones sobre las fitocenosis de las costas arenosas fueron minuciosamente revisadas. Se aplicó el Código de Nomenclatura Fitocenológica, usando el método aprobado de Zurich-Montpellier.

**PALABRAS CLAVE.** Fitocenosis, dunas, playas, Playas del Este, Cuba.

**ABSTRACT.** Four new plants associations in sand dunes at Playas del Este of Havana, Cuba are described. All material of sandy coast fitocenosis publications has been thoroughly revised. The Code of Phytosociological Nomenclature is applied using phytocenological method of the Zürich-Montpellier approach.

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

#### INTRODUCCIÓN

Las observaciones de campo y la consulta de los importantes trabajos de Moreno-Casasola (1982, 1986), Moreno-Casasola *et al.* (1982a,b; 1986; 1999), Castillo *et al.* (1991, 1998), permitieron reconocer que la vegetación de las dunas puede ser zonificada de acuerdo a la posición de ella respecto a los principales factores ecológicos predominantes como son los vientos, el oleaje y el spray salino.

La vegetación más cercana al mar se establece sobre las Dunas Incipientes, en éstas se desarrollan las plantas facilitando la retención de arena y la formación de las dunas, en ellas la salinidad es muy alta, debido a la cercanía de la rompiente de las olas y donde el viento azota libremente. Detrás de ella está el Frente de Duna que es el plano inclinado que se localiza de frente al mar, ocupando de 2 a 5 m hasta 8 m de longitud, esta cara frontal de la duna recibe directamente la acción del viento y el spray marino.

Le continúa la zona de las Dunas Altas, parte superior de las dunas, con la coincidencia de los planos de barlovento y sotavento, donde se reducen la acción del viento y el spray marino; la vegetación que se establece en las dunas altas, en relación con las otras zonas de las dunas, es mucho más estable, la lenta descomposición de la hojarasca ocasiona una escasa acumulación de materia orgánica.

El sector de Dunas Altas más hacia barlovento presenta una pendiente protegida de la mayor fuerza del viento y del spray salino, por lo que la cobertura vegetal es alta y relativamente estable aún en invierno y la riqueza florística más alta.

Por último, la Post-Duna es llana y está más protegida de los vientos y el spray marino, con una vegetación más alta y estable que perdura durante todo el año y produce mayor acumulación de nutrientes en el suelo. En Playas del Este, por la presencia de las aguas superficiales se diferencian dos tipos de Post-Duna: 1- Llanos altos de Post-Duna donde es baja la existencia de las aguas superficiales, la vegetación que se establece es xeromorfa, 2- Llanos bajos de Post-Duna donde se acumulan las aguas por deficiencias del drenaje, cercanía del manto freático o por las penetraciones eventuales del mar durante fuertes marejadas, donde se instaura una vegetación

similar a la de los bordes de lagunas y sabanas inundables.

Aunque se realizaron estudios sobre las fitocenosis que se establecen en las dunas costeras y playas en Cuba por Samek (1973), Borhidi (1991, 1996), Águila *et al.* (1995), Álvarez y Ricardo (2009a), Ricardo y Menéndez (en prensa) aún resultan escasos los conocimientos sobre las comunidades que tipifican los ecosistemas arenosos, por lo que nuestro objetivo es estudiar las fitocenosis que caracterizan los frentes de duna.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

En las Playas del Este de Ciudad de La Habana se estudiaron las fitocenosis, que se establecen en los frentes de duna, en un territorio de 11 km desde la desembocadura del Río Tarará hasta el Rincón de Guanabo (23°10'43,68"N y 82°12'45,72"W y los 23°10' 31,08"N y 82°05'37,32"W) en el período comprendido entre junio del 2006 y marzo del 2008, considerándose los cambios estacionales, la evolución de la morfología, la estructura y la acumulación de la arena reportados por Sosa *et al.* (2005).

