



Fitocenosis en las playas de Guanabo y Varadero, Cuba

Phytocenosis on the beaches of Guanabo and Varadero, Cuba

Nancy E. Ricardo Nápoles*, Alberto Álvarez de Zayas, Zehnia Cuervo Reinoso

Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Habana, Cuba.

*Correspondencia: nancy@ecologia.cu

Recibido: 18 de abril de 2025

Aceptado: 22 de octubre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: **NERN:** conceptualización, investigación, redacción del borrador original, supervisión. **AAZ:** conceptualización, investigación. **ZCR:** conceptualización, investigación. Los autores contribuyeron a la revisión y edición final del manuscrito.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons



<https://cu-id.com/2402/v224e08>

RESUMEN

Se describen nuevas asociaciones de plantas para la ciencia en dunas de playas, utilizando los preceptos del método fitocenológico de Zürich-Montpellier y el Código de Nomenclatura Fitosociológico. El análisis conjunto del estado de las condiciones ecológicas de las dunas de las playas de Guanabo y Varadero y la aplicación del método fitosociológico permitió describir cuatro fitocenosis, estas son indicadoras de la estructura ecológica de las dunas costeras con su topografía, el efecto del viento, la salinidad y la perturbación antropógena existente.

Palabras clave: fitocenosis, flora, dunas costeras

ABSTRACT

New plant associations for beach dune science are described, using the precepts of the Zürich-Montpellier phytocenological method and the Phytosociological Nomenclature Code. The joint analysis of the state of the ecological conditions of the dunes of the beaches of Guanabo and Varadero and the application of the phytosociological method allowed to describe four phytocenoses, these are indicators of the ecological structure of the coastal dunes with their topography, the effect of the wind, salinity and the existing anthropogenic disturbance.

Keywords: coastal dunes, flora, phytocenoses

INTRODUCCIÓN

El desarrollo creciente de la sociedad afecta los niveles de organización de la naturaleza con el incremento de patrones de consumo alimentario y energético, en general en la forma de vida urbana originando impactos en el medio ambiente como la gran perturbación observada en las dunas arenosas de las playas del Este de La Habana y en la zona turística de Varadero. Por ello, es necesario profundizar en los estudios sobre la conservación a largo plazo, el manejo y la rehabilitación de las dunas con el fin de detener y revertir la pérdida de la diversidad biológica y satisfacer las prioridades nacionales como se plantea en el Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático “Tarea Vida”. Las zonas costeras constituyen defensas naturales contra las amenazas de los huracanes, tsunamis e impactos producto del incremento del nivel del mar y el cambio climático, principalmente de las acciones antropógenas como la explotación de los recursos naturales, la urbanización costera, la industrialización y la contaminación proveniente de las actividades terrestres (González-Díaz *et al.*, 2015).

En todos los continentes tanto con climas fríos, templados, subtropicales y tropicales, se localizan costas arenosas constituidas por playas y sistemas de dunas o montículos de arena, estos ecosistemas son frágiles y sirven de límite entre el mar y la tierra (Castillo y Moreno-Casasola, 1998). En las zonas costeras cubanas los principales sectores económicos que inciden son muy similares a los presentes en el resto de las islas del Caribe: turismo, pesca, transporte, actividad marítimo-portuaria, forestal, industrial. Lo que origina las principales afectaciones en los ecosistemas tanto costeros como marinos: modificación de las condiciones naturales, contaminación, construcción, tráfico marítimo, sobreexplotación de recursos naturales, uso inadecuado de la pesca; extracción de arena de las playas, tala indiscriminada de la vegetación costera, entre otros (Álvarez de Zayas y Ricardo, 2024).

La vegetación, *sensu lato*, constituye un conjunto de comunidades, que, en el caso específico de las dunas costeras, es de suma importancia porque además de fortalecer su permanencia, evita la erosión eólica, estabiliza la constitución del suelo, protege el entorno circundante y el aumento paulatino de su capacidad de autosostenimiento, así como, mantiene las funciones ecosistémicas con su autoregulación. Es una barrera efectiva contra la intensidad del viento, reduce la vulnerabilidad de la zona costera y los riesgos asociados a las intrusiones del mar. Por su parte, las comunidades que caracterizan un ecosistema son componentes esenciales en la organización biológica de la vegetación y por consiguiente del ecosistema (Ricardo y Menéndez, 2011; Álvarez de Zayas *et al.*, 2023).

