



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Palma Cola de Pescado

(*Chamaedorea ernesti-augusti*)



Clara Luz Miceli Méndez, Dulce Fabiola Sánchez Molina,
Sergio López Mendoza, Felipe de J. Reyes Escutia

Palma Cola de Pescado (*Chamaedorea ernesti-augusti*)

Clara Luz Miceli Méndez
Dulce Fabiola Sánchez Molina
Sergio López Mendoza
Felipe de J. Reyes Escutia



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
2013



El jaguar es una de las especies más representativas de la fauna chiapaneca y el símbolo por antonomasia de la biodiversidad en nuestro estado. Bajo su nombre están contenidos todos los títulos pertenecientes al ámbito de las ciencias naturales producidos en la universidad.

Primera edición
D.R. © 2013. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
1ª Avenida Sur Poniente número 1460
C.P. 2900, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
www.unicach.mx
editorial@unicach.mx

ISBN 978-607-8240-11-1

Diseño de portada: Víctor Sosa Aguilar

Créditos fotográficos: Clara Luz Miceli Méndez: figura 3, 5, 9 y 10
Cecilia García González: figura 4

Impreso en México

Índice

Agradecimientos.....	5
Presentación	7
Introducción	9
I. Distribución y hábitat de las camedoras.....	11
II. Estado de conservación de las camedoras	12
III. Aprovechamiento comercial del género <i>Chamaedorea</i>	13
IV. Características de <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i> Wendland.....	14
V. Ubicación y delimitación del rodal de conservación de procedencia de <i>Ch. ernesti-augusti</i>	16
VI. Características de los individuos seleccionados	19
VII. Análisis físicos y biológicos de las semillas de las palmas.....	20
VIII. Factores ecológicos (García-González, 2011).....	22
IX. Manejo y conservación	23
X. Control del Rodal Semillero	24
XI. Participación social.....	25
XII. Síntesis	26
XIII. Recomendaciones	27
Literatura citada	28
Anexos.....	30
Semblanza de autores	35

Índice de figuras

Figura 1. Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. Morales-Iglesias y Zenteno-Mancilla, 2009.....	9
Figura 2. Distribución del género <i>Chamaedorea</i> Willd en el Continente Americano (Granados-Sánchez <i>et al.</i> , 2004).....	11
Figura 3. Inflorescencia masculina ramificada.....	14
Figura 4. Infrutescencia.....	15
Figura 5. Semilla de <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	15
Figura 6. Acceso a los rodales de <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i> , REBISO (Leal-Aguilar, 2010).....	16
Figura 7. Rodales semilleros iniciales de <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i> (Leal-Aguilar, 2009).....	17
Figura 8. Individuos seleccionados del Rodal final de <i>Ch. ernesti-augusti</i> (Leal-Aguilar, 2010).....	18
Figura 9. Fruto de <i>Ch. ernesti-augusti</i> dañado (A), gasterópodo forestal del género <i>Polymita</i> que provoca daño de hojas (B).	19
Figura 10. Fruto de la palma <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	20
Figura 11. Rodal de Conservación de Procedencia (RCP), o Área Semillera (modificado de Robbins, en Ditlevsen <i>et al.</i> , 1988; Jara, 1994).	32

Índice

Tabla 1. Fenología de la palma <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	19
Tabla 2. Análisis físico de las semillas de <i>Chamaedorea ernesti-augusti</i> (Sánchez-Molina, 2010)	20
Tabla 3. Análisis biológicos de las semillas de <i>Ch. ernesti-augusti</i> bajo condiciones de vivero.	21

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo institucional y financiero de PROMEP, a través del proyecto *Conservación y manejo de especies forestales tropicales de la Selva Zoque chiapaneca, México*, PROMEP/103.5/10/4305), a las autoridades de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, al ingeniero Roberto Escalante López, maestra Karla Leal Aguilar CONANP-Ocote, a la doctora Silvia Gpe. Ramos Hernández, al maestro Fredi E. Penagos García, los productores de la comunidad Emilio Rabasa de la Reserva de la Biosfera El Ocote. A los biólogos Francisco Javier Borraz Jonapá, Armando de Jesús Flores Ruiz, Eduardo de Jesús Martínez Ovando, César Andrés Pérez Bonifaz, Anelli Jhovanny García López, Gilbert Salinas Pérez y Marco Antonio Rabasa Domínguez, por el apoyo en campo.

Presentación

Ante los crecientes procesos extractivos de la palma y su importante valor social y económico, se requiere de mayor investigación orientada a su manejo sustentable. En este marco, el presente trabajo ofrece información sobre el género *Chamaedorea*, se caracteriza un Rodal Semillero de la palma *Ch. ernesti-augusti* en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México, bajo el permiso SGPA/DGVS/03986/10; se presenta un mapa con la ubicación de los individuos seleccionados del Rodal Semillero, datos de calidad física y biológica de las semillas de la especie referida.

Lo anterior, ayuda a conocer la situación actual del recurso, respalda la estructuración de programas de conservación *in situ* y *ex situ*, promueve mecanismos de propagación masiva, favoreciendo el incremento poblacional y permite, a su vez, reintroducir individuos obtenidos por esta vía a las poblaciones naturales o bien establecer plantaciones forestales con fines comerciales. De esta manera, se conserva el patrimonio genético y se generan alternativas de aprovechamiento sustentable, sin deterioro de las poblaciones silvestres, ni de los procesos ecológicos en los que están inscritas, por lo que a partir de ello, se tiene una fuente segura de germoplasma.

En este sentido, es imprescindible considerar la importancia de los procesos sociales de las comunidades u organizaciones sociales con influencia real o potencial sobre los rodales semilleros, asegurar su financiamiento correcto y su contribución al desarrollo social y regional sustentable.

Introducción

México se encuentra catalogado como un país megadiverso (CONABIO-INE, 1994; CONABIO, 2000). A nivel nacional, Chiapas ocupa el segundo lugar en términos de riqueza florística, con alrededor de 8,250 especies registradas (Breedlove, 1981; Rzedowski, 1988). Parte importante de esta riqueza se encuentra en la Selva Zoque, caracterizada principalmente por la presencia de especies endémicas, raras y en peligro de extinción; representa una continuidad de masa forestal, compartida con las selvas de Chimalapas (Oaxaca) y Uxpanapa (Veracruz). La Selva Zoque constituye el área de selvas medianas y altas más importantes de México. Como parte de esta selva se incluye la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO).

La REBISO (figura 1), protege uno de los centros de diversidad biológica más importantes de México, debido a que se encuentra ubicada en una zona de transición de dos provincias neotropicales: la Pacífquense y la Tehuantepequense. Por lo que fue decretada como Reserva de la Biosfera desde el año 2000 (CONANP-SEMARNAT, 2001). A su vez, constituye el hábitat de una gran cantidad de especies de flora y fauna, amenazadas, raras y endémicas. Dentro de ellas encontramos el género *Chamaedorea*, que se incluyen aproximadamente 50 especies de gran importancia biológica y económica para México (Quero, 1994).

El estado de Chiapas es uno de los sitios donde se localiza la mayor riqueza de especies de este género, incluyendo *Chamaedorea ernesti-augusti* (CCA, 2002). Desafortunadamente, se carecen de rodales semilleros, lo que genera la obtención de plantas de mala calidad, y un desabasto en la zona además de graves afectaciones a las poblaciones silvestres de esta especie. Esta situación, hace necesaria la realización de estudios sobre estos tópicos, mismos que son determinantes para la toma de decisiones en el manejo y la conservación de la flora de este lugar.

