



Fitocenosis en las Playas del Este de La Habana, Cuba. III. Cara posterior de la duna

Phytocenosis on the East Beach of Havana, Cuba. III. Back of the dune

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

RESUMEN

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

*Correspondencia: nancy@ecologia.cu

Recibido: 18 de marzo de 2021

Aceptado: 28 de agosto de 2021

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES:

NERN concibió, identificó y describió las fitocenosis, asimismo participó en todas las fases de desarrollo de la investigación. **AAZ** concibió, dirigió y participó en el desarrollo de la investigación. **ZCR** participó en el desarrollo de la investigación.



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



<https://revistasgeotech.com/index.php/abc/article/view/399>

Las playas al Este de La Habana son de gran atracción turística, en ellas se localizan las playas Tarará, Mégano, Santa María del Mar, Itabo, Boca Ciega, Guanabo. En estos lugares ocurre la pérdida de la fitodiversidad a causa de la alteración del ecosistema provocado principalmente por las actividades humanas. Por la importancia, riqueza paisajística y la cantidad de turistas que la visitan se decidió estudiar las fitocenosis y la diversidad florística sinántropa de la cara posterior de las dunas al Este de La Habana. Se utilizó el método fitocenológico según el enfoque de la escuela Zürich-Montpellier. Las fitocenosis respondieron al Código de Nomenclatura Fitosociológica. Se describieron nuevas fitocenosis que se establecen en estos ecosistemas. La acción antrópica propició la entrada, incremento y distribución de individuos y poblaciones de las especies sinántropas, que se asociaron en nuevas fitocenosis en función de la intensidad de los impactos ocurridos. Sus componentes autóctonos intensificaron la capacidad de resiliencia y facilitan el establecimiento de estrategias de manejo para proteger, mantener y restaurar las funciones ecosistémicas de las dunas.

Palabras clave: antropización, dunas costeras, sinantropismo

ABSTRACT

The beaches to the east of Havana are of great tourist attraction, in them are located the beaches Tarará, Mégano, Santa María del Mar, Itabo, Boca Ciega, Guanabo. In these places, the loss of phytodiversity is occurring due to the alteration of the ecosystem caused mainly by human activities. Due to the importance, landscape richness and the amount of tourists visiting it, it was decided to study the phytocenosis and the synanthropic floristic diversity of the back face of the dunes to the East of Havana. The phytosociological method was used according to the approach of the Zürich-Montpellier school. Phytocenosis correspond to the Phytosociological Nomenclature Code. New phytocenosis that are established in these ecosystems are described. The anthropic action favours the entry, increase and distribution of individuals and populations of synanthropic species, which are associated in new phytocenosis according to the intensity of the impacts that have occurred. Its native components intensify the resilience capacity and facilitate the establishment of management strategies to protect, maintain and restore the ecosystem functions of the dunes.

Keywords: anthropization, coastal dune, synanthropism

INTRODUCCIÓN

Las dunas litorales son ecosistemas costeros de amplia tipología de formas dinámicas, integran distintos hábitats que están asociadas a las costas bajas de carácter sedimentario, formadas por playas arenosas que les sirven de fuente de sedimento. El viento proveniente del mar arrastra la arena desde la playa hacia el interior del ecosistema, entonces las plantas pioneras la ocupan reteniendo la arena con sus raíces originando cúmulos arenosos incipientes o embrionarios. A medida que las dunas crecen, forman cordones dunares paralelos a la línea de costa. La migración diferencial de estos cordones hacia el interior da lugar a depresiones intradunares, dunas móviles, dunas fijadas por vegetación, etc. A estas diversas situaciones se asocia una amplia variedad de tipos de hábitat (Gracia Prieto *et al.*, 2009). Álvarez y Ricardo (2009a) señalan que, en las playas del este de La Habana, la inestabilidad de las arenas origina un movimiento masivo de las plantas hacia el interior del territorio.

Las zonas costeras son espacios de gran significación natural, social y económica que han recibido durante años impactos negativos provocados por los usos industriales, agrícolas, pesqueros, turísticos y por la contaminación (Mouso Batista *et al.*, 2019). Moreno-Casasola (1988) identifica patrones de distribución de las plantas en las costas del Golfo de México, y Álvarez y Ricardo (2009a, 2011a) describen la flora y vegetación de las dunas de las Playas del Este de La Habana. También Ricardo *et al.* (2020a, b) analizan el comportamiento de la composición de especies de las fitocenosis que configuran las dunas (incipiente, cara frontal posterior y post dunas) de la playa Guanabo.

Por su parte, se conocen que los ecosistemas evolucionan y se desarrollan con la actividad humana y en función de su capacidad de resiliencia. En este sentido, Ricardo *et al.* (2018) consideran y proponen a la flora sinántropa como un componente cuantitativo y funcional de la resiliencia, asimismo relacionan la riqueza de las especies sinántropas autóctonas y sus funciones ecológicas en relación con la resiliencia.

Álvarez y Ricardo (2009a) señalan que a partir del desarrollo turístico y habitacional ocurrido a finales de los años cincuenta del siglo pasado, en las Playas del Este de La Habana, se produjeron cambios drásticos en el ambiente del territorio, principalmente en las condiciones físicas. Mientras que Suárez Moré (1976)

analiza la morfodinámica y conservación de las playas según los agentes naturales y antrópicos que provocan su destrucción, los efectos negativos de las extracciones de arena y del bosque de casuarina sobre la calidad de la playa, y plantea que las enmarañadas raíces, muy finas y extendidas horizontalmente, forman un acantilado que provoca la erosión y desaparición de la orilla. Igualmente, Sosa *et al.* (2005) acotan que, en los primeros años de la década de los noventa del siglo pasado, los procesos de transporte de arena por el viento transformaron el paisaje de las dunas y la migración de la arena hacia tierra se convirtió localmente en una amenaza, así como la degradación de la vegetación de las dunas debido a las pisadas de los bañistas, que, entre otras causas, propició la erosión eólica.

Aunque se han descrito fitocenosis que tipifican los ecosistemas arenosos costeros en Cuba (Samek, 1973; Borhidi *et al.*, 1983; Borhidi, 1991; Ricardo *et al.*, 2020a, b; Álvarez y Ricardo, 2009b, 2011b; Ricardo y Menéndez, 2011; Ricardo y Cuervo, 2016), aún es necesario profundizar en la identificación de los sintaxones que caracterizan estos hábitats, principalmente en la cara posterior de las dunas. Con la finalidad, de conocer la composición y comportamiento de las comunidades en el sistema arenoso de dunas del país e identificar las especies que lo constituyen, también es necesario analizar los antecedentes que promueven la entrada de especies sinántropas uno de los elementos que conforman nuestro objetivo de trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el ecosistema arenoso costero de las Playas del Este de La Habana, comprendido entre la desembocadura del Río Tarará hasta el Rincón de Guanabo (23°10'43,68" N; 82°12'45,72" O y 23°10' 31,08" N, 82°05'37,32" O), se realizó el estudio de las comunidades vegetales en la cara posterior de las dunas dando continuidad a los estudios iniciados por Álvarez y Ricardo (2009b, 2011b) durante los años 2006 hasta 2008. Para ello se establecieron seis sectores, con la finalidad de conocer el estado de la vegetación y las fitocenosis establecidas en Tarará, Mégano, Santa María del Mar, Itabo, Boca Ciega y Guanabo (Fig. 1). Se consideraron los cambios estacionales, la evolución de la morfología, estructura y acumulación de la arena, así como las variaciones de la línea de costa reportados por Sosa *et al.* (2005).



Figura 1. Playas del Este de La Habana, Cuba.

Figure 1. Beaches to the eastern of Havana, Cuba.

Para el inventario de la flora se marcaron 21 perfiles permanentes de 10 m de ancho y entre 60 y 200 m de largo. Para estudiar la dinámica de los perfiles de la playa y de la flora se utilizó la sectorización de las dunas según Álvarez y Ricardo (2009a) y Sosa *et al.* (2011, 2013) como: duna incipiente, cara frontal y posterior de la duna, así como la postduna.

Con los principios de la escuela Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1979) y los lineamientos del Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman *et al.*, 1986; Izco y del Arco-Aguilar, 1988) se caracterizaron y describieron las unidades fitocenológicas. Se identificaron las especies en las parcelas de estudio y solo en casos necesarios se procedió a su confirmación en el Herbario Onaney Muñiz (HAC) del Instituto de Ecología y Sistemática. La actualización taxonómica de las especies se realizó según Greuter y Rankin (2017). Se identifican las especies sinántropas y sus características ecológicas por Ricardo y Herrera (2017), asimismo las especies invasoras por Oviedo y González-Oliva (2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la cara posterior de las dunas arenosas costera del Este de La Habana, o sea, las partes altas y caras a barlovento de las dunas se describen 10 fitocenosis sinántropas. Dichas fitocenosis se distribuyen en las playas Tarará, Mégano, Santa María del Mar, Itabo, Boca Ciega y Guanabo.

