

## Flora y vegetación de las dunas de “Playas del Este”, Cuba III. Reproducción masiva de plantas para la rehabilitación integral

### Flora and dune vegetation of “Playas del Este”, Cuba III. Massive plants reproduction for integral rehabilitation

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

**RESUMEN.** Con el fin de seleccionar las especies más apropiadas para la restauración ecológica de las dunas en Playas del Este se realizó un estudio de las especies de las especies litorales del sitio. Se definieron las especies más apropiadas que en cada sector de duna deben ser plantadas, así como las vías más efectivas para la reproducción masiva en viveros de playa para facilitar su empleo para la restauración de dunas. Se enfatizan la forma, los tiempos y los porcentajes de la germinación de las semillas y del establecimiento de esquejes. Se puntualizan las ventajas del empleo de esquejes enraizados en viveros de playa *versus* las desventajas del empleo en la restauración de esquejes no enraizados plantados directamente sobre las arenas de los sectores de las dunas.

**PALABRAS CLAVE.** Reproducción de plantas, dunas costeras, Playas del Este, Cuba

**ABSTRACT.** A research on littoral species was performed in order to obtain a list of the most appropriate species for the ecological restoration of littoral dunes in Playas del Este, Havana, Cuba. Dune sectors in which a given species should be planted were defined as well as the most effective way for mass production in beach nurseries in order to facilitate planting for dune restoration. Forms, times and percentages in seed germination and seedling establishment are stressed. Advantages in using rooted seedlings and cuttings from beach nurseries *versus* disadvantages when restoration is based on non-rooted cuttings from other dune sectors planted directly on the sand of the dune which is to be restored are pointed out.

**KEY WORDS.** Plants production, coastal dune, restoration, Playas del Este, Cuba.

## INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de las dunas costeras se ha convertido en un problema de primer orden por la afectación ocurrida por las actividades humanas o por eventos meteorológicos severos. En Cuba, el Instituto de Oceanología y particularmente su Departamento de Procesos Costeros, acumula experiencias exitosas sobre las tecnologías de la rehabilitación física de ellas.

Las dunas, como ecosistema dinámico, requieren de la vegetación para que amortigüe los efectos erosivos del viento y permita mantener las arenas al alcance de los procesos costeros y por ende facilitar su auto recuperación. Sin embargo, la rehabilitación integral de las dunas ha quedado relegada y sólo algunas experiencias empíricas aisladas y carentes de una fundamentación científica y metodológica se practicaron en algunas playas en Cuba, de este modo, la aplicación de vertimientos de arena u otras vías que se efectúan al abordar la recuperación no justifica los elevados costos de la recuperación de los sistemas de dunas.

En la Florida se realizaron experiencias empleando especies típicas de las dunas costeras con notables avances (Davis, 1975; Boome *et al.*, 1982; Salmon *et al.*, 1982 y Barnett *et al.*, 1990). La importancia de las plantas en la recuperación de las playas, después de mareas de tormenta u otros fenómenos que arrasan las dunas, lo señalan varios autores, en México Moreno-Casasola (1982); Moreno-Casasola *et al.* (1982); Espejel (1984); Castillo y Moreno-Casasola (1998), Moreno-Casasola y Vásquez. (1999) han estudiado la composición y dinámica de la vegetación en el desarrollo y establecimiento de las dunas costeras, mientras en Cuba lo han hecho Ramírez y Foyo (1984); Sosa y Rivas (1995); Genes *et al.* (2000); y Sosa *et al.* (2005).

El empleo de arenas de las propias dunas para la reproducción masiva de las plantas está justificado en el trabajo de compilación de Yamamoto. *et al.* (2008) donde se resumen los resultados obtenidos por ecólogos y micólogos sobre las ventajas, que aportan a las plantas en las dunas, de la utilización de la simbiosis micorrízica; según ellos las micorrizas aumentan la captura de nutrientes (Smith y Read, 1997), la estabilización de la arena (Sutton y Sheppard, 1976), la tolerancia de las plantas a la desecación (Nelson y Safir, 1982; Busse y Ellis, 1985; Davies *et al.*, 1993; Subramanian *et al.*, 1997) y la salinidad (Al-Karaki, 2000; Ruiz-Lozano *et al.*, 1996).

