

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE PLANTAS DE DUNA COSTERA EN VIVERO

2020



Vanessa Hernández Mendoza, Gabriela Mendoza González, Carolina Rosales Juárez,
Calina Zepeda Centeno y Vanessa Francisco Ramos.

AUTORAS

Vanessa Hernández Mendoza.-

Facultad de Ciencias, UMDI Sisal. UNAM, Campus Yucatán/Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).

Gabriela Mendoza González.-

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Facultad de Ciencias, UMDI-Sisal.

UNAM, Campus Yucatán.

Carolina Rosales Juárez.-

The Nature Conservancy (TNC).

Calina Zepeda Centeno.-

The Nature Conservancy (TNC).

Vanessa Francisco Ramos.- Proyecto Resiliencia PNUD-CONANP.

FOTO PORTADA

©Carolina Rosales

FOTO CONTRAPORTADA

©Carolina Rosales

CITA

Hernández-Mendoza, V., Mendoza-González, G., Rosales-Juárez, C., Zepeda-Centeno, C. & Francisco-Ramos, V. (2020). Guía de buenas prácticas para el manejo de plantas de duna costera en vivero. The Nature Conservancy. 27 p.

AGRADECIMIENTOS

Esta guía fue elaborada bajo el Convenio Específico de Concertación 001/2019 CONANP - The Nature Conservancy en el marco del proyecto 00087099 "Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las áreas protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático" del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Agradecemos a los proyectos:

- CONACYT en Atención a Problemas Nacionales 4660 "Geomorfología costera verde: un enfoque transdisciplinario como línea base para la solución de problemas socioecológicos en el litoral".
- CEMIE-Océano, línea ecología e integración al ambiente (CONACYT 249795).
- **Dalia Hoil Villalobos** del Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín del ECOSUR.
- **Wilberth Canché Pacheco** del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).
- **Rodolfo Martín Mex** del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).

CONTENIDO

1. CUIDADOS GENERALES EN EL VIVERO	3
2. SELECCIÓN DE SEMILLAS, ESQUEJES Y ESTOLONES	5
3. FASES DE DESARROLLO Y PRINCIPALES FACTORES AMBIENTALES	9
4. PRINCIPALES ESPECIES	10
5. ESPECIES EXÓTICAS, INVASORAS Y/O PARÁSITAS	19
6. PLAGAS Y ENFERMEDADES	22
7. BIBLIOGRAFÍA	24
8. ACRÓNIMOS	27

CUIDADOS GENERALES EN EL VIVERO

DESINFECCIÓN DE SUELOS

El suelo que se utiliza en el vivero de preferencia debe estar libre de malezas, bacterias, nematodos y semillas de hierbas que puedan afectar negativamente la germinación y el crecimiento de las plantas de interés, para lo que se aplican diferentes técnicas de desinfección (Ej. Técnica de solarización).

Técnica de solarización

Consiste en desinfectar el suelo utilizando la radiación del sol para eliminar organismos patógenos. Con la ayuda del sol y una bolsa plástica, se genera un efecto invernadero que eleva la temperatura del sustrato lo suficiente como para eliminar muchas plagas y enfermedades.



PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

El sustrato es el medio del que las plantas obtienen los nutrientes y el agua para desarrollarse sanamente. Este debe estar compuesto de materia orgánica, suelo estéril y mejoradores de suelo (materiales que incrementan las propiedades físicas, químicas y/o biológicas). Para las plantas de duna costera se pueden utilizar diferentes mezclas que contienen materia orgánica, arena, y sustratos que mantienen la humedad. En esta guía se recomienda la siguiente:



3 partes de
tierra



1 parte de
arena



1 parte de
materia orgánica



1 parte de
agrolita

SE RECOMIENDA DESHIERBAR CONSTANTEMENTE

El deshierbo es importante para evitar la competencia por recursos (Ej. agua, nutrientes y espacio) entre las plantas de interés y las malezas.