1- *UROCHLOAE PLATYPHYLLO-CANAVALIETUM ROSEAE*

RICARDO, ÁLVAREZ ET CUERVO ASS. NOVA

Lista tipo: Tabla 1, lista No. 3

Localidad: Sector Playa Mégano

Orientación: N-NO

Combinación de especies características de la asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Bidens alba* (L.) DC., *Chamaesyce mesembryanthemifolia* (Jacq.) Dugand., *Urochloa platyphylla* (C. Wright) R. D. Webster.

Esta asociación se establece en la Playa Mégano a los 23°10'44.8" N, 82°12'01.9" O y los 23°10'37.6" N, 82°11'45.9" O. Se presenta sobre un sedimento arenoso grueso y alrededor del 10% muy grueso, compuesto por algas calcáreas (45.9%), moluscos (21.6%), foraminíferos (11.2%), bioclastos no identificados (16.4%) y restos Inorgánicos (4.2%) (Pi Martínez *et al.*, 2019). Cuenta con un total de 11 especies, de ellas ocho autóctonas (tres no sinántropas), dos alóctonas (introducidas) y una de origen desconocido.

En la combinación característica de especies que integran esta fitocenosis predominan las autóctonas sinántropas (*Canavalia rosea*, *Chamaesyce mesembryanthemifolia* y *Urochloa platyphylla*). La acompañan tres autóctonas no sinántropas (*Cenchrus tribuloides*, *Croton punctatus* y *Suriana maritima*). *Canavalia rosea*, *Urochloa platyphylla* y *Chamaesyce mesembryanthemifolia* son las que más aportan a la recuperación del ecosistema, aunque otras especies refuerzan esta capacidad, pero en menor cuantía, como sucede con *Panicum amarum* con un índice de presencia medio de 30% con muy baja cobertura e *Hymenocallis arenicola*, especie ocasional que solo se observó en una lista, con una cobertura promedio del 15%.

Esta fitocenosis además la integran las especies invasoras *Bidens alba* y *Tridax procumbens* evidenciando la afectación ocurrida en este sector. Por todo lo anteriormente analizado, para lograr una efectiva recuperación de este ecosistema es imprescindible realizar un adecuado plan de manejo de las especies invasoras para lograr la conservación de la diversidad florística autóctona.

Ricardo y Herrera (2017) clasificaron a *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* como parapófita al no poder determinar su lugar de origen y presentar una amplísima distribución mundial (Antillas Mayores, Islas Caimán, América tropical y trópicos del Viejo Mundo) que enmascara su origen. Sin embargo, estos autores al describir las características de las parapófitas señalan que en ellas predominan las plantas invasoras, pero acotan que existe la posibilidad de que algunas de estas especies hayan invadido uno o varios países por medios naturales en etapas tempranas, en cuyo caso debían considerarse como autóctonas. Algunos de los

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 1. *Urochloae platyphylla*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante o pocos individuos baja cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubren entre 5 y 25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubren entre 25.1 y 50% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 1. *Urochloae platyphylla*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5 - 25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista N°	3	4	5	6	12	1	7	C
Total de especies	6	6	5	6	5	5	5	
Combinación de especies características de la asociación								
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	1	1	1	1	1	3	3	V(1-3)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	1	2	1	2	2	2	1	V(1-2)
<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i> (Jacq.) Dugand	1	2	2	•	•	r	r	IV(r-2)
<i>Urochloa platyphylla</i> (C. Wright) R. D. Webster	2	2	2	2	2	•	•	IV(2)
Especies acompañantes								
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	1	1	2	1	•	•	•	III(1-2)
<i>Croton punctatus</i> Jacq.	•	•	•	2	1	•	•	II(1-2)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	•	•	•	1	1	•	•	II(1)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	•	•	•	•	•	1	1	II(1)
<i>Suriana maritima</i> L.	•	•	•	•	•	r	r	II(r)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 4 *Hymenocallis arenicola* Northr. (2), No. 3 *Tridax procumbens* L. (1).

parapófitos son componentes dominantes en formaciones vegetales primarias y por lo tanto no se les puede considerar como invasores, pero como no ha sido posible determinar su origen, así como cuáles son nativas o exóticas, fue necesario incluirlas en este *phydium*. Ricardo y Herrera (2017) analizan que el número de especies incluidas en los parapófitos tiende a disminuir con los avances de la ciencia y existen posibilidades de que esta unidad taxonómica artificial desaparezca en el futuro.

En Cuba, *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* predomina y persiste en las dunas arenosas de playa y forma fitocenosis tanto en ecosistemas sinántropos como conservados. Ricardo y Menéndez (2011) al estudiar los Cayos Coco, Guillermo y Paredón Grande, en la cayería norte Sabana-Camagüey, señalan que la organización espacial de las comunidades vegetales relacionada con variables ambientales y biológicas como la flora predominante, el alto porcentaje de endemismo y el nivel de conservación que muestran los ecosistemas de estos cayos confirman el estado de naturalidad de las comunidades que allí se establecen.

Ricardo y Herrera (2017) aclaran que futuros estudios taxonómicos y técnicos permitirán esclarecer el real origen de las parapófitas, como lo demuestra el caso de las piperáceas *Piper aduncum* y *Pothomorphe umbellata*, originalmente incluidas en este *phydium*, que la profundización taxonómica de la familia (Saralegui, 2004) en la nueva Flora de la República de Cuba permitió conocer sus orígenes, por lo que fueron estas especies ubicadas en otros grupos. Por todo lo anteriormente expresado, *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* es una de las especies en las que se debe profundizar su estudio para definir si realmente debe ser considerada en esta categoría sinántropa.

2- CHAMAESYCI MESEMBRYANTHEMIFOLIAE- CANAVALIETUM ROSEAE RICARDO, ÁLVAREZ ET CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: Tabla 2, lista No. 14

Localidad: Sector Playa Mégano

Orientación: N-NE

Combinación de especies características de la asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Chamaesyce mesembryanthemifolia* (Jacq.) Dugand, *Urochloa platyphylla* (C. Wright) R. D. Webster

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 2. *Chamaesyce mesembryanthemifoliae-Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, (•) ausencia de especie, (r) individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante o pocos individuos baja cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubren entre 5 y 25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubren entre 25.1 y 50% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 2. *Chamaesyce mesembryanthemifoliae-Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5 - 25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista N°	2	11	14	9	10	C
Total de especies	4	4	4	5	5	
Combinación de especies características de la asociación						
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	1	2	1	1	V(1-2)
<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i> (Jacq.) Dugand	3	2	3	1	2	V(1-3)
<i>Urochloa platyphylla</i> (C. Wright) R. D. Webster	•	2	r	2	2	IV(r-2)
Especies acompañantes						
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	•	1	•	1	2	III(1-2)
<i>Paspalum distachyon</i> Poit. ex Trin.	r	•	r	•	•	II(r)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 2 *Cenchrus tribuloides* L. (2), No. 9 *Tridax procumbens* L. (1), No. 10 *Hymenocallis arenicola* Northr. (2)

Esta asociación se establece en la Playa Mégano a los 23°10'42.60" N, 82°11'53.16" O y 23°10'35.04" N, 82°11'23.28" O en esta área la granulometría de la arena es media con diámetro de 0.48 mm y sedimentos de 1.06 de diámetro, y compuesta por algas calcáreas (44.8%), moluscos (23.1%), foraminíferos (10.7%), bioclastos no identificados (15.3%) y restos inorgánicos (5%) (Pi Martínez *et al.*, 2019). La integran ocho especies, autóctonas sinántropas como *Canavalia rosea*, *Chamaesyce mesembryanthemifolia*, *Urochloa platyphylla* e *Hymenocallis arenicola*, autóctona no sinántropa *Cenchrus tribuloides*, y dos introducidas *Bidens alba* y *Tridax procumbens*. Álvarez y Ricardo (2009a) analizan que solo en este tramo de la costa, del ecosistema costero al Este de La Habana, se localiza con abundancia *C. mesembryanthemifolia*. Ricardo y Menéndez (2011) en cayo Media Luna, Archipiélago Sabana-Camagüey, describen con esta especie el Orden *Jacquemontio-Chamaesyce* *mesembryanthemifolia* Ricardo 2011 y la subasociación *Ernodeetum littoralis chamaebuxetosum mesembryanthemifoliae* Ricardo y Menéndez 2011.

3- TRIBULO CISTOIDIS-CANAVALIETUM ROSEAE RICARDO, ÁLVAREZ ET CUERVO ASS. NOVA

Lista tipo: Tabla 3, lista No. 2

Localidad: Sectores Playas Mégano y Santa María del Mar

Orientación: N-NO

Combinación de especies características de la asociación: *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr., *Bidens alba* (L.) DC., *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Urochloa platyphylla* (C. Wright) R. D. Webster, *Tribulus cistoides* L.