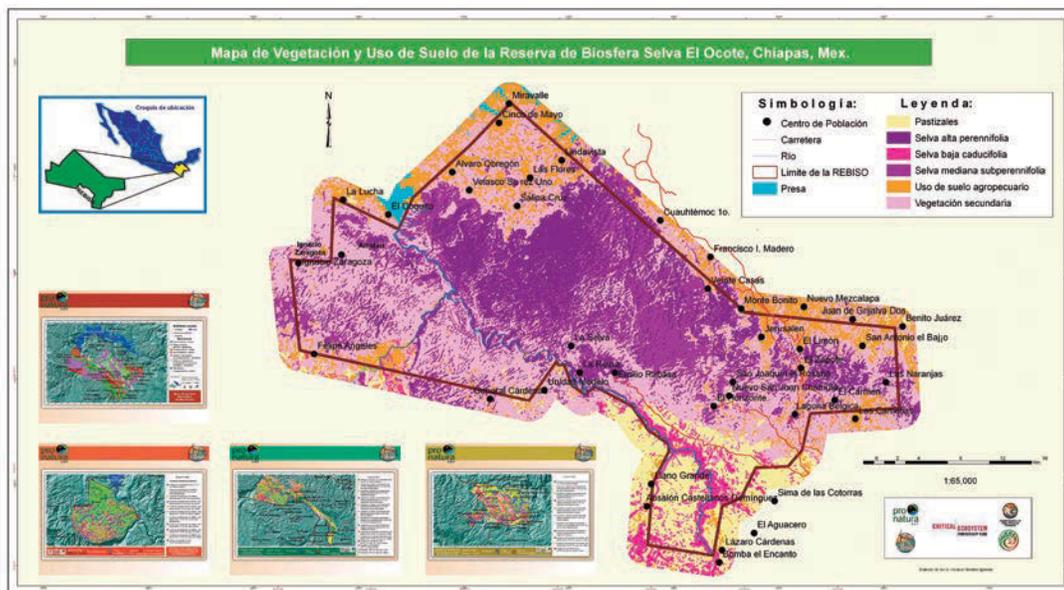


Figura 1. Reserva de la Biosfera Selva El Ocote.
Morales-Iglesias y Zenteno-Mancilla, 2009.

Los rodales semilleros son importantes como fuente segura de germoplasma, se designa de este modo a los sitios forestales que no ha recibido ningún tratamiento previo para mejorar la calidad de la semilla, pero presentan un alto porcentaje de fenotipos con características deseables (Kanninen *et al.*, 1990).

Las plantas a considerar en un Rodal Semillero deben tener edad suficiente para asegurar que están adaptadas al sitio, buena forma y un buen estado fitosanitario, una apariencia fenotípica superior a otros individuos de rodales de edad y sitio similares, edad para producir o estar próxima a producir abundante semilla y una calidad fenotípica promedio.

En este mismo sentido, otra forma de conservación son los rodales de conservación de procedencia (RCP), que derivan del Rodal Semillero y pueden establecerse *in situ* o *ex situ*. Si existe un buen control sobre la tierra. La conservación *in situ* es un método adecuado para la conservación de procedencias, con la ventaja de que se conserva no sólo las procedencias y especies de interés, sino el ecosistema completo. Sin embargo, en muchas áreas tropicales, la creciente presión por la tierra y la deforestación hacen difícil la conservación de procedencias, valiosas en el área de distribución natural por lo que se conservan fuera del lugar. Los rodales permiten conservar la mayor diversidad genética posible, incluyendo árboles inferiores, representando un seguro contra riesgos imprevisibles y cambios futuros (Jara, 1994).

No obstante, su conservación sólo será posible con la participación de las comunidades locales y no puede ser vista sólo como asunto técnico, puesto que la relación que guardan con su territorio circundante está determinada por procesos históricos, culturales, sociales y económicos. Las formas de aprovechamientos, transformación y significación cultural se estructuran en función de procesos.

I. Distribución y hábitat de las camedoras

La familia Arecaceae incluye a 200 géneros y 2,600 especies distribuidas en la región tropical a nivel mundial, es endémica de zonas tropicales y templadas de América, con una distribución limitada principalmente a Centroamérica (Granados-Sánchez *et al.*, 2004; Borchsenius y Moraes, 2006) (figura 2). En México se distribuyen en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán, Campeche y Quintana Roo (CCA, 2002; Saldívia y Cherbonnier, 1982, en Granados-Sánchez *et al.*, 2004).

En Oaxaca y Chiapas se concentran 32 especies del género *Chamaedorea*, siendo así la mayor parte de las especies mexicanas en el resto de los estados se concentran sólo 18 especies (Ramírez y Pacheco-González, 1984). En los tipos vegetación donde se puede encontrar el género *Chamaedorea* son: selva alta y mediana perennifolia, subperennifolia, subcaducifolia y caducifolia, bosque mesófilo, en menor grado en bosques de encino y de pino-encino; algunas especies, crecen cerca de ríos, arroyos y barrancas (Orellana *et al.*, 2001; CCA, 2002; CONABIO, 2003). En Chiapas es frecuente encontrarlas en las selvas altas y medianas perennifolias o subperennifolias al norte de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote en Ocozocoautla, Tuxtla Gutiérrez y Selva Lacandona (Miranda, 1998). Se encuentran desde el nivel del mar hasta más de 2,000 metros de altitud; en suelos pedregosos, con buen drenaje y abundante materia orgánica (CCA, 2002).

La especie *Chamaedorea ernesti-augusti* se distribuye en México en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Tabasco (Hodel, 1992).



Figura 2. Distribución del género *Chamaedorea* Willd en el Continente Americano (Granados-Sánchez *et al.*, 2004).

II. Estado de conservación de las camedoras

La Norma Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2010 considera 64 especies del género *Chamaedorea* bajo alguna categoría de riesgo, de ellas, alrededor del 31% son especies endémicas. La palma *Chamaedorea ernesti-augusti*, se encuentra catalogada como amenazada y no endémica para México.

Las categorías de riesgo referidas con anterioridad es resultado del fuerte saqueo de las poblaciones silvestres de palmas, a la fragmentación de vegetación que trae consigo la pérdida de hábitat derivado de actividades antrópicas como la agricultura, ganadería, principalmente.

III. Aprovechamiento comercial del género *Chamaedorea*

En México, el aprovechamiento se inicia en los años cuarenta; las especies más conocidas y explotadas son *Chamaedorea elegans*, *Ch. hooperiana*, *Ch. ernesti-augusti*, *Ch. oblongata*, *Ch. concolor* y *Ch. tepejilote* (CONAFOR, 2005). Para muchas comunidades de los estados de Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Tamaulipas, San Luis Potosí, Puebla, Hidalgo, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, el comercio de las camedoras es una de las principales actividades económicas, exportan a Estados Unidos, Holanda y Alemania (Ramírez y Graciano, 2001; CONAFOR, 2005).

En Chiapas, el aprovechamiento comercial inicia en 1959 (Saldivia y Cherbonnier, 1982, en CCA, 2002). Se recolectan y producen palmas del género *Chamaedorea* en los municipios de Acacoyagua, Albino Corzo, Arriaga, Cacahoatán, Catazajá, Cintalapa, La Concordia, Huehuetán, Jiquipilas, Mapastepec, Ocosingo, Ocozocoautla de Espinosa, Pijijiapan, Tonalá, Tuxtla Chico, Villa Corzo y Villaflores (CONAPO, 1985, en CCA, 2002).

Actualmente algunas áreas naturales protegidas como la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, La Sepultura y El Triunfo, comercializan las camedoras, entre ellas, *Ch. ernesti-augusti* (CCA, 2002).

IV. Características de *Chamaedorea ernesti-augusti* Wendland

Nombre común

Cola de Pescado, Cola de Bobo, Rabo de Bobo, Guaya de Abajo, Guayita, Nesheshiptmil (Hodel, 1992; Granados-Sánchez *et al.*, 2004),

Descripción

Palma de hasta 2 m o más de alto, con tallo solitario, erecto, desde 1 hasta 2 cm de diámetro, entrenudos cortos, menos de 2 cm de largo. Hojas simples, con dos lóbulos divergentes en el ápice que recuerdan la cola de un pez (Hodel, 1992). Planta dioica, por lo que presenta los sexos separados; una planta con inflorescencias masculinas ramificadas (figura 3) y otra planta con inflorescencias femeninas no ramificadas, rectas que desarrollan las infrutescencias (figura 4) (Quero, 1989).

Las inflorescencias masculinas son estaminadas con pedúnculo de 30 cm de largo o más, erectas, verdes cuando se exponen las flores, naranja cuando maduran. Las inflorescencias femeninas son pistiladas erectas, en espiga, furcada o algunas veces tiene desde 3 hasta 4 raquillas; pedúnculo hasta 70 cm de longitud, verde en floración, naranja en la fructificación, si se ramifica, raquis de 3 cm de longitud, verde pálido en la floración y naranja rojizo en fructificación (Hodel, 1992).



Figura 3. Inflorescencia masculina ramificada.