RECOMENDACIONES PARA EL RIEGO

- Antes de sembrar se debe regar el sustrato.
- Después de la siembra (por semilla o esqueje), es necesario regar inmediatamente.
- Después de la siembra, es primordial revisar constantemente la humedad del sustrato. Si está muy húmedo, no se debe regar (las semillas o las raíces pueden pudrirse y favorecer el crecimiento de hongos).
- Después de germinar las plántulas se requiere mantener el sustrato húmedo.
- Si el ambiente es muy soleado y caluroso, las plantas necesitan mayor cantidad de agua, y si es muy sombreado necesitan menos.
- Los suelos arenosos pierden agua rápidamente, por lo que necesitan riego más frecuente.



SOMBRA

En ambientes cálidos y muy soleados, se recomienda el uso de malla sombra del 75% de protección de luz. Los ambientes muy sombreados podrían afectar negativamente el crecimiento de las plantas de duna. Es necesario ***aclimatar*** las plantas antes del trasplante en campo, reduciendo poco a poco el nivel de sombra, debido a que el ambiente natural de playas y dunas es estresante (muy caluroso, muy soleado, mucho viento, poca agua y pocos nutrientes).



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMADES

(Revisar pag. 21: Plagas y enfermedades)

🌿 Revisar regularmente las áreas de vivero, alrededores y plantas que se están reproduciendo (incluso antes de meterlas al vivero y durante el mantenimiento). Si se encuentran insectos, pupas o enfermedades, se deben retirar las partes infectadas de la planta y aplicar ***insecticida natural*** o ***biofungicida*** (según el caso).

🌿 Para evitar plagas y enfermedades, es necesario mantener el vivero y las herramientas limpias. Desinfectar las herramientas con alcohol.

Insecticida natural

10 ml de vinagre de manzana



10 ml de jabón líquido



10 ml de aceite vegetal



Completar hasta alcanzar 1 litro con agua

SELECCIÓN DE SEMILLAS, ESQUEJES Y ESTOLONES

La propagación vegetativa de plantas de dunas se puede realizar a través de semillas, esquejes o estolones. A continuación, se presenta un conjunto de recomendaciones referentes a dichos métodos:

Elegir una planta madre sana y productiva

Para mayor éxito de germinación en sus semillas y crecimiento de esquejes.



Evitar coleccionar estructuras dañadas o con presencia de enfermedades

Para asegurar un mayor éxito en la supervivencia y evitar el contagio de plantas sanas en el vivero.



Utilizar materiales adecuados para almacenar durante la colecta en campo

Las bolsas de papel, de tela o sacos permiten una buena ventilación. Evitar el uso de bolsas plásticas que pueden dañar las semillas y/o esquejes.



Colectar semillas maduras

Presentan mayor probabilidad de éxito de germinación directamente de una planta madre. Evitar la colecta de semillas del suelo, ya que podrían estar parasitadas. Sin embargo, algunas especies terminan de madurar en el suelo, como el caso de *Canavalia rosea* en el que las semillas colectadas del suelo tienen una mayor probabilidad de germinación.



Colectar esquejes procedentes de plantas jóvenes

Tienen mayores posibilidades de enraizamiento.



Regar las plantas madre

En el vivero se deben regar antes de cortar los esquejes y una vez cortados colocarlos en agua algunas horas antes de la siembra, especialmente para plantas leñosas.



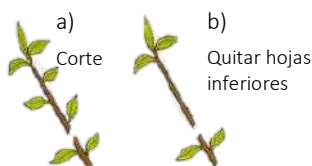
Desinfectar las herramientas de corte

Desinfectar las herramientas con alcohol para prevenir enfermedades, y afilarlas para evitar daños en la planta al cortarlas.



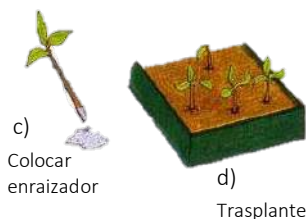
Tamaño de esqueje

Aproximadamente 15 cm (que contenga de 3 a 6 yemas).