A lo largo de casi 14 km de las playas del Este de Ciudad de La Habana se observan diversos impactos ambientales y modificaciones en el sistema de las dunas y su vegetación, por lo que se ha constituido en un importante polígono para las observaciones de los fenómenos que modifican la estabilidad del ecosistema (García *et al.*, 1993; Álvarez y Ricardo, en prensa a) y la dinámica de las fitocenosis (Álvarez y Ricardo, en prensa b). Nuestro objetivo es proponer vías para la reproducción masiva de plantas que permitan una rehabilitación integral de este sistema de dunas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para las especies a multiplicar vegetativamente se colectaron 50 esquejes de entre dos a cuatro nudos, los que fueron procesados y plantados en un plazo no superior a las 24 horas, los esquejes libres de raíces se pusieron a enraizar en cama de arena de la propia playa y mantenidas con humedad constante a la semi-sombra; los resultados fueron evaluados a través del conteo de la emisión de raíces y nuevas hojas. Cuando las plantitas desarrolladas en los nudos

Manuscrito recibido: 1 de Marzo de 2010.

Manuscrito aprobado: 6 de Abril de 2010.

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

alcanzaban una yema bien desarrollada y abundantes raíces, se separaban en nudos individuales y se sembraban hasta que alcanzaban un desarrollo que a todas luces asegurara su implantación al sembrarlas en el campo.

Para realizar la multiplicación vegetativa de las plantas se seleccionaron especies que caracterizan la vegetación presente en el territorio. Se colectaron 50 esquejes entre 2 y 4 nudos, sembrándose en un plazo inferior a las 24 horas. En el caso de que los esquejes no tuvieran raíces se dejaron enraizar en una cama de arena de la propia playa de la propia playa para garantizar una infestación inmediata de las nuevas raíces y la nutrición de la joven plántula. Y se mantuvieron a humedad constante a plena capacidad de campo. La iluminación directa se reguló a solo 5 horas diarias y el resto a la sombra de alrededor del 35%.

Los resultados se evaluaron a través del conteo de la emisión de raíces y nuevas hojas. Cuando las plántulas de la primera siembra emergían en los nudos alcanzaban una yema bien desarrollada con abundantes raíces, se procedió a separar los nudos individualmente y efectuar la segunda siembra o “resiembra” estos nudos rebrotados se dejaron crecer hasta alcanzar una talla que asegurará su desarrollo y establecimiento en las dunas y que oscilaba alrededor de los 10cm en las especies más chicas y de 20cm en las de talla mayor.

Para la reproducción se colectaron frutos secos o maduros de las especies a reproducir por semillas; estas fueron lavadas con agua corriente, secadas a la sombra y conservadas en frascos secos a temperatura ambiente hasta su utilización. Para determinar la germinación se seleccionaron 50 semillas en buen estado, para las especies *Canavalia rosea* e *Ipomoea pes-caprae* se colocaron en cápsulas petri con papel de filtro, las otras especies fueron evaluadas mediante implantación en arena de mar, para ello se prepararon contenedores de arena que fueron mantenidos a humedad constante.

Para evitar la dormancia de las semillas de *Canavalia rosea*, reportada por Muñoz *et al.* (2001), se aplicó escarificación manual mediante un raspado simple de la testa seminal en semillas secas y se comparó con semillas sin escarificar. La escarificación en semillas con la testa aún suave de frutos jóvenes de *Canavalia rosea* solo requirió de cortar una pequeña porción de la testa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según las diferentes zonas que constituyen las dunas costeras, se reconocieron las especies (Tabla 1) que las tipifican considerando que son las más apropiadas para la multiplicación y/o reproducción con el fin de realizar siembras masivas y garantizar la rehabilitación integral de las dunas afectadas o reconstruidas completamente por el vertimiento de arenas. Para lograr la mayor efectividad en el proceso se proponen las vías de reproducción para lograr la mayor factibilidad en la repoblación masiva de las especies y facilitar la práctica habitual de los viveristas (Tabla 2).

**Multiplicación vegetativa por rizomas o esquejes.** *Sesuvium portulacastrum* (Fig. 1a). La verdolaga de costa es una planta con tallos carnosos, frágiles y decumbentes que confieren a la planta un aspecto de cojín debido a la profusa ramificación que posee; sus entrenudos son cortos y sus hojas

Tabla 1. Especies seleccionadas según la zonación de la flora en las dunas.

<b>Duna incipiente</b>
<i>Sesuvium portulacastrum</i>
<i>Paspalum distachyum</i>
<b>Duna frontal</b>
<i>Panicum amarulum</i>
<i>Ipomoea pes-caprae</i>
<i>Cenchrus tribuloides</i>
<b>Duna alta</b>
<i>Canavalia rosea</i>
<i>Hymenocallis arenicola</i>
<i>Citharexylum ellipticum</i>
<b>Post duna</b>
<i>Vigna retusa</i>
<i>Chrysobalanus icaco</i>
<i>Sabal pometto</i>
<i>Thrinax radiata</i>
<i>Cordia sebestena</i>
<i>Coccoloba uvifera</i>
<i>Calophyllum inophyllum</i>

Tabla 2. Especies a utilizar según las vías de reproducción en la rehabilitación de las Playas del Este, Ciudad de La Habana.