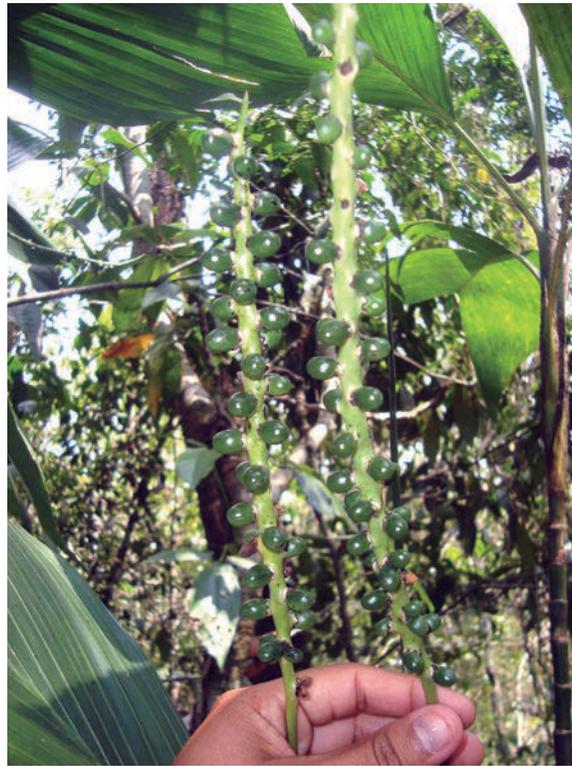


Figura 4. Infrutescencia.

Estas plantas florecen una vez al año, pero dan varias inflorescencias, lo que provoca que la fructificación se alargue por varios meses.

El número de frutos por planta fluctúa desde 40 hasta 50; se encuentran unidos a la semilla, son de color negro y forma ovoide, su peso promedio es de 3.8 g, miden 15 mm de largo y desde 8 hasta 10 mm de diámetro, cuyas semillas se encuentran unidas al fruto (Hodel, 1992; Orellana, *et al.*, 2001).

La semilla tiene una capa delgada que la rodea y un embrión pequeño incrustado en el endospermo (figura 5) (Carpenter & Ostmark, 1994). La semilla es redonda y las fibras de la pared con frecuencia permanecen adjunta a la semilla, incluso después de la limpieza (Meerow, 2004).

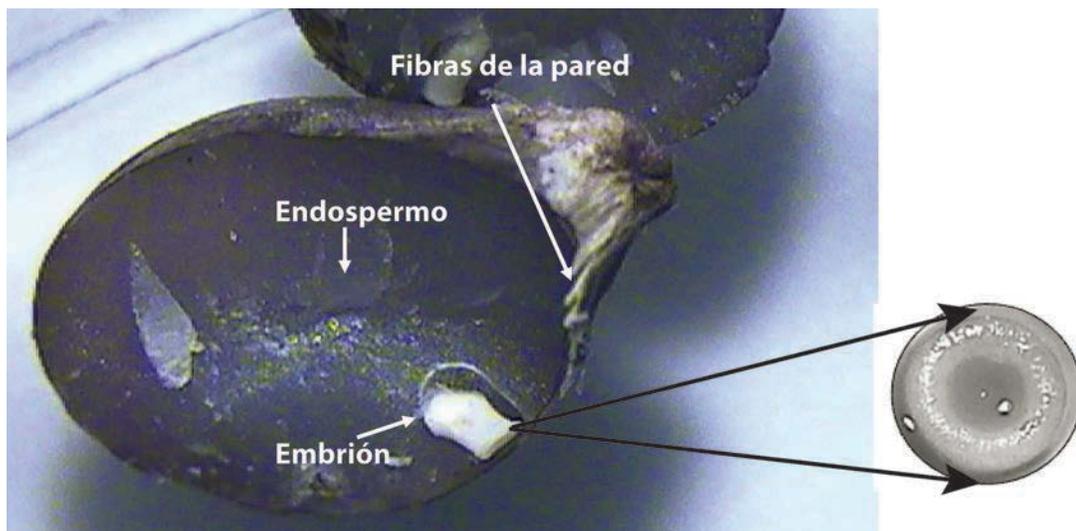


Figura 5. Semilla de *Chamaedorea ernesti-augusti*.

V. Ubicación y delimitación del rodal de conservación de procedencia de *Ch. ernesti-augusti*

El Rodal Semillero se estableció en un área de la zona de amortiguamiento ecológico (figura 6), aledaña a la comunidad Emilio Rabasa en la REBISO, los criterios de selección del sitio fueron que es de fácil acceso y cercano a la ciudad de Ocozocoautla, cabecera municipal, y a Tuxtla Gutiérrez, capital del estado. Es además, un sitio sin ningún manejo en las poblaciones silvestres de *Ch- ernesti-augusti*.

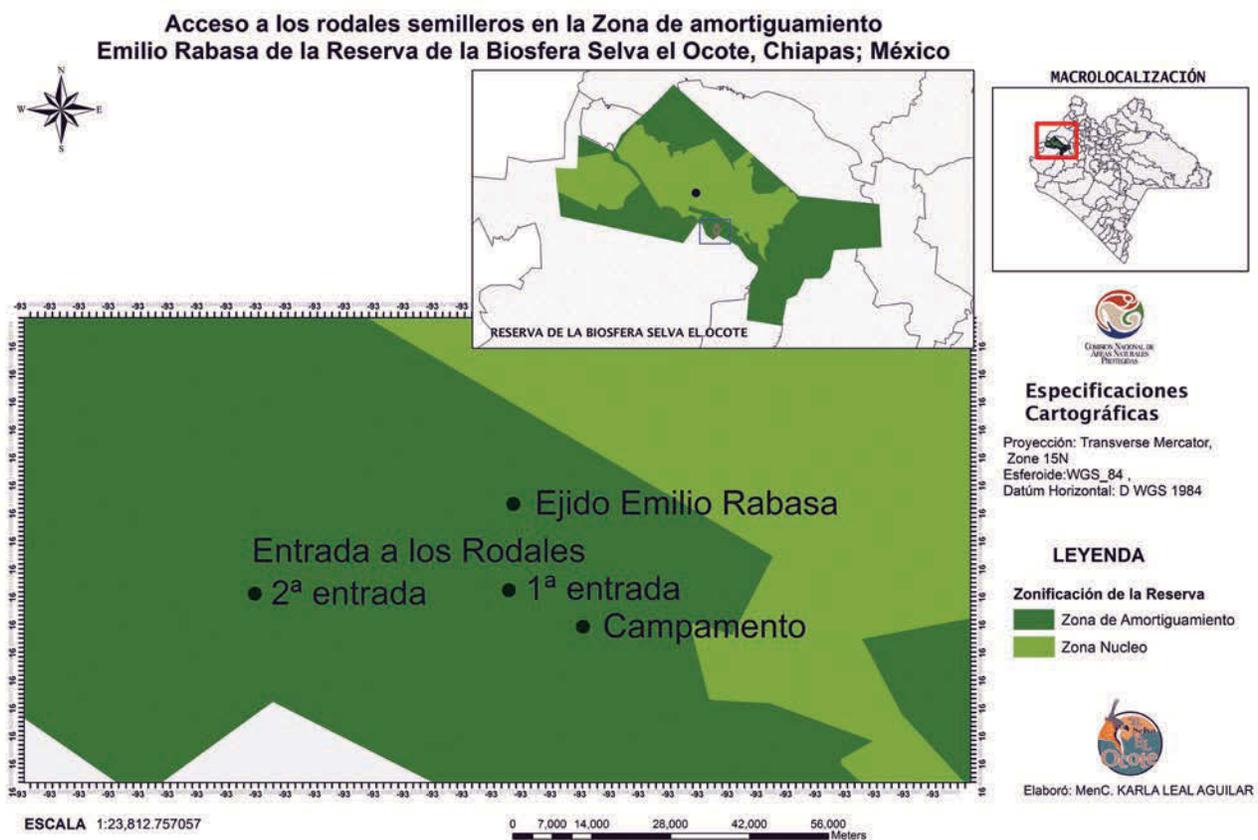


Figura 6. Acceso a los rodales de *Chamaedorea ernesti-augusti*, REBISO (Leal-Aguilar, 2010).