Colocar enraizador en el corte

Utilizar enraizador para fomentar el crecimiento de raíces del esqueje o estolón justo antes de sembrar.



Escarificar las semillas con testa dura

Mediante pequeños cortes, lijando o aplicando tratamientos con ácido, para debilitar la cubierta de la semilla y acelerar la germinación.



NOTA

Ética y legalidad de la colecta

Es primordial que durante la colecta de semillas no se ponga en riesgo el equilibrio de las poblaciones naturales. Se debe colectar máximo el 30 % de las semillas o frutos por planta. De igual manera, durante la colecta de esquejes y estacas, es fundamental no dañar la integridad de la planta madre siendo cuidadosos con los cortes.

Para la colecta de cualquier parte de la planta, por disposición oficial debe obtenerse el permiso denominado "Colecta de germoplasma forestal para reforestación y forestación con fines de conservación o restauración" ante la SEMARNAT. Además, si algunas de las especies de interés se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, es obligatorio obtener el permiso denominado "Licencia de colecta científica con propósitos de enseñanza en materia de vida silvestre" ante la SEMARNAT.



FASES DE DESARROLLO Y PRINCIPALES FACTORES AMBIENTALES

A continuación, se identifican las cuatro fases en el crecimiento de las plantas, así como los principales factores ambientales que deben ser cuidados en cada etapa. Todos los factores ambientales son importantes en cada fase, pero hay que darle prioridad a los señalados.

FASE 1:

GERMINACIÓN

Agua



FASE 3:

CRECIMIENTO

Agua, nutrientes y luz



FASE 2:

ESTABLECIMIENTO

Agua



FASE 4:

FLORACIÓN

Temperaturas cálidas, agua y nutrientes



PRINCIPALES ESPECIES

En esta sección, se muestra un pequeño listado de las especies más representativas de las dunas costeras en Quintana Roo.

Es importante notar, que la vegetación de la duna costera se puede dividir en dos grandes zonas: zona de pioneras y zona de matorral (Torres *et al.*, 2010). Espejel (1992) las describe:

- 🌿 **Zonas de pioneras:** Se pueden encontrar plantas herbáceas perennes y anuales que son tolerantes a ambientes más estresantes, mareas, enterramiento, vientos fuertes y suelos pobres en materia orgánica. Esta zona está más cerca del mar.
- 🌿 **Zona de matorral:** La comunidad vegetal en esta zona es más compleja y con mayor riqueza de plantas que la anterior, generalmente se pueden encontrar arbustos y árboles. Su altura puede ser variable, pero son de mayor tamaño que las plantas pioneras, mientras más húmedo sea el microambiente más altas serán las plantas. Esta zona se encuentra al interior en la duna, un poco más lejos del mar que la zona de pioneras; presenta suelos con mayor cantidad de materia orgánica y ambientes menos estresantes.

Para facilitar la reproducción de las plantas, estas se han dividido de acuerdo a su forma de vida y reproducción, ya que algunas son más fáciles de reproducir por esqueje, semilla o estolón. Para efectos de esta guía se va a utilizar la simbología siguiente:

SIMBOLOGÍA

Forma de vida

Árboles



Palmas



Arbustos



Hierbas



Cubre suelo



Forma de reproducción

Semilla



Semilla escarificada



Esqueje



Bulbo



Estolón



Zona de distribución

Zona de pioneras



Zona de matorral



Zona de pioneras y
de matorral



Ambrosia hispida

Nombre común:

Margarita de mar

Nombre en Maya:

Muuch' kook,

K'an lool xiiw



©Vanessa Hernández

Caesalpinia vesicaria

Nombre común:

Mareña

Nombre en Maya:

Ya'ax k'iin che'



©TopTropicals.com

Cakile edentula

Nombre común:

Roqueta de mar,
rabanillo

Nombre en Maya:

Xaal



Canavalia rosea

Nombre común:

Frijolillo, haba de
mar



Chrysobalanus icaco

Nombre común:

Icaco, nuez



Coccoloba uvifera

Nombre común:

Uva de mar, uva de
playa, uvero

Nombre en Maya:

Ni' che'



Coccothrinax readii

Nombre común:

Palmera plateada mexicana

Nombre en Maya:

Náaj k'aax



**NOM-059-
SEMARNAT-2010**



Crotalaria pumila

Nombre común:

Garbancillo, tronador chipil



Cordia sebestana

Nombre común:

Anacahuite, siricote blanco, siricote de playa

Nombre en Maya:

K'oopte', sak k'oopte'



Ernodea littoralis

Nombre común:

Desconocido



*Euphorbia
mesembrianthemifolia*

Nombre común:

Desconocido

Nombre en Maya:

Siis ja', sak iits



Hymenocallis littoralis

Nombre común:

Lirio de playa



Eustoma exaltatum

Nombre común:

Desconocido



Reproducción
desconocida



Ipomoea pes-caprae

Nombre común:

Campanilla, riñonina



Lantana involucrata

Nombre común:

Orégano de mar

Nombre en Maya:

Sikil ja' xiiw



©Vanessa Hernández

Pseudophoenix sargentii

Nombre común:

Palma bucanero,

palma de guinea

Nombre en Maya:

Kuka', ya'ax jalalche'



NOM-059-
SEMARNAT-2010



©Vanessa Hernández

Pithecellobium keyense

Nombre común:

Desconocido

Nombre Maya:

Ya'ax k'aax



©CICY

Scaevola plumieri

Nombre común:

Baya de playa

Nombre en Maya:

Chunup



©Vanessa Hernández

Sesuvium portulacastrum

Nombre común:

Verdolaga de playa

Nombre en Maya:

Ts'a'aykann, xukul



Sophora tomentosa

Nombre común:

Collar de vaina
amarillo



Sideroxylon

americanum

Nombre común:

Caimitillo, pico real

Nombre en Maya:

Mulche', puuts' mukuy,
péech kitam, sak ts 'iits'il che'



Suriana maritima

Nombre común:

Tabaquillo

Nombre en Maya:

Pats'il, pancitl



Thrinax radiata

Nombre común:

Guano de costa

**NOM-059-
SEMARNAT-2010**



Mecánica
o química



Tournefortia gnaphalodes

Nombre común:

Tabaquillo, mielera,
lavanda de mar

Nombre en Maya:

Sik'imay



A continuación, se muestra un diagrama en el que se ilustra el intervalo de distribución inicial (desde el mar hacia tierra adentro) en el cual se pueden encontrar las especies previamente enlistadas. Estos datos se obtuvieron de muestreos de vegetación en la duna costera de Puerto Morelos en octubre de 2019. El color:

🌿 **Verde claro:** indica que la especie está asociada a la zona de vegetación pionera (la más cercana al mar).

La letra:

- **(a):** indica que la especie se encuentra en la zona frontal de la duna o playa.
- **(b):** indica que la especie se encuentra posterior a la zona frontal y antes del matorral.

🌿 **Verde intermedio:** indica que la especie puede estar asociada a ambas zonas.