Esta fitocenosis se presenta en los 23°10'44.8" N, 82°12'01.9" O y los 23°10'37.6" N, 82°11'45.9" O, y en los 23°10'28.5" N, 82°10'06.5" O, y 23°10'32.0" N, 82°11'11.5" O, sobre dunas que puede alcanzar alturas de hasta 6 m sobre el nivel de la playa, sobre un sedimento arenoso medio, con diámetro de 0.37 mm y de 1.42 mm, y compuesto por algas calcáreas (45.9%), moluscos (21.6%), foraminíferos (11.2%), bioclastos no identificados (16.4%) y restos Inorgánicos (4.2%) (Pi Martínez *et al.*, 2019). La integran 13 especies, una autóctona no sinántropa (*Cenchrus tribuloides*) y 12 sinántropas, de ellas cinco autóctonas (*Canavalia rosea*, *Urochloa platyphylla*, *Chamaesyce hirta*, *Coccoloba uvifera* y *Panicum amarum*), seis alóctonas (*Bidens alba*, *Tribulus cistoides*, *Xanthium chinense*, *Cynodon dactylon*, *Momordica charantia* y *Vigna luteola*) y una de origen desconocida (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*).

A pesar de que conforman este sintaxón las especies autóctonas características de la asociación, *Canavalia rosea* y *Urochloa platyphylla* con altos índices de presencia y abundancia dominancia, la combinación final de

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 3. *Tribulo cistoidis-Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) Cualquier número de individuos que cubran 5-25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1 - 50% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 3. *Tribulo cistoidis-Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista N°	1	2	3	4	5	6	7	11	C
Total de especies	7	6	7	7	6	6	5	5	
Combinación de especies características de la asociación									
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	1	1	r	2	1	•	1	2	V(r-2)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	r	2	3	1	•	•	1	1	IV(r-3)
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	2	•	2	•	2	2	2	IV(2)
<i>Urochloa platyphylla</i> (C. Wright) R. D. Webster	2	3	3	1	1	1	•	•	IV(1-3)
<i>Tribulus cistoides</i> L.	1	1	1	1	1		•	•	IV(1)
Especies acompañantes									
<i>Xanthium chinense</i> Mill.	•	•	•	2	2	2	•	2	III(2)
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	r	1	2	•	•	•	1	•	III(r-2)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3	•	•	3	•	3	•	3	III(3)
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	•	•	1	•	1	1	•	•	II(1)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 3 *Momordica charantia* L. (+), No. 5 *Panicum amarum* Elliott (+), No. 6 *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. (1), No. 7 *Coccoloba uvifera* (L.) L. (r).

especies que componen esta fitocenosis se inclina hacia especies invasoras, con ocho, de ellas cuatro declaradas entre las peores del mundo (*Xanthium chinense*, *Cynodon dactylon*, *Bidens alba* y *Tribulus cistoides*) según Holm *et al.* (1977); principalmente *B. alba* y *T. cistoides* se presentan con alta abundancia dominancia en la fitocenosis. Las invasoras representan 46% del total de las especies, por lo que limitan la capacidad de recuperación del ecosistema restringiendo fuertemente el incremento de las poblaciones de las autóctonas sinántropas. Álvarez y Ricardo (2009a) reportan que *Xanthium chinense* se estableció en Mar Azul producto de una tormenta ocurrida en 2005, lo que demuestra los activos procesos de la dinámica costera de ese tramo.

4- CANAVALIO ROSEAE-CYNODONTETUM DACTILONIS

RICARDO, ÁLVAREZ ET CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: Tabla 4, lista No.15

Localidad: Sectores Playas Mégano y Santa María del Mar

Orientación: N-NO

Combinación de especies características de la asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Esta asociación se localiza en los 23°10'37.6" N, 82°11'45.9" O, 23°10'44.8" N, 82°12'01.9" O y en los 23°10'28.5" N, 82°10'06.5" O, 23°10'32.0" N, 82°11'11.5" O. La integran nueve especies, una autóctona no sinántropa (*Cenchrus tribuloides*), ocho sinántropas, de ellas tres autóctonas (*Canavalia rosea*, *Urochloa platyphylla*, *Coccoloba uvifera*), cuatro alóctonas (*Cynodon dactylon*, *Bidens alba*, *Vigna luteola*, *Xanthium chinense*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*).

En la combinación característica de especies predomina *Canavalia rosea* (especie autóctona sinántropa), alcanza una abundancia dominancia del 25% del área con un índice de presencia de hasta 100%, compartiendo la combinación de especies con *Cynodon dactylon*, especie introducida invasora muy agresiva y considerada por Holm *et al.* (1977) entre las peores malezas del mundo, que cuenta con una abundancia dominancia del 50% en el área y un índice de presencia de hasta 80%.

A pesar de que *Canavalia rosea*, *Urochloa platyphylla* y *Coccoloba uvifera*, potencialmente ejercen una barrera de protección en el ecosistema capaces de detener las

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 4. *Canavalia roseae-Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) Cualquier número de individuos que cubran 5-25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 4. *Canavalia roseae-Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5 - 25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista N°	8	9	13	15	18	21	C
Total de especies	4	3	4	3	3	4	
Combinación de especies características de la asociación							
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	2	2	2	2	2	V(2)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3	•	3	3	3	•	IV(3)
Especies acompañantes							
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	•	•	•	1	2	1	III(1-2)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	r	2	•	•	•	•	II(r-2)
<i>Urochloa platyphylla</i> (C. Wright) R. D. Webster	•	3	1	•	•	•	II(1-3)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 8 *Cenchrus tribuloides* L. (+); No. 13 *Xanthium chinense* Mill. (2), No. 21 *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. (+), No. 21 *Coccoloba uvifera* (L.) L. (r).

acciones invasoras de otras especies, debe tenerse en cuenta que, en su conjunto las especies *C. dactylon*, *B. alba*, *X. chinense*, *V. luteola* poseen alto índice de presencia y cobertura, al ser invasoras se extienden con suma facilidad en el territorio produciendo cambios importantes en la composición, estructura y procesos de sucesión de estos ecosistemas antrópicos; estas especies incrementan el peligro sobre las poblaciones de la diversidad autóctona del territorio y la degradación de esos hábitats, asimismo producen afectaciones económicas al deteriorar estos paisajes costeros tan utilizados en el turismo.

5- *IPOMOEAE PEDIS-CAPRAE CYNODONTETUM DACTYLONIS*

RICARDO, ÁLVAREZ ET CUERVO ASS. NOVA

Lista tipo: [Tabla 5](#), lista No. 12

Localidad: Playas Santa María del Mar, Itabo, Boca Ciega, Guanabo

Orientación: N-NE

Combinación de especies características de la asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr., *Bidens alba* (L.) DC., *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Esta fitocenosis se localiza en las coordenadas 23°10'30.6" N, 82°10'40.3" O, 23°10'38" N, 82°11'7" O y 23°10'1" N, 82°9'40" O, 23°10'18.2" N y 82°08'0.06" O. La integran 14 especies, cuatro autóctonas no sinántropas (*Cenchrus tribuloides*, *Sporobolus virginicus*,

Paspalum distachyon, *Uniola paniculata*), 10 sinántropas de ellas 4 autóctonas (*Canavalia rosea*, *Panicum amarum*, *Hymenocallis arenicola*, *Coccoloba uvifera*), cinco alóctonas (*Bidens alba*, *Cynodon dactylon*, *Vigna luteola*, *Panicum maximum*, *Sphagneticola trilobata*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*). En la combinación característica predominan dos invasoras altamente agresivas y solo una autóctona sinántropa. Del total de especies seis son invasoras, o sea, 43% de especies compiten fuertemente por el hábitat.

Álvarez y Ricardo (2009a) señalan que en este territorio se presentan arenas de granos mediamente finos donde se establece *Uniola paniculata*, especie que desplaza a otras en las dunas. Dichos autores aclaran que desde que se realizó la tala de las casuarinas esta especie está en plena expansión en esta área facilitando el inicio del proceso de formación de dunas eólicas. Ella no es sinántropa y se encuentra generalmente en ecosistemas costeros bien conservados como en los cayos Paredón Grande, Guillermo, Media Luna y Coco del Archipiélago Sabana-Camagüey donde Ricardo y Menéndez (2011) describieron las fitocenosis: *Unioletum paniculatae* Ricardo y Menéndez 2011, *Unioletum paniculatae-Pancratietosum arenicolae* Ricardo y Menéndez 2011, *Unioletum paniculatae-Jacquemontietum havanensis* Ricardo y Menéndez 2011, *Unioletum paniculatae-Jacquemontietum havanensis Erithalietosum fruticosae* Ricardo y Menéndez

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 5. *Ipomoea pedis-caprae* *Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubran 5-25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 5. *Ipomoea pedis-caprae* *Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista No.	1	2	3	4	6	12	13	18	25	26	27	C
Total de especies	6	5	6	6	6	5	5	6	5	5	6	
Combinación de especies características de la asociación												
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	3	1	r	2	r	r	2	1	1	1	1	V(r-3)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	•	2	1	1	1	1	1	r	•	1	r	V(r-2)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	2	1	1	1	2	1	1	1	•	•	•	IV(1-2)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2	•	3	•	2	3	•	3	3	3	3	IV(2-3)
Especies acompañantes												
<i>Panicum amarum</i> Elliott	•	2	2	3	•	2	3	•	r	•	•	III(r-3)
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	1	+	1	1	1	•	•	•	•	•	•	III(1)
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	2	•	•	2	•	•	2	•	•	•	•	II(2)
<i>Hymenocallis arenicola</i> Northr.	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	•	I(1)
<i>Paspalum distachyon</i> Poit. ex Trin.	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	1	I(1)
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	1	I(1)
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	•	I(1)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 1 *Panicum maximum* Jacq. (1), No. 6 *Uniola paniculata* L. (3), No. 27 *Coccoloba uvifera* (L.) L. (+).

