

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR INVESTIGACIÓN

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

**Caracterización morfológica del germoplasma de
palma jipi (*Carludovica palmata*) en el noroeste de
Campeche, México.**

QUE PRESENTA EL ALUMNO

Brandon Vera Valgañon

2182030657

ASESORES:

Dr. Jordan Kyril Golubov Figueroa 28799

Dr. Fulgencio Alatorre Cabos 4432637

Caracterización morfológica del germoplasma de palma jipi (*Carludovica palmata*) en el noroeste de Campeche, México.

I. INTRODUCCIÓN

La palma jipi (*Carludovica palmata*), introducida y cultivada en la Península de Yucatán desde 1866, representa un recurso forestal no maderable de significativa importancia regional, principalmente por su uso en la elaboración de artesanías como el famoso sombrero de jipi. A pesar de su valor económico y cultural, la producción de palma jipi enfrenta desafíos críticos como la escasez de materia prima y la baja producción, aspectos que comprometen el sustento de las familias artesanas y la conservación de esta tradición textil. Este estudio se centró en la caracterización morfológica del germoplasma de palma jipi en el noroeste de Campeche, México, con el objetivo de revelar la variación morfológica entre poblaciones y proporcionar información esencial para futuros programas de mejoramiento genético y conservación.

Con base en el protocolo de investigación que abarcó recorridos de campo para la colecta y análisis morfométrico de plantas, así como la revisión de descriptores morfológicos específicos para *C. palmata* y *C. drudei*, este trabajo aporta datos valiosos sobre la variabilidad intrínseca de las poblaciones de palma jipi. Se implementaron métodos sistemáticos de colecta y análisis estadístico para evaluar características morfológicas clave, tales como la altura total, circunferencia del tallo, longitud del cogollo, y propiedades fisicoquímicas de las hojas, entre otros.

Los resultados obtenidos destacan diferencias morfológicas entre *C. palmata* y *C. drudei*, así como entre las distintas poblaciones de palma jipi estudiadas. A su vez, este estudio subraya la importancia de la caracterización morfológica exhaustiva para la identificación precisa, conservación y aprovechamiento sostenible de la palma jipi, contribuyendo a las bases para futuras investigaciones en mejoramiento genético y diversidad química del germoplasma.

II. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Caracterización morfológica del germoplasma de poblaciones de palma jipi en el noroeste del estado de Campeche.

4.2 Objetivos particulares

- Caracterizar morfológicamente plantaciones de *Carludovica palmata* en las zonas de producción de Campeche.
- Validar descriptores morfológicos previamente reportados para la familia Cyclanthaceae que permitan una rápida y correcta identificación de *C. palmata* y *C. drudei*.

III. METODOLOGÍA REALIZADA Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Las visitas de campo se efectuaron en los meses de febrero, marzo y mayo, centrandose en la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda en Campeche. Se optó por focalizar el estudio en esta localidad para obtener una muestra representativa y manejable dentro del tiempo y recursos disponibles, descartando así otras comunidades.

Se siguió una metodología sistemática conforme al protocolo de investigación previamente establecido. La selección de las parcelas se realizó al azar, escogiendo entre 3 y 5 colonias de plantas por sitio. Se contabilizó el número de individuos por colonia para luego seleccionar una planta adulta típica de cada colonia, de la cual se midieron las siguientes características:

- Altura total, utilizando un flexómetro hasta la hoja adulta más grande
- Circunferencia del tallo de la hoja
- Longitud del cogollo
- Longitud de la lámina foliar del cogollo
- Diámetro ecuatorial del cogollo

De cada parcela, se recolectaron entre 3 y 5 cogollos en su punto máximo de desarrollo. En el laboratorio, se registró el peso fresco con una balanza analítica y, posteriormente el peso seco constante usando una estufa de aire forzado a

65-70°C. Además, se implementó la georreferenciación satelital de las parcelas utilizando un GPS para una documentación exacta de las ubicaciones de muestreo.

Para la caracterización morfológica se aplicaron las siguientes técnicas:

- Para el análisis de los tubos cribosos del floema y la presencia de idioblastos en las células radiculares, se fijaron muestras de raíces en paraformaldehído al 4% en PBS 1X, seguido de un proceso de infiltración en parafina para obtener cortes histológicos transversales. Estos cortes se tiñeron con azul de toluidina al 0.1%, mejorando así el contraste para la observación microscópica.
- La presencia de células birrefringentes en el mesófilo también se evaluó mediante cortes transversales de las hojas. Las muestras se sometieron a los mismos procesos de histología estándar que las raíces, con posterior tinción para realzar el contraste bajo el microscópico óptico.

La totalidad de los datos cuantitativos recabados se sometieron a un análisis estadístico mediante un diseño completamente al azar. El propósito de este enfoque era identificar diferencias significativas entre las especies estudiadas, permitiendo así una interpretación objetiva y confiable de los resultados morfológicos.

IV. ACTIVIDADES REALIZADAS

Se realizaron las actividades planteadas para el cumplimiento de los objetivos, tanto la recolección de muestras de campo como los procesamientos de estas (raíces y hojas).

Por otro lado, se llevaron a cabo diversas actividades en el laboratorio, la preparación de reactivos y soluciones, así como la observación y registro de resultados.

También se seleccionó un ejemplar representativo de palma jipi recolectada en campo, el cual fue prensado y deshidratado según los estándares establecidos para su posterior incorporación a la colección del Herbario Regional del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).

V. METAS ALCANZADAS

Las metas propuestas al inicio de este proyecto se alcanzaron satisfactoriamente, ejecutando con precisión la metodología y los procedimientos detallados en el protocolo previamente diseñado. El cumplimiento de los objetivos se reflejó en:

Completa recolección de datos:

- Se obtuvieron y registraron datos de las características morfológicas de las colonias de palma jipi en las comunidades seleccionadas, lo cual proporciona una base para el análisis comparativo y la identificación de variaciones intrínsecas.

Caracterización morfológica detallada:

- Se caracterizaron las muestras de raíces y hojas, lo que resultó en una mejor comprensión de las estructuras vegetales y las posibles aplicaciones de esta información en la mejora genética y conservación de la especie.

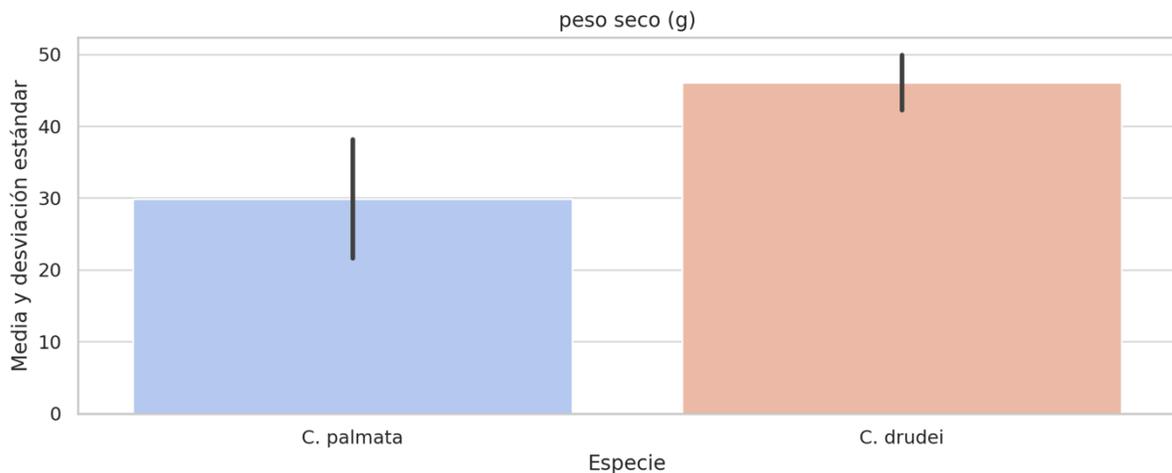
Análisis histológico preciso:

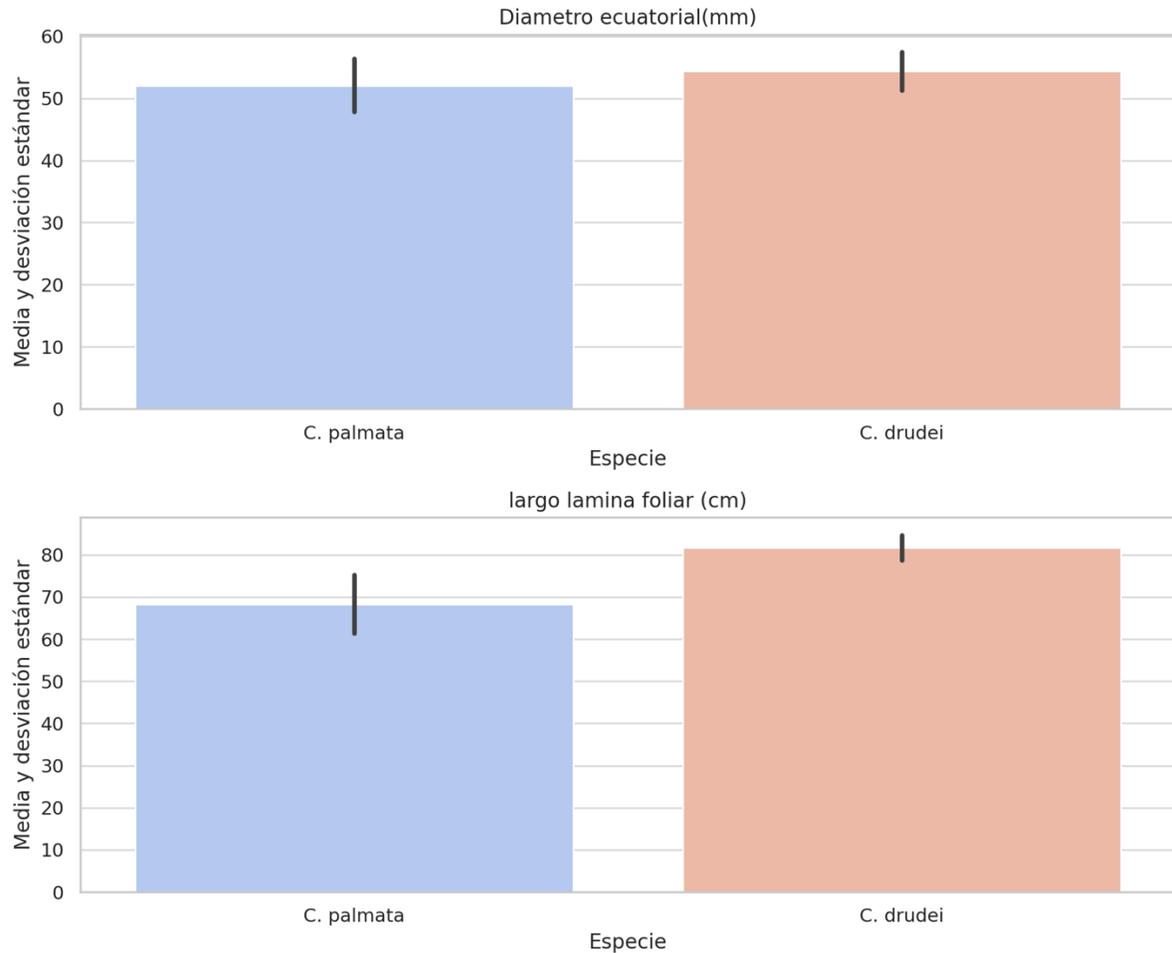
- Se lograron realizar los cortes histológicos y la tinción en la anatomía interna de las muestras.

Incorporación de ejemplares al Herbario del CICY:

VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para realizar la caracterización morfológica de las plantaciones de *C. palmata* en las zonas de producción de Campeche se visitaron 9 sitios en la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda, en cada sitio se midieron alrededor de 3 ejemplares donde predominó la especie *C. palmata* por ser, según los agricultores de la zona, de mejor calidad teniendo solo una plantación de *C. drudei*.





Los ejemplares de *C. drudei* tiende a tener valores más altos en todas las medidas comparadas con *C. palmata*, lo que indica diferencias morfológicas significativas que podrían ser útiles para la identificación y caracterización de estas especies dentro de las plantaciones de palma jipi en Campeche.

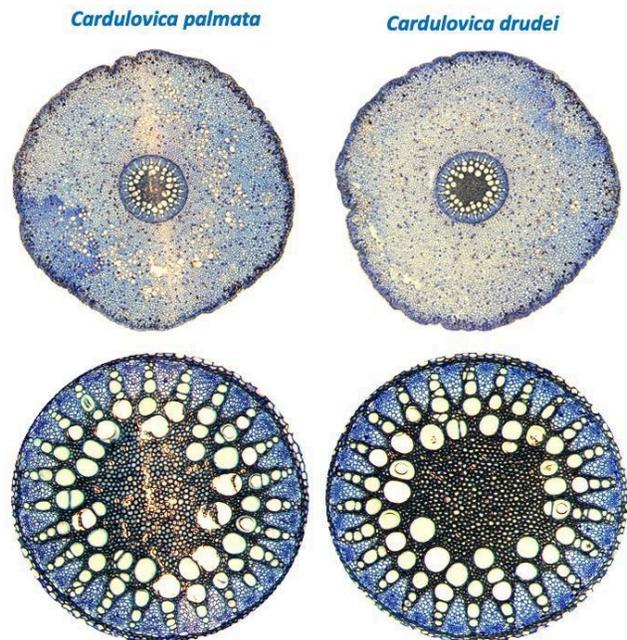
- **Díámetro ecuatorial (mm):** *C. palmata* tiene un promedio de 52.07 mm, mientras que *C. drudei* tiene un promedio de 54.33 mm.
- **Largo de la lámina foliar (cm):** *C. palmata* muestra un promedio de 68.21 cm, en comparación con 81.67 cm para *C. drudei*.
- **Peso final (g):** El promedio para *C. palmata* es 22.87 g, y para *C. drudei* es 35.10 g.
- **Peso fresco (g):** *C. palmata* tiene un promedio de 107.47 g, frente a 158.33 g para *C. drudei*.
- **Peso seco (g):** Para *C. palmata*, el promedio es 29.90 g, y para *C. drudei*, 46.04 g.

Estas diferencias sugieren características morfológicas distintivas entre las dos especies, con *C. drudei* mostrando en general dimensiones mayores en términos de diámetro ecuatorial, largo de lámina foliar, peso fresco y peso seco, lo cual podría ayudar en la identificación y caracterización de las especies dentro del germoplasma de palma jipi en Campeche.

En contraste, la evaluación de las imágenes obtenidas de los cortes histológicos de las raíces de *C. palmata* y *C. drudei* para validar los descriptores morfológicos previamente reportados por Leal Silva (2018), para la familia Cyclanthaceae para una rápida y correcta identificación de *C. palmata* y *C. drudei* no ha revelado diferencias morfológicas significativas entre ambas especies en lo que respecta a la disposición del tejido del floema. De forma similar a lo observado en los géneros *Cyclanthus*, *Ludovica* y *Asplundia*, pertenecientes a la misma familia, el tejido floemático se presenta organizado en fascículos discretos. Esta característica es relevante, ya que se aparta del patrón de distribución dispersa encontrado en otros géneros de Cyclanthaceae.

Estos resultados nos llevan a concluir que, al menos en el nivel de la organización floemática observado, las estrategias evolutivas de asignación de recursos y transporte de nutrientes en *C. palmata* y *C. drudei* son consistentes con otros géneros de su misma familia, lo que podría indicar una estrategia adaptativa similar dentro de este linaje de plantas.

En conclusión, este estudio ha logrado su propósito de caracterizar y comparar aspectos morfológicos específicos entre *C. palmata* y *C. drudei*, evidenciando tanto diferencias claras en características morfológicas externas como similitudes en la organización floemática interna. Estos resultados contribuyen a nuestra comprensión de la diversidad y evolución de estas especies, subrayando la importancia de una caracterización morfológica exhaustiva para la identificación precisa y la conservación de germoplasma. Futuras investigaciones podrían extenderse a otras características morfológicas y genéticas para



proporcionar una visión más completa de la diversidad y las estrategias adaptativas de estas importantes especies dentro de su contexto ecológico y económico.

VII. REFERENCIAS

Bennett, B. C., Alarcón, R., & Cerón, C. (1992). The ethnobotany of *Carludovica palmata* Ruiz & Pavón (*Cyclanthaceae*) in Amazonian Ecuador. *Economic Botany*, 46(3), 233-240.

Cevallos Espinosa, J. (1998). Elementos para la conservación y manejo de *Carludovica palmata* en Centroamérica [Tesis de Maestría]. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación Escuela de Postgrado.

Haas, J. J. O. (2016). *Efecto de abono orgánico e inorgánico en el crecimiento de la Palma de Jipi (Carludovica palmata Ruiz & Pavón) en el norte de Campeche, México* (Doctoral dissertation, El Colegio de la Frontera Sur)

Leal, E. D. S. (2018). *Sistemática de Cyclanthaceae* (Doctoral dissertation, UFRA/Capanema).

López, L., Sarmiento, A., Fajardo, J., Valarezo, L., & Gallego, R. Z. (2013). Determinación del porcentaje de humedad, solubles e insolubles en agua de la fibra de *Carludovica Palmata* (paja toquilla). *Ingenius*, (9), 23-27.

Medina, M. C., Hoyos-Gómez, S. E., Demarco, D., & Tuberquia, D. (2017). Peculiar anatomical traits, high durability, and potential ornamental use of *Cyclanthaceae* as fresh foliage. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89, 2399-2410

Minchala, N. D. R. *Multiplicación masiva de palma iraca (Carludovica palmata Ruiz & Pav) mediante un Sistema Inmersión Temporal Automatizado* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Moo-Huchin, V. M., Pérez-Pacheco, E., Ríos-Soberanis, C. R., Bello-Pérez, L. A., Cervantes-Uc, J. M., Dzul-Cervantes, M. A., & Estrada-León, R. J. (2019). Extraction and characterization of natural cellulosic fiber from jipijapa (*Carludovica palmata*). *Chiang Mai Journal of Science*, 46(3), 579-591.

Mora-Espinosa, W. J., & Ramón-Valencia, B. A. (2017). Caracterización térmica, mecánica y morfológica de fibras naturales colombianas con potencial como refuerzo de biocompuestos. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 41(161), 479-489.

Muñoz-Sánchez, A., Godoy Hernández, G., Gonzalez Estrada, T., & CICY. (2021). *Los sombreros y la palma jipi (Carludovica palmata)*. CICY.

Naciones Unidas México (2021). El tejido de la Palma Jipi: patrimonio cultural y símbolo de identidad en Yucatán. (s. f.). México. <https://mexico.un.org/es/155422-el-tejido-de-la-palma-jipi-patrimonio-cultural-y-simbolo-de-identidad-en-yucatan>

Muñoz, M. A., & Tuberquia, D. (1999). Estudio preliminar para el manejo sostenible de *Carludovica palmata* R. y P. como materia prima en la producción de papel artesanal en Cabo Corrientes, Chocó, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 21(71), 87-96.

Poot-Pool, W. S., Cetzal-Ix, W., González-Valdivia, N. A., Cuevas, M. J., Arcocha-Gomez, E., Pool, C. T., & Pascual-Baeza, A. A. (2018). Medios de vida de las familias que cultivan *Carludovica palmata* (Cyclanthaceae) en Calkiní, Campeche, México.

Torres Goicoechea, J. A. (2001). Determinación de los estándares de calidad de la fibra de bombonaje (*carludovica palmata*) para su utilización en la fabrica de sombrero.

Wilder, G. J. (1976). Structure and development of leaves in *Carludovica palmata* (Cyclanthaceae) with reference to other Cyclanthaceae and Palmae. *American Journal of Botany*, 63(9), 1237-1256

Zambrano-Arteaga, J. C., Hoyos-Sánchez, R. A., & Chicaiza-Finley, D. (2022). Evaluación de la germinación de semillas de palma de iraca (*Carludovica palmata*) en condiciones in vitro y ex vitro. *Caldasia*, 44(2), 221-230.

IX ANEXOS

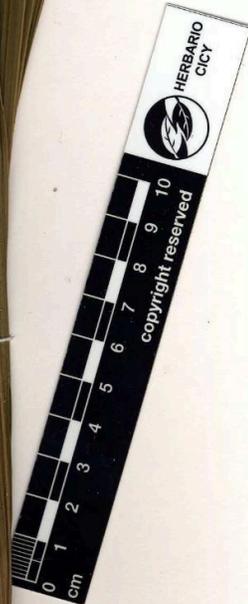




Herbario
CIC Y

HERBARIO FROTECA
U. NAJIL, TIXON K'UJ
(La Casa de la Herbarística)

075140



PLANTAS DE MÉXICO
PENINSULA DE YUCATÁN

Cyclanthaceae
Carludovica palmata Ruiz & Pav.
Det.: F. Alatorre C. y B. Vera V.

Hierba de 2 m, perenne, fruticosa. Fruto espádice de 10-20 cm. Se utilizan los cogollos como fibra para hacer sombreros

Veg.: Especie cultivada en parcela (monocultivo).

Asociada a cedros, ciruela mexicana, jabin. Suelo calcáreo

Campeche, Mun. Calkiní
Localidad: Ex hacienda San Cruz

Coord.: 20°23'51.66"N, 90°4'36.58"W Alt.: 4 msnm
21 de marzo 2023 N° 02

Col. Brandon Vera Valgait y Fulgencio Alatorre Cobos

HERBARIO CIC Y "najib tikin xiw"
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C.



Herbario
CICY
HERBARIO FITOTECNA
U. NAJIL, TIKIN XIW
(La casa de la Planta Viva)

075139

PLANTAS DE MÉXICO
PENÍNSULA DE YUCATÁN

Cyclanthaceae
Carludovica palmata Ruiz & Pav.
Det. F. Alatorre C. y B. Vera V.

Hierba de 2 m, perenne, frecuente, Fruto espádice de 10-20 cm. Se utilizan los cogollos como fibra para hacer sombreros
Veg.: Especie cultivada en parcela (monocultivo).

Asociada a cedros, ciruela mexicana, jabin. Suelo calcáreo

Campeche, Mun. Calkini
Localidad: Ex hacienda Santa Cruz

Coord.: 20°23'51.66"N; 90°14'36.58"W Alt.: 4 msnm
21 de marzo 2023 N° 02 1/2

Col. Brandon Vera Valgañón y Fulgencio Alatorre Cobos

HERBARIO CICY "U najil tikin xiw"
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C.