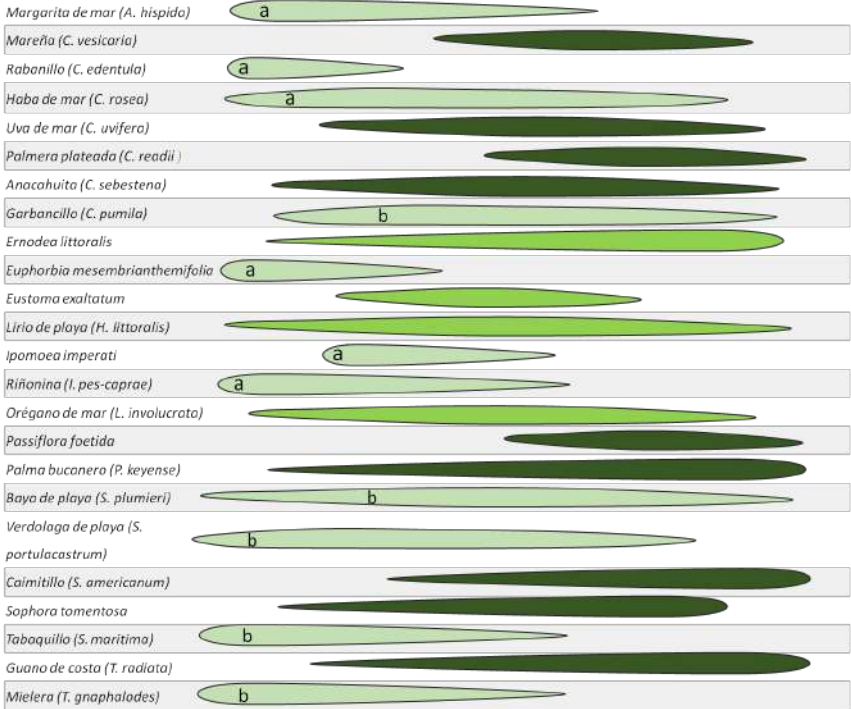
🌿 **Verde intenso:** indica que la especie está asociada a la zona interior (vegetación de matorral).

Las flechas indican el gradiente ambiental de mar hacia tierra adentro.

INTERVALO DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LA DUNA COSTERA DEL PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS



ESPECIES



ESPECIES EXÓTICAS, INVASORAS Y/O PARÁSITAS

La legislación mexicana define a la especie exótica invasora como aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública (DOF, 2016).

Las invasiones biológicas son una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad. Para la mayor parte de la población en México, el tema es desconocido o de poca preocupación. Sin embargo, en el país existen leyes federales como la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), que legislan (o regulan) sobre esta problemática.

Estas leyes no permiten la liberación o introducción de dichas especies a los hábitats y ecosistemas naturales (PROFEPA, 2019). Por lo tanto, es muy importante no cultivar ni promover el uso de este tipo de plantas en proyectos de restauración. De existir este tipo de plantas, se deben erradicar gradualmente y hacer una disposición adecuada para evitar que se propaguen al momento de desecharlas.

A continuación, se muestran cuatro especies encontradas frecuentemente en la duna costera de Quintana Roo, las cuales NO deben cultivarse para recuperar estos ambientes naturales.

Cocos nucifera

Nombre común: Cocotero

-  *Cocos nucifera* es una especie nativa de Melanesia y el sudeste asiático (Chan & Elevitch, 2006; USDA-ARS, 2014), por tanto, es considerada una especie exótica para el Caribe.
-  Debido a su exitosa capacidad de colonización, ha invadido muchos

ecosistemas insulares y costas tropicales y subtropicales de todo el mundo (Chan & Elevitch, 2006; Orwa *et al.*, 2009; Young *et al.*, 2010).

- Cuando es dominante, puede tener impactos negativos al reducir la biodiversidad nativa, modificar el régimen de nutrientes y de sucesión natural del suelo (Kairo *et al.*, 2003; Young *et al.*, 2010; Oviedo-Prieto *et al.*, 2012).



Scaevola taccada

Nombre común: Lechuga de playa

- *Scaevola taccada* es una especie nativa de las costas tropicales y subtropicales del Indo-Pacífico.
- En el Caribe se ha convertido en una especie invasora (Acevedo-Rodríguez & Strong, 2012).
- Coloniza las dunas de arena y compite con la vegetación costera nativa y otras especies en peligro crítico y vulnerables (Burton, 2008).
- Es bastante competitiva y puede formar rápidamente matorrales extensos monoespecíficos que pueden llegar a impedir el acceso de las tortugas marinas a las zonas de anidación.
- En los sitios donde esta especie está presente, es necesario sustituirla de forma gradual preferiblemente por especies nativas como baya de mar (*Scaevola plumieri*) o por estas otras: uva de playa (*Coccoloba uvifera*), tabaquillo (*Suriana maritima*), lirio de playa (*Hymenocallis littoralis*), mielera (*Tournefortia gnaphalodes*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), frijol de playa (*Canavalia rosea*),



margarita de mar (*Ambrosia hispida*) y verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*).

