

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

PRELIMINARY STUDY FOR SUSTAINABLE USE OF *Carludovica palmata* R. y P. FOR PRODUCTION OF HANDICRAFT PAPER IN CABO CORRIENTES, CHOCÓ, COLOMBIA

Mauricio A. Muñoz-R.¹ y Dino Tuberquia-M.¹

Resumen

Carludovica palmata (Cyclanthaceae) es una especie neotropical, que ha sido tradicionalmente usada como fuente de fibra vegetal para la artesanía (canastas, sombreros, etc.). En Colombia la especie es común y las plantas son abundantes en la región del Chocó. En este artículo proporcionamos datos preliminares para su uso sostenible en el área de la bahía de Tribugá (Chocó). La densidad poblacional, el patrón de distribución, el recambio foliar, la fenología y la tasa de crecimiento fueron estimados desde marzo de 1997 hasta febrero de 1998. En el área de Tribugá la especie tiene una media de 1.113 individuos por hectárea con un patrón de distribución agrupado. Observamos un pico reproductivo después de la estación seca. Los aspectos estudiados indican que el uso sostenible de esta especie se puede lograr cuando la mitad de las hojas producidas por un individuo son cortadas en intervalos de un año.

Palabras clave: *Carludovica palmata*, fenología, sostenibilidad, Chocó, Colombia.

Abstract

Carludovica palmata (Cyclanthaceae) is a neotropical species which traditionally has been used as a source of plant fiber for the craftsmanship (baskets, hats, etc.). In Colombia the species is a locally common and abundant plant of the Chocó region. Here we provide preliminary data for the sustainable use of *C. palmata* in the area of Tribugá bay (Chocó). Population density, distributional patterns, foliar turnover, phenology and growth rate were estimated from march 1997 through february 1998. In the Tribugá area the species exhibit an average of 1.113 individuals per hectare with a contagious distribution pattern. We observed a reproductive peak after of the dry season. The aspects studied indicate that the sustainable use of the species is attainable when half of the leaves produced by one individual are cutted in a one year intervals.

Key words: *Carludovica palmata*, phenology, sustainability, Chocó, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Carludovica palmata Ruiz y Pavón (Cyclanthaceae) es una especie de amplia distribución que abarca desde Centroamérica hasta Suramérica (Harling, 1958). Se conoce vulgarmente con los nombres de "iraca", "paja toquilla", "palma Panamá" y "jipi japa" (Bristol, 1961; Duke, 1986). La iraca es una hierba terrestre que no presenta un eje principal o tallo. Los pecíolos, que

pueden alcanzar más de 2.5 m de longitud, son numerosos y emergen directamente de un rizoma subterráneo. Las hojas son flabeladas (en forma de abanico), con 1 m de ancho aproximadamente y divididas en tres segmentos que presentan márgenes lobuladas. Las inflorescencias nacen en las axilas de las hojas, usualmente con 30 cm de largo o menos,

Recibido: octubre de 1998; aprobado para publicación: mayo de 1999.

¹ Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Apartado 1226, Medellín, Colombia.

y están compuestas por un espádice subtendido por tres espatas.

El género *Carludovica* se sitúa dentro de la subfamilia Carludovicoideae, la cual se caracteriza por presentar un patrón floral consistente de una flor femenina rodeada de cuatro flores masculinas dispuestas a manera de espiral sobre el eje principal del espádice (Harling, 1958), formando una cámara de polinización donde sólo las superficies estigmáticas de las flores femeninas permanecen expuestas a los posibles visitantes (Erickson, 1994). Por otro lado, la infrutescencia puede alcanzar hasta 40 cm y está conformada por bayas fusionadas compuestas de pequeñas y numerosas semillas.

Se conocen actualmente cuatro especies pertenecientes al género *Carludovica*, de las cuales se reportan dos para Colombia, *C. drudei* y *C. palmata*, siendo esta última la de mayor importancia debido a que ha sido utilizada desde tiempos precolombinos para cestería, techado, elaboración de sombreros y alimento. Igualmente esta especie ha sido importante en la economía interna y externa de varios países suramericanos como Ecuador, en donde es tradicional el uso de la fibra para elaborar los sombreros de "jipi japa" (Benett *et al.*, 1992). Además, en Venezuela, Perú y Colombia ha ocupado una buena parte de la mano de obra a nivel de la industria artesanal (Bodley, 1978), y ha estado involucrada en la cultura de estos países y de varias etnias indígenas de la zona septentrional de Suramérica (Bianchi, 1982).

En nuestro país la utilización comercial de esta especie tomó gran auge a mediados del siglo XIX, cuando buena parte de la producción de sombreros "Panamá", hechos de esta planta, fue exportada hacia Estados Unidos y Europa. El mercado de los sombreros de iraca provino de Ecuador y llegó a Colombia por el departamento de Nariño, donde varios municipios, entre ellos Sandoná, se destacaron por la elaboración de artículos hechos a base de esta planta (Solano, 1986).