El estudiar las comunidades vegetales desde el punto de vista florístico, ecológico, dinámico, fitosociológico y corológico permite identificar el tipo de comunidad, el estado de su conservación y la del territorio (Ricardo Nápoles *et al.*, 2020 a, b). Por ello, el objetivo de este estudio fue determinar las asociaciones vegetales presentes en las dunas costeras de las playas de Guanabo y Varadero, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el estudio fitocenológico de las dunas presentes en playas de Guanabo y Varadero. Se identificaron y reconocieron las comunidades vegetales en las dunas de Guanabo desde la calle

508 hasta el Rincón de Guanabo (23°10'16"N; 82°07'40"W y los 23°10'30"N; 82°05'48"W) y en Varadero (23 09' 24."N; 81 14' 39"W) para lo cual se utilizó la sectorización de las dunas según Sosa *et al.* (2011, 2013): DI (duna incipiente), CFD (cara frontal de la duna), CPD (cara posterior de la duna) y PD (post duna).

Se consideraron los cambios estacionales de la flora en las dunas y se analizó la evolución de la morfología, estructura, acumulación de arena y las variaciones de la franja de costa según Sosa *et al.* (2010). Las unidades fitocenológicas se identificaron con los principios de la escuela Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1979) y los lineamientos del Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman *et al.*, 1986). Se determinaron las especies vegetales directamente en las dunas y solo en los casos necesarios se revisaron en el Herbario Onaney Muñiz (HAC) del Instituto de Ecología y Sistemática. Para la actualización taxonómica de la flora se consultó a García-Beltrán *et al.* (2024).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se describieron las fitocenosis presentes en las dunas de la franja arenosa costera desde la calle 508 hasta el río Guanabo y el sector Los Taínos en Varadero, Hotel Meliá Las Antillas.

Fitocenosis de la duna incipiente en el pie frontal de las dunas:

1. *Ipomoeetum impeerati* Ricardo, Álvarez et Cuervo *Ass. nova*

Lista tipo: Tabla 1, lista No. 6.

Localidad: Entre Primera y el mar, calles 508 y 510, en playa Guanabo y Hotel Brisas del Caribe en Varadero.

Combinación de especies características de la asociación: *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb., *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Panicum amarum* Elliott, *Sesuvium portulacastrum* L.

1. 1. *Ipomoeetum impeerati typicum* Ricardo, Álvarez et Cuervo *Subass. nova*

Lista tipo: Tabla 1, lista No. 6 sin especies diferenciales.

Ricardo Nápoles *et al.*: Fitocenosis en Guanabo y Varadero

Localidad: Entre Primera y el mar, calles 508 y 510, en playa Guanabo y Hotel Brisas del Caribe en Varadero.

1. 2. *Ipomoeetum impeerati cynodontetosum dactilonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo Subass. nova

Lista tipo: **Tabla 1**, lista No. 3.

Localidad: Entre Primera y el mar, calles 508 y 510, en playa Guanabo.

Combinación de especies diferenciales: *Vigna luteola* (Jacq.) Benth., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br., *Spilanthus urens* Jacq., *Dichanthium caricosum* (L.) A. Camus.

En las especies características de esta asociación predominan, con alta abundancia dominancia, de la región pantropical *Ipomoea imperati*, *Sporobolus virginicus* y *Sesuvium portulacastrum* y de América tropical y/o subtropical *Canavalia rosea* y *Panicum amarum*. De ellas *I. imperati* y *C. rosea* son herbáceas perennes rastreras, también lo es, pero suculenta *S. portulacastrum*.

La duna incipiente presenta abundante salinidad por la incidencia directa del oleaje como consecuencia de la rompiente de las olas y el aerosol marino producto de la acción del viento y otros procesos. El oleaje arrastra algas marinas, semillas y fragmentos de diversas especies procedentes de regiones cercanas del Caribe. Este territorio cuenta con un comportamiento altamente variable en el tiempo y espacio con un patrón de erosión en invierno y acumulación en verano, presenta grandes fluctuaciones en la franja de la línea costera y en el volumen de sedimentos de la playa emergida. **Iturralde-Vinent y Serrano (2015)** señalan la presencia, en Guanabo, de un domo arenoso sobre una terraza relativamente baja con dunas bajas de apenas 2 m. **Álvarez de Zayas y Ricardo (2024)** explican que la dinámica de crecimiento de las dunas activas se caracteriza por incrementar su altura y ancho con el aporte de las barras de arena que arriban con el oleaje desde el fondo marino próximo, estas se trasladan por acción eólica hasta la duna.