Especies	Nombre común	Vía de reproducción	
		Semillas	Rizomas o esquejes
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de costa		X
<i>Panicum amarulum</i>	Alpiste de playa		X
<i>Paspalum distachyon</i>	Gramma de playa		X
<i>Citharexylum ellipticum</i>	Canilla de venado		X
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Boniato de playa	X	X
<i>Hymenocallis arenicola</i>	Lirio San Juan,	X	X
<i>Cenchrus tribuloides</i>	Guisazo	X	
<i>Canavalia rosea</i>	Mate de costa	X	
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva caleta	X	
<i>Chrysobalanus icaco</i>	Hicaco	X	
<i>Thrinax radiata</i>	Guano de costa	X	
<i>Cordia sebestena</i>	Vomitel colorado	X	
<i>Sabal palmeto</i>	Palma cana	X	
<i>Vigna marina</i>	(Sin nombre común)	X	

se suelen secar rápidamente, aunque sus tallos se mantienen vivaces durante varios días después de colectados.

Las plántulas tuvieron un desarrollo óptimo para su primer trasplante a los 21 días al alcanzar entre 5 y 6 cm de alto, con abundantes raíces y brote foliar activo con independencia de la cantidad de nudos existentes, aquellos esquejes que poseían de 3 a 4 nudos mostraron mayor vigor. En el segundo trasplante se emplearon las plántulas obtenidas en el primero. Las que se seccionaron por nudo conservando el sistema radical, el 90% de las plantas alcanzaron una talla óptima de 10cm en el período comprendido entre los 60 y 70 días de transplantadas.

*Paspalum distachyon* (Fig. 1b). La grama de playa suele establecerse relativamente cerca del mar en las Dunas Incipientes, su hábito natural consiste en largos estolones que crecen sobre las arenas y que cuando, eventualmente, resultan cubiertos por las arenas en movimiento, rebrotan y enraízan en cada nudo del estolón. Las plántulas enraizadas en sus nudos están listas para el primer trasplante a los 21 días y están en su plenitud a las 10 semanas para el trasplante en la duna cuando alcanzan más de 10cm de altura y abundantes raíces.

La verdolaga de costa y la grama de playa son las especies que en las Dunas están más cerca de las aguas marinas, ellas logran establecerse, iniciar los procesos de retención de la arena e inducir la formación de nuevas dunas. Es notable la vivacidad de estas especies cuyos tallos carnosos pueden soportar muchos días desprendidos del substrato y mantener su capacidad de implantación; a los efectos de la repoblación de las dunas erosionadas o recién depositadas es conveniente contar con una dotación de plántulas, que permitan restablecer la primera línea de vegetación con la efectividad que brindan un buen sistema radical y yemas bien desarrolladas y activas, pues serán ellas la primera línea para retener las arenas y hacer crecer en altura las duna.

*Panicum amarulum* (Fig. 1c). El alpeste de playa presenta condiciones óptimas para competir con otras especies y establecerse con prolijidad en las caras frontales de las dunas y donde la fina arena se desplaza movida por el viento. Sus culmos de hojas largas, gruesas y blanquecinas, crecen a partir de un rizoma basal grueso que se encuentra profundamente enterrado en las arenas.

El enraizamiento de los nudos extraídos de la zona basal de los culmos que aún no florecían, permitió el desarrollo de jóvenes y vigorosas plantas a los 21 días. A pesar de que el tamaño parecía adecuado para emplearlas en siembras de las dunas se sembró por separado cada nudo enraizado, lográndose notable desarrollo de plantas con alturas de hasta 20cm entre los 50 y 60 días del segundo trasplante.

*Ipomoea pes-caprae* (Fig. 1d). El boniato de costa es la especie mas empleada convencionalmente en la repoblación de las dunas y aunque se puede realizar la siembra directa en la arena empleando fragmentos de sus tallos rastreros, resulta más ventajoso, seguro y conveniente sembrar plantas jóvenes ya enraizadas con sus yemas activas para lograr mayor efectividad en la rehabilitación de las dunas.

La implantación de los esquejes de boniato de costa mostró que el enraizamiento del esqueje sólo se efectuaba en el nudo donde se establecía el crecimiento de la yema activa lo que impedía realizar un segundo trasplante; afortunadamente la vivacidad del boniato de costa permite desarrollar plantas vigorosas desde el primero empleando fragmentos de sus tallos de unos 10cm. de largo. Los esquejes que poseían los ápices originales de los tallos lograron su pleno desarrollo a los 21 días y los que tenían que desarrollar una yema lateral lo lograban entre los 45 y 50 días de plantados.