Se determinó el área mínima, según el método área – especie, la que correspondió a 1m<sup>2</sup>. En el estudio de las fitocenosis se consideró la exposición, altura, cobertura y abundancia dominancia de los taxones. En la descripción de las unidades de vegetación se utilizaron los principios de la escuela Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1951) y los lineamientos del Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman *et al.*, 1986).

Se identificaron las especies vegetales según la Flora de Cuba (León, 1946; León y Alain, 1951; 1953; 1957; Alain, 1964; 1974) en el Herbario “Onaney Muñiz” de la Academia de Ciencias de Cuba (HAC). La actualización taxonómica de los taxones se realizó según Adams (1972), Liogier (1982, 1983, 1985a,b, 1986, 1988, 1989, 1994a,b, 1995a,b, 1996, 1997), Howard (1979, 1988, 1989a,b), la Flora de la República de Cuba (Beyra, 1988; Catasús, 1997; Bässler, 1998; Rodríguez, 2000a,b; Méndez, 2003; Rankin, 2003), la contribución de Beyra *et al.* (2004) y los resultados obtenidos por los autores en el estudio de la flora local de Playas del Este (Álvarez y Ricardo, 2009b).

Manuscrito recibido: 15 de Agosto de 2010

Manuscrito aprobado: 6 de Octubre de 2010.

\*Instituto de Ecología y Sistemática, C. P. 11900, La Habana 19, Cuba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de las fitocenosis que se establecen en el Frente de Duna de la franja arenosa costera de Playas del Este, costa norte de Ciudad de La Habana, Cuba:

1. *Paspaleum amaruli* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista tipo: Tabla 1, lista 1

Localidad: Playas Mégano y Santa María

Combinación de especies características de la asociación: *Panicum amarulum* y *Canavalia rosea*

Se presenta en Playa Mégano (23°10'37.6" de latitud, 82°11'45.9" de longitud, 23°10'44.8" de latitud, 82°12'01.9" de longitud) y en el tramo más occidental de la Playa Santa María (23°10'28.5" de latitud, 82°10'06.5" de longitud, 23°10'32.0" de latitud, 82°11'11.5" de longitud), en la pendiente de la ante playa, en el frente de duna que pueden presentar alturas de hasta 6m sobre el nivel de la playa y una extensión máxima hacia tierra aproximadamente de 50m, sobre sedimento arenoso grueso y muy grueso o medio y fino con escasa arena muy gruesa, donde existe una alta movilidad de la post playa al efectuar gran intercambio de sedimento con la pendiente submarina donde la ola de "buen tiempo" rompe directamente. La erosión eólica es de intensidad variable. La constituyen 6 especies de ellas 4 como máximo por lista, que ocupan coberturas entre 30 y 50% y altura de 50 cm.

Tabla 1. *Paspaleum amaruli* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*, *P. a. typicum* Álvarez y Ricardo *Subass. nova*, *P. a. paspaletosum distachyi* Álvarez y Ricardo *Subass. nova*.

Lista N°	4	12	5	6	1	10	C
Área (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	
Exposición	NNW	N	NNW	N	NNW	N	
Cobertura (%)	40	30	40	30	50	40	
Altura (cm)	50	50	50	50	50	50	
No. especies	4	4	4	2	3	3	
Combinación de especies características de la asociación							
<i>Panicum amarulum</i>	1,2	2,3	3,3	2,2	3,3	3,3	V
<i>Canavalia rosea</i>	3,4	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	V
Combinación de especies diferenciales de la subasociación							
<i>Paspalum distachyon</i>	1,2	r.1	2,2	•	•	•	III
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	r.1	1,2	•	•	•	1,2	III

Especies que aparecen en una sola lista: No. 5 *Bidens pilosa* (r.1), No. 1 *Chamaesyce buxifolia* (r.1)

1.1. *Paspaleum amaruli typicum* Álvarez y Ricardo *Subass. nova*

Lista tipo: Tabla 1, lista 6, sin especies diferenciales

Localidad: Playa Mégano

1.2. *Paspaleum amaruli paspaletosum distachyi* Álvarez y Ricardo *Subass. nova*

Lista tipo: Tabla 1, lista 12.