Águila *et al.* (1995) y **Álvarez de Zayas y Ricardo (2011)** consideran que la presencia de especies, su distribución, capacidad de soportar el enterramiento eventual de partes de ellas por las arenas movidas eólicamente, la escasez de nutrientes, la alta salinidad por el constante espray salino y las elevadas

temperaturas a causa de su exposición solar produce diferencias en la capacidad de las especies de crecer, desarrollarse y mantenerse en este ecosistema. Por su parte, en la duna incipiente, de las áreas de estudio, la presencia y comportamiento de la abundancia de las especies no responde a lo planteado por **Álvarez de Zayas y Ricardo (2011)** quienes señalan que en las dunas incipientes se inicia la formación de las dunas con el crecimiento principalmente de *Sesuvium portulacastrum* que le confiere a la vegetación un aspecto de pequeñas isletas acolchonadas además de *Paspalum distachyon*, *Cenchrus tribuloides* L. y eventualmente *Ipomoea pes-caprae* y *Panicum amarum*.

En la cara frontal de la duna se presentan las fitocenosis:

2. *Phylo nodiflorae-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo Ass. nova

Lista tipo: **Tabla 2**, lista No. 4.

Localidad: Primera y el mar entre 508 y 510, en Playa Guanabo y en el Hotel Roc Arenas Doradas (Varadero).

Combinación de especies características de la asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Spilanthus urens* Jacq., *Panicum amarum* Elliott, *Phyla nodiflora* (L.) Greene.

- 2.1. *Phylo nodiflorae-Panicetum amari typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo Subass. nova

Lista tipo: **Tabla 2**, lista No. 4 sin especies diferenciales.

Localidad: Primera y el mar entre 508 y 510, en Playa Guanabo, y en el Hotel Roc Arenas Doradas (Varadero).

- 2.2. *Phylo nodiflorae-Panicetum amari Sporobolitosum virginici* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo Subass. nova

Lista tipo: **Tabla 2**, lista No. 2.

Localidad: Primera y el mar entre 508 y 510, en Playa Guanabo.

Combinación de especies diferenciales: *Sesuvium portulacastrum* L., *Vigna luteola* Benth., *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.

Ricardo Nápoles *et al.*: Fitocenosis en Guanabo y Varadero

Tabla 1. *Ipomoeetum impeerati* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, *Ipomoeetum impeerati typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*, *Ipomoeetum impeerati cynodontetosum dactilonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*. (•) ausencia de especies, (r) único o pocos individuos con bajísima cobertura, (2) cualquier número de individuos con cobertura del 5-25%, (3) cualquier número de individuos con cobertura del 26-50%. C- constancia, I- 0-20%, II- 21-40%, III- 41-60%, IV- 61-80%, V- 81-100%.

Table 1. *Ipomoeetum impeerati* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, *Ipomoeetum impeerati typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*, *Ipomoeetum impeerati cynodontetosum dactilonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*. (•) absence of species, (r) single or few individuals with very low coverage, (2) any number of individuals with coverage of 5-25%, (3) any number of individuals with of 26-50%. C- constancy: I- 0-20%, II- 21-40%, III- 41-60%, IV-61-80%, V- 81-100%.

Lista de especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	C
Total de especies	10	10	8	7	6	5	5	5	4	4	
Combinación de especies características de la asociación											
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	r	r	3	2	2	2	2	2	r	r	V(r-3)
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	2	3	3	r	r	2	2	2	3	2	V(r-3)
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	2	3	2	2	2	2	r	2	2	V(r-3)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	V(r-3)
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	r	r	2	2	3	r	r	2	•	•	IV(r-3)
Combinación de especies diferenciales de la subasociación											
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	2	2	r	r	2	•	•	•	•	•	III(r-2)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	r	2	2	r	•	•	•	•	•	•	II(r-2)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	r	2	2	•	•	•	•	•	•	•	II(r-2)
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	2	2	•	•	•	•	•	•	•	•	I(2)
<i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus	2	2	•	•	•	•	•	•	•	•	I(2)