Georeferenciación de los individuos para la determinación del Rodal Semillero

Inicialmente se georeferenciaron 128 individuos, distribuidos en tres rodales semilleros (figura 7). El criterio de selección de los individuos fue que tuvieran una longitud total mínima de 50 cm y un diámetro mínimo del tallo de 3.8 cm; los parámetros considerados; longitud total, longitud de la base del tallo al envaine, diámetro del tallo, número de hojas, tamaño de copa, mismos que se analizaron estadísticamente, seleccionando a 40 individuos con las mejores características fenotípicas; 20 adultos mayores y 20 adultos jóvenes (figura 8, anexo 1) para la obtención del mapa del Rodal Semillero, del que deberán

obtenerse los frutos para la propagación de la especie. Cada individuo posee un número de identificación (Id) para su control.

El sitio presenta una alta densidad de individuos adultos *Ch. ernesti-augusti* (227 individuos/Ha), por lo puede considerarse como Rodal de Conservación de Procedencia (RCP), o Área Semillera; toda vez que uno de los requerimientos para ello es que existan entre 100 y 300 individuos/Ha (SEMARNAT, 2000).

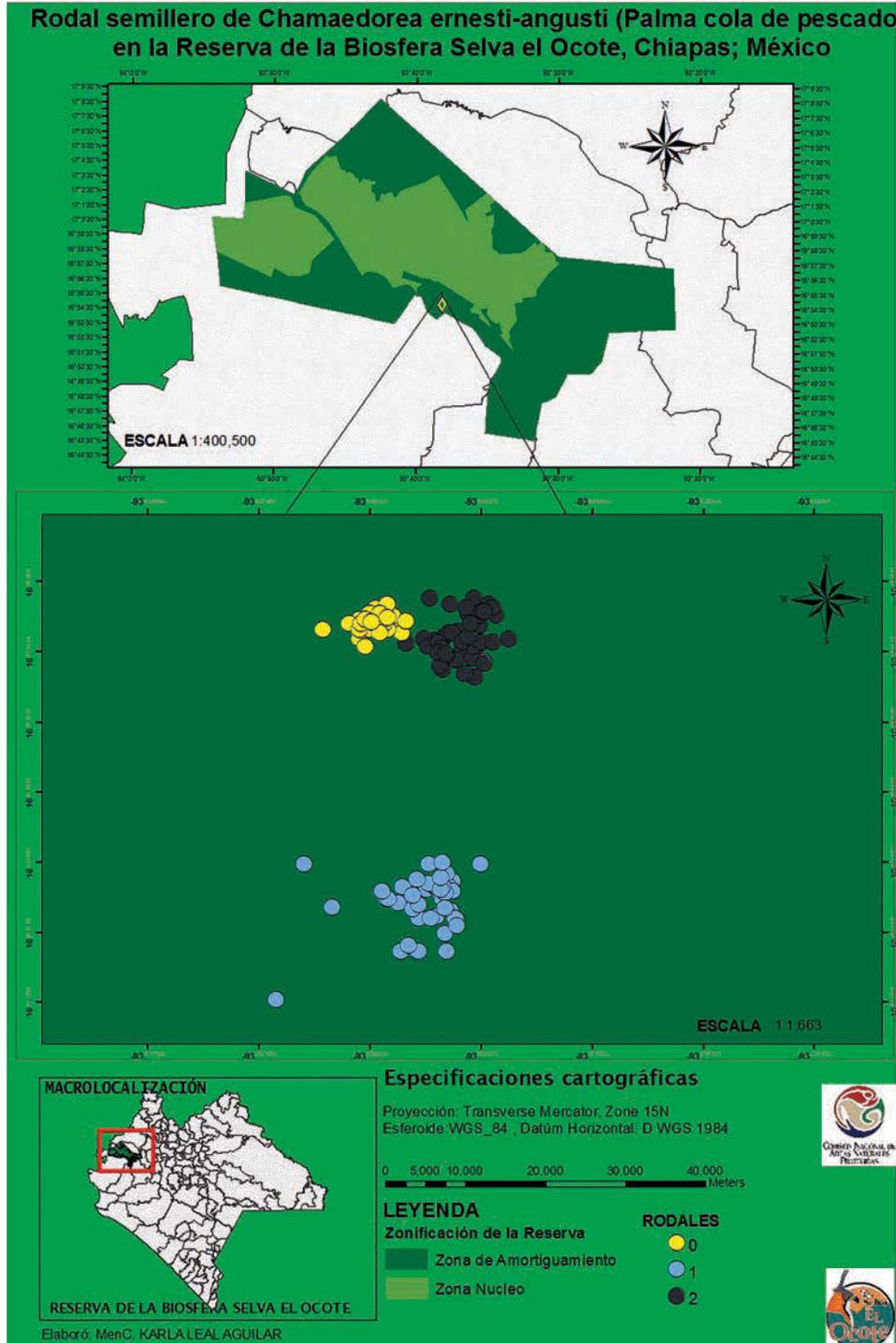


Figura 7. Rodales semilleros iniciales de *Chamaedorea ernesti-augusti* (Leal-Aguilar, 2009).

Sub-poblaciones de *Chamaedorea ernesti-augusti* (Palma Cola de pescado) en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas; México

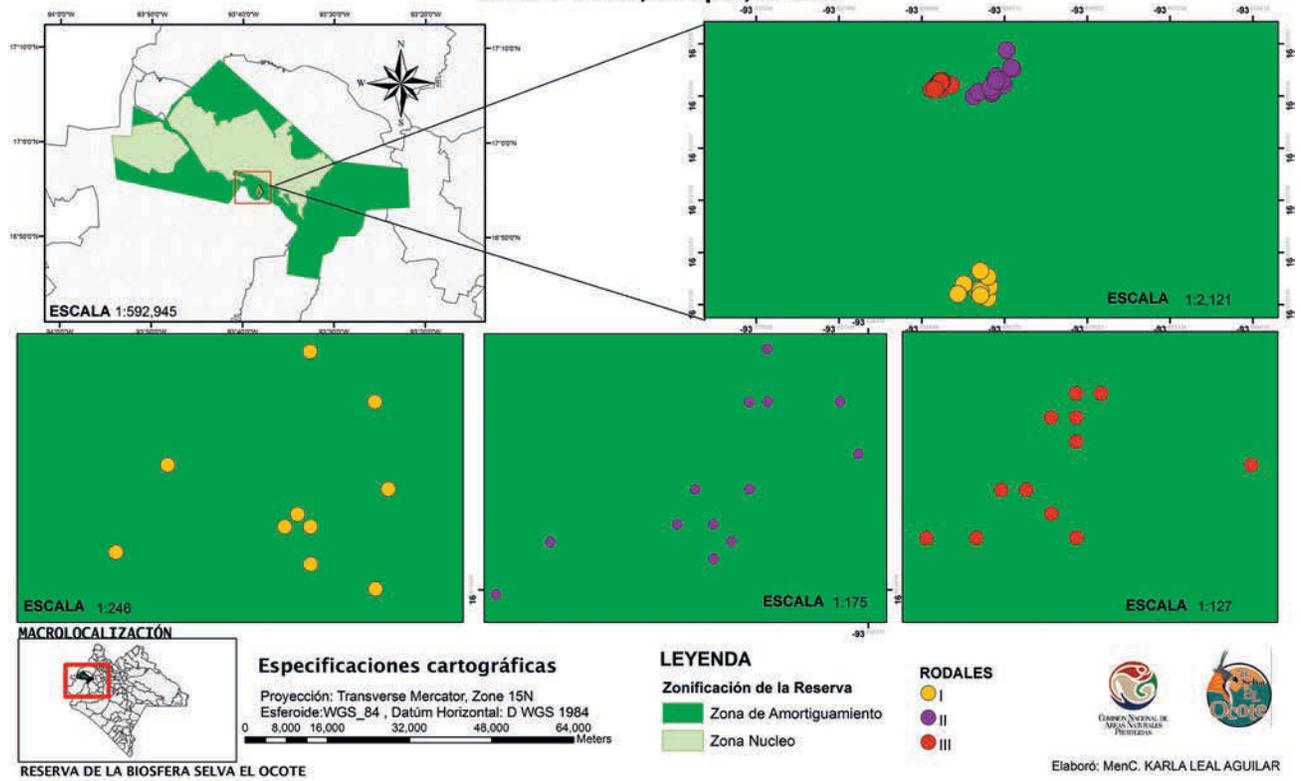


Figura 8. Individuos seleccionados del rodal final de *Ch. ernesti-augusti* (Leal_Aguilar, 2010).