2011, *Ambrosio-Unioletum paniculatae* Ricardo y Menéndez 2011, *Paspalo insulare-Unioletum paniculatae* Ricardo y Menéndez 2011 *Paspalo insulare-Unioletum paniculatae* *Chamaesyctosum paredonensis* Ricardo y Menéndez 2011 que integraron la Clase *Unioletea paniculatae* Ricardo 2011.

6- PANICO AMARI-CANAVALIETUM ROSEAE RICARDO, ÁLVAREZ ET CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: [Tabla 6](#), lista No. 22

Localidad: Playas Santa María del Mar, Itabo, Guanabo, Boca Ciega

Orientación: N-NE

Combinación de especies características de la asociación: *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr.

Esta asociación se localiza en los 23°10'30.6" N, 82°10'40.3" O, 23°10'38" N, 82°11'7" O y en los 23°10'1" N; 82°9'40" O, 23°10'18.2" N y 82°08'0.06" O. La integran nueve especies, tres autóctonas no

sinántropas (*Sporobolus virginicus*, *Uniola paniculata*, *Cenchrus tribuloides*, *Panicum amarum*), seis sinántropas integradas por dos autóctonas (*Canavalia rosea*, tres alóctonas (*Cynodon dactylon*, *Bidens alba*, *Panicum maximum*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*). A pesar de que la conforman cinco especies autóctonas (entre ellas dos sinántropas), la mayor abundancia la presentan las especies invasoras de ellas dos agresivas.

7- BIDENTI ALBAE-PANICETUM AMARI ÁLVAREZ, RICARDO ET CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: [Tabla 7](#), lista No. 8

Localidad: Playas Santa María del Mar, Itabo, Guanabo, Boca Ciega

Orientación: N-NE

Combinación de especies características de la Asociación: *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Bidens alba* (L.) DC., *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Cenchrus tribuloides* L., *Hymenocallis arenicola* Northr., *Vigna luteola* (Jacq.) Benth.

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 6. *Panico amari-Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) Cualquier número de individuos que cubran 5-25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área, (4) cualquier número de individuos que cubran entre 50.1-75% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 6. *Panico amari-Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage in the area of 25.1-50%, (4) any number of individuals with coverage in the area of 50.1-75%. C- constancy: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Lista No.	5	10	11	15	19	21	22	24	20	C
Total de especies	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
Combinación de especies características de la asociación										
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	r	3	1	r	3	r	2	r	1	V(r-3)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	•	•	2	1	•	1	1	1	2	IV(1-2)
Especies acompañantes										
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	•	2	•	2	2	3	•	2	•	III(2-3)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	•	•	2	•	•	2	3	•	2	III(2-3)
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	•	2	•	•	2	•	2	•	•	II(2)
<i>Uniola paniculata</i> L.	4	•	•	4	•	•	•	4		II(4)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	1	•	+	•	•	•	•	•	•	II(1)
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	•	1	•	•	+	•	•	•	•	II(1)

Especie que aparece en solo una lista: No. 5 *Cenchrus tribuloides* L. (1).

Esta fitocenosis se establece en los 23°10'44.8" N, 82°12'01.9" O, en los 23°10'37.6" N, 82°11'45.9" O, en los 23°10'18.7" N, 82°09'37.1" O y en los 23°10'30.6" N, 82°10'40.3" O y 23°10'18.2" N, 82°08'0.06" O. La integran 11 especies, dos autóctonas no sinántropas (*Cenchrus tribuloides*, *Paspalum distachyon*), nueve sinántropas de ellas cuatro autóctonas (*Canavalia rosea*, *Hymenocallis arenicola*, *Coccoloba uvifera*, *Panicum amarum*), cuatro alóctonas (*Cynodon dactylon*, *Bidens alba*, *Sphagnetica trilobata*, *Vigna luteola*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*).

A pesar de que en la combinación característica del sintaxón tres especies son autóctonas (dos de ellas sinántropas), predominan en su conjunto con la máxima abundancia dominancia cuatro invasoras dos de ellas agresivas. Esto evidencia que la competencia por el hábitat y el poder de recuperación del ecosistema es sumamente limitada.

8- CENCHRETUM TRIBULOIDIS-IPOMOEETUM PEDIS-CAPRAE

ÁLVAREZ, RICARDO ET CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: [Tabla 8](#), lista No. 27

Localidad: Playas Boca Ciega y Guanabo

Orientación: N-NNO

Combinación de especies características de la asociación: *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr., *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, *Cenchrus tribuloides* L., *Bidens alba* (L.) DC., *Panicum amarum* Elliott.

Esta fitocenosis se establece en los 23°10'18.7" N, 82°09'37.1" O y a los 23°10'18.2" N, 82°08'0.06" O. La integran 14 especies, tres autóctonas no sinántropas (*Sporobolus virginicus*, *Cenchrus tribuloides*, *Paspalum distachyon*), 11 sinántropas de ellas seis autóctonas (*Canavalia rosea*, *Panicum amarum*, *Spilanthus urens*, *Coccoloba uvifera*, *Sesuvium portulacastrum*, *Urochloa platyphylla*), cuatro alóctonas (*Bidens alba*, *Cynodon dactylon*, *Vigna luteola*, *Citharexylum spinosum*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*). Se localiza en sitios que se inundan por marejadas o fuertes lluvias en los sectores Boca Ciega y Guanabo.

En la combinación característica del sintaxón se presentan cuatro autóctonas de ellas dos sinántropas que juegan, potencialmente, un importante papel en la conservación por ser un componente esencial en la rehabilitación y recuperación, sin embargo, al competir por el hábitat con seis invasoras, tres de ellas agresivas

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 7. *Bidenti albae-Panicetum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubran 5-25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 7. *Bidenti albae-Panicetum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5-25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista No.	7	8	9	16	17	C
Total de especies	8	7	7	7	8	
Combinación de especies características de la asociación						
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3	3	3	2	3	V(3)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	1	1	1	+	1	V(r-1)
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	1	1	1	1	1	V(1)
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	1	1	1	1	1	V(1)
<i>Hymenocallis arenicola</i> Northr.	1	1	•	1	1	IV(1)
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	1	1	•	1	1	IV(1)
Especies acompañantes						
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	1	•	r	•	1	III(r-1)
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	•	r	•	•	r	II(r)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	r	•	•	+	•	II(r)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 9 *Paspalum distachyon* Poit. ex Trin. (1), No. 9 *Sphagnetica trilobata* (L.) Pruski (1).

que cuentan con alta capacidad para generar severos impactos en el ecosistema, la capacidad de las autóctonas se ve mermada en su aptitud recuperativa en el ecosistema. Al evacuar las aguas pluviales del área hacia el mar 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 se presenta en la duna incipiente y penetra hacia el frente de duna ocupando las posiciones finales próximas a la duna posterior (Álvarez y Ricardo, 2011b).

9- IPOMOEAO PEDIS-CAPRAE-PANICETUM AMARI ÁLVAREZ, RICARDO *ET* CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: [Tabla 9](#), lista No. 28

Localidad: Playas Boca Ciega y Guanabo

Orientación: N-NNO

Combinación de especies características de la asociación: *Panicum amarum* Elliott, *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr.

Esta asociación se establece en los 23°10'18.7" N, 82°09'37.1" O y a los 23°10'18.2" N, 82°08'0.06" O. La

integran 11 especies, tres autóctonas no sinántropas (*Sporobolus virginicus*, *Paspalum distachyon*, *Cenchrus tribuloides*), ocho sinántropas de ellas cinco autóctonas (*Panicum amarum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Canavalia rosea*, *Urochloa platyphylla*, *Coccoloba uvifera*), dos alóctonas (*Vigna luteola*, *Citharexylum spinosum*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*). Comparten dos especies la combinación característica, una autóctona sinántropa y la otra invasora, también participan otras dos invasoras, aunque con bajo índice de presencia y abundancia dominancia.