Esta experiencia demuestra la conveniencia de emplear el enraizamiento previo de los esquejes de boniato de costa, pues solo los esquejes con yemas apicales son capaces de enraizar en tres semanas, mientras que los otros fragmentos, que requieren desarrollar una yema lateral, pueden demorar casi dos meses y en ese tiempo es muy probable que queden

enterradas por la arena o se deshidraten por falta de lluvias.

El boniato de costa y el alpeste de playa son las principales especies a emplear para las caras frontales de las dunas (Frente de Dunas), ellas se asocian al funcionar en conjunto, el boniato evita el arrastre de arena con su colchón de hojas a ras del suelo, mientras que el alpeste permite al boniato establecerse rápidamente al reducir la velocidad del viento entre sus tallos erectos y permitir la precipitación de la arena. Cuando la vegetación se consolida definitivamente y la arena ya no se desplaza, el alpeste de playa reduce su población y solo sus rizomas subterráneos se convierten en una reserva para retener la arena nuevamente cuando, como producto de la erosión eólica, se desplaza la arena y/o se pierden las otras especies de la duna.

*Citharexylum ellipticum* (Fig. 1e). La anacahuita también conocida como verbenato o canilla de venado, es un arbusto común en playas de la costa del Golfo de México y en Cuba se ha naturalizado en numerosos lugares, crece en varios sitios de Playas del Este y constituye una buena alternativa para la consolidación de las arenas en las caras a barlovento de las dunas evitando el desplazamiento de las arenas tierra adentro, fuera del necesario intercambio con las reservas marinas de arena.

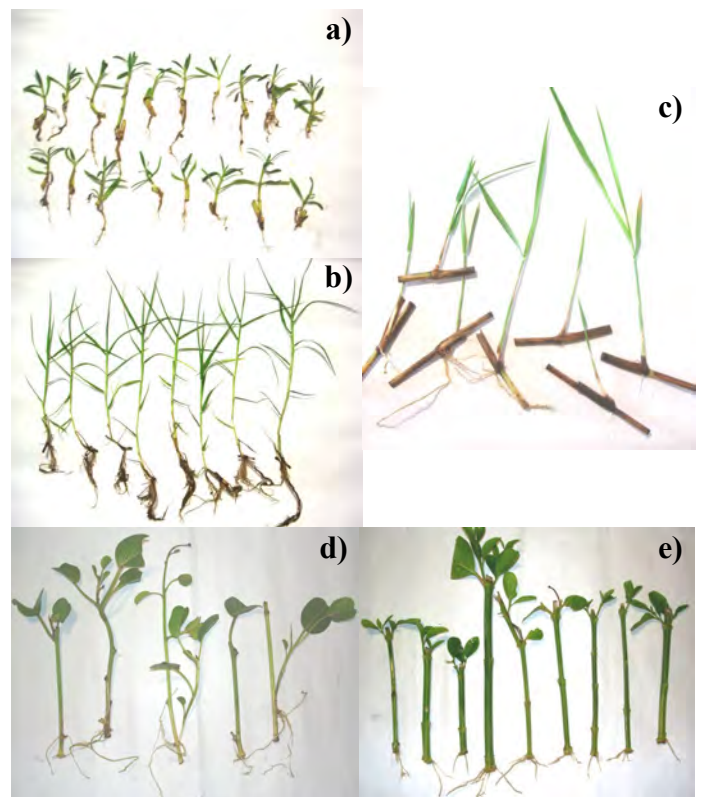


Fig. 1. Resultados de la multiplicación por esquejes a los 21 días de plantadas en arena. a) *Sesuvium portulacastrum*, b) *Paspalum distachyon*, c) *Panicum amarulum*, d) *Ipomoea pes-caprae*, e) *Citharexylum ellipticum*.

**Reproducción por semillas.** En algunas especies es casi imposible la multiplicación empleando esquejes y en esos casos se han ensayado los métodos tradicionales de germinación de las semillas sobre papel de filtro o establecimiento en cama de arena de mar húmeda.

*Cenchrus tribuloides* (Fig. 2a). El guisazo de playa es

una especie silvestre en muchas de nuestras playas que, aunque molesta los pies de los bañistas, es una controladora natural que desalienta la dañina circulación peatonal sobre las dunas. Entendemos que el manejo adecuado de esta especie puede resultar útil en la conservación de la cobertura vegetal que permite la estabilización de las dunas, esta fue la razón de incluir esta especie dentro de nuestras observaciones.

Los guisazos germinaron rápidamente, y cada tres semanas se producían lotes de nuevas plántulas, las que alcanzaban 10 cm. de alto y suficientes raíces en 40 días. Esta forma de germinar en esta especie es característica de aquellas que en sitios con ecología extrema donde las inclemencias del tiempo pueden provocar fácilmente la pérdida de una generación completa por falta de humedad o movimientos de la arena que entierren las plántulas, así una segunda generación germina un tiempo después y puede asegurar la supervivencia de la especie sobre las dunas.

Para el manejo de la especie en las condiciones de restauración de las dunas y su cobertura vegetal es posible la colecta de las semillas empleando una manta de tela fina a la que quedarán adheridas las mismas y luego de su separación pueden diseminarse en los sitios adecuados fijándolas a la arena mediante el empleo de agua de riego que las entierre someramente.

*Canavalia rosea* (Fig. 2b). El mate de costa es una especie típica de las dunas costeras cubanas y del Caribe. No se multiplica por esqueje de sus ramas superiores y es casi imposible utilizar los tallos que quedan profundamente enterrados en las dunas por lo que la única vía practicable para la producción masiva es la reproducción por semillas.

Muñoz *et al.* (2001) al estudiar la germinación de la especie, después de comprobar lo infructuoso de utilizar el agua caliente, recomendaron el empleo del ácido sulfúrico para hacer permeable la testa seminal y facilitar la germinación; debido a que esa práctica no es factible económicamente para una empresa de viveros, se probó la escarificación mecánica empleando para ello una navaja afilada.

Las semillas tratadas mediante esta sencilla técnica alcanzaron 100% de germinación en 21 días, de igual modo lo hicieron las semillas con testa suave obtenidas de frutos completamente desarrollados pero que aún no habían secado. Por otro lado las semillas no escarificadas no lograron germinar después de 100 días de observación.

Las plántulas de mate de costa crecen rápidamente y en 60 días están listas para plantar en el campo, así ellas pueden, junto al boniato de costa estabilizar las arenas de las partes altas de las dunas, estas dos especies plantadas en combinación sobre las Dunas Altas al inicio de las lluvias cubrirán rápidamente las arenas y fijaran la duna con mucha eficiencia.

Una interesante observación pudo realizarse al comprobar que las semillas no germinadas y retiradas del experimento, al ser mantenidas en arena, pudieron al fin germinar después de 20 meses. Esto puso claro que las semillas de Mate de costa al poseer una testa impermeable les es factible su transportarse por vía marítima durante largos periodos de tiempo sin perder su viabilidad, y luego en las arenas de otras playas y con el roce constante del oleaje su testa termina por escarificarse mecánicamente y la humedad que penetra le permite germinar.

*Ipomoea pes-caprae* (Fig. 2c). Las semillas del boniato de costa fueron colectadas directamente de los frutos abiertos que son muy abundantes durante los primeros meses del invierno, se pusieron a germinar directamente sobre papel de filtro y se realizó un ensayo de escarificación mediante raspado de la dura testa seminal. Se obtuvo que 90% de las semillas escarificadas alcanzaron la germinación a las 3 semanas, mientras que las no escarificadas demoraron hasta 12 meses en comenzar a germinar.

En el caso de las semillas escarificadas que no germinaban, se pudo observar que presentaban perforaciones producidas por un gorgojo que consumía el endospermo de las mismas, este tipo de acción ha sido reportada por Wilson (1977) quien lo identificó dentro de los gorgojos comunes de la familia Bruchidae (Coleoptera), posteriores observaciones sobre otras colectas de semillas de boniato de costa demostró que la frecuencia de aparición de semillas afectadas por gorgojos es baja.

*Sabal palmetto* (Fig. 2d). La palma cana es una especie típica en las Playas del Este, se ha podido comprobar en una foto de estas playas tomada a mediados del siglo pasado, cuando a penas daban comienzo las inversiones para la explotación de estas playas, ya existía una población de esta especie que logró sobrevivir de la demolición debido a sus altos valores ornamentales.

La extracción de plantas mediante moteo ha resultado durante muchos años la forma habitual de obtención de plantas de palma cana para su empleo en la jardinería y muchos viveristas han olvidado la facilidad con que esta especie germina, se establece y desarrolla haciendo factible su empleo en planes de producción para la restauración de dunas costeras en estas playas.

Se colectaron frutos maduros y las semillas fueron limpiadas de su epicarpio carnoso empleando abundante agua, luego de secadas al sol durante dos semanas se les retiró con facilidad el endocarpio papiráceo; así fueron empleadas para evaluar su implantación en arena húmeda de mar. Los resultados muestran que las primeras hojas emergieron del sustrato a las 8 semanas, alcanzando 100% de implantación a las 9 semanas, un sistema radical bien desarrollado se ha alcanzado en ese momento y permite a la joven plántula fijarse a la arena y obtener humedad de capas cada vez más profundas de la arena.