VI. Características de los individuos seleccionados

Proporción de sexos en individuos seleccionados en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote

La proporción de sexos estimada para el total de la población de *Chamaedorea ernesti-augusti* en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, es de 1:2.28 (machos:hembras) (Sánchez-Molina, 2010). Es un rodal favorable por presentar mayor proporción de hembras, lo que refleja un ambiente óptima, debido a que la producción de individuos del sexo femenino es mayor, además de ser más costosa.

Sanidad

Los frutos presentan un 97.5 % de sanidad; los daños son principalmente por herbivoría (figura 9) (García-González, 2011).



Figura 9. Fruto de *Ch. ernesti-augusti* dañado (A), gasterópodo forestal del género *Polymita* que provoca daño de hojas (B).

Planta adulta

Las plantas alcanzan su mayor madurez a los tres años, momento en que comienzan a producir semillas y llegan a tener desde 10 hasta 15 hojas de un tamaño desde 32 hasta 60 cm (Grupo Mesófilo, 2005).

Fenología de *Chamaedorea ernesti-augusti*

De acuerdo al año de muestreo, la mayor fructificación ocurre desde julio hasta octubre, por lo que se recomienda recolectar los frutos en estos meses, siendo este el periodo en el que han alcanzado su madurez fisiológica (tabla 1).

Tabla 1. Fenología de la palma *Chamaedorea ernesti-augusti*

Floración	Fructificación	Estado vegetativo
Octubre hasta noviembre	Julio hasta octubre	Enero hasta junio, pero pueden encontrarse distintos individuos fructificando durante el año

VII. Análisis físicos y biológicos de las semillas de las palmas

Análisis físico de las semillas de las palmas

Los análisis físicos (tabla 2) aplicados a los frutos (figura 10) y semillas de *Chamaedorea ernesti-augusti*, indican buena calidad.

Tabla 2. Análisis físico de las semillas de *Chamaedorea ernesti-augusti* (Sánchez-Molina, 2010)

Parámetro físicos	Resultado
Contenido de humedad (%)	20.38
Pureza (%)	99.68
Peso de 100 semillas (g)	34.49
Peso de 1 semilla (g)	0.34
Semillas por kilogramo	2899
Tamaño promedio (largo x ancho (mm))	10.8 X 7.2
Número promedio de frutos por infrutescencia	52
Color de fruto (tabla Munsell)	Negro
Color de semilla (tabla Munsell)	Café



Figura 10. Fruto de la palma *Chamaedorea ernesti-augusti*.

Análisis biológico de las semillas de las palmas

Las semillas de *Chamaedorea ernesti-augusti*, son de tipo recalcitrante y con una germinación tipo adyacente. La germinación inicia a los 120 días y finaliza a los 237 días, tienen una alta viabilidad inicial que disminuye con el almacenamiento (tabla 3). Se recomienda sembrar de manera inmediata a la recolecta de frutos o bien en un periodo no mayor a 4 meses de almacenamiento, después la germinación baja de manera considerable.

Tabla 3. Análisis biológicos de las semillas de *Ch. ernesti-augusti* bajo condiciones de vivero.

Parámetro biológicos	Resultado
Inicio de la germinación (días)	120
Fin de la germinación (días)	237
Tipo de germinación	Adyacente
Viabilidad inicial con TTC (0 meses) (%)	93.75
Viabilidad final con TTC (12 meses) (%)	43

VIII. Factores ecológicos (García-González, 2011)

Vegetación asociada con *Ch. ernesti-augusti*

Las especies asociadas son *Achras zapota* (Chicozapote), *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Chamaedorea oblongata* (Xate Macho) y *Brosimum allicastrum* (Mojú).

Fauna asociada

Las especies asociadas son gasterópodos forestales del género *Polymita*, ardilla arborícola (*Sciurus aureogaster*), gusanos, crisálidas y arañas.

Tipo de suelo

El suelo en el que crece *Chamaedorea ernesti-augusti* en la REBISO es con poca profundidad, altas cantidades de arcilla y limo, alto contenido de materia orgánica, pH neutro a medianamente básico, baja capacidad de intercambio catiónico, alta capacidad de intercambio de calcio, contenidos aceptables de magnesio intercambiable, colores oscuros (desde negros hasta grises oscuros), estructura en bloques subangulares débilmente desarrollados y bloques angulares finos, consistencia ligeramente pegajosa y ligeramente plástica en húmedo, y duro hasta muy duro en seco, de imperfectamente drenados y mal drenados y con raíces desde medianas hasta finas.

Altitud, pendiente topográfica e intensidad lumínica

La altitud donde crece la palma Cola de Pescado en la REBISO es desde 618 hasta 746 msnm, con una intensidad lumínica desde 19.5 hasta 23 % y una pendiente topográfica desde 14.3 hasta 14.8 %.

Temperatura y humedad ambiente

La palma *Ch. ernesti-augusti* crece con una temperatura media anual de 26.8 °C y una humedad media de 67.7% en la REBISO.

IX. Manejo y conservación

Recolecta de semillas

La recolecta manual de los frutos maduros debe ser de varias plantas sanas, vigorosas, no aisladas y deben colocarse en bolsas de papel, anotando el lugar de colecta, fecha y nombre del recolector. Como se señaló con anterioridad, la recolección de semillas debe efectuarse preferentemente durante los meses desde julio hasta octubre.

Selección y secado

Se recomienda colocar en una cubeta con agua las semillas, las que floten deben ser eliminadas y únicamente deberán recuperarse las que se van al fondo, luego deben secarse al aire libre sobre papel y cartón durante un periodo desde 8 hasta 10 días. Una vez secas se almacenan en bolsas de papel o costales bien ventilados, conservando los datos de colecta, manteniéndolas a temperatura ambiente (seco y fresco), hasta el momento en que se utilicen. No deben dejarse directamente en el piso.

Tiempo de almacenamiento

- Las semillas pueden almacenarse hasta por 120 días (4 meses), manteniendo un 80% de viabilidad, posterior a este tiempo la viabilidad decrece hasta llegar a un 43% a los 365 días (tabla 5).
- Una ventaja de tener semillas almacenadas es que se cuenta con material disponible en épocas que no hay fructificación. De esta manera la siembra puede realizarse de manera adecuada y controlada una parte del año.

Escarificación de la semilla

Debido a que es una semilla con latencia física puede escarificarse:

- Sumergiendo las semillas en agua hirviendo durante 5 minutos, posteriormente dejar que se enfríe a temperatura ambiente.
- Remojando las semillas en peróxido de hidrógeno comercial (agua oxigenada) durante 24 horas.
- Lavando las semillas recién recolectadas y viables, colocarlas sobre costales o papel periódico, pisarlas fuertemente, dejarlas secar de manera indirecta al sol.
- Remojando las semillas en agua a temperatura ambiente durante dos semanas, con cambio diario de agua.
- Posterior a cualquiera de los tratamientos anteriores, sembrar en charolas germinadoras o almácigos, regar periódicamente si llegan a un exceso de humedad, mantenerlas con un 80% de sombra.

X. Control del Rodal Semillero

- Mantener rotulados los individuos seleccionados, respetando su Id (anexos 1, 2) y llevar una ficha de control (anexo 3).
- Efectuar el deshierbe del rodal y aclareos necesarios.
- Hacer franja de aislamiento del rodal para evitar contaminación de polen de individuos no deseables y prevenir incendios.
- Cercar el área del Rodal Semillero con la finalidad de tener un mayor control (anexo 4).
- Eliminar las plantas que se observen enfermas o con características fenotípicas no deseables.
- Controlar las plagas y vigilar sanidad.
- Aplicar nutrimentos orgánicos para mejorar la calidad de los individuos.

XI. Participación social

La investigación y el proceso técnico para el establecimiento exitoso de un Rodal Semillero de la palma constituyen dimensiones fundamentales para lograr su conservación y manejo sustentable, pero comprender los procesos sociales involucrados -y su determinación económica y cultural- también lo son.