La playa Guanabo está expuesta, mayormente, a un oleaje fuerte, se ha observado que la erosión promedia entre 1 y 2 m³/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 ([Fig. 2 A, B](#)), 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, 2011b](#)).

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 8. *Cenchrus tribuloides*-*Ipomoea pedis-caprae* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubran 5 -25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área, (4) cualquier número de individuos que cubran entre 50.1-75% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 8. *Cenchrus tribuloides*-*Ipomoea pedis-caprae* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubran 5 -25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área, (4) cualquier número de individuos que cubran entre 50.1-75% del área. C- constancia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Lista No.	23	24	25	26	27	11	12	10	14	20	21	C
Total de especies	7	8	8	6	7	6	7	6	7	7	7	
Combinación de especies características de la asociación												
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	1	1	1	•	1	1	1	1	1	1	1	V(1)
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	3	3	2	1	2	3	1	3	2	3	2	V(1-3)
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	•	4	4	2	2	4	2	•	2	4	4	V(2-4)
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	•	2	•	r	1	r	r	r	1	•	•	IV(r-2)
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	1	•	1	•	2	1	1	1	2	1	•	IV(1-12)
<i>Panicum amarum</i> Elliott	1	1	•	2	2	1	•	•	1	1	1	IV(1-2)
Especies acompañantes												
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	•	1	2	•	•	•	2	•	•	1	2	III(1-2)
<i>Paspalum distachyon</i> Poit. ex Trin.	3	•	1	•	+	•	•	3	1	•	1	III(1-3)
<i>Spilanthus urens</i> Jacq.	1	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•	II(1)
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	•	+	•	•	•	•	•	•	•	1	•	I(1)
<i>Citharexylum ellipticum</i> Sessé & Moç. ex D. Don	r	•	•	•	•	•	•	r	•	•	•	I(r)
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	•	•	•	r	•	•	r	•	•	•	•	I(r)
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	•	•	r	•	•	•	•	•	•	•	R	I(r)

Especie que aparece en solo una lista: No. 24 *Urochloa platyphylla* (C. Wright) R. D. Webster (4).

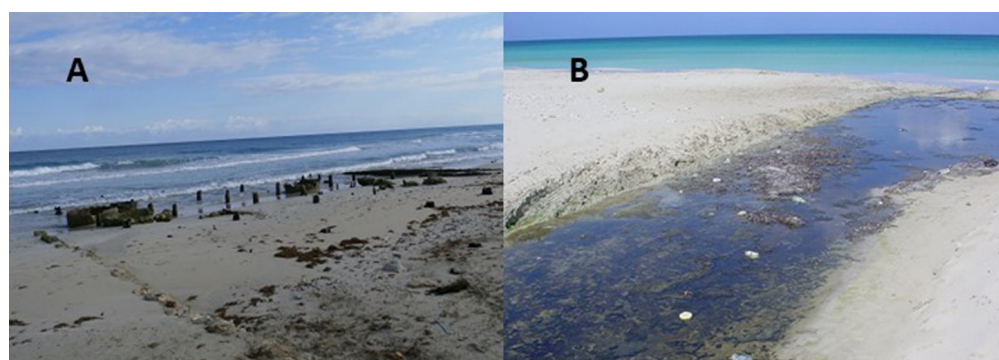


Figura 2. Playa Guanabo. (A) restos de muros y cimientos de antiguas edificaciones y (B) desagües de albañales.

Figure 2. Playa Guanabo. (A) remains of walls and foundations of old buildings and (B) sewagedrains.

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 9. *Ipomoea pedis-caprae* *Panicum amari* Álvarez, Ricardo, et Cuervo *Ass. nova.* (•) ausencia de especie, r- Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, +- Pocos individuos y muy poca cobertura, 1- Abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos pero poca cobertura, 2- Cualquier número de individuos que cubran 5 - 25% del área, 3- Cualquier número de individuos que cubran entre 25.1 - 50% del área, C- Índices de Presencia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Table 9. *Ipomoea pedis-caprae* *Panicum amari* Álvarez, Ricardo et Cuervo *Ass. 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 in the area of 5 - 25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Lista No.	28	29	30	31	17	19	22	25	26	23	C
Total de especies	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	
Combinación de especies características de la asociación											
<i>Panicum amarum</i> Elliott	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	V(1-2)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	1	2	2	•	2	1	•	2	2	1	IV(1-2)
Especies acompañantes											
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	•	3	3	•	3	•	•	3	3	•	III(3)
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	•	2	•	2	•	•	2	2	•	2	III(2)
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	•	•	•	1	•	3	+	•	•	2	II(1-3)
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	•	•	r	•	r	•	•	•	r	•	II(r)
<i>Paspalum distachyon</i> Poit. ex Trin.	1	•	•	•	•	3	•	•	•	1	II(1-3)
<i>Urochloa platyphylla</i> (C. Wright) R. D. Webster	3	•	•	3	•	•	•	•	•	•	I(3)
<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	•	•	r	•	r	•	•	•	•	•	I(r)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 19 *Citharexylum ellipticum* Sessé & Moc. ex D. Don (+), No. 22 *Coccoloba uvifera* (L.) L. (r).

10- PANICO AMARI-HYMENOCALLIETUM ARENICOLAE

ÁLVAREZ, RICARDO ET CUERVO *ASS. NOVA*

Lista tipo: [Tabla 10](#), lista No. 3

Localidad: Playa Guanabo

Orientación: N-NNO

Combinación de especies características de la asociación: *Panicum amarum* Elliott, *Hymenocallis arenicola* Northr., *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststr., *Sphagnetica trilobata* (L.) Pruski.

Este syntaxón se localiza en los 23°10'43,68" N, 82°12'45,72" O y los 23°10' 31,08" N, 82°05'37,32" O. Lo integran 11 especies, una autóctona no sinántropa (*Ipomoea imperati*), 10 sinántropas de ellas seis autóctonas (*Panicum amarum*, *Hymenocallis arenicola*, *Canavalia rosea*, *Spilanthes urens*, *Commelina erecta*, *Urochloa platyphylla*), tres alóctonas (*Sphagnetica trilobata*, *Bidens alba*, *Yucca aloifolia*) y una de origen desconocido (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*). Constituyen la combinación de especies características tres sinántropas autóctonas, una introducida y una de origen desconocido. Además, integran la asociación *B. alba* invasora agresiva y las especies *S. trilobata* y *Yucca aloifolia*, estas dos últimas, se reportan como invasoras por [Oviedo y González-Oliva \(2015\)](#).

Hymenocallis arenicola (*Pancratium arenicola* (Northr.) Alain) integra diferentes fitocenosis: *Ipomoea-Paspaleum distachyon opuntieto-hymenocallietosum* [Samek 1973](#) descrita para las playas en los alrededores de La Habana en áreas protegidas de los efectos del viento y las inundaciones marinas, frecuentemente afectadas por la actividad humana ([Samek, 1973](#)). [Ricardo y Menéndez \(2011a\)](#) reportan la Alianza *Pancration arenicolae* Ricardo y las fitocenosis *Pancratietum arenicolae* Ricardo y Menéndez 2011, *Pancratietum arenicolae coccothrinetosum littoralis* Ricardo y Menéndez 2011, que se presentan en el frente de duna donde el efecto del viento es fuerte y con alta salinidad producto del spray marino en cayo Coco, Archipiélago Sabana-Camagüey. [Ricardo y Cuervo \(2016\)](#) describieron a *Sabalo-Hymenocallietum arenicolae* [Ricardo y Cuervo 2016](#) desarrollada en la playa Santa María del Mar, costa Norte de La Habana.

Se localiza esta asociación en la playa Guanabo sobre sedimento arenoso muy fino hasta las escarpas rocosas cercanas a Macambo. [Álvarez y Ricardo \(2011b\)](#) analizan que los procesos dinámicos de la vegetación de las dunas resultan evidentes cuando se inician los procesos de restauración natural de las caras frontales, la especie colonizadora *Panicum amarum* se establece en asociaciones que con su implantación y desarrollo

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 10. *Ipomoea pedis-caprae* *Panicum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. 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 in the area of 5 - 25%, (3) any number of individuals with coverage in the area 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%.

Table 10. *Panico amari*-*Hymenocallietum arenicolae* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*. (•) ausencia de especie, (r) Individuos raros o únicos con bajísima cobertura, (+) pocos individuos y muy poca cobertura, (1) abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos, pero poca cobertura, (2) cualquier número de individuos que cubran 5-25% del área, (3) cualquier número de individuos que cubran entre 25.1-50% del área. C- Índices de Presencia: I- 0-20%, II- 20.1-40%, III- 40.1-60%, IV- 60.1-80%, V- 80.1-100%.

Lista No.	32	33	34	35	36	37	C
Total de especies	7	7	7	7	7	7	
Combinación de especies características de la asociación							
<i>Panicum amarum</i> Elliott	2	1	1	1	2	1	V(1-2)
<i>Hymenocallis arenicola</i> Northr.	2	1	2	1	2	1	V(1-2)
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	1	2	1	2	1	2	V(1-2)
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	2	2	2	2	2	2	V(2)
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	•	2	•	2	2	2	IV(2)
Especies acompañantes							
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	•	•	+	r	•	r	III(r)
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	r	•	r	•	r	•	III(r)
<i>Yucca aloifolia</i> L.	•	r	•	r	•	R	III(r)
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	r	•	•	•	+	•	II(r)
<i>Commelina erecta</i> L.	r	r	•	•	•	•	II(r)

Especies que aparecen en solo una lista: No. 34 *Urochloa platyphylla* (C. Wright) R. D. Webster (3).

suavizan la circulación del viento disminuyendo su velocidad y con ello provocan la precipitación de la arena suspendida por el viento. Esta circunstancia la aprovechan *Ipomoea pes-caprae* y *Urochloa platyphylla* para establecerse y de esta forma se acentúan los procesos de estabilización de la arena justificando la mayor abundancia de la cobertura vegetal, además en este territorio se presenta como especie exclusiva *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. Álvarez y Ricardo (2011b) también señalan la conveniencia de aplicar un tratamiento sectorizado en las investigaciones y el manejo de playas del Este de La Habana tal como propuso Sosa *et al.* (2005).

Las fitocenosis en la cara posterior de las dunas de las playas al Este de La Habana, descritas en este documento, cuentan con un total de 29 táxones, de ellos siete autóctonos no sinántropos. Predominan los sinántropos (22) con 10 autóctonos, 11 alóctonos y uno de origen desconocido. Están representados en 14 familias donde prevalecen Poaceae (8) y Asteraceae (5), y 26 géneros que sólo presentan más de un taxon *Ipomoea*, *Chamaesyce* y *Panicum* con dos cada uno (Tabla 11).

Ricardo (1990), Ricardo *et al.* (1990, 1995) y Ricardo y Herrera (2017) acuñan el término especie invasora solo para denominar, con esa condición, a las especies alóctonas. Las autóctonas, desde el punto de vista ecológico son especies colonizadoras, expansivas, propias de los primeros estadios de la sucesión en tránsito hacia la vegetación "clímax", aunque este último término actualmente se sustituye, entre otros, por el de "equilibrio dinámico". Las autóctonas solo se expanden en los territorios producto de la acción antrópica. Pysek *et al.* (2004) fueron los promotores del empleo del término especie expansiva para denominar las especies autóctonas.

Dubs (1998), Balick *et al.* (2000) y Kress *et al.* (2003) señalan que desafortunadamente no se hace distinción entre las plantas autóctonas y las exóticas en los estudios florísticos. Esto no solo hace difícil evaluar el grado en que las exóticas han invadido los países y las regiones, sino que también introduce falsos valores en el cálculo de la diversidad biológica autóctona. Si bien esto ocurre en líneas generales en diversos países, no sólo en Cuba, debe aclararse que algunos autores diferencian el tipo de especie en los estudios realizados en estos

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas**Tabla 11.** Táxones, según sus orígenes y categoría, en la cara posterior de las dunas de las playas presentes al Este de La Habana, Cuba.**Table 11.** Taxa, according to their origin and category, on the back side of the dunes of the beaches present in the East of Havana, Cuba.

Categoría	Familia	Género	Táxones
No Sinántropos			
Autóctonos	4	7	7
Sinántropos			
Nativos (autéctonos)			
Extrapófito Normal	2	2	2
Extrapófito Secundario	2	2	2
Intrapófito Normal	1	1	1
Intrapófito Recuperador	3	3	4
Intrapófito Pionero	1	1	1
Total		10	
Introducidos (alóctonos)			
Epecófito	3	5	5
Ergasiolipófito	1	1	1
Hemiagriófito	3	3	3
Hemiagriófito-Epecófito	1	1	1
Holagriófito-Hemiagriófito	1	1	1
Total		11	
Origen desconocido			
Parapófito	1	1	1

ecosistemas arenosos de playa (Álvarez y Ricardo, 2009a,b; 2011a,b; Ricardo y Menéndez, 2011; Ricardo *et al.* 2020a,b).

Las parapófitas se comportan como invasoras, (Tabla 11, 12), aunque se desconoce su origen; actualmente este tipo de especie aparece también en la literatura científica bajo el nombre de "especies criptogénicas" o "especies criptógenas". Dichas plantas presentan una amplísima distribución mundial que enmascara su origen y existe la posibilidad de que algunas hayan invadido uno o varios países por medios naturales, en cuyo caso son autóctonas en ellos.

Es imprescindible reiterar que la acción antrópica facilita la presencia de especies vegetales sinántropas que incrementan constantemente el número de sus individuos y poblaciones y amplían su distribución de acuerdo a preferencias marcadas, según se trate de especies invasoras alóctonas o expansivas autóctonas, o incluso criptógenas. Las especies invasoras incrementan su número de individuos y poblaciones sin cesar, a medida que se fortalece la acción antrópica, las especies

introducidas intencionalmente o no, invaden los ecosistemas. Al analizar la composición de especies que constituyen las asociaciones en el presente estudio según Oviedo y González-Oliva (2015) se reportan como invasoras seis especies (Tabla 12) y Ricardo y Herrera (2017) destacan como especies invasoras muy agresivas a: *Bidens alba*, *Xanthium chinense*, *Panicum máximum*, mientras Holm *et al.* (1977) incluye a *Xanthium chinense*, *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon*, *Tribulus cistoides* entre las peores malezas del mundo (Tabla 12).

Predominan por su abundancia dominancia e índice de presencia en las fitocenosis, en la cara posterior de las dunas en el territorio, *Bidens alba* (Hemiagriófito-Epecófito, invasor agresivo), *Canavalia rosea* (Intrapófito primario o pionero), *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (Parapófito, invasor), *Cynodon dactylon* (Epecófito, invasor), *Panicum amarum* (Extrapófito normal). Esto confirma lo que plantean Álvarez y Ricardo (2009a) sobre la baja capacidad de recuperación del territorio debido a la competencia de especies alóctonas y al inadecuado manejo de las playas.

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 12. Flora sinántropa de Playas del Este de La Habana. Cuba. (Epe) Epecófito, (Erg) Ergasiolipófito, (Ext) Extrapófito, (Hem) Hemiagriófito, (Hol) Holagriófito, (Int) Intrapófito, (Nor) Normal, (Pa) Parapófito, (Pri) Primario, (Rec) Recuperador, (Sec) Secundario, (Sin) Sinántropo.

Table 12. Synanthropic flora of East Havana Beaches. Cuba. Legend: Epe- Epecophyte, Erg- Ergasiolipophyte, Ext- Extrapophyte, Hem- Hemogryophyte, Hol- Holagryophyte, Int- Intrapophyte, Nor- Normal, Pa- Parapophyte, Pri- Primary, Rec- Recuperator, Secondary, Sin- Synanthrope.

Familia	Especie	Sinantropismo	Invasividad
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Int Nor	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis arenicola</i> Northr.	Ext Nor	
Asparagaceae	<i>Yucca aloifolia</i> L.	Hem	Invasora ^{1,2}
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	Hem-Epe	Invasora agresiva ^{2*}
	<i>Spbagnetica trilobata</i> (L.) Pruski	Erg	Invasora ¹
	<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	Int Rec	
	<i>Tridax procumbens</i> L.	Epe	Invasora ²
	<i>Xanthium chinense</i> Mill.	Epe	Invasora agresiva ^{2*}
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Ext Sec	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	No sin	
	<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	Par	Invasora ²
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Epe	Invasora ^{1,2}
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Int Rec	
	<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i> (Jacq.) Dugand	Int Rec	
	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	No sin	
	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Int Pri	
Fabaceae	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Hem	Invasora ²
	<i>Cenchrus tribuloides</i> L.	No sin	
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Epe	Invasora ^{1,2,*}
	<i>Panicum amarum</i> Elliott	Ext Nor	
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Epe	Invasora ^{1,2,*}
	<i>Paspalum distachyon</i> Poit. ex Trin.	No sin	
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	No sin	
	<i>Uniola paniculata</i> L.	No sin	
	<i>Urochloa platyphylla</i> (C. Wright) R. D. Webster	Ext Sec	
	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Int Rec	
Polygonaceae	<i>Suriana maritima</i> L.	No sin	
Verbenaceae	<i>Citharexylum ellipticum</i> Sessé & Moc. ex D. Don	Hem	Invasora ^{1,2}
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Hol-Hem	Invasora ^{2,*}

1: Especies invasoras según Oviedo y González-Oliva (2015), 2: Especies invasoras según Ricardo y Herrera (2017). *Considerada entre las peores malezas del mundo.

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

Tabla 13. Comparación de fitocenosis descritas en la cara posterior de las dunas en las Playas del Este de La Habana, Cuba, (1-9) Ricardo 10-15). 1- *Urochloa platyphylla*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 2- *Tribulo cistoidis*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 3- *Canavalia roseae*-*Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 4- *Ipomoea pedis-caprae*-*Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 5- *Panicum amari*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 6- *Bidentis albae*-*Panicetum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*, 7- *Cenchrus tribuloides*-*Ipomoeetum pedis-caprae* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*, 8- *Ipomoea pedis-caprae*-*Panicetum amari* Álvarez, Ricardo, *et* Cuervo *Ass. nova*, 9- *Sphagneticola trilobata*-*Panicetum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*, 10- *Canavalia-Coccolobetum uviferae* Cuervo *et* Ricardo 2016, 11- *Eustachyo-Panicetum amari* Cuervo *et* Ricardo 2016, 12- *Sabal-Coccolobetum uviferae* Ricardo *et* Cuervo 2016, 13- *Eustachyo-Coccolobetum uviferae* Ricardo *et* Cuervo 2016, 14- *Sabalo-Cenchrus echinatus* Ricardo *et* Cuervo 2016, 15- *Sabal-Hymenocallis arenicola* Ricardo *et* Cuervo 2016.

Table 13. Comparison of phytocenosis establishing on back of the dune at the East Beach of Havana, Cuba, (1-9) Ricardo 10-15). 1- *Urochloa platyphylla*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 2- *Tribulo cistoidis*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 3- *Canavalia roseae*-*Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 4- *Ipomoea pedis-caprae*-*Cynodontetum dactylonis* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 5- *Panicum amari*-*Canavaliatum roseae* Ricardo, Álvarez *et* Cuervo *Ass. nova*, 6- *Bidentis albae*-*Panicetum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*, 7- *Cenchrus tribuloides*-*Ipomoeetum pedis-caprae* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*, 8- *Ipomoea pedis-caprae*-*Panicetum amari* Álvarez, Ricardo, *et* Cuervo *Ass. nova*, 9- *Sphagneticola trilobata*-*Panicetum amari* Álvarez, Ricardo *et* Cuervo *Ass. nova*, 10- *Canavalia-Coccolobetum uviferae* Cuervo *et* Ricardo 2016, 11- *Eustachyo-Panicetum amari* Cuervo *et* Ricardo 2016, 12- *Sabal-Coccolobetum uviferae* Ricardo *et* Cuervo 2016, 13- *Eustachyo-Coccolobetum uviferae* Ricardo *et* Cuervo 2016, 14- *Sabalo-Cenchrus echinatus* Ricardo *et* Cuervo 2016, 15- *Sabal-Hymenocallis arenicola* Ricardo *et* Cuervo 2016.

Táxones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Bidens alba</i>	V(1-2)	IV(r-3)	II(r-2)	IV(1-2)	II(1)	V(r-1)	IV(1-2)		III(r)	V(2)	V(r-2)	V(r-2)	V(2-3)	V(r-+)	V(1-2)
<i>Canavalia rosea</i>	V(1-3)	IV(2)	V(2)	V(r-3)	V(r-3)	V(1)	V(1-3)	II(1-3)	V(2)	V(2)	V(1-3)	V(1-2)	V(r-2)	III(r-+)	V(r-1)
<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i>	IV(r-2)														
<i>Urochloa platyphylla</i>	IV(2)	IV(1-3)	II(1-3)				I(4)	I(3)	I(3)						
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	II(1)	V(r-2)	III(1-2)	V(r-2)	IV(1-2)	III(r-1)	V(1)	IV(1-2)	V(1-2)	II(r)	II(r)	II(r-1)			
<i>Tribulus cistoides</i>		IV(1)										V(r-2)	V(r-1)	IV(r)	V(r)
<i>Cynodon dactylon</i>			IV(3)	IV(2-3)	III(2-3)	V(3)	III(1-2)			V(+2)	V(1-2)	III(1-2)	V(+1)	III(r)	V(+2)
<i>Cenchrus tribuloides</i>	III(1-2)	III(r-2)	I(+)	III(1)	I(1)	V(1)	IV(r-2)	I(r)							
<i>Coccoloba uvifera</i>		I(r)	I(r)	I(+)		II(r)	I(r)	I(r)		V(1-3)	I(1)	V(2-3)	V(r-2)		V(2)
<i>Hymenocallis arenicola</i>				I(1)		IV(1)			V(1-2)				I(r)		V(r-2)
<i>Panicum amarum</i>	II(1)	I(+)		III(r-3)	III(2-3)	II(r)	IV(1-2)	V(1-2)	V(1-2)	V(2-3)	V(2)		IV(r-1)		IV(r-1)
<i>Sporobolus virginicus</i>				II(2)	II(2)		V(2-4)	III(2)							
<i>Vigna luteola</i>		I(1)	I(+)	I(1)		IV(1)	I(1)	II(r)							
<i>Uniola paniculata</i>				I(3)	II(4)								V(r)		
<i>Sesuvium portulacastrum</i>							I(r)	III(3)		V(r-2)	V(r-2)				
<i>Sphagneticola trilobata</i>				I(1)		I(1)			IV(2)	IV(r-+)	IV(r-1)				
<i>Spilanthes urens</i>							II(1)		II(r)	V(r-1)	V(r-2)				
<i>Paspalum distachyon</i>				I(1)		I(1)	III(1-3)	II(1-3)		IV(r-1)	I(r)		II(r)		
<i>Cenchrus echinatus</i>										V(r-1)	V(+2)	IV(r-1)	IV(r-2)	V(+1)	V(+2)
<i>Cocos nucifera</i>													V(r)		
<i>Conyza canadensis</i>													V(r-+)		V(r-+)
<i>Crotalaria pumila</i>													II(r)		IV(r)
<i>Crotalaria retusa</i>											III(r-+)	III(r-1)		I(r)	
<i>Dichanthium annulatum</i>										V(1)	IV(+1)		II(r)		V(1)
<i>Dichrostachys cinerea</i>												IV(+1)	IV(r-3)		I(r)
<i>Eustachys petraea</i>											V(r-1)		V(r-2)		V(+1)
<i>Lantana involucrata</i>													III(+)		IV(r)
<i>Leucaena leucocephala</i>												V(2)			V(r-+)
<i>Morinda royoc</i>															IV(r-+)
<i>Neptunia plena</i>											IV(+1)				
<i>Sabal palmetto</i>												V(1-2)		V(1)	V(+1)
<i>Sporobolus pyramidalis</i>											V(r-1)	III(r-+)	III(r-+1)		II(r)
<i>Stachytarpetta jamaicensis</i>													I(r)		V(r)
<i>Stylosanthes hamata</i>													III(r)		V(r-1)
<i>Tephrosia cinerea</i>															V(r)
<i>Urochloa maxima</i>												V(+2)			
<i>Vigna luteola</i>										I(+)	II(r-1)		III(+)		II(r-+)
<i>Waltheria indica</i>											IV(r)		IV(r-+)		V(r-1)

En las Playas del Este de La Habana las principales acciones negativas antrópicas detectadas son: destrucción de las dunas para facilitar la comercialización de terrenos en la zona costera, construcciones sobre las dunas, extracción de arena para rellenar zonas bajas en la postduna para edificar repartos e instalaciones, destrucción total o parcial del bosque litoral de post duna, construcción de una red vial con calles que llegaban hasta las dunas en Boca Ciega y Guanabo, existencia de algunos desagües de albañales en Guanabo, que han contribuido al deterioro actual de la calidad de la playa, siembra masiva de *Casuarina equisetifolia* L. sobre las dunas en toda la extensión de las playas, construcción de senderos pavimentados con rellenos rocosos sobre el sistema dunar en Santa María del Mar.

Cuando las especies son sinántropas autóctonas, o sea expansivas, asumen un rol preponderante en la recuperación y conservación por ser componentes esenciales en la rehabilitación y recuperación de los ecosistemas primarios de Cuba, en el caso de las invasoras (introducidas) se multiplican con celeridad extendiéndose en el territorio, alterando la dinámica o equilibrio del ecosistema al atentar en forma directa contra la diversidad de especies y poblaciones originales. A ellas se asocian diversos problemas a nivel ecológico, principalmente, se destaca la pérdida de la diversidad autóctona y la degradación de los hábitats invadidos sin mencionar las afectaciones económicas que pueden ocasionar.