*Thrinax radiata* (Fig. 2e). El guano de costa fue la especie de palmera más abundante en estas playas antes de que los procesos de urbanización y de mal manejo de la vegetación terminaron por casi hacerlas desaparecer, fotos del territorio del año 1947 muestran inmensos palmares de esta especie en estas playas.

Las semillas se obtuvieron en forma similar al de la palma cana, la germinación e implantación en esta especie comenzó a las 6 semanas y se alcanzó 95% después de 2 semanas de observación, la emisión de largas raíces fue notable debido a los esfuerzos de estas plantas por asegurarse sobre las arenas y acceder a las capas más húmedas que subyacen a mayor profundidad.

El empleo de estas especies de palmeras en la rehabilitación ecológica de las dunas costeras está justificado por razones que van más allá del la retención de las arenas para lo que trabajan con más efectividad las especies herbáceas y arbustivas, pero ellas con su elegancia y belleza

aportan una nota destacada al paisaje de la Post-dunas estas playas y con su presencia ayudan a sostener la fauna local y preservan dos especies autóctonas de nuestra flora.

*Chrysobalanus icaco* (Fig. 2f) El hicaco (icaco) es un arbusto silvestre de nuestras playas y otros sitios arenosos, que contribuye notablemente a la estabilización de las arenas, impidiendo en forma efectiva el arrastre eólico más allá de la Post-duna de las playas, sus ramas bajas y de denso follaje impiden que el viento actúe, también le confiere la capacidad de impedir que el fuego se propague al actuar como barreras contrafuego y ello debe su empleo en las prácticas silvoculturales.

Frutos de hicaco fueron colectados maduros y limpiados con abundante agua de su epicarpio carnoso, estos frutos monospermos aún rodeados de su endocarpo leñoso fueron colocados en arena a 5 cm de profundidad y mantenidos con humedad constante, se observaron las primeras plántulas a las 6 semanas. Sólo se alcanzó 70% de implantación después de 10 semanas. Las plantas jóvenes emitían primero largas raíces después su epicotilo emergía de la arena y crecían las primeras hojas, de este modo aseguran la inmovilidad de la plántula y el abasto de agua desde las capas más profundas de las arenas.

*Hymenocallis arenicola* (Fig. 2g). El tararaco o lirio sanjuanero es una especie notable en las Playas del Este por su abundancia; el nombre Tarara, con que se denomina la playa del extremo oeste de esta línea costera arenosa habanera ha tomado su nombre de esta especie emblemática de nuestras costas. Ella se presenta en las partes más estables de las dunas y debido a la belleza de sus grandes flores blancas y su proverbial resistencia a las duras condiciones de las arenas de las playas, es empleada frecuentemente en la jardinería local y en otras áreas urbanas, aunque para ello suelen emplearse los grandes bulbos basales de la planta y no sus abundantes y grandes semillas.

Frutos de Tararaco fueron colectados junto a las plantas madres luego de caer de las umbelas donde se formaron y puestos a implantar sobre un lecho de arena con humedad constante, se obtuvo 100% de implantación. Las jóvenes plantas emitieron raíces gruesas y profundas que ayudan a anclar los frutos; se presentó en algunos casos la emisión de más de una planta desde un fruto debido probablemente a la poliembriónia; las hojas brotaron a las tres semanas estando lista la plántula para su empleo en el campo a las 8 semanas.

*Vigna retusa* (Fig. 2h). Esta pequeña trepadora es frecuente en la post-duna de Playas del Este, sus atractivas flores papilionadas amarillas atraen mucho a los abejorros y otros insectos que se observan en las dunas; sus frutos en largas legumbres contienen 12-20 semillas pequeñas. Las semillas plantadas en arena comienzan a germinar y emitir hojas después de la tercera semana y continúan haciéndolo en plazos de 5 a 6 días, de un modo similar a como lo hace el guisazo. Finalmente este proceso alcanza el 80% de las semillas plantadas. La jóvenes plántulas se establecieron en un plazo de 100 días y alcanzan 10cm de altura en 20 días contados a partir de su aparición sobre la superficie de la arena del lecho de siembra.

Estas sencillas experiencia y observaciones demuestra que la germinación y establecimiento de plantas que solo se reproducen por semillas es factible empleando camas de arena húmeda de mar y esto es una práctica factible de lograrse en

viveros tradicionales y de este modo garantizar la producción masiva de las especies necesarias para estabilizar las dunas costeras.

El reciclaje de la reproducción de las especies obtenidas por la multiplicación permitirá disponer de grandes cantidades de esquejes enraizados en el momento óptimo de la siembra al inicio de verano, mientras que las especies que se reproducen por semillas, pueden crecer en bolsas pequeñas de hasta la capacidad de un litro como es el caso del mate de costa, las arbustivas requieren bolsas mayores (3 litros) como la anacahueta, el hicaco y el tararaco, mientras que las especies arborescentes se plantarán en bolsas aún mayores (10 litros) y crecerán durante un período entre 6 a 12 meses previos a la siembra.

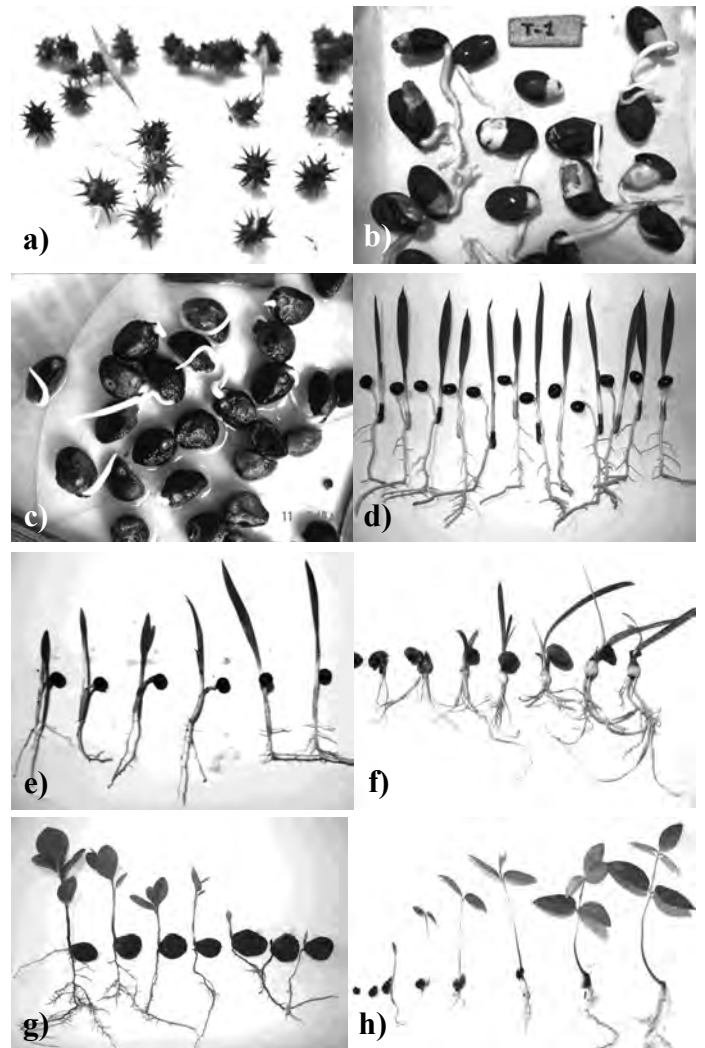


Fig. 2. Resultados de la germinación de las semillas de especies de las dunas. a) *Cenchrus tribuloides*, b) *Canavalia rosea*, c) *Ipomoea pes-caprae*, d) *Sabal palmetto*, e) *Thrinax radiata*, f) *Hymenocallis arenicola*, g) *Chrysobalanus icaco*, h) *Vigna marina*.

**Otras especies.** Otras especies de la Post-duna, como el vomitel (*Cordia sebestena*), la uva caleta (*Coccoloba uvifera*), el palo María (*Calophyllum inophyllum*) y el cocotero (*Cocus nucifera*) se reproducen por semillas como práctica habitual en los viveros de producción de empresas y cooperativas, ellas suelen germinar y establecerse en bancos de arena entre 6 y 8 semanas, a partir de las cuales puede

transplantarse a bolsas de crecimiento o practicarse la siembra directa.

### CONCLUSIONES

- ◆ Se caracterizan las vías reproductivas de especies típicas de dunas para lograr la producción masiva en viveros tradicionales sobre canteros de arena y/o en las bolsas de polietileno.
- ◆ La siembra masiva en las zonas que se identifican en las dunas, al inicio de las lluvias del verano, permitirán estabilizarlas y dotarlas de una flora capaz de soportar los periodos de seca del invierno y garantizar la regeneración de la vegetación después de las afectaciones provocadas por las mareas de tormenta.
- ◆ Las principales especies a emplear en la estabilización de las dunas costeras fueron identificadas y aparecen indicadas en la Tabla 1, la reproducción o multiplicación de las mismas al ser estudiado permitió comprobar que ellas se pueden producir con relativa facilidad en apenas tres meses y se encuentran listas para su siembra en menos de medio año, por lo que su empleo en viveros de playa para la producción masiva es factible y aconsejable.

### REFERENCIAS

- Álvarez, A. y N. Ricardo. [en prensa a]. Flora y vegetación de las Playas del Este, Ciudad de La Habana, Cuba I. Flora de las dunas. *Act. Bot. Cub.*
- [en prensa b]. Flora y vegetación de Playas del Este. Ciudad de La Habana, Cuba II. La vegetación de las dunas. *Act. Bot. Cub.*
- [en prensa c]. Fitocenosis en las Playas del Este de Ciudad de La Habana, Cuba. I. Dunas Incipientes. *Act. Bot. Cub.*
- Barnett, M. R. y D. W. Crewz. 1990. *An Introduction to Planting and Maintaining Selected Common Coastal Plants in Florida*. Florida Sea Grant College Programs, Report N° 97. Miami. 108 pp.
- Broome, S. W., E. D. Seneca y W. W. Woodhouse, Jr. 1982. *Building and stabilizing coastal dunes with vegetation*. University of North Carolina Sea Grant College Publication UNG-SG-82-05, Raleigh, NC 18 pp
- Castillo, S. A. y P. Moreno-Casasola. 1998. Análisis de la flora de las dunas costeras del litoral atlántico de México. *Acta Botánica Mexicana*. 45:55-80.
- Davis, J. H. Jr. 1975. *Stabilization of beaches and dunes by vegetation in Florida*. Report Number 7, Florida Sea Grant College Program, Gainesville, Fl. 52 pp
- Espejel, I. 1984. La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. I. Análisis florístico del estado de Yucatán. *Biótica* 9(2): 183-210.
- García R., A. Valdés, A. Priego y P. Herrera. 1993. Vegetación original y actual del sector de "Playas del Este" en Ciudad de La Habana, Cuba. *Fontqueria* 36: 429-437.
- Genes E., J. R. Martínez, A. L. Toledo y M. González. 2000. Composición del Complejo de Vegetación de Costa Arenosa en las playas de la Ensenada de Sibarimar, Ciudad de la Habana, CUBA." Playa de Santa María del Mar. [Informe científico Inédito]. PROGRAMA SIBARIMAR, Museo Municipal de la Habana del Este, Ciudad de la Habana. Cuba.
- Moreno-Casasola, P. 1982. Ecología de la vegetación de dunas costeras.: Factores físicos. *Biótica*, 7(4): 578-602.
- Moreno-Casasola, P., E. van der Maarel, S. Castillo, M. L. Huesca y I. Pisanty. 1982. Ecología de la vegetación de las dunas costeras: Estructura y composición en el Morro de la Mancha, Ver. I. *Biótica* 7(4): 491-526.
- Moreno-Casasola P. y G. Vázquez. 1999. The Relationship between Vegetation Dynamics and Water Table in Tropical Dune Slacks. *Journal of Vegetation Science*. 10(4): 515-524.
- Muñoz, Bárbara, J. A. Álvarez y A. V. González. 2001. Efecto de la temperatura y los tratamientos de inmersión en agua caliente y en ácido sobre la germinación de *Canavalia maritima*. *Acta Bot. Cub.* 150-155, 1:5.
- Ramírez E. y J. Foyo. 1984. Procesos de erosión y acumulación en las "Playas del Este". [Informe Científico Inédito] Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Roig, J. T. 1988. *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*, ed. 3, reimpr. 3, 1-2. La Habana.
- Salmon J., D., Henningsen y T. MacAlpin. 1982. *Dune restoration and revegetation manual*. Report N° 48, Florida Sea Grand College, Gainesville, Fl. 60 pp.
- Sosa M. y L. Rivas. 1995. Variaciones espacio-temporales en el comportamiento del perfil de playa en Santa María y Guanabo. [Informe Científico, Inédito]. Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Sosa M., L. Rivas, R. Guerra, M. F. Hernández y R. García. 2005. Análisis actual de los procesos erosivos en las "Playas del Este" de Ciudad de la Habana. [Informe Científico, Inédito]. Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Yamato M., S. Ikeda y K. Iwase. 2008. Community of arbuscular mycorrhizal fungi in a coastal vegetation on Okinawa island and effect of the isolated fungi on growth of sorghum under salt-treated conditions. *Mycorrhiza*, DOI 10.1007/s00572-008-0177-2

---

**Alberto Álvarez de Zayas.** Inv. Auxiliar. Doctor en Ciencias Biológicas. Especialista en Taxonomía de Plantas Vasculares, Ecología de Playas, Diseño Ambiental, Paisajismo, Jardinería Ecológica y Plantas Ornamentales del Centro Nacional de Biodiversidad. Instituto de Ecología y Sistemática.  
 ✉ albertoalzey@ecologia.cu

---