Tabla 2. *Phylo nodiflorae-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, *Phylo nodiflorae-Panicetum amari typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*, *Phylo nodiflorae-Panicetum amari Sporoboletosum virginici* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*. (•) ausencia de especies, (r) único o pocos individuos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y cobertura, (1) especies abundantes o pocos individuos con baja cobertura, (2) cualquier número de individuos con cobertura del 5-25%, (3) cualquier número de individuos con cobertura del 25.1-50%. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 2. *Phylo nodiflorae-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, *Phylo nodiflorae-Panicetum amari typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*, *Phylo nodiflorae-Panicetum amari Sporoboletosum virginici* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*. (•) absence of species, (r) single or few individuals with very low coverage, (+) few individuals and coverage, (1) abundant species or few individuals with low coverage, (2) any number of individuals with coverage of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage of 25.1-50%. C- constancy: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV-60.1-80%, V- 80.1-100%.

Total de especies	8	8	5	5	5	5	5	5	C
Combinación de especies características de asociación									
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	2	2	1	2	3	3		V(1-3)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2	2	2	2	2	2	3		V(2-3)
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	•	2	2	1	2	3	2		V(1-3)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	2	•	2	2	3	•	2		IV(2-3)
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	+	2	•	2	1	+	•		IV(+2)
Combinación de especies diferenciales de subasociación									
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	2	3	1	•	•	•	•		III(1.3)
<i>Vigna luteola</i> Benth.	2	1	•	•	•	•	•		II(1-2)
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	3	2	•	•	•	•	•		II(2-3)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	1	2	•	•	•	•	•		II(1-2)

Especies que aparecen en una sola lista: No. 6 *Urochloa platyphylla* (C. Wright) R. D. Webster (r), No. 7 *Digitaria horizontalis* Willd. (+).

3. *Sporobolo virginici-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*

Lista tipo: [Tabla 3](#), lista No. 2.

Localidad: Tercera entre 508 y 510, en Playa Guanabo, Hotel Muthu (Varadero)

Combinación de especies características de asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Spilanthus urens* Jacq., *Panicum amarum* Elliott, *Phyla nodiflora* (L.) Greene, *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth.

3.1. *Sporobolo virginici-Panicetum amari typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*

Lista tipo: [Tabla 3](#), lista No. 2 sin especies diferenciales.

Localidad: Tercera entre 508 y 510, en Playa Guanabo, Hotel Muthu (Varadero).

3.2. *Sporobolo virginici-Panicetum amari Vignetosum luteolae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*

Lista tipo: [Tabla 3](#), lista No. 1.

Localidad: Tercera entre 508 y 510, en Playa Guanabo.

Combinación de especies diferenciales de asociación: *Sesuvium portulacastrum* L., *Vigna luteola* (Jacq.) Benth., *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.

Entre las características de la cara frontal de las dunas se observa el incremento del efecto del viento, el desplazamiento constante de la arena formando montículos, alta salinidad por el spray marino, carencia de agua superficial, escasez de nutrientes en el suelo y el enterramiento de las plantas en la arena, aunque posteriormente rebrotan. [Álvarez de Zayas y Ricardo \(2011\)](#) declaran como especies típicas de esta franja a *Panicum amarum*, *Paspalum distachyon*, *Ipomoea pes-caprae* y eventualmente *Cenchrus tribuloides* y *Canavalia rosea*, mientras [Cuervo *et al.* \(2018\)](#) reportan a las especies con mayor cobertura en la franja frontal (Playas del Este de La Habana) a *Sporobolus virginicus*, *Paspalum distachyon* y *Sesuvium portulacastrum*.

[Álvarez de Zayas y Ricardo \(2011\)](#) señalan que las fuertes marejadas durante los eventos meteorológicos

severos extraen abundante volumen de arena de las caras frontales de las dunas quedando expuestas al embate de los vientos. Esta situación es característica de las dunas donde *Canavalia rosea* y *Ipomoea pes-caprae* muestran sus largos estolones en la línea delantera, posteriormente se reinician los procesos de reconfiguración de las dunas con *Sesuvium portulacastrum* en las dunas incipientes y *Paspalum distachyon* y *Panicum amarum*, en las arenas que comienzan a depositarse en los frentes de dunas donde aún las arenas están en movimiento.

Cara posterior de la duna:

4. *Dichanthio caricosi-canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*

Lista tipo: [Tabla 4](#), lista No. 2.