Cassytha filiformis

Nombre común: Fideo de monte, bejuco de fideo

Nombre en Maya: k'an le' kay

- 🌿 *Cassytha filiformis* es una especie nativa parásita que penetra en el tallo de otras especies y le roba sustancias nutritivas, causando asfixia y sombra a su huésped.
- 🌿 Esta especie invade zonas tanto de pionera y de matorral.
- 🌿 Sus semillas se trasladan por corrientes marinas y por dispersión de las aves que se alimentan de sus frutos.



Casuarina equisetifolia

Nombre común: Casuarina, pino australiano, pino de playa, pino de mar (Nee, 1983)

- 🌿 Es una especie nativa de Australia, Malasia y Polinesia. En varias costas del país se ha convertido en una especie invasiva (Renteria *et al.*, 2007; Blancas *et al.*, 2011).
- 🌿 Una vez establecida, altera radicalmente la luz, temperatura y la composición química del suelo del hábitat costero, desplazando e inhibiendo el crecimiento de otras especies de plantas y destruyendo el hábitat de insectos y otros animales e



incluso puede causar problemas respiratorios y reacciones alérgicas en seres humanos (Renteria *et al.*, 2007).

- En México se ha reportado que aumenta las tasas de erosión resultado de la exclusión de suelos nativos estabilizadores, además compite con las plantas nativas y reemplaza las comunidades naturales de plantas (Porgieter *et al.*, 2014).

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es importante evitar plagas y enfermedades que puedan dañar la reproducción de las plantas de interés, por lo que es recomendable conocer algunas características generales:

Insectos chupadores

Chupan o extraen la savia de las plantas. Ocasionan heridas, marchitan, secan las plantas causando manchas y deformación de brotes. Pueden transmitir enfermedades. Entre estos se encuentran: escamas, piojos harinosos, pulgones, áfidos y moscas blancas, entre otros.



Insectos masticadores

Estos insectos se alimentan de hojas, tallos, brotes, frutos y semillas. Cortan y perforan los tejidos (Ej. Langostas y algunas orugas).



Ácaros e insectos raspadores succionadores

Causan daños en las hojas y frutos causando pérdida de hojas, deformaciones, manchas y muerte (Ej. Ácaro rojo y los trips).



Hongos, bacterias y nematodos

🌿 **Hongos:** Son microorganismos que producen enfermedades en las plantas. Los síntomas se pueden presentar como manchas en tallos, hojas, frutos, raíces y flores, matando parte de estos órganos o a toda la planta.



🌿 **Bacterias:** Estos microorganismos producen enfermedades en las plantas. En general, ocasionan manchas y deformaciones en diversas partes, llegando a matarlas.



🌿 **Nematodos:** Son gusanos que no se ven a simple vista. Están en el suelo y atacan las raíces de la planta, donde se alimentan de la savia, formando agallas o tumoraciones.



¿QUÉ PODEMOS HACER?

Algunas alternativas en caso de encontrar algún factor que afecte negativamente la producción de las plantas son:

- Aplicar insecticidas o fungicidas biológicos (o convencionales CERTIFICADOS en caso de ser necesarios), tomando las precauciones recomendadas como el uso de equipo de protección personal y evitando que estos productos lleguen al mar.
- Promover prácticas culturales (Ej. Destrucción de residuos, eliminación de tejido dañado, eliminación de maleza, desinfección de herramientas, entre otros).
- Uso de controles biológicos.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo-Rodríguez, P. & Strong, M. T. (2012). Catalogue of the seed plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany, (pp. 98-1192) Washington DC, USA: Smithsonian Institution.

Blancas, G., Rubio, T. & Santos, G. (2011). Control de la especie invasora *Causarina equistifolia* (Pino australiano) en el APFF Manglares de Nichupté. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Burton, F. J. (2008). Threatened Plants of the Cayman Islands: The

Red List. Royal Botanic Gardens, Kew.

Chan, E. & Elevitch, C. R. (2006). *Cocos nucifera* (coconut). Species profiles for Pacific Island agroforestry, 2: 1-27.

DOF (2016). Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. En http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5464456&fecha=07/12/2016

Espejel, I. (1992). Coastal Sand Dune Communities and Soil

Relationships in the Yucatan Peninsula, Mexico, En: U. Seeliger (Ed.), Coastal Plant Communities of Latin America (pp. 323-334). San Diego, California: Academic Press, Inc.

Flora Digital: Península de Yucatán Herbario CICY, Unidad de Recursos Naturales (2010). En: https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice_busqueda.php

Kairo, M., Ali, B., Cheesman, O., Haysom, K. & Murphy, S. (2003). Invasive species threats in the Caribbean region. Report to The Nature Conservancy. (pp. 132).

Nee, M. (1983). *Causarinaceae*. En: Sosa, V. (ed.) Flora de Veracruz. Fascículo 27. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,

exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. & Simons, A. (2009). Agroforestry Database: a tree reference and selection guide. Version 4.

Oviedo-Prieto, R., Herrera-Oliver P., Caluff, M. G., Regalado, L. L., Ventosa-Rodríguez, I., Plasencia-Fraga, J. M., Oviedo, I. B., González-Gutiérrez, P. A., Pérez-Camacho, J., Hechavarría-Schwesinger, L., González-Oliva, L., Catasús-Guerra, L., Padrón-Soroa, J., Suárez-Terán, S. I., Echevarría-Cruz, R., Fuentes-Marrero, I. M., Angulo, R. R., Oriol Rodríguez, P., Bonet-Mayedo, W. Villate-Gómez, M., Sánchez-Abad, N., Begué-Quiala, G., Villaverde-López, R., Chatelo-Torres, T., Matos-Mederos, Gómez-Fernández, J., Gómez-Fernández, R., Acevedo, C., Loriga-Piñeiro, J., Romero-Jiménez, M., Mesa-Muñoz, I., Vale-González, Á., Leiva, A. T., Hernández-Valdés, J. A., Gómez-Campo, N. E., Toscano-Silva, B. L., González-Echevarría,

M. T., Menéndez-García, A., Chávez-Zorrilla, M. I. & Torres-Cruz, M. (2012). Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba - 2011 (National list of invasive and potentially invasive plants in the Republic of Cuba 2011.) En: Bissea: Boletín sobre Conservación de Plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba. 6(1): 22-96.

Potgieter, L. J., Richardson, D. M. & Wilson, J. R. (2014). Casuarina: biogeography and ecology of an important tree genus in a changing world. Biological invasions, 16(3): 609-633.

PROFEPA (2019). La introducción de especies exóticas afecta la biodiversidad del país. En: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/la-introduccion-de-especies-exoticas-afecta-la-biodiversidad-del-pais>

Renteria, J. L., Atkinson, R. & Buddenhagen, C. (2007). Estrategias para la erradicación de

21 especies de plantas potencialmente invasoras en Galápagos. Fundación Charles Darwin. Departamento de Botánica. Programa de Especies Invasoras en Galápagos.

Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A. & Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral Yucateco. Boletín de la Sociedad Botánica de México, (86): 37-51.

USDA-ARS (2014). Germplasm Resources Information Network (GRIN). Online Database. Beltsville, Maryland, USA: National Germplasm Resources Laboratory.

Young, H. S., Raab, T. K., McCauley, D. J., Briggs, A. A. & Dirzo, R. (2010). The coconut palm, *Cocos nucifera*, impacts forest composition and soil characteristics at Palmyra Atoll, Central Pacific. Journal of Vegetation Science, 21(6): 1058-1068.

ACRÓNIMOS

APFF	Áreas de Protección de Flora y Fauna
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas – México
DOF	Diario Oficial de la Federación
ECOSUR	Colegio de la Frontera Sur
GEF	Global Environmental Facility
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
TNC	The Nature Conservancy
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USDA-ARS	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - Servicio de Investigación Agrícola (por sus siglas en inglés)