La transformación de esta fibra vegetal en papel es una nueva alternativa económica con buenas perspectivas, ya que la utilización de papel artesanal

en artículos de decoración ha venido tomando fuerza en el mercado mundial. Tal actividad implica, en ocasiones, el empleo de papel reciclado y de algunas fibras y residuos orgánicos, lo cual contribuye con la disminución de buena parte de los desechos de origen antrópico. De esta forma los artículos manufacturados con dicha clase de papel toman un carácter "ecologista", lo que les da un mayor atractivo dentro del comercio. Tales artículos van desde elaboradas lámparas, biombos y cuadros hasta simples tarjetas de invitación.

En la región del Chocó biogeográfico las poblaciones negras e indígenas desarrollaron una habilidad manual y creativa para la producción de artículos de uso cotidiano que con el tiempo tomaron el carácter de artesanías, alcanzando importancia comercial y trascendiendo las fronteras regionales. La iraca ha sido una de las especies más usadas para tales fines. Actualmente en la población de Arusí (Chocó) se está llevando a cabo la transformación de la fibra medular de los pecíolos y brotes de esta especie en papel artesanal. Para ello cortan los pecíolos de la planta y extraen los tejidos internos, los cuales, al igual que los brotes, son macerados hasta ser reducidos a pequeñas fibras, que posteriormente se pueden combinar con papel usado. El consiguiente tamizado, prensado y secado da como resultado un papel artesanal de excelente presentación.

Con el fin de apoyar esta actividad y como parte del proyecto Productos de la Selva, desarrollado por la Fundación INGUEDA, llevamos a cabo esta investigación entre marzo de 1997 y febrero de 1998. Con ella pretendimos establecer el patrón de distribución espacial y la densidad de *C. palmata*, así como también conocer la incidencia de diferentes categorías de corte de hojas y pecíolos sobre la reposición foliar, la natalidad, la mortalidad de hojas y el crecimiento de nuevos pecíolos. Además, llevamos a cabo un monitoreo de la fenología reproductiva. Tales parámetros servirán de base para posteriores estudios de sostenibilidad. Las variables analizadas permitieron conocer algunos aspectos individuales de la iraca con miras a evitar su agotamiento o extinción al ser cosechada dentro de un proceso productivo.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de estudio está localizada en la península de Cabo Corrientes, una zona del litoral pacífico colombiano ubicada al sur del golfo de Tribugá, en la región biogeográfica del Chocó. Comprende una franja de aproximadamente 30 km que se extiende de norte a sur desde la población de Jurubidá (corregimiento del municipio de Nuquí) hasta la Estación Biológica "El Amargal", centro logístico de esta investigación, situada en el Cabo Corrientes a 30 msnm, 4 km al sur de la población de Arusí, a 5° 34' N y 77° 30' O (figura 1). La región está cubierta en su mayoría por densas formaciones de bosque maduro no intervenido que corresponden a la zona de vida bmh-T (IGAC, 1977). La humedad promedio es mayor a 80% y la pluviosidad sobrepasa los 7.000 mm anuales (IDEAM, 1996). La zona presenta un relieve bastante ondulado, irrigado por pequeñas quebradas que desembocan al océano Pacífico. Sólo las zonas aledañas a las quebradas de mayor tamaño se encuentran cultivadas.

Ubicación de los transectos

Para los estudios de distribución y densidad de *C. palmata* se realizaron cinco transectos localizados en el municipio de Nuquí y cuatro de sus corregimientos pertenecientes a la zona del golfo de Tribugá (Arusí, Coquí, Panguí y Jurubidá), en donde se aprovechan las planicies aluviales para la agricultura de subsistencia, sembrando productos tales como arroz y plátano principalmente. Estas tierras presentan una vegetación en estado sucesional, que dan así condiciones de buena radiación lumínica en donde la iraca crece naturalmente durante el tiempo en que los agricultores dejan descansar los terrenos de cultivo; otros dos transectos fueron realizados en la zona de litoral de la Estación Biológica "El Amargal", en donde el terreno se hacía más inclinado y no existían áreas cultivadas.

En cuanto a los estudios de sostenibilidad y fenología se identificaron dos zonas principales de muestreo, basados en observaciones preliminares acerca de la

distribución natural y preferencia de hábitat de esta especie. La primera de ellas correspondió a una franja de litoral donde la iraca crece naturalmente sobre suelos rocosos, inestables, muy pendientes y con alta incidencia de radiación solar. En esta zona *C. palmata* crece sobre una estrecha franja costera formando densos grupos, que frecuentemente se extienden hasta la línea de marea bajo la influencia del salitre marino. La segunda zona se localizó a lo largo de las márgenes de las quebradas Arusí y Agua Clara. Esta zona constituye una planicie aluvial, con alto aporte de sedimentos, que hace a los suelos muy aptos para la agricultura. La iraca también crece espontáneamente en estos suelos bastante fértiles mostrando gran preferencia por rastrojos altos y bajos. Las dos zonas distan 4 km entre sí, aproximadamente (figura 1).

Distribución y densidad

Para el análisis de distribución y densidad de *C. palmata* se utilizaron los métodos del vecino más cercano (Cottam *et al.*, 1953; Cottam y Curtis, 1956), el índice de dispersión de Johnson y Zimmer (1985) y el muestreo de T cuadrado (Besag y Gleaves, 1973, en Krebs, 1989). Se realizaron en total siete transectos de aproximadamente 300 m cada uno. A lo largo de estos transectos se tomaron 30 puntos al azar con una equidistancia de aproximadamente 10 m, en los que se ubicó al individuo más cercano a cada punto y se midió la distancia punto-iraca. Posteriormente se localizó la siguiente planta más cercana, y se obtuvo la distancia iraca-iraca.

Sostenibilidad

En cuanto al estudio de sostenibilidad, se procedió a delimitar dos parcelas con base en la identificación preliminar de dos grandes zonas de distribución de la iraca. La parcela número uno se ubicó en la franja de litoral en cercanías de la Estación Biológica "El Amargal" y estaba distribuida en un área de 1.500 m de largo por 20 m de ancho; la parcela número dos se situó en zonas ribereñas a las quebradas Arusí y Agua Clara, distribuida en un área de 1.500 m de largo por 50 m de ancho. Se subdividió cada parcela en 45 subparcelas, para muestrear un individuo al azar en cada una de ellas (N = 90).

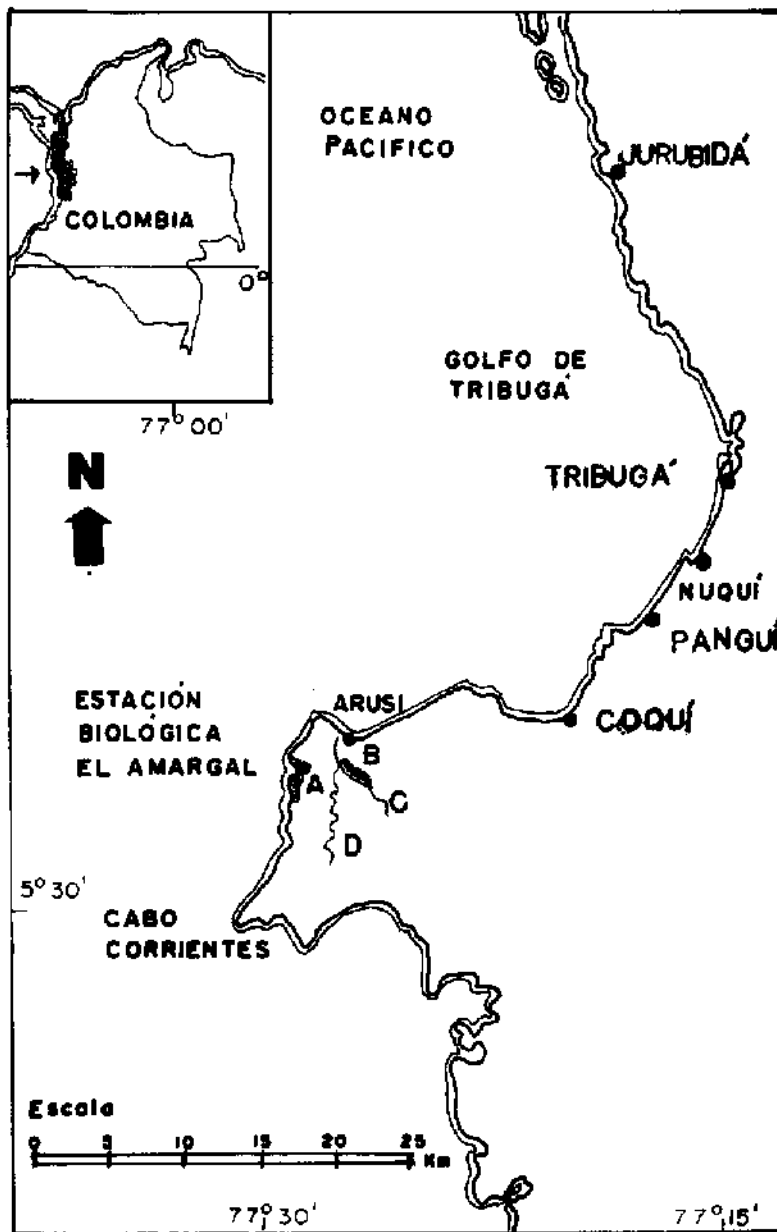


Figura 1. Departamento del Chocó (Colombia). Áreas de estudio localizadas en el golfo de Tribugá y Cabo Corrientes. Zona de litoral (A) y de quebrada (B), quebradas Agua Clara (C) y Arusi (D)

A 72 individuos se les practicó cuatro "categorías" de corte de acuerdo con el número de hojas y pecíolos presentes. Tales cortes se realizaron solamente con las hojas ya expandidas, dejando los brotes que se encontraban al momento de cortar. Los cortes fueron: corte total de hojas y pecíolos (o del 100%), del 75, del 50 y del 25% del total de hojas y pecíolos presentes, y una quinta categoría designada como

plantas control, a las cuales no se les realizó ningún tipo de corte (0%). El ápice de la vaina fue elegido como punto de corte (figura 2), con base en el criterio de los nativos, quienes habitualmente al cortar la iraca dejan la parte basal del pecíolo que, en el sentido estricto, corresponde a la vaina foliar. Tales cortes se realizaron con el fin de determinar cuál de ellos era el más apropiado para permitir una buena

reposición de la planta y que a la vez aportara suficiente cantidad de materia prima (pecíolos).

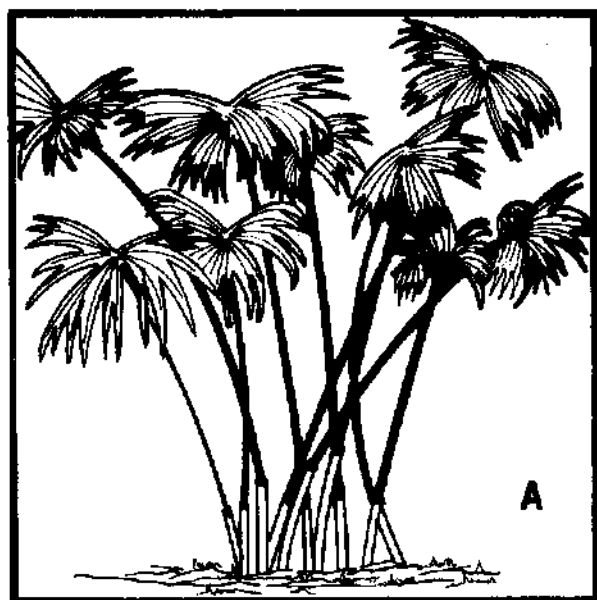


Figura 2. *Carludovica palmata* R. y P. Punto de corte del pecíolo (A)

Cada categoría contó con dieciocho repeticiones y en cada individuo se registró el número de brotes regenerados (quincenalmente) y el número de hojas muertas (quincenalmente), cada uno con veintidós observaciones en el año. También se hicieron cinco mediciones bimensuales de la elongación de hojas nuevas o brotes. Es importante resaltar que para la muestra se utilizaron individuos en estado adulto, con un número medio de 30 hojas por cada uno y con pecíolos de una longitud promedio de 320 cm.

El análisis de este estudio se realizó con base en la influencia del corte en el porcentaje de reposición foliar, en la natalidad y en la mortalidad de hojas, y en el crecimiento bimensual promedio de los brotes de cada planta perteneciente a la muestra. La reposición foliar se tomó como la capacidad de la planta para recuperar el número inicial de hojas, entendiéndose como la relación existente entre las hojas nuevas y las hojas perdidas, siendo estas últimas el resultado de la sumatoria de las hojas muertas más las cortadas. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\% \text{ reposición foliar} = (Hn / Hm + Hc) \times 100$$

En donde:

Hn: número de hojas nuevas

Hm: número de hojas muertas

Hc: número de hojas cortadas

Para determinar los posibles ciclos de reposición foliar de las plantas en el año de muestreo y la posible influencia del corte sobre este aspecto, se procedió a hacer dos análisis, basados en observaciones a los seis y doce meses después del corte. Estos intervalos se tomaron considerando que los nativos, durante una cosecha de arroz, limpian los cultivos aproximadamente cada seis meses, lapso en el cual la iraca alcanza buen nivel de crecimiento. Debe aclararse que en el caso de la natalidad y la mortalidad de hojas solamente se llevó a cabo un simple recuento periódico.

Para los registros del crecimiento de los brotes, sólo se tomaron en cuenta las mediciones de elongación hasta el cuarto mes después del surgimiento de los mismos, periodo en el cual se estancaba su crecimiento convirtiéndose en hojas de buen tamaño.

En cuanto a la incidencia del corte de hojas sobre la fenología reproductiva, se realizaron observaciones quincenales de presencia o ausencia de floración, número de inflorescencias y el estado y el número de infrutescencias, todo esto para cada individuo perteneciente a la muestra. Se analizaron los datos obtenidos con el método de Matteucci (1982) y la información fue condensada en un histograma de frecuencias. Además, se comparó el número promedio de infrutescencias entre los individuos control y las demás categorías de corte, para determinar si existía influencia de éste sobre la producción de dichas estructuras.

Los datos se transformaron a raíz cuadrada o a escala logarítmica para homogeneizar las varianzas y obtener mejor normalidad de los residuos. En todos los casos se aplicaron análisis de varianza de una vía para hacer las comparaciones. Las comparaciones múltiples

entre los valores se analizaron por el método de Neumann-Kuels (Steel y Torrie, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución y densidad

El índice de dispersión hallado ($C = 0.54$) y el valor tabulado de $ht = 1.69$ (Hines y Hines, 1979, en Krebs, 1989), al igual que las observaciones de campo, sugieren una distribución agrupada de la especie dependiente de las condiciones particulares del hábitat, ya que en cada una de las zonas muestreadas existen sitios con una baja radiación lumínica donde *C. palmata* no se encuentra. Estimamos que en la zona del golfo de Tribugá existen aproximadamente 200 ha con iraca y una densidad en un rango de 938 a 1.368 individuos por hectárea (promedio = 1.113 ind/ha), aunque esta cantidad puede variar debido a la utilización de los terrenos para cultivos anuales de arroz.

Incidenca del corte en el porcentaje de reposición foliar

El análisis de varianza a los seis meses ($F = 18.46$; $P = 0.0001$) mostró que hay diferencias significativas

entre los promedios de reposición de los individuos control y las plantas cortadas en un 25%, con respecto a las demás categorías de corte. La reposición foliar o capacidad de la planta para alcanzar el número inicial de hojas aumenta a medida que disminuye la intensidad del corte, encontrándose los máximos porcentajes promedio de reposición (127%) en los individuos control. Los individuos pertenecientes a la categoría de corte del 50% presentaron un porcentaje de reposición intermedio de 57.62% (figura 3).

El análisis a los doce meses ($F = 9.41$; $P = 0.0001$) mostró por su respuesta al tratamiento, tres grupos de plantas de diferentes categorías, así: un primer grupo que incluye los individuos control y con corte del 25%, con los mayores porcentajes de reposición foliar (130.5 y 99.65%, respectivamente); en orden descendente le sigue el grupo conformado por los individuos pertenecientes a las categorías de corte de 50 y 75%, con 81.41 y 70.44% de reposición, respectivamente; y un último grupo, con los individuos de la categoría de corte del 100%, con 49.45% de reposición (figura 3).

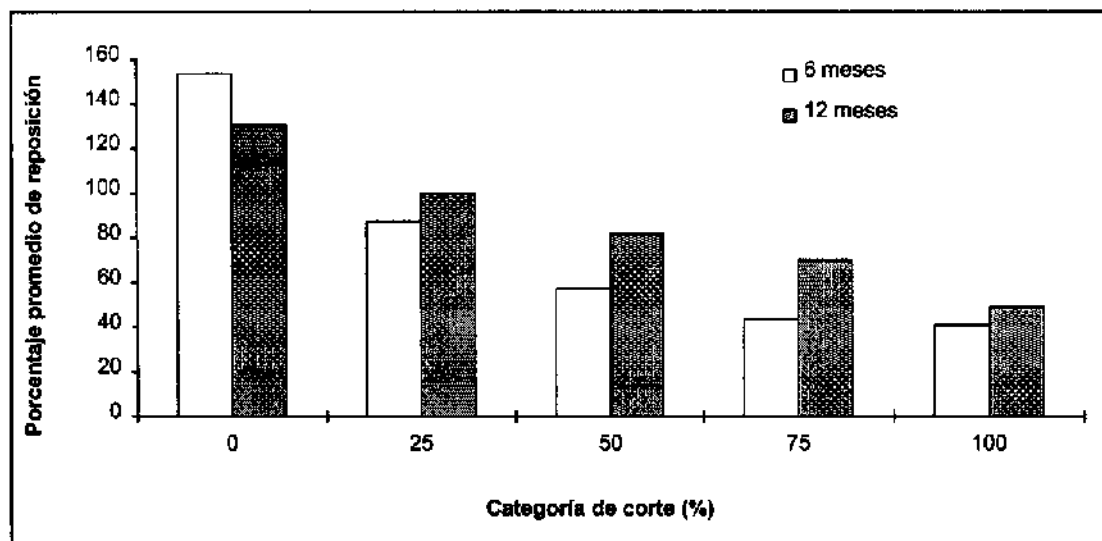


Figura 3. Efecto de los diferentes grados de corte de hojas en el porcentaje de reposición foliar. En general se observan mayores porcentajes de reposición a los doce meses

Incidencia del corte en la natalidad y mortalidad promedio de hojas

Los resultados mostraron que el aumento en la intensidad del corte de hojas estimula la aparición de nuevos brotes y a la vez disminuye la muerte de hojas, aunque sin llegar a favorecer la total reposición de las hojas cortadas en cada individuo. También se observó que en general las dos variables en cuestión son mayores en la zona del litoral (figuras 4 y 5). Con el análisis de varianza

($F = 4.51$; $P = 0.0025$) se observaron diferencias significativas entre los promedios de natalidad de hojas de las categorías control y corte del 100%. En cuanto a los cortes realizados se encontraron tres grupos de plantas: el de menor natalidad, compuesto por los individuos control y los cortados en 25%; un grupo de natalidad intermedia, compuesto por los individuos con corte del 50%; y uno de alta natalidad, integrado por las categorías de corte de 75 y 100%. Según el análisis de varianza

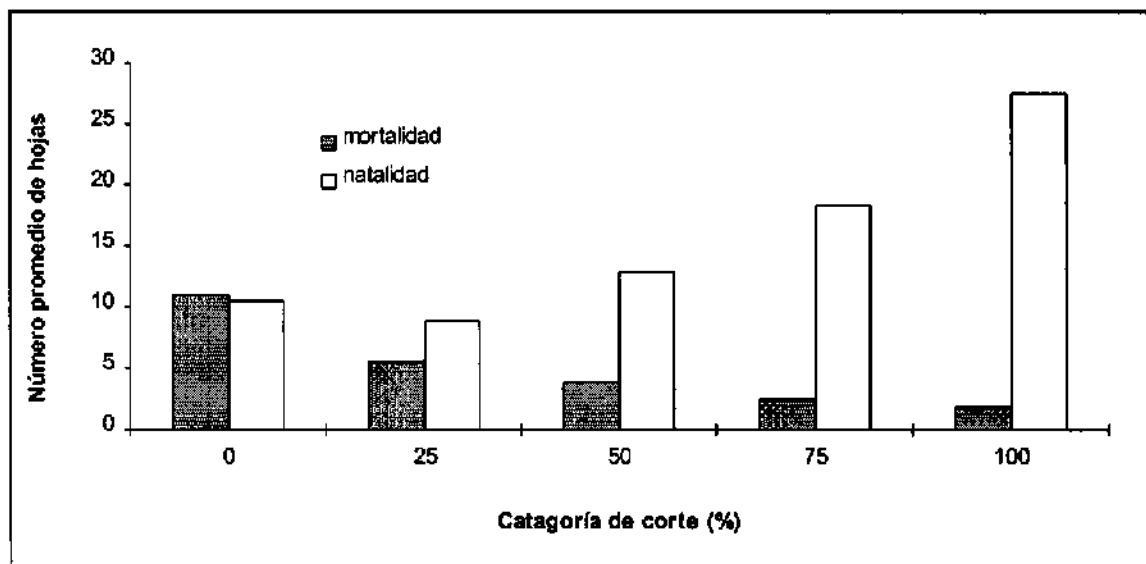


Figura 4. Natalidad y mortalidad media de hojas de los grupos de individuos de cada categoría de corte a los doce meses, en zona de litoral. La natalidad de hojas aumenta con la intensidad del corte

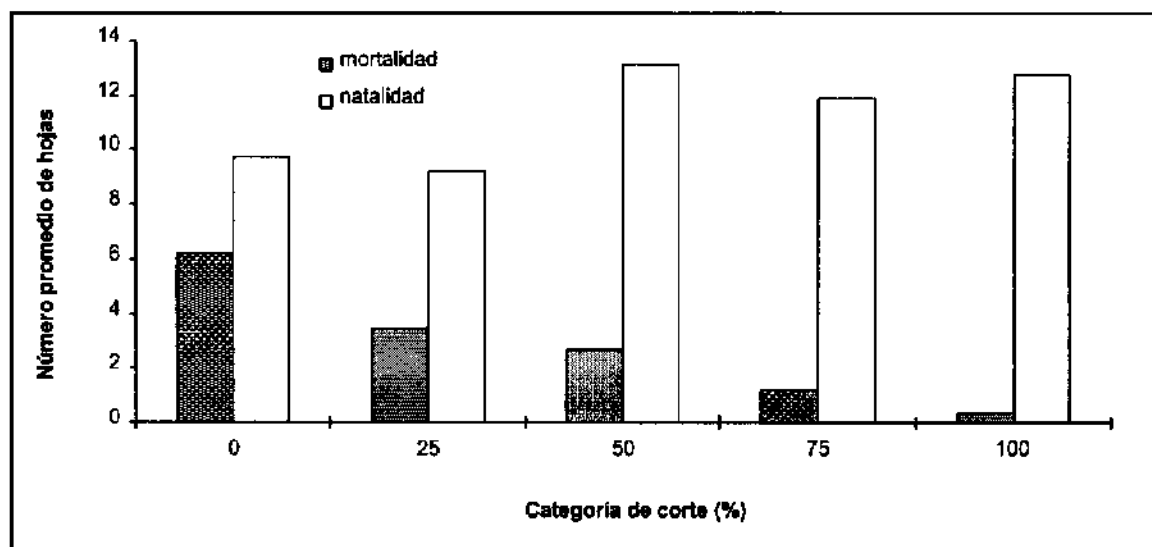


Figura 5. Natalidad y mortalidad media de hojas de los grupos de individuos de cada categoría de corte a los doce meses, en zona de quebrada. La mortalidad de hojas es mayor en los individuos control

($F = 14.99$; $P = 0.0001$), la mortalidad de hojas resultó ser menor en los grupos de individuos con corte de 75 y 100%, siendo más alta en los individuos control. Los individuos con corte de 75 y 50% mostraron valores intermedios. En general los individuos de las categorías de corte de 50, 25% y control se comportaron de manera similar en las dos zonas de muestreo analizadas ($F = 1.57$; $P = 0.21$). En julio y en octubre de 1997 se observó la mínima mortalidad de hojas.

Incidencia del corte en el crecimiento bimensual promedio de brotes

De acuerdo con el análisis de varianza ($F = 16.30$; $P = 0.00001$), no se hallaron diferencias significativas entre los promedios de elongación de

los brotes pertenecientes a los individuos de cada categoría, lo cual nos indicó que los diferentes tipos de corte de hojas no influyeron en este aspecto. Los promedios se mantuvieron entre 82.93 y 88.99 cm bimensuales (figura 6), dentro de los primeros cuatro meses de vida de los brotes, tiempo durante el cual alcanzaban las mayores tasas de elongación llegando a presentar el tamaño de una hoja adulta. El corte total de hojas resultó ser el que estimuló mayor aparición de brotes. Además, el crecimiento máximo observado en un brote fue de 360 cm en los dos primeros meses después de surgir. Los brotes pertenecientes a los individuos con corte del 50% presentaron un valor de crecimiento bimensual promedio de 83.88 cm. El crecimiento de hojas nuevas aumentó hacia noviembre de 1997, mes en el cual se presentó la mayor precipitación del año.

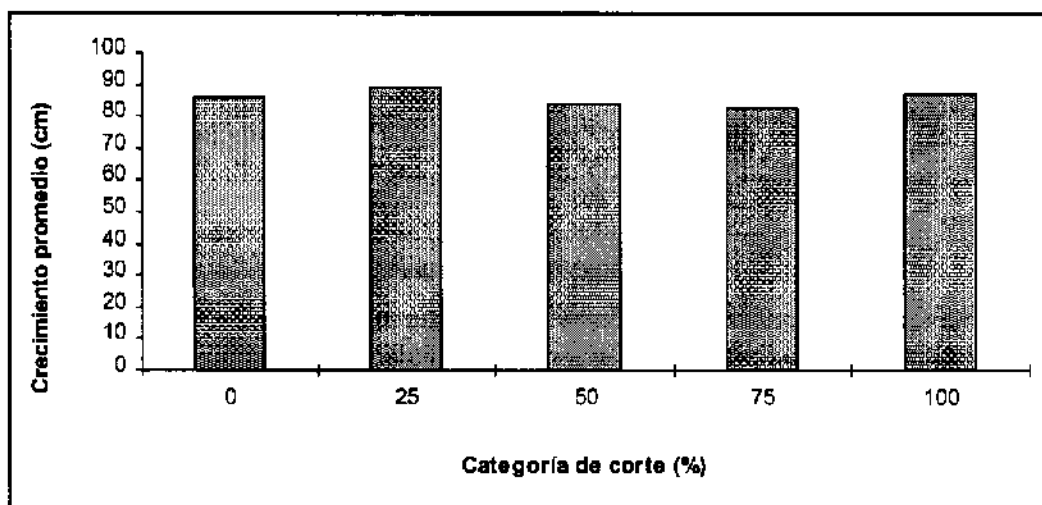


Figura 6. Influencia de los diferentes grados de corte foliar sobre el crecimiento bimensual promedio de las nuevas hojas o brotes a los doce meses. No se observan diferencias significativas entre las categorías de corte.

Las hojas de mayor tamaño se obtuvieron en la zona del litoral con un promedio de longitud de 367 cm. En la zona ribereña a las quebradas se observó la presencia de plantas trepadoras que suelen alcanzar estratos más altos utilizando los pecíolos de la iracá como soporte, llegando en ocasiones a estrangular la hoja, produciéndole la muerte.

Incidencia del corte sobre la fenología reproductiva

Los resultados del monitoreo fenológico y el análisis de varianza ($F = 10.61$; $P = 0.0001$) indicaron que el

número promedio de infrutescencias por cada categoría de corte no tuvo diferencias significativas con respecto al promedio de los individuos control (5.78 infrutescencias/individuo/año); por otro lado, en la muestra total, se observó un aumento en el porcentaje de inflorescencias en diciembre de 1997 y enero de 1998, así como un alto porcentaje de infrutescencias en estado verde y maduro entre abril y junio de 1997 y de enero a febrero de 1998. Tales picos reproductivos se dieron inmediatamente después de un periodo de baja precipitación (figura 7). En años anteriores, se observaron picos reproductivos

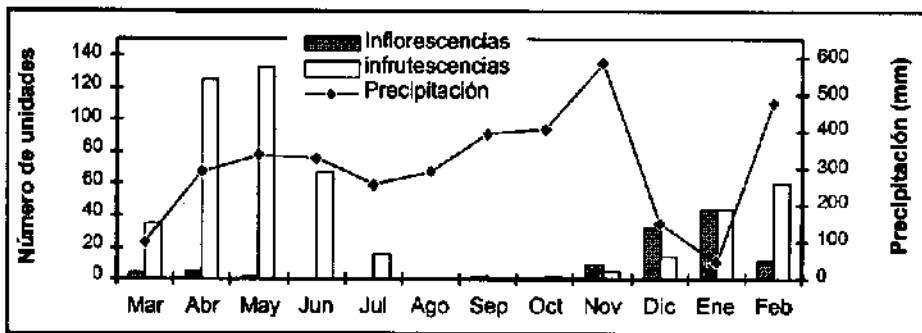


Figura 7. Dinámica reproductiva de la especie y los valores de precipitación mensual en el año de muestreo

anuales de esta especie después de las épocas menos lluviosas de cada año.

Cabe anotar que en 1997 se presentó un periodo bastante seco en esta zona del Chocó colombiano a causa de la Oscilación Meridional del Niño (OMN), pues el valor de la precipitación anual (3.051 mm) fue demasiado bajo comparado con años anteriores (1993 a 1996), en los cuales se dieron precipitaciones entre 6.107 y 8.318 mm. Tales condiciones pudieron haber afectado los ciclos fenológicos de los individuos estudiados.

CONCLUSIONES

C. palmata se distribuye agrupadamente en áreas intervenidas, principalmente rastrojos y formaciones sucesionales en zonas que han sido cultivadas previamente. Esta distribución obedece, primero, a la capacidad que tiene *C. palmata* para colonizar estas áreas altamente expuestas a la luz solar, y segundo, a la continua formación de brotes rizomatosos laterales que reemplazan rápidamente aquellos que van muriendo, lo cual hace ver a cada planta como un grupo de individuos densamente apiñados. La dependencia de *C. palmata* de las condiciones físicas generadas por la actividad agrícola hace que la densidad de esta planta sea muy variable, por lo cual determinarla requiere de un monitoreo a largo plazo para así establecer patrones de fluctuación de las poblaciones.

En cuanto al grado de corte y al tiempo entre cada cosecha, se determinó en forma preliminar que para obtener un aprovechamiento sostenible de la especie, se deben realizar cortes del 50% del número total

de hojas presentes en cada individuo, con una periodicidad de doce meses. Justificamos lo anterior basados en que los individuos pertenecientes a esta categoría de corte fueron los que respondieron con mayor homogeneidad al tratamiento y a la vez mostraron un comportamiento intermedio, en cuanto a los niveles de reposición foliar, natalidad y mortalidad de hojas. Las categorías de corte de 75 y 100% presentaron mayor natalidad foliar pero con bajos índices en la reposición de sus hojas. La periodicidad de corte se tomó con referencia a los análisis realizados a los seis y doce meses, en los que se estimó que este último era el más conveniente como periodo de cosecha, ya que a los seis meses la planta aún no alcanzaba una completa recuperación.

Este trabajo establece algunas pautas preliminares para el manejo sostenible de *C. palmata*. No obstante, sugerimos la necesidad de realizar un estudio de sostenibilidad de esta especie a largo plazo en el que se tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- Estimaciones periódicas de la densidad poblacional durante y después del tiempo en que se lleven a cabo procesos extractivos de iraca.
- Monitoreos de reposición foliar durante periodos entre los seis y doce meses después del corte, y también después de varias cosechas para determinar cómo la extracción de hojas puede influir en el vigor de las plantas.

El seguimiento fenológico hecho a *C. palmata* permite ver que esta especie muestra un patrón reproductivo con tendencia a presentar picos después

de las épocas secas. Por otro lado, las diferentes categorías de corte de hojas no influyeron sobre la producción promedio de infrutescencias. Estos comportamientos y las respuestas a los demás tratamientos pudieron verse afectados por condiciones climáticas no comunes, tales como el llamado "fenómeno del niño" o "fenómeno del Pacífico". Otra razón más para realizar este tipo de estudios a más largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación INGUEDA y al Comité Holandés de la UICN por el apoyo logístico y

económico dado a este proyecto. Al coinvestigador del corregimiento de Arusí, Yaz Martínez. A Lucía Atehortúa, por sus invaluable sugerencias y asesoría durante el desarrollo de este trabajo. También a Abel Díaz, por su aporte en el manejo estadístico; a Vivian Páez y Luis Guillermo Henao, por sus respectivas revisiones; y a Ángela M. Ortega, por su aporte en la redacción del manuscrito.

REFERENCIAS

- Bennett BC, Alarcón R, Cerón C. 1992. The Ethnobotany of *Carludovica palmata* Ruiz Pavón (Cyclanthaceae) in Amazonian Ecuador. *Economic Botany* 46(3):233-240.
- Bianchi C. 1982. Artesanías y técnicas Shuar. Ediciones Mundo Shuar, Sucúa, Ecuador.
- Bodley JH. 1978. Preliminary ethnobotany of the Peruvian Amazon. Reports of investigations, No. 55. Laboratory of Anthropology, Washington State University, Pullman, Washington, DC.
- Bristol ML. 1961. *Carludovica palmata* in broommaking. *Bot Mus Leaflet, Harvard Univ* 19:183-188.
- Cottan G, Curtis JT, Hale BW. 1953. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. *Ecology* 34:741-757.
- Cottan G, Curtis JT. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37:451-460.
- Duke JA. 1986. *Isthmian ethnobotany dictionary*. Scientific Publishers, Jodhpur, India.
- Erickson R. 1994. The remarkable weevil pollination of the neotropical *Carludovicoideae* (Cyclanthaceae). *Pl Syst Evol* 189:75-81.
- Harling G. 1958. Monograph of the Cyclanthaceae. *Acta Horti Berg* 18:1-428, pls 1-110.
- IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 1996. Registros climáticos Estación Biológica "El Amargal" (1993-1996).
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 1977. Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Bogotá.
- Johnson RB, Zimmer WJ. 1985. A more powerful test for dispersion using distance measurements. *Ecology* 66:1084-1085.
- Krebs C. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers. Nueva York.
- Matteucci SD. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, DC.
- Solano P. 1986. La Iraca, Comunidad Artesanal de Sandoná. Ministerio de Desarrollo Económico. Artesanías de Colombia S.A.
- Steel RG, Torrie JH. 1988. *Bioestadística: principios y procedimientos*. 2ª ed. McGraw-Hill Interamericana de México, SA. México.