Localidad: Primera entre 508 y 510, en Playa Guanabo y Hotel Iberostar Selection Varadero.

Combinación de especies características de asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Dichanthium caricosum* (L.) A. Camus, *Spilanthus urens* Jacq.

La flora en las dunas varía entre la pendiente frontal y la pendiente posterior, la vegetación que se establece en ellas está en constante cambio y reconstrucción; algunas especies típicas de estas dunas arriban por vía marítima como semillas o en fragmentos de la planta estableciéndose en la duna incipiente y alcanzan regularmente la cara frontal. Las condiciones para las plantas en la duna incipiente y la cara frontal son extremas al soportar el constante embate del viento, el espray salino y el eventual enterramiento de las plantas por el arribo de arena. Mientras la cara posterior es la más favorecida al no recibir directamente los efectos de los vientos provenientes del mar y en menor cuantía el efecto del espray salino.

Estudios realizados por [Cuervo *et al.* \(2018\)](#), en la vegetación de las dunas de las playas del Este de La Habana, reportaron que existe un gradiente bien delimitado de zonas biotopográficas evidenciándose al observar que la riqueza de especies y la diversidad se incrementan fuertemente desde la base frontal hacia la postduna, agregaron que la composición de especies se distribuye de manera anidada a través de un gradiente donde la cara posterior de las dunas es la zona de mayor conectividad del sistema.

Ricardo Nápoles *et al.*: Fitocenosis en Guanabo y Varadero

Tabla 3. *Sporobolus virginici-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, *Sporobolus virginici-Panicetum amari typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*, *Sporobolus virginici-Panicetum amari Vignetosum luteolae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*. (•) ausencia de especies, (r) único o pocos individuos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y cobertura, (1) especies abundantes o pocos individuos con baja cobertura, (2) cualquier número de individuos con cobertura del 5-25%, (3) cualquier número de individuos con cobertura del 25.1-50%, (4) cualquier número de individuos con cobertura del 50.1-75%. C- constancia, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 3. *Sporobolus virginici-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, *Sporobolus virginici-Panicetum amari typicum* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*, *Sporobolus virginici-Panicetum amari Vignetosum luteolae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Subass. nova*. (•) absence of species, (+) few individuals and coverage, (1) abundant species or few individuals with low coverage, (2) any number of individuals with coverage of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage of 25.1-50%, (4) any number of individuals with coverage of 50.1-75%. C- constancy: II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV-60.1-80%, V- 80.1-100%.

Lista de especies	1	2	3	4	5	6	7	8	C
Total de especies	9	9	9	8	7	6	4	4	
Combinación de especies características de asociación									
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	3	2	2	3	2	+	3	3	V(+3)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2	3	4	4	3	3	2	3	V(2-4)
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	+	2	+	2	2	+	+	2	V(+2)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	2	2	2	2	2	2	4	3	V(2-4)
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	2	+	2	+	+	2	•	•	IV(+2)
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	3	+	+	+	r	r	•	•	IV(r-3)
Combinación de especies diferenciales de subasociación									
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	2	3	2	+	1	•	•	•	III(r-3)
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	+	2	2	1	•	•	•	•	III(+2)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	3	3	+	•	•	•	•	•	II(+3)

Tabla 4. *Dichanthio caricosi-canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*. (•) ausencia de especies, (r) único o pocos individuos con bajísima cobertura, (+) few individuals and coverage, (1) especies abundantes o pocos individuos con baja cobertura, (2) cualquier número de individuos con cobertura del 5-25%, (3) cualquier número de individuos con cobertura del 25.1-50%, (4) cualquier número de individuos con cobertura del 50.1-75%, (5) cualquier número de individuos con cobertura del 75.1-100%. C- constancia, I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 4. *Dichanthio caricosi-canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*. a. (•) absence of species, (r) single or few individuals with very low coverage, (+) few individuals and coverage, (1) abundant species or few individuals with low coverage, (2) any number of individuals with coverage of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage of 25.1-50%, (4) any number of individuals with coverage of 50.1-75%, (5) any number of individuals with coverage in the area of 75.1-100%. C- constancy: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Lista de especies	1	2	3	4	5	6	7	Constancia
Total de especies	5	5	4	4	4	3	4	
Combinación de especies características de la asociación								
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	2	3	2	2	2	2	V(2-3)
<i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus	•	3	3	5	5	5	2	V(2-5)
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	2	2	•	r	r	•	2	IV(r-2)
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	4	2	2	•	•	•	•	III(2-4)
<i>Mimosa pudica</i> L.	1	1	•	1	•	•	•	III(1)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	•	•	•	•	r	+	2	II(r-2)

Especies que aparecen en una sola lista: No. 1. *Portulaca oleracea* L. (1), No. 3. *Cyperus rotundus* L. (2).

Álvarez de Zayas y Ricardo (2024) señalan que los valores alcanzados en Guanabo son, en conjunto, relativamente escasos en relación con las zonas bajas próximas al Este de La Habana, pero altas con Boca Ciega e Itabo, por lo que se supone que el nivel de transformación del territorio, por la urbanización, modificó notablemente su ecología y la presencia de la flora actual.

Al comparar las fitocenosis descritas en estas dunas (fitocenosis 1, 2, 3, 4) se observan diferencias entre los sintaxones descritos por; Álvarez de Zayas y Ricardo (2009) (fitocenosis 5, 6), Samek (1973) (fitocenosis 7), Ricardo *et al.* (2020a) (fitocenosis 8, 9), Ricardo *et al.* (2020b) (fitocenosis 10), donde se confirma que las asociaciones descritas en el presente documento son nuevas para la ciencia (Tabla 5). En el proceso dinámico de formación de estas fitocenosis, se observa que algunas especies se mantienen solo en determinadas franjas de las dunas, otras se establecen en la combinación característica

de especies de varias fitocenosis como sucede con *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus virginicus*, *Panicum amarum*, *Canavalia rosea*, respondiendo a las condiciones ecológicas predominantes, mostrando alta capacidad de colonización, aspecto importante a considerar a la hora de promover procesos de restauración de las dunas.

Existe una alta semejanza de la representatividad de la flora que tipifica las dunas en las playas de Guanabo y Varadero, Ulrich *et al.* (2009) analizan que cuando los hábitats tienden a ser ocupados por las especies más abundantes o comunes, las cuales exhiben mayores probabilidades de colonizar más hábitats que los que ocuparían especies con densidades bajas o menos frecuentes integran un sistema anidado puede ser consecuencia del llamado “muestreo pasivo”. En estas dunas se observó un patrón similar, donde las especies que más contribuyen en cobertura tienden a estar presentes también en la mayor parte de las zonas biotopográficas.

Tabla 5. Comparación de la composición y constancia de las especies de las fitocenosis descritas en las dunas costera de la playa Guanabo. 1- *Ipomoeetum impeerati* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 2- *Phylo nodiflorae-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 3- *Sporobolo virginici-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 4- *Dichanthio caricosi-canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 5- *Ipomoeo-sesuvietum portulacastri* Álvarez y Ricardo, 6- *Sesuvio-Paspaleetum distachyi* Álvarez *et* Ricardo, 7-*Paspalo-Sesuvietum portulacastri* Samek (Samek, 1973), 8- *Sporobolo virginici-Paspaleetum vaginati* Ricardo, Cuervo *et* Álvarez, 9-*Ipomoeetum pedis-caprae* Ricardo, Cuervo *et* Álvarez, 10-*Sesuvietum portulacastri* Ricardo, Cuervo *et* Álvarez.

Table 5. Comparison of species composition and species constancy of the phytocenosis described at the coastal dune of Guanabo beach. 1- *Ipomoeetum impeerati* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 2- *Phylo nodiflorae-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 3- *Sporobolo virginici-Panicetum amari* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 4- *Dichanthio caricosi-canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 5- *Ipomoeo-sesuvietum portulacastri* Álvarez *et* Ricardo, 6- *Sesuvio-Paspaleetum distachyi* Álvarez *et* Ricardo, 7-*Paspalo-Sesuvietum portulacastri* Samek (Samek, 1973), 8- *Sporobolo virginici-Paspaleetum vaginati* Ricardo, Cuervo *et* Álvarez, 9-*Ipomoeetum pedis-caprae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo, 10-*Sesuvietum portulacastri* Ricardo, Cuervo *et* Álvarez.

Especies/Asociaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Panicum amarum</i>	V(r-3)	IV(2-3)	V(2-4)		III(2-3)	III(1)	I(2)	IV(r-2)	II(+)	
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	IV(r-3)	III(1-3)	III(r-3)	III(2-4)	V(1-3)	V(r-3)	V(1-2)	V(+4)	IV(1-4)	V(r-4)
<i>Sporobolus virginicus</i>	V(r-3)	II(2-3)	III(+3)					V(r-5)	V(r-3)	II(+)
<i>Canavalia rosea</i>	V(r-3)	V(1-3)	V(+3)	V(2-3)			II(r-1)	III(r-1)		II(r)
<i>Ipomoea imperati</i>	V(r-3)									
<i>Cynodon dactylon</i>	II(r-2)	V(2-3)	V(2-4)							
<i>Spilanthes urens</i>	I(2)	V(1-3)	V(+2)	IV(r-2)						
<i>Phyla nodiflora</i>		III(1-3)	IV(+2)							
<i>Dichanthium caricosum</i>				V(2-5)						
<i>Ipomoea pes-caprae</i>					V(r-1)		V(r-1)	II(r)	V(+3)	II(r-1)
<i>Cenchrus echinatus</i>						IV(1-2)				II(1-2)
<i>Paspalum vaginatum</i>								IV(r-2)		

Ricardo *et al.* (2021) señalan que la sustitución de especies por la entrada o desaparición de individuos de la flora, originan modificaciones en las comunidades mostrando síntomas de adaptación y distribución espacio-tiempo. La modificación de la flora en las comunidades muestran los cambios que ocurren en los ecosistemas al expresar la forma de organización biológica de estos y su variación refleja la presencia de modificaciones de esa organización, al respecto Pineda *et al.* (2002) al analizar la conectividad entre individuos de diferentes especies que constituyen una comunidad, señalan que, cuando en un ecosistema se introducen o desaparecen especies, ya sea, de forma intencionada o como consecuencia indirecta, se producen reajustes en la composición biológica (número y abundancia relativa de especies) y en su trama de relaciones.

La composición de las comunidades y su distribución en tiempo y espacio son buenos indicadores de la estructura ecológica del territorio; en las dunas costeras la presencia de especies y su integración en fitocenosis dependen principalmente del suelo que las sustenta, la topografía, el viento y la salinidad. Estas asociaciones de plantas se establecen también en función de la perturbación antropógena existente.

Fontenla (2019) señala que la fisonomía de la vegetación de costa arenosa en las Playas del Este de La Habana está configurada, en lo fundamental, por una red de plantas herbáceas rastreras de *Canavalia rosea* e *Ipomea pes-caprae*, con patrón espacial parcheado o relativamente continuo, los cuales delimitan la cara posterior de la duna de los terrenos de postduna con diferentes tipos de asociaciones vegetales. Sin embargo, cuando en un ecosistema se produce la perturbación del equilibrio biológico, las especies de la flora pueden desaparecer o, si son capaces de adaptarse a las nuevas condiciones, colonizar los territorios como ocurre con las especies sinántropas.

CONCLUSIONES

El análisis conjunto del estado de las condiciones ecológicas de las dunas de las playas de Guanabo y Varadero y la aplicación del método fitosociológico permitió describir cuatro fitocenosis, éstas son indicadoras de la estructura ecológica de las dunas costeras con su topografía, el efecto del viento, la salinidad y la perturbación antropógena existente.

Se recomienda para lograr mayor estabilidad del sistema dunar y atenuar su vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos y actividades antrópicas, continuar realizando acciones para la rehabilitación ecológica de estos ecosistemas costeros.