Procurar el incremento de las poblaciones de palma y su reintroducción en sus ecosistemas correspondientes, no garantiza por sí misma su conservación, si los procesos locales de apropiación de la especie y su entorno natural no son atendidos. La investigación sobre los procesos culturales que subyacen a las formas de uso y significación social son imprescindibles para conocer la problemática de conservación y manejo de la palma. ¿Cuáles son los factores y procesos que ocasionan el impacto comunitario local sobre la especie? ¿Cuáles son los recursos culturales que tiene la comunidad humana valiosos para un manejo sustentable, cuáles son los rasgos que no son favorables? ¿Cuál es la problemática social local y cómo se inscribe la conservación de la palma en ella? ¿Cuáles rutas de trabajo se pueden identificar para articular su manejo sustentable con el desarrollo de la comunidad?

Es necesario recordar que las comunidades campesinas establecen, desde su cosmogonía, desde su culturalidad, procesos productivos, representaciones sociales y horizontes de futuro a partir de una relación con su territorio, directa y vital, material y simbólica, intelectual y espiritual, más allá de visiones fragmentadas de la realidad más propias del pensamiento disciplinar de la ciencia y la técnica moderna.

Aproximarse a la comprensión de estos procesos en las localidades relacionadas con la palma, los espacios en los que se reintroducirán o en aquellos en que se promueva su manejo y, a partir de esta comprensión, procurar la participación comunitaria será determinante para su conservación. En este sentido, se recomienda procurar relacionar las propuestas de conservación y manejo de la palma con proyectos de desarrollo comunitario, de modo que la participación social no constituya una acción ajena a la comunidad y al tratamiento de su problemática. Para ello puede resultar de provecho identificar la viabilidad de inscribir el manejo de la palma en estrategias de diversificación productiva desde enfoques de sustentabilidad.

El acompañamiento de acciones estructuradas que fortalezcan en la cultura local la comprensión del valor de la integralidad de los procesos ecológicos y su importancia en la calidad de vida de las comunidades humanas, de sus procesos productivos a través de proyectos de educación ambiental fundamentados en la problemática socioambiental comunitaria que ensanchen la identidad cultural local, favorece una participación social consciente y trascendente en el éxito de las aspiraciones plasmadas en este documento hacia la conservación y manejo sustentable de la palma camedor.

Con este propósito, romper con las posturas tutoriales o verticales para lograr la participación social es imprescindible. Existe en la cultura campesina un conjunto estructurado de saberes ambientales sobre su territorio y patrimonio natural que puede aportar elementos valiosos y concretos para el conocimiento, aprovechamiento y conservación de la biota, de la palma y sus ecosistemas en el caso que nos ocupa. El diálogo entre saberes científicos y técnicos modernos y los saberes sociales validados en la comunidad.

XII. Síntesis

- Debido a estas características presentadas, el Rodal Semillero presenta individuos de calidad.
- La proporción de sexos de la población es de 1: 2.28 (macho: hembra), la población es muy heterogénea y presenta una alta calidad genética.
- La densidad poblacional calculada del área de estudio es de 227 individuos adultos/Ha.
- Los frutos y semillas analizados demuestran que son de buena calidad, presentando un contenido de humedad del 20.38%, 99.68% de pureza, un tamaño promedio de 10.8 x 7.2 mm y un peso de 0.34 g.
- Es una semilla de tipo recalcitrante y presenta una germinación de tipo adyacente.
- La viabilidad inicial es de 93.75% y una viabilidad final del 43%.
- La floración se da durante los meses desde octubre hasta noviembre, mientras que la fructificación ocurre desde julio hasta octubre, siendo este el periodo en el que han alcanzado su madurez fisiológica.
- El tiempo adecuado de almacenamiento es de 4 meses.
- La conservación de las poblaciones de palmas silvestres sólo será posible con la participación de las comunidades locales.

XIII. Recomendaciones

- Se recomienda sembrar las semillas inmediatamente después de extraerlas del fruto o realizar la siembra con un máximo de 4 meses de almacenamiento, debido a que la viabilidad se afecta con el almacenamiento.
- No recolectar la totalidad de semillas de las plantas.
- Reintroducir parte de las plantas obtenidas en vivero al sitio de recolecta.
- Es necesario contar con un plan de manejo para saber cómo, cuánto y qué cantidad de palma puede aprovecharse.
- Contar con un permiso que regule el aprovechamiento de la palma comedor.
- Fortalecer la participación de las comunidades humanas locales en el manejo y conservación de las palmas.

Literatura citada

- Borchsenius, F. y Moraes M. 2006. *Diversidad y usos de palmas andinas (Arecaceae)*. Botánica Económica de los Andes Centrales. Bolivia. Pp. 412-433.
- Breedlove, D. 1981. *Flora of Chiapas part. I. introduction to the Flora of Chiapas*. The California of Science. San Francisco, California, USA. 35 pp.
- Carpenter, W. J. y Ostmark, E. R. 1994. *Temperature and Desiccation Affect the Germination of Chamaedorea Palm Seed*. Department Environmental Horticulture- University of Florida. USA. Pp. 183-186.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte). 2002. *En busca de un mercado de América del Norte para la palma sustentable*. México. <http://www.cec.org> (consultado el 7 de septiembre de 2010).
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad) 2000. *Estrategia nacional sobre la biodiversidad de México*. México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad) 2003 Boletín bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.
- CONABIO-INE (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología). 1994. *Programa piloto de inventarios biológicos en áreas naturales protegidas*. México, D.F.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2005. *Productos maderables no forestales. Palma Camedor*. México.
- CONANP-SEMARNAT. (Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2001. *Programa de manejo Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México*. Ciudad de México. (CONANP Ed.). 144 pp.
- García-González, C. S. f. *Ecología poblacional de la palma Cola de Pescado (Chamaedorea ernesti-augusti Wenland) en un área de amortiguamiento ecológico en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH.
- Granados-Sánchez, D., Hernández, G. M., López, R. G. F; Santiago, L. M. 2004. El cultivo de la palma camedor (*Chamaedorea sp.*) en sistemas agroforestales de Cuichapa, Veracruz, México. *Fitotecnia Mexicana*. 27(3). 233-241.
- Grupo Mesófilo, A. C. 2005. *Manual para el manejo y cultivo de la palma Camedor*. Oaxaca. México.

- Hodel, D. R. 1992. *Chamaedorea* palms. *The species and their cultivation*. University of California The International Palms Society. USA. Pp. 17, 40-42.
- Jara, L. F. 1994. *Selección y manejo de rodales semilleros*. CATIE- MIREN- PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
- Kanninen, M.; H. Hernández M.; P. Alho; L. Mejía y A. Mastache M. 1990. *Manual para el manejo de semillas de coníferas*. Dirección General de Protección Forestal. Pp. 3, 7, 38, 39, 41, 42.
- Leal-Aguilar, K. 2009. *Mapa de los rodales semilleros iniciales de Chamaedorea ernesti-augusti en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote / CONANP*. México.
- Leal-Aguilar, K. 2010. *Mapa de los individuos seleccionados de Ch. ernesti- augusti Wenzland distribuidos en las tres sub-poblaciones en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote / CONANP*. México.
- Meerow, A. W. 2004. *Palm Seed Germination*. Universidad de Florida- Environmental Horticulture. USA.
- Miranda, F. 1998. *La vegetación de Chiapas*. 3a. edición. CONECULTA. Talleres Gráficos del Estado de Chiapas. México.
- Morales-Iglesias, y Zenteno-Mancilla, H. C. 2009. *Mapa: Diagnóstico de la vegetación actual de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote*. PRONATURA SUR AC / REBISO / CONANP / FMCN.
- Orellana, A. Guerra, Alfaro R., Calderón, Corzo, J. R. 2001 (coordinadores). *Estudio Ecológico de las comunidades Vegetales de Xaté (Chamaedorea spp.)*. Comunidad Unión Maya Itza, La Libertad, Petén.
http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom_/rec_nat/ESTUDIO%20ECOLOGICO%20DEL%20XATE%20301204.pdf
- Quero, H. J. 1989. *Flora genérica de arecaceas de México*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la UNAM. México.
- Quero H.J., 1994. *Flora de Veracruz: Palmae*. Fascículo 81. Instituto de Ecología y University of California. México. 118 pp.
- Ramírez, F. y Graciano, P. O. 2001. *Proyecto Sierra de Santa Marta, A. C.* México.
- Ramírez, F y Pacheco-González, C. 1984. *La extracción de palmas camedoras en México: un grave riesgo de pérdida de diversidad biológica*. Universidad Autónoma Nacional. México, D. F.
- Rzedowski, J. 1988. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México. 432 pp.
- Sánchez-Molina, D. F. 2010. *Establecimiento de un Rodal Semillero de Chamaedorea ernesti- augusti H. Wendl. (palma Cola de Pescado) en La Reserva de La Biosfera Selva El Ocote, Chiapas: México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH. 81 pp.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2000. *Programa de manejo: Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, México*. México. 220 pp.