Álvarez y Ricardo (2009a) sugieren 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 su capacidad para desempeñar esa función, esta situación podría explicar, en buena medida, la constante fuga de arena al interior del sistema. Los ecosistemas evolucionan y se desarrollan con la actividad humana y en función de su mayor o menor capacidad de resiliencia podrán permanecer o desaparecer. Ricardo y Cejas (2016) definen la resiliencia ecológica o ambiental como la capacidad de un ecosistema de recuperar el equilibrio después de haber sufrido perturbaciones, al respecto Cuevas-Reyes (2010) señala que la resiliencia biológica es indicadora del estado de conservación de los ecosistemas. Por todo lo analizado anteriormente, compartimos los criterios de Ricardo y Herrera (2017), al considerar las especies

expansivas como parte de la protección que crea la naturaleza ante las perturbaciones y establecen una barrera que se opone a la invasión de especies. También Ricardo *et al.* (2018) reflexionan al analizar el sinantropismo señalando que es un componente esencial, a tener en cuenta, en la valoración de la resiliencia de un ecosistema al mostrar sus especies autóctonas, expansivas, fuerte capacidad de adaptación cuando ocurren transformaciones antrópicas. Identificar y conocer estas especies en las fitocenosis descritas en el presente trabajo permitirá su uso y aplicación en los trabajos de recuperación de estas playas.

Finalmente, al comparar las fitocenosis que se describen en la cara posterior de las dunas en la franja arenosa costera al Este de La Habana, con otros sintaxones descritos en estos territorios se observan diferencias bien marcadas, confirmando que estas son nuevas para la ciencia (Tabla 13). Las autóctonas sinántropas juegan un importante papel en la conservación por ser componentes esenciales en la rehabilitación y recuperación de los ecosistemas, sin embargo, la mayor efectividad en el proceso se potencia cuando las especies presentan los mayores valores del índice de presencia también conocido como constancia, y de la abundancia dominancia.

CONCLUSIONES

La acción antrópica propicia la entrada, incremento y distribución de individuos y poblaciones de las especies sinántropas, que se asocian en nuevas fitocenosis en función de la intensidad de los impactos ocurridos. Por su parte, sus componentes autóctonos intensifican la capacidad de resiliencia y facilitan las estrategias de manejo para proteger, mantener y restaurar las funciones ecosistémicas de las dunas.

RECOMENDACIONES

El deterioro de estas playas requiere que se aplique un plan de restauración que incluya todos los sectores de playa estudiados, para que se logre estabilizar las dunas, aumentar su composición florística autóctona, facilitar el desarrollo y multiplicación de las especies y así viabilizar los esfuerzos para la restauración ecológica de todo el ecosistema. La experiencia adquirida, con los estudios fitocenológicos, fundamentan la necesidad de realizar el monitoreo, bajo un enfoque eco-fitocenológico, de estos sintaxones para determinar las

tendencias sucesionales reales, el nivel de exposición y sensibilidad de la zona, el ecosistema o el ambiente ante el peligro que significa la acción antrópica, la dinámica de los cambios de la composición florística, tanto en áreas restauradas como en áreas perturbadas donde continúan las afectaciones.

LITERATURA CITADA

- Álvarez A, Ricardo N. 2009a. Flora y vegetación de las "Playas del Este", Ciudad de La Habana, Cuba I. Flora de las dunas. *Acta Botánica Cubana*. 205: 10-25.
- Álvarez A, Ricardo N. 2009b. Fitocenosis en las Playas del Este de Ciudad de La Habana, Cuba I. Dunas incipientes. *Acta Botánica Cubana*. 205: 39-43.
- Álvarez A, Ricardo N. 2011a. 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 A, Ricardo N. 2011b. Fitocenosis en las Playas del Este de La Habana. Cuba II. Frente de dunas. *Acta Botánica Cubana*. 213: 1-4.
- Balick MJ, Nee MH, Atha DE. 2000. *Checklist of the Vascular Plants of Belize*. New York Botanical Garden Press, Nueva York.
- Barkman JJ, Moravec J, Rauschert S. 1986. Code of phytosociological nomenclature second edition. *Vegetatio*. 67: 145-195.
- Borhidi A. 1991. *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akademiai Kiadó, Budapest.
- Borhidi A, Muñiz O, Del Risco E. 1983. Plants communities of Cuba I. Fresh and salt water, swamp and coastal vegetation. *Acta Botanica Hungarica*. 29: 337-376.
- Braun-Blanquet J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vege tales*. H. Blume. Madrid.
- Cuevas-Reyes P. 2010. Importancia de la resiliencia biológica como posible indicador del estado de conservación de los ecosistemas: implicaciones en los planes de manejo y conservación de la biodiversidad. *Biológicas*. 12: 1-7.
- Dubs B. 1998. *Prodromus Florae Matogrossensis*. Betronas Verlag, Künsnacht, Suiza.
- Gracia Prieto FJ, Sanjaume E, Hernández L, Hernández AI, Flor G, Gómez-Serrano MA. 2009. *Dunas marítimas y continentales. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- Greuter W, Rankin R. 2017. *The Spermatophyta of Cuba. A Preliminary Checklist. Second, updated edition of the The Spermatophyta of Cuba with Pteridophyta added*. Botanischer Garten and Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Berlín.
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV, Herberger JP. 1977. *The world's worst weeds. Distribution and biology*. The University Press of Hawaii, Honolulu.
- Izco J, del Arco-Aguilar MJ. 1988. Código de nomenclatura fitosociológica 2^{da} Edition. *Opuscula Botanica Pharmacertica Complutensis*, 4:5-74.
- Kress WJ, DeFilipps RA, Farr E, Yin Yin Kyi D. 2003. A checklist of the trees, shrubs, herbs and climbers of Myanmar. *Contributions from the United States National Herbarium*. 45: 1-590.
- Moreno-Casasola P. 1988. Patterns of plant species distribution on coastal dunes along the Gulf of Mexico. *Journal of Biogeography*. 15: 787-806.
- Mouso Batista MM, Ochoa Avila MB, Reyes Pupo R. 2019. El manejo integrado del sector costero Caletones en Cuba. *Ecosistemas*. 28: 160-166.
- Oviedo R, González-Oliva L. 2015. Lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras de la República de Cuba. *Biseca* 9 (número especial 2): 1-88.
- Pi Martínez AL, Fernández CA, Rivas L, Fernández Y, Perdomo D. 2019. Rehabilitación funcional de las dunas en un sector del Mégano en las playas del Este de La Habana. Informe Científico Técnico, Instituto de Ciencias del Mar. Delegación Provincial Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.
- Pysek P, Richardson DM, Rejmánek M, Webster GL, Williamson M, Kirschner J. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*. 53: 131-143.
- Ricardo N. 1990. Vegetación sinantrópica asociada a ecótopos originalmente ocupados por bosques siempreverdes, semidecíduos y sabanas. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología y Sistemática de la Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.
- Ricardo N, Cejas F. 2016. Diversidad vegetal y salud de ecosistemas de la Altiplanicie El Toldo, Cuba. *Acta Botánica Cubana*. 215: 310-327.
- Ricardo N, Cuervo Z. 2016. Fitocenosis sinántropas en postdunas de Playas del Este, La Habana, Cuba. *Acta Botánica Cubana*. 215: 284-292.

Ricardo *et al.*: Fitocenosis en cara posterior de dunas de playas

- Ricardo N, Cuervo Z, Álvarez A. 2020a. Fitocenosis de dunas arenosas en la playa Guanabo, La Habana, Cuba. I. Duna incipiente. *Acta Botánica Cubana*. 219: 125-136.
- Ricardo N, Cuervo Z, Álvarez 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, Herrera P. 2017. *Especies vegetales exóticas y nativas que invaden ecosistemas vulnerables en Cuba*. Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), La Habana.
- Ricardo N, Herrera P, Pouyú E. 1990. Clasificación de la flora sinantrópica de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*. 11: 129-133.
- Ricardo N, Martell A, Echeverría R, González M. 2018. Sinantropismo de la flora, componente de la resiliencia. Un caso de estudio en la Cordillera de Guaniguanico. *Acta Botánica Cubana*. 217: 57-74.
- Ricardo N, Menéndez L. 2011. Fitocenosis en los Cayos Paredón Grande, Guillermo, Media Luna y Coco, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. I. Comunidades herbáceo-arbustivas. *Acta Botánica Cubana*. 211: 10-18.
- Ricardo N, Pouyú E, Herrera P. 1995. The synanthropic flora of Cuba. *Fontqueria*. 42: 367-429.
- Samek V. 1973. Vegetación litoral de la costa norte de La Habana. *Serie Forestal*. 18:1-87.
- Saralegui, H. 2004. *Piperaceae. Flora de la República de Cuba*. Fascículo 93:1-94. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Sosa M, Álvarez A, Guerra R, Rivas L, Cuervo Z, Perdomo D, Felipe M. 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, Salazar H, Casella RJ, Almeida LD. 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, Rivas L, Guerra R, Hernández MF, García R. 2005. Análisis actual de los procesos erosivos en las Playas del Este de Ciudad de la Habana. Informe Científico Técnico, Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Suárez Moré R. 1976. Morfodinámica y conservación de las playas. *Serie Geográfica* N° 15. Academia de Ciencias de Cuba.