LITERATURA CITADA

- Águila N, Moreno-Casasola P, Menéndez L, García R, Chiappy C. 1995. Vegetación de las dunas Lomas del Puerto (Cayo Coco, Ciego de Ávila, Cuba). *Fontqueria*. 42: 243-256.
- Álvarez de Zayas A, Cuervo Z, Ricardo N, Fontenla JL. 2023. Restauración de la vegetación dunar desde Guanabo a playa La Veneciana, La Habana, Cuba. Informe Científico Técnico, Instituto de Ecología y Sistemática-Gamma SA.
- Álvarez de Zayas A, Ricardo N. 2009. Fitocenosis en las Playas del Este de Ciudad de La Habana, Cuba I. Dunas incipientes. *Acta Botánica Cubana*. 205: 39-43.
- Álvarez de Zayas A, Ricardo N. 2011. Flora y vegetación de Playas del Este. Ciudad de La Habana, Cuba II. La vegetación de las dunas. *Acta Botánica Cubana*. 210: 35-44.
- Álvarez de Zayas A, Ricardo N. 2024. *Flora vascular de playas cubanas, catálogo ilustrado de Playas del Este de La Habana, Varadero y la cayería Sabana-Camagüey*. Editorial AMA, La Habana.
- Barkman JJ, Moravec J, Rauschert S. 1986. Code of phytosociological nomenclature second edition. *Vegetatio*. 67:145-195.
- Braun-Blanquet J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume, Madrid.
- Castillo S, Moreno-Casasola P. 1998. Análisis de la flora de dunas costeras del litoral Atlántico de México. *Acta Botánica Mexicana*. 45: 55-80.
- Cuervo Z, Fontenla JL, Álvarez de Zayas A. 2018. Ensamble florístico de un gradiente de vegetación de costa arenosa en Playas del Este, La Habana, Cuba. Post duna. *Acta Botánica Cubana*. 21: 151-158.
- Fontenla JL. 2019. Libélulas (Insecta: Odonata) de Playas del Este, La Habana. Cuba. *Revista Cubana de Zoología*. 509: 1-7.
- García-Beltrán JA, Bécquer ER, Gómez-Hechavarría JL, González-Torres LR. (ed.). 2024. Catálogo de las Plantas de Cuba. Planta! - Plantlife Conservation Society, Vancouver. DOI: https://doi.org/10.70925/cat.2024_003.

- González-Díaz P, Abad MA, Ángulo JA, Beatón PA, Cabrera JA, Caraballo Y, *et al.* 2015. Manejo integrado de zonas costeras en Cuba. Estado actual, retos y desafíos. Imagen Contemporánea. La Habana.
- Iturralde-Vinent MA, Serrano H. 2015. *Peligros y vulnerabilidades de la zona marino-costera de Cuba: estado actual y perspectivas ante el cambio climático hasta 2100*. Editorial Academia, La Habana.
- Pineda FD. 2002. *La Diversidad Biológica de España*. Prentice Hall, Madrid.
- Ricardo N, Álvarez de Zayas A, Cuervo Z. 2021. Fitocenosis de dunas arenosas en la playa Guanabo, La Habana, Cuba. III. Cara posterior de la duna *Acta Botánica Cubana*. 220. <https://eqrcode.co/a/orCGGV>.
- Ricardo N, Cuervo Z, Álvarez de Zayas A. 2020a. Fitocenosis de dunas arenosas en la playa Guanabo, La Habana, Cuba. I. Duna incipiente. *Acta Botánica Cubana*. 219: 125-135.
- Ricardo N, Cuervo Z, Álvarez de Zayas A. 2020b. Fitocenosis de dunas arenosas en la playa Guanabo, La Habana, Cuba. II. Cara frontal de la duna. *Acta Botánica Cubana*. 219: 137-147.
- Ricardo N, Menéndez L. 2011. Organización espacial de comunidades vegetales relacionada con variables ambientales de los Cayos Coco, Guillermo y Paredón Grande, Cuba. *Acta Botánica Cubana*. 211: 1-9.
- Samek V. 1973. Vegetación litoral de la costa norte de La Habana. *Serie Forestal*. 18:1-87.
- Sosa M, Álvarez A, Guerra R, Rivas L, Cuervo Z, Perdomo D, *et al.* 2011. Rehabilitación funcional de las dunas en un sector de la playa de Santa María del Mar (Tropicoco) al Este de La Habana. Informe Científico Técnico, Instituto de Oceanología, Instituto de Ecología y Sistemática - Gamma SA, Delegación Provincial del CITMA.
- Sosa M, Álvarez A, Rivas L, Cuervo Z, González S, Perdomo D, *et al.* 2013. Rehabilitación funcional de las dunas en el sector de playa que se extiende a ambos lados de la desembocadura del río Itabo, al Este de La Habana. Informe Científico Técnico, Instituto de Oceanología, Instituto de Ecología y Sistemática, Gamma SA, Delegación Provincial del CITMA.
- Sosa M, Guerra R, Rivas L. 2010. Análisis preliminar de la evolución a mediano plazo de Playas del Este, Ciudad de la Habana, Cuba. *Serie Oceanológica*. No. 7.
- Ulrich W, Almeida-Neto M, Gotelli J. 2009. A consumer's guide to nestedness analysis. *Oikos*. 118: 3-17.