Anexos

Anexo 1. Medidas de los 40 individuos seleccionados

Subpoblación	Id	Sexo	Diámetro (cm.) en la base del tallo	Altura (cm.) total	Longitud (cm.) de la hoja más grande
1	1	Hembra	5.5	172	45
1	2	Hembra	5.7	223	64
1	3	Hembra	7	200	57
2	4	Hembra	5.5	160	60
2	5	Hembra	6.5	166	55
2	6	Hembra	5.2	138	61
2	7	Hembra	6	162	61
3	8	Hembra	5.2	260	53
3	9	Hembra	6	218.5	52.5
3	10	Hembra	5	246	54
1	11	Macho	5.5	250	65
1	12	Macho	6	258	60
1	13	Macho	7.5	228	78
2	14	Macho	6	228	78.5
2	15	Macho	7.5	252	78
2	16	Macho	6.5	207	77
2	17	Macho	6	330	59
3	18	Macho	6	279	66
3	19	Macho	7	301	56
3	20	Macho	8	227	56
1	21	Hembra	5.5	162	70.5
1	22	Hembra	5.5	92	54.5
1	23	Hembra	6	137	64.5
2	24	Hembra	5.5	123	65
2	25	Hembra	6	139	66
2	26	Hembra	5.5	116	56
2	27	Hembra	5.8	158	61.5
3	28	Hembra	6.7	186	72
3	29	Hembra	5.2	174	77
3	30	Hembra	5.5	140	58
1	31	Macho	6.5	148	69
1	32	Macho	6	131	60
1	33	Macho	6.3	117	58.5
2	34	Macho	7.5	122	73
2	35	Macho	6	152	79
2	36	Macho	6.5	153	71.5
2	37	Macho	7	150	80.5
3	38	Macho	7	223	62
3	39	Macho	6.5	229	83
3	40	Macho	6	187	80.5

Anexo 2. Georeferenciación de los 40 individuos seleccionados

Subpoblación	Id	Sexo	E	N	msnm
1	1	Hembra	432219	1869948	735
1	2	Hembra	432214	1869967	735
1	3	Hembra	432214	1869950	736
2	4	Hembra	432224	1870094	726
2	5	Hembra	432232	1870120	618
2	6	Hembra	432230	1870096	655
2	7	Hembra	432224	1870099	688
3	8	Hembra	432187	1870098	742
3	9	Hembra	432187	1870094	746
3	10	Hembra	432188	1870093	745
1	11	Macho	432220	1869956	731
1	12	Macho	432212	1869953	733
1	13	Macho	432213	1869954	733
2	14	Macho	432220	1870092	726
2	15	Macho	432222	1870090	726
2	16	Macho	432210	1870088	725
2	17	Macho	432225	1870102	693
3	18	Macho	432188	1870097	745
3	19	Macho	432195	1870096	744
3	20	Macho	432185	1870095	744
1	21	Hembra	432214	1869953	734
1	22	Hembra	421890	1869920	735
1	23	Hembra	432203	1869958	735
2	24	Hembra	432223	1870091	727
2	25	Hembra	432213	1870091	724
2	26	Hembra	432229	1870099	661
2	27	Hembra	432236	1870107	730
3	28	Hembra	432189	1870099	744
3	29	Hembra	432188	1870099	744
3	30	Hembra	432182	1870093	743
1	31	Macho	432219	1869963	731
1	32	Macho	432199	1869951	735
1	33	Macho	432213	1869969	735
2	34	Macho	432222	1870092	735
2	35	Macho	432221	1870094	721
2	36	Macho	432225	1870099	683
2	37	Macho	432235	1870108	724
3	38	Macho	432186	1870095	744
3	39	Macho	432188	1870098	745
3	40	Macho	432184	1870093	744

Anexo 3. Rodal de Conservación de Procedencia (RCP), o Área Semillera

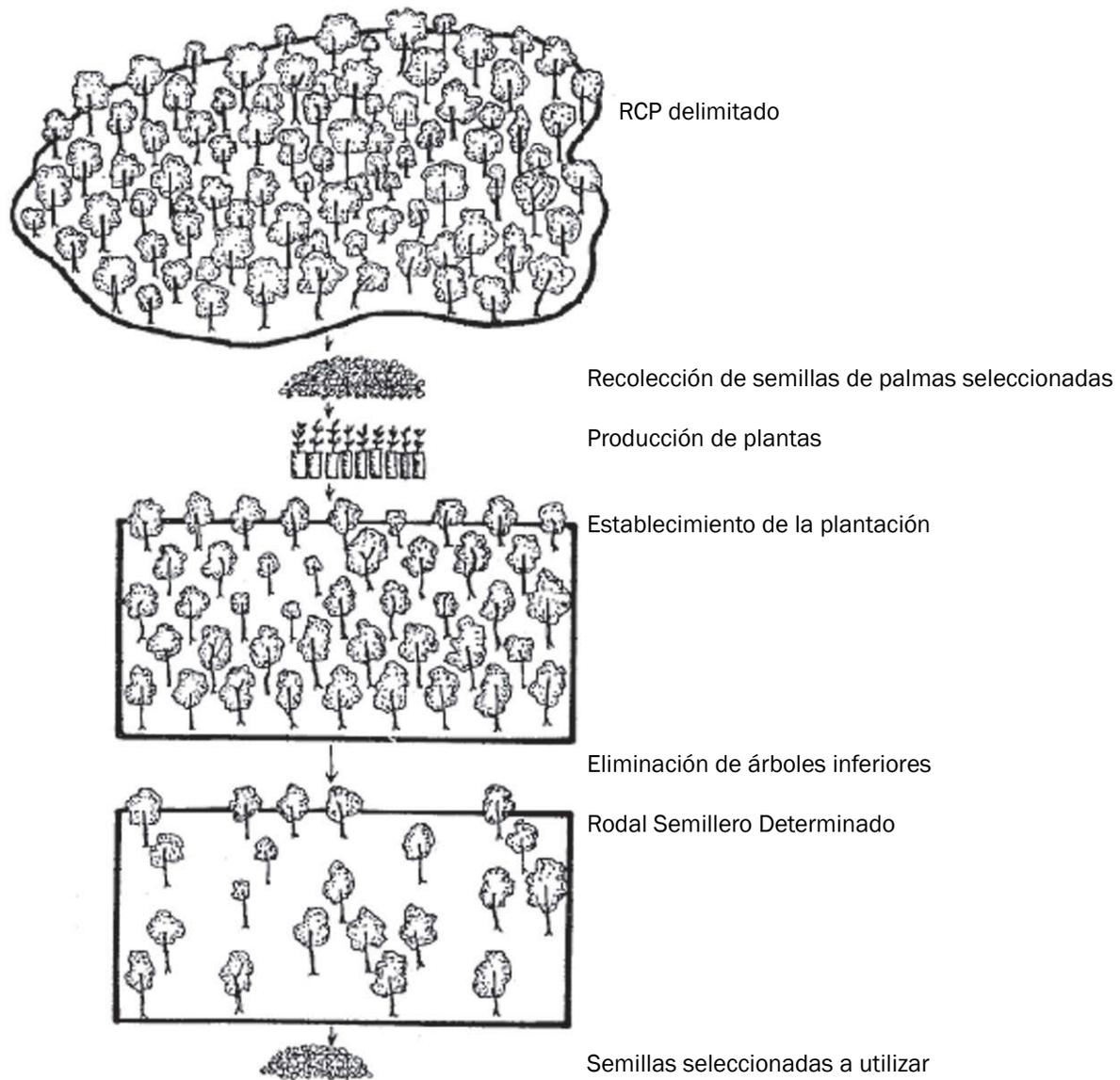


Figura II. Rodal de Conservación de Procedencia (RCP), o Área Semillera (modificado de Robbins, en Ditlevsen *et al.*, 1988; Jara, 1994).