Localidad: Parte oriental de Playa Mégano y más occidental de Playa Santa María

Combinación de especies diferenciales: *Paspalum distachyon* e *Ipomoea pes-caprae*.

Se presenta en el frente de duna sobre sedimento arenoso grueso y muy grueso donde se produce un fuerte intercambio

de sedimento con la pendiente submarina debido a la ruptura de las olas, la comunidad se caracteriza por presentar cuatro especies con cobertura de 30% y 50 cm de altura. Las fuertes marejadas que se desarrollan durante los eventos meteorológicos severos extraen tal volumen de arena de las caras frontales de las dunas, que las especies quedan expuestas al embate de los vientos, esta situación es característica de las dunas donde *Ipomoea pes-caprae* y *Canavalia rosea* muestran sus largos estolones en la línea delantera.

2. *Paspalo distachyi-Paspaleum amaruli* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista tipo: Tabla 2, lista 47

Localidad: Playa Guanabo

Combinación de especies características: *Panicum amarulum*, *Paspalum distachyon*, *Cenchrus tribuloides*, *Ipomoea pes-caprae*.

En esta asociación se presentan entre 3 y 5 especies, que ocupan una cobertura entre 70 y 80% y alturas de 50 cm. Las especies típicas de esta zona son *Panicum amarulum*, *Paspalum distachyon*, *Ipomoea pes-caprae* que le confieren un aspecto herboso erizado con algunas rastreras aisladas, y que conforman una madeja donde se entrelazan numerosos rizomas y estolones enterrados, eventualmente se observan a *Brachiaria platyphylla* y *Sesuvium portulacastrum*, la presencia de esta última le confiere a la asociación un aspecto de pequeñas isletas acolchonadas.

Tabla 2. *Paspalo distachyi-Paspaleum amaruli* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista N°	46	38	42	47	43	39	C
Área (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	
Exposición	NNW	NE	NNW	NNW	NNW	N	
Cobertura (%)	80	70	80	80	70	80	
Altura (cm)	50	50	50	50	50	50	
No. especies	5	4	5	5	4	3	
Combinación de especies características de la asociación							
<i>Panicum amarulum</i>	1,2	1,2	3,4	2,2	2,2	3,4	V
<i>Paspalum distachyon</i>	3,4	3,4	1,1	3,3		3,4	V
<i>Cenchrus tribuloides</i>	1,1		1,1	1,1	1,2	1,1	V
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	1,2	1,1		1,2	1,1		IV
Especies acompañantes							
<i>Brachiaria platyphylla</i>	1,2	1,1	1,1				III
<i>Sesuvium portulacastrum</i>			1,3	2,2	3,4		III

Con el fin de evacuar las aguas pluviales de la ciudad se produce la ruptura de las dunas, entonces la especie *Sesuvium portulacastrum* aprovecha las condiciones que se crean e invade la abertura penetrando hacia dentro de la duna, ella caracteriza las fitocenosis típicas de la duna incipiente y penetra hacia el frente de duna ocupando las posiciones finales próximas a la duna alta (Álvarez y Ricardo en prensa).

En la Playa Guanabo, expuesta mayormente a un oleaje fuerte, se ha observado que la erosión promedia entre 1 y 2 m<sup>3</sup>/m/año existiendo un retroceso de la línea de costa, que en los últimos treinta años se estima en 14 m poniendo al descubierto la existencia de restos de muros y cimientos de

antiguas edificaciones en la zona de baño, con el agravante de la existencia de algunos desagües de albañales que han contribuido al deterioro actual de la calidad de la playa (Sosa *et al.*, 2005; Álvarez y Ricardo, en prensa).

3. *Canavalia roseae-Paspaleum distachyi* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista tipo: Tabla 3, lista 7

Localidad: Tramo más oriental de la Playa Mégano, tramo más occidental de Playa Santa María y tramo más occidental de Guanabo.

Combinación de especies características: *Canavalia rosea* y *Paspalum distachyon*.

*Ipomoea pes-caprae* y *Canavalia rosea* son especies hemisporofitas rastreras que penetran sus raíces en la profundidad de la duna confiriéndole un aspecto de cerrada y enmarañada madeja. En este sector se observan frecuentes enterramientos de las partes aéreas de las plantas, las especies que presentan este comportamiento desarrollan la capacidad de rebrotar y establecerse a pesar de incidir sobre ellas el impacto del tránsito de los bañistas, cuyo efecto causa severos daños a la cobertura vegetal acelerando los procesos de erosión eólica.

Tabla 3. *Canavalia roseae Paspaleum distachyi* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista N°	9	11	7	13	40	37	C
Área (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	
Exposición	N	N	N	N	N	NE	
Cobertura (%)	70	50	70	90	80	60	
Altura (cm)	30	30	30	20	50	20	
No. especies	3	3	2	2	4	3	
Combinación de especies características de la asociación							
<i>Canavalia rosea</i>	r.1	2,2	3,3	2,2	1,1	2,2	V
<i>Paspalum distachyon</i>	3,3	3,3	3,3	3,3	1,1	3,4	V
Especies acompañantes							
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	r.1	1,1	•	•	•	•	II
<i>Cenchrus tribuloides</i>	•	•	•	•	1,1	1,3	II

Especie que aparece solo en la lista: No. 40 *Sesuvium portulacastrum* (3,4)

Los procesos dinámicos de la vegetación de las dunas resultan evidentes cuando se inician los procesos de restauración natural de las caras frontales, las especies colonizadoras como *Panicum amarulum* y *Paspalum distachyon* se establecen en asociaciones que comienzan a frenar el crecimiento de las dunas, con su implantación y desarrollo suavizan la circulación del viento disminuyendo su velocidad y con ello provocan la precipitación de la arena suspendida por el viento. Esta circunstancia es aprovechada por *Ipomoea pes-caprae* y *Brachiaria platyphylla* para establecerse y de esta forma se acentúan los procesos de estabilización de la arena justificando los mayores valores obtenidos de cobertura vegetal.

Esta asociación característica de los frente de duna aparece también donde la arena está en movimiento, de este modo bordean las márgenes de las dunas parabólicas y penetran por los bordes de los caminos tallados en las dunas por el tránsito peatonal anárquico y terminan por cerrar tales aperturas si las afectaciones del pisoteo cesan.

4. *Paspalo distachyi-Cenchrretum tribuloidis* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista tipo: Tabla 4, lista 36

Localidad: Playa Guanabo, Playa Santa María, Playa Mégano

Combinación de especies características: *Paspalum distachyon*, *Cenchrus tribuloides*, *Ipomoea pes-caprae* y *Brachiaria platyphylla*

Esta fitocenosis presenta escasas especies (4-5), lo que es típico de este tipo de vegetación, al respecto Álvarez y Ricardo (en prensa) señalaron que la distribución de la vegetación a lo largo de la franja de costa de las playas permitió reconocer una relativa escasez de especies en las caras frontales de las dunas y una mayor abundancia hacia tierra adentro. Caracteriza esta asociación coberturas entre 40 y 70% con bajas alturas de las plantas (20 cm) dándole aspecto achaparrado.

La presencia de *Chamaesyce* aparece enriqueciendo esta asociación en el sector más occidental de Playas del Este mientras que la amplia distribución de *Cenchrus tribuloides* en los meses de verano demuestra como esta especie aprovecha el tránsito de los bañistas para dispersar sus diásporas con gran efectividad.

Tabla 4. *Paspalo distachyi Cenchrretum tribuloidis* Álvarez y Ricardo *Ass. nova*

Lista N°	44	45	36	24	C
Área (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	
Exposición	NNW	NNW	NNW	NNW	
Cobertura (%)	60	40	60	70	
Altura (cm)	20	20	20	20	
No. especies	4	5	4	4	
Combinación de especies características de la asociación					
<i>Cenchrus tribuloides</i>	1,3	1,3	1,2	3,2	V
<i>Paspalum distachyon</i>		2,3	3,4	2,2	IV
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	1,1	1,2	1,1	•	IV
<i>Brachiaria platyphylla</i>	1,1	1,1	r.1	•	IV

Especies que aparecen solo en una lista: No. 44 *Sporobolus virginicus* (2,2), No. 45 *Chamaesyce buxifolia* (3,3), No. 24 *Sesuvium portulacastrum* (3,3)

REFERENCIAS

Adams, C. D. 1972. *Flowering plants of Jamaica*. R. MacLehose and Co., The University Press, Glasgow, 848 pp.

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.

Álvarez A. y N. Ricardo 2009a. Fitocenosis en las Playas del Este de Ciudad de La Habana, Cuba. I. Dunas incipientes. *Act. Bot. Cub.* 205:39-43

----- 2009b. Flora y vegetación de las "Playas del Este", Ciudad de La Habana, Cuba I. Flora de las dunas. *Acta Bot. Cub.* 205: 10-25

----- (en prensa). Flora y vegetación de Playas del Este. Ciudad de La Habana, Cuba II. La vegetación de las dunas. *Act. Bot. Cub.*

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.

Barkman, J.J., J. Moravec y S. Rauschert. 1986. Code of

- phytosociological nomenclature second edition. *Vegetatio* 67:145-195.
- Bäsler, M. 1998. *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 2. Mimosaceae. Koeltz Scientific Books. 202 pp.
- Beyra A. 1998. Las Leguminosas (Fabaceae) de Cuba II. (Crotalariae, Aeschynomeneae, Millettiae 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.
- Borhidi, A. 1991. *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akademiai Kiadó, Budapest. 857p.
- 1996. *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akademiai Kiadó, Budapest. 923pp.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume. Madrid.
- Catasús, L. 1997. Las gramíneas (Poaceae) de Cuba, I. *Fontqueria* XLVI:1-259
- 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.
- 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, Hno. 1946. *Flora de Cuba* I. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 8(1): 1-441.
- León, Hno. y Alain, Hno. 1951. *Flora de Cuba* II. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 10: 1-456.
- 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.
- Logier, A. H. 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.
- 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. 1982. Ecología de la vegetación de dunas costeras.: Factores físicos. *Biótica*, 7(4): 578-602.
- Moreno-Casasola P. 1986. Sand movement as a factor in the distributions in coastal dunes system. *Vegetatio* 65: 67-76.
- Moreno-Casasola P. y G. Vázquez. 1999. The Relationship between Vegetation Dynamics and Water Table in Tropical Dune Slacks. *Journal of Vegetation Science*. 10(4): 515-524.
- Moreno-Casasola P. e I. Espejel. 1986. Classification and ordination of coastal sand dune vegetation along the Gulf and Caribbean See of Mexico. *Vegetatio* 66: 147-182.
- Moreno-Casasola P., E. van der Maarel, S. Castillo, M. L. Huesca e I. Pisanty. 1982. Ecología de la vegetación de las dunas costeras: Estructura y composición en el Morro de la Mancha, Ver. I. *Biótica* 7(4): 491-526.
- Moreno-Casasola, P. 1988. Patterns of plant species distribution on coastal dunes along the Gulf of Mexico. *J. Biogeogr.* 15: 787-806.
- Rankin, R. 2003. Polygalaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/1. 1-52.
- 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.
- Samek, V. 1973. Vegetación litoral de la Costa Norte de la Provincia de La Habana. – Acad. Ciencias. Cuba, *Ser. Forest.* 18.
- 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.

**Alberto Álvarez de Zayas.** Investigador Auxiliar. Dr. en Ciencias Biológicas. Centro Nacional de Biodiversidad. Instituto de Ecología y Sistemática.  
✉ adezayas@infomed.sld.cu