Anexo 4. Fichas de Registro de Información para Rodales de Procedencia y Rodales de Conservación Genética (Jara, 1994)

Registro

Registro de Semillas No. Local _____	DFSC _____
Registro de Rodal No. Local _____	DFSC _____
Objetivo: Rodal de Conservación _____	Rodal Semillero _____
Especie _____	Procedencia _____
(ref. información de colección de semilla)	

Localización

Latitud _____	País _____
Longitud _____	Municipio, estado _____
Elevación _____ msnm)	Región y Unidad Adm. Forestal _____
Mapa de referencia _____	
Localización detallada (ref. croquis) _____	
Tamaño de bloque (ha) _____	

Sitio

Topografía _____	Aspecto _____
Tipo de suelo _____	Profundidad _____
Distribución mensual de precipitación (mm)	_____
	E F M A M J J A S O N D
Temperatura media anual (° C) _____	Mes más caliente _____
Estación meteorológica más cercana _____	

Establecimiento de plántulas

Método de limpieza del terreno _____	
Preparación del sitio _____	
Fecha de plantación _____	Condiciones climáticas _____
Método de plantación _____	Espaciamiento (m) _____
Supervisor _____	No. total de plántulas _____
Sobrevivencia _____ (%)	Fecha _____ % Fechas _____ % Fechas _____
Replante _____	Plántulas _____ Plántulas _____ Plántulas _____
Densidad después de 3 años _____	
Aislamiento de especies _____	
Distancia (m) al contaminador más cercano _____	
Cercado _____	Demarcación _____
Otros (ej. aplicación de fertilizantes) _____	

Anexo 5. Formularios para la Toma de Registros de Rodales Semilleros y de Conservación Genética de Procedencia (Jara, 1994)

Mantenimiento

Notas anuales sobre la siembra (mecánica o manual), limpiezas, rodajeas, protección, fertilizantes (fuentes y dosis), fertilizaciones, etcétera	
Año	Actividad

Manejo

Notas anuales sobre podas (método, arb./ha), régimen de raleos, (métodos, intensidad), etcétera	
Año	Actividad

Semblanza de autores

Clara Luz Miceli Méndez

Licenciada en Biología, ICACH. Doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable en el Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal. Es profesora titular de tiempo completo, responsable del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH, donde imparte los cursos de Fisiología Vegetal Avanzada, a nivel licenciatura, y Ecología Aplicada, a nivel posgrado; desarrolla investigaciones sobre biotecnología vegetal y manejo integrado de agroecosistemas. Autora de los libros Orquídeas de Ocozocoautla, Chiapas y, Orquídeas y Bromelias del Parque Nacional Cañón del Sumidero, así como de artículos publicados en revistas internacionales indizadas y es miembro del Sistema Estatal de Investigadores. Ha participado en los libros La reserva de la biosfera El Triunfo, tras una década de conservación, Ganadería, desarrollo y ambiente: una visión para Chiapas, Agroforestería pecuaria en Chiapas, México, Post-Agricultural Sucesion in the Neotropics, Biodiversidad y sustentabilidad. Realiza investigación para la conservación en las áreas naturales protegidas de Chiapas. Desarrolla proyectos de investigación sobre especies amenazadas, principalmente con los géneros *Vanilla* y *Chamaedorea*.

Dulce Fabiola Sánchez Molina

Licenciada en Biología, UNICACH. Participó en los proyectos Orquídeas y Bromelias del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Establecimiento de un rodal semillero de *Chamaedorea ernesti-augusti* H. Wendl (Palma Cola de Pescado) en la reserva de la biosfera Selva el Ocote, Chiapas; México, en Unión Nacional Integradora de Organizaciones Solidarias y Economía Social A. C. (UNIMOSS), en el área de Red Nacional de Incubadoras Rurales para elaboración de proyectos productivos y colaboró en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, UNICACH. Participó en el libro “Orquídeas y Bromelias del Parque Nacional Cañón del Sumidero”. Su área de interés es el manejo sustentable de los recursos forestales.

Sergio López Mendoza

Biólogo egresado de la Facultad de Ciencias, UNAM. Doctor en Ciencias por el Instituto de Ecología de la UNAM. Realizó una estancia post doctoral en el Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal. Ha impartido cursos de Ecología, Evolución, Estadística y Sistemas de información Geográfica, tanto a nivel licenciatura como posgrado. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Biológicas, donde imparte los cursos de Genética, a nivel licenciatura, y Ecología, a nivel posgrado. Realiza investigaciones en el laboratorio de Ecología Evolutiva de la UNICACH. Tiene diversos artículos de investigación publicados en revistas internacionales indizadas y es miembro de los Sistemas Estatal y Nacional de Investigación. Sus áreas de interés son la diversidad biológica, la evolución y adaptación de los sistemas reproductivos y la restauración ecológica a nivel de paisaje. Actualmente participa en cuatro proyectos de investigación sobre especies amenazadas, entre ellas las especies del Género *Chamaedorea*.

Felipe de Jesús Reyes Escutia

Es Biólogo por la UNAM, Maestro en Ciencias por la Universidad de Guadalajara y Doctor en Ciencias por la Universidad Autónoma de Madrid. Es Investigador de tiempo completo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en la que coordina el Laboratorio-taller de Educación Ambiental y Sustentabilidad y la Cátedra Universitaria Sustentabilidad, conocimiento y construcción social. Es Vicepresidente y miembro fundador de la Academia Nacional de Educación Ambiental. Es también miembro fundador de la Sociedad académica por el pensamiento complejo y del Seminario Itinerante Universidad y Sustentabilidad. Ha impartido en diversas conferencias magistrales, en congresos nacionales e internacionales y publicado diversos trabajos científicos y de difusión en revistas indizadas y libros especializados de circulación internacional, bajo estas dos líneas de investigación: *Universidad, sustentabilidad y construcción social* y *Sustentabilidad y Saberes ambientales campesinos*.

Rectoría

Ing. Roberto Domínguez Castellanos
RECTOR

Dr. José Rodolfo Calvo Fonseca
SECRETARIO GENERAL

C.P. Miriam Matilde Solís Domínguez
AUDITORA GENERAL

Lic. Adolfo Guerra Talayero
ABOGADO GENERAL

Mtro. Pascual Ramos García
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

Mtro. Florentino Pérez Pérez
SECRETARIO ACADÉMICO

Dra. María Adelina Schlie Guzmán
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Lic. María de los Ángeles Vázquez Amancha
ENCARGADA DE LA DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Lic. Ricardo Cruz González
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN

L.R.P. Aurora Evangelina Serrano Roblero
DIRECTORA DE SERVICIOS ESCOLARES

Mtra. Brenda María Villarreal Antelo
DIRECTORA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Lic. Noé Fernando Gutiérrez González
DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Dependencias de Educación Superior

Mtro. Jesús Manuel Grajales Romero
DIRECTOR DE OFERTA EDUCATIVA REGIONALIZADA

L. G. Tlayuhua Rodríguez García
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS

Dr. Ernesto Velázquez Velázquez
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Mtro. Alberto Ballinas Solís
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD PÚBLICA

Mtro. Martín de Jesús Ovalle Sosa
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

Dr. José Armando Velasco Herrera
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Antrop. Julio Alberto Pimentel Tort
DIRECTOR DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN ARTES

Dr. Alain Basail Rodríguez
DIRECTOR DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MÉXICO
Y CENTROAMÉRICA (CESMECA)

Dra. Silvia Guadalupe Ramos Hernández
DIRECTORA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Lic. Jorge Luis Taveras Ureña
COORDINADOR DEL CENTRO DE LENGUAS

**Colección
Jaguar**



UNICACH

Palma Cola de Pescado
Chamaedorea ernesti-augusti

Se terminó de imprimir en el mes de junio de 2013, con un tiraje de 300 ejemplares, en los Talleres de Ediciones de la Noche, Madero núm. 687, 44100, Guadalajara, Jalisco. Teléfono: 33-3825-1301. El diseño tipográfico estuvo a cargo de Salvador López Hernández, la corrección de Luciano Villarreal Rodas y el cuidado de la edición de la Oficina Editorial de la UNICACH, durante el rectorado del Ing. Roberto Domínguez Castellanos.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS