

# BOTANICA APLICADA

## CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA PALMA DE ALMENDRON *Attalea victoriana* Dugand EN SU MEDIO NATURAL (\*)

Por **Martamónica Ruiz Echeverry**  
Aparatado Aéreo # 950 Cali

### INTRODUCCION

La palma de almendrón (algunas veces también llamada táparo) es una *Arecaeae* del género *Attalea* denominada científicamente *Attalea victoriana* Dugand.

Han pasado 30 años desde cuando Armando Dugand hizo la descripción original de esta especie. Durante este lapso, su medio natural se ha deteriorado mucho, hecho que coloca en peligro de extinción a esta palma, antes de que conozcamos totalmente su potencial económico, nutritivo y biológico.

Durante la realización de este trabajo, se hizo una serie de muestreos de campo, tomando datos que permitieran un conocimiento relativamente profundo de la especie, teniendo en cuenta que en un futuro no muy lejano, el estudio de ella en su medio natural no será posible. Este trabajo recoge un poco de cada uno de los siguientes aspectos: morfología, fenología, bromatología y ecología. Se colectaron además semillas y material para herbario; este último fue depositado en las colecciones del Jardín Botánico del Valle (TULV) y de la Universidad del Valle (CUVC).

### MORFOLOGIA

La palma es acaule y las hojas maduras se mantienen casi perpendiculares al suelo, algo inclinadas en su parte superior, dándole a la planta un aspecto elegante, similar a una mariposa gigante.

**Hojas:** Verde oscuras y brillantes (maduras) y verde manzana (jóvenes); pinnadas, lisas; con un raquis central fuerte, leñoso, de forma triangular en algunos cortes transversales, grueso en su parte proximal y delgado en la distal, con un perímetro promedio de 15,6 cm. Por el envés del raquis se observan algunos tramos de rayitas longitudinales, cortas, 0,5 a 2,0 cm. de longitud, color café claro (¿estrías?) casi imperceptibles.

Las hojas son planas y sin espinas; nacen a partir de una intumescencia subterránea o bulbo, del cual también nacen las raíces; se desarrollan por pares, encontrándose de 5 a 7 hojas a la vez en cada palma (\*\*); alcanzan una longitud de 7,0 a 9,0 m. y en su porción media llegan a medir 1,80 m. de ancho. El número de pinnas es aproximadamente de 278 por hoja; se insertan en forma de quilla, perpendiculares

---

\* Lo que se presenta a continuación es un resumen. Para consultas más profundas debe acudirse al trabajo original (278 pág. bajo el mismo título de este artículo), cuyas copias están depositadas así: Departamento de Biología, Centro de documentación del departamento de Biología y Biblioteca de la Universidad del Valle, una copia cada uno; biblioteca del Museo Departamental de Historia Natural (INCIVA), una copia. (Total de copias: 4). El INCIVA financió en gran parte el proyecto. (Nota de la autora).

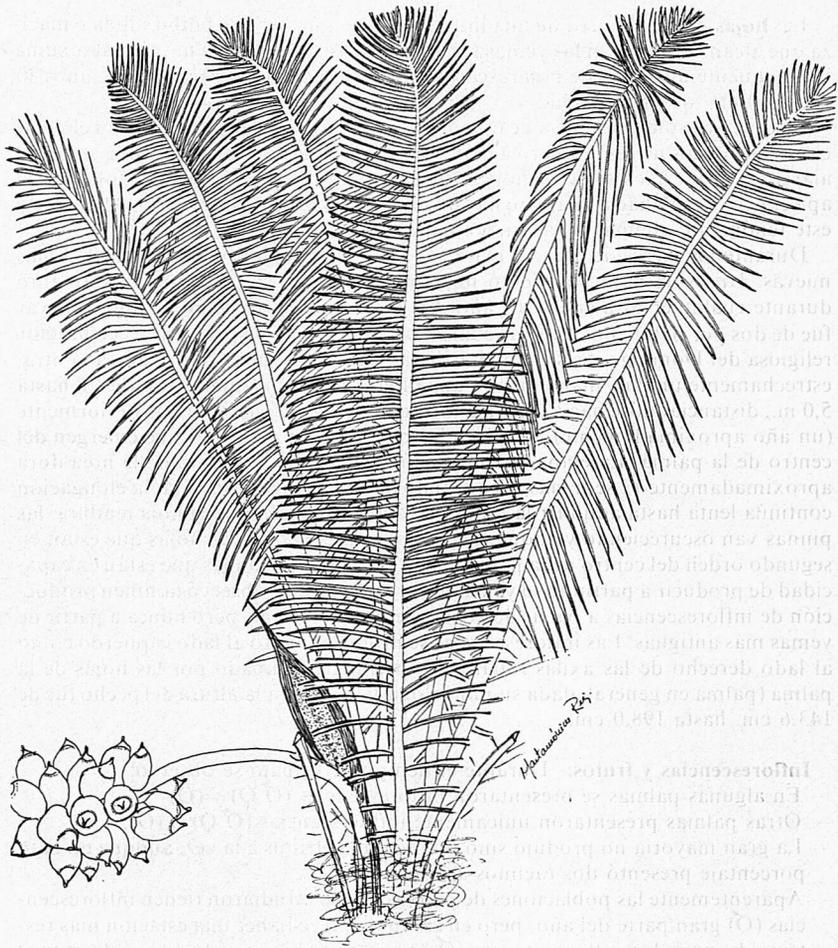
\*\* Este no es el número de hojas que la palma podría retener a la vez en condiciones óptimas, sino el que se encontró en buen estado durante el muestreo. Las hojas externas de la palma son cortadas con frecuencia por diferentes motivos: para cubrir techos, para despejar el campo cuando se van a cortar los ramos, para cubierta de almacigos, semilleros, etc.

a los lados del raquis, colocándose alternas (sector proximal), casi opuestas (sector medio), alternas nuevamente (sector distal). El ancho de las pinnas varía con la posición en la hoja, pero siempre se adelgazan hacia los bordes, rematando en punta.

**Flores:** Están dispuestas en inflorescencias andróginas e inflorescencias masculinas que nacen de la misma palma. Son unisexuales, pero la palma es hermafrodita.

Las inflorescencias tanto andróginas como masculinas, crecen desde la base de la palma abriéndose paso entre la tierra y materia orgánica acumulada, por medio de una aguda punta que posee la espata; constituyen un espádice compuesto de pedúnculo y raquis. De este último nacen los pedúnculos que sostienen las flores femeninas y los ramitos que soportan las masculinas, o a ambas, para el caso de las andróginas. Las inflorescencias están protegidas por una espata leñosa muy fuerte, que abre ventralmente, dejando expuestas las flores color crema y de un agradable olor anisado. Las inflorescencias masculinas son en general de mayor tamaño, alcanzando hasta 1,70 m. de altura; las flores se ubican en los ramitos, sentadas, por parejas, sobre una pequeña concavidad, acompañadas de cuatro brácteas. Una sola inflorescencia puede tener 150 ramitos, y el total de las flores puede alcanzar 10.500 por cada inflorescencia. El tamaño promedio de las florecitas es de 1,5 cm. de longitud por 0,5 cm. de ancho, cada una con tres pétalos de 1,5 cm. de longitud por 0,3 cm. de ancho, triangulares, alargados, rayados longitudinalmente y terminados en punta. La flor posee 15 a 18 estambres dorsifijos, con un filamento muy delgado, de menos de 0,1 cm. de diámetro; cada antera formada por dos tecas y cuatro sacos polínicos que abren ventralmente. El diámetro polar promedio encontrado en los granos de polen fue de 47.14  $\mu$  y el diámetro ecuatorial promedio de 37.44  $\mu$ . Los granos son de forma subprolata, psilados y monocolpados (Hollaender). Las inflorescencias andróginas tienen un espádice que sostiene pedúnculos de 3,0 cm. de longitud, cada uno con tres flores femeninas (característica muy variable). El pedúnculo continúa por un lado de las flores femeninas, formando una espiga de flores masculinas similar a los ramitos de la inflorescencia masculina. El número de flores femeninas es muy variable; el tamaño de éstas es de 5,0 cm. de perímetro por 4,5 cm. de longitud. Se ven casi totalmente cubiertas por el cáliz y la corola, dejando al descubierto tres estigmas ubicados en la parte superior del ovario. El periantio está conformado por tres pétalos y tres sépalos, alcanzando los últimos desde menos de la mitad hasta un poco más de la mitad del tamaño de los pétalos.

**Frutos:** El fruto es una nuez unida al raquis del espádice por medio de un pedúnculo de unos 3,0 a 5,0 cm. de longitud y 0,5 cm. de diámetro. Alcanzan en su madurez un perímetro promedio de 15 cm. y una longitud de 9,0 a 11,0 cm. aproximadamente. Al abrirlos se pueden encontrar de una a tres semillas o almendras blancas y alargadas de 3,5 cm. de longitud por 1,8 cm. de ancho en corte longitudinal. (Son comestibles, de sabor agradable, similar al del coco y muy ricas en aceite). Están encerradas por un cuesco (endocarpo) amaderado, muy duro, algo brillante y ceroso, incrustado de finas fibras y muy grueso. Externamente al cuesco hay una película fina, fibrosa y luego la cáscara o exocarpo de color canela, opaco, que sin ser absolutamente lisa, carece de pelos o espinas. La pulpa o mesocarpo es prácticamente imperceptible en los frutos maduros. El número de frutos por cada racimo es muy variable: desde 10 o menos hasta 60 o más. La espata de los racimos maduros puede alcanzar desde 1,57 hasta 1,75 m., con un perímetro en su parte media de 28 cm. siendo alargada, embombada, con estrías longitudinales casi paralelas y de consistencia amaderada.



Aspecto general de la palma, con una espata y un racimo.

**Estructura subterránea:** Una intumescencia a manera de bulbo de 1,0 m. de altura por 60 cm. de diámetro da origen a raíces y hojas y a una estructura cónica (tallo subterráneo o rizoma?), que crece en posición opuesta al suelo.

## FENOLOGIA

Las **hojas** crecen a partir de una intumescencia a manera de bulbo sólida o maciza que alcanza junto con las yemas foliares, una longitud de 1,0 m., al cual se suma normalmente una capa de hojarasca y diversidad de materia orgánica, de unos 30 hasta 50 cm. de profundidad.

El ápice se asoma en forma de espada de color verde manzana e inicia su elongación durante los meses de enero a marzo. Después de unas 12 semanas, la etapa de alargamiento se hace lenta y la hoja se abre, empezando por exponer los folíolos del ápice, pero de allí hacia abajo no hay un orden de apertura establecido. Al iniciarse este fenómeno, algunas hojas miden 6,0 a 7,0 m. de altura.

Durante los meses de enero a marzo se observó emergencia de un par de hojas nuevas. Una sola palma presentó hojas nuevas en agosto; ninguna las presentó durante cualquier otra época del año. En general, la producción de hojas nuevas fue de dos por palma por año, las cuales son cortadas en vísperas de la celebración religiosa del Domingo de Ramos. Las hojas nacen por pares una frente a la otra, estrechamente unidas, manteniendo una diferencia de crecimiento desde 1,0 hasta 5,0 m., distanciándose hacia afuera a medida que maduran, siendo posteriormente (un año aproximadamente), desplazadas por otro par de brotes que emergen del centro de la palma. La etapa de elongación antes de la apertura de la hoja dura aproximadamente 12 semanas, alcanzando de 6,0 a 7,0 m. de altura; la elongación continúa lenta hasta adquirir la longitud total. A medida que la hoja madura, las pinnas van oscureciendo y adquieren mayor consistencia. Las hojas que están en segundo orden del centro de la palma hacia el perímetro son las que están en capacidad de producir a partir de su yema, inflorescencias. Se observó también producción de inflorescencias a partir de yemas de hojas terceras, pero nunca a partir de yemas más antiguas. Las inflorescencias se producen tanto al lado izquierdo como al lado derecho de las axilas foliares. El perímetro ocupado por las hojas de la palma (palma en general, dada su morfología), tomado a la altura del pecho fue de 143,6 cm. hasta 198,0 cm.

**Inflorescencias y frutos:** Durante el tiempo de trabajo se observó:

- En algunas palmas se presentaron inflorescencias ( $\sigma$  ♀) y ( $\sigma$ ).
- Otras palmas presentaron únicamente inflorescencias ( $\sigma$  ♀) o ( $\sigma$ ).
- La gran mayoría no produjo sino un racimo de frutos a la vez, aunque un bajo porcentaje presentó dos racimos a la vez.
- Aparentemente las poblaciones de palmas que se estudiaron tienen inflorescencias ( $\sigma$ ) gran parte del año, pero en cambio parece haber una estación más restringida para las inflorescencias ( $\sigma$  ♀), relacionada con la época de menos lluvias.
- Los botones e inflorescencias andróginas son más bajos y gruesos que los masculinos, pero no hay uniformidad en los tamaños para todas las palmas, aunque la diferencia sexual se mantiene en cada una.

## BROMATOLOGIA

Las almendras son utilizadas de diversas formas para el consumo humano, algunas veces crudas, otras cocidas. En la actualidad se consumen muchísimo menos que hace 30 años.

A continuación se colocan los datos obtenidos del análisis químico de la almendra (semilla) o de *A. victoriana* Dug.:

Almendra			
Humedad .....	2,56 %	Extracto libre de N .....	12,60 %
Cenizas .....	1,76 %	Carbohidratos .....	10,65 %
Proteínas .....	37,65 %	Índice de Saponificación ....	2,56 %
Fibra cruda .....	34,78 %		

Aceite de la almendra			
Índice de refracción .....	1,4505		
Índice de acidez .....	2,28	como a. palmítico.	
Índice de saponificación .....	233,82		
Índice de Iodo .....	15,65		

Tomando como referencia a otras plantas, se encuentra que la almendra de *A. victoriana* Dug. tiene un alto contenido de proteínas. El cacao, *Theobroma cacao* L., tiene 2,4 % (Braudeau 1981) y el coco, *Cocos nucifera* tiene menos del 17 % (Fremond, Y., et al 1981).

## ECOLOGIA

*A. victoriana* Dug., se ha desarrollado espontáneamente en medio de bosques secundarios, similares o un poco más espesos que los que hoy habita, según referencias dadas por las personas de las diferentes localidades donde se encontró la palma. Crece cerca de las cañadas, en suelos de ladera con pendientes algo pronunciadas (25°, 40°, 46°, 26°), rojizos, ricos en hojarasca, con estrechas capas de humus, y en general de consistencia arcillosa y baja cantidad de humedad. El análisis químico dio como resultado suelos medianamente ácidos, muy ricos en Ca y P, pobres en N y con ausencia total de K. Las hojas se ven con frecuencia manchadas de amarillo, al parecer por efecto de algunos insectos chupadores, pero posiblemente además por la deficiencia de K. Pequeños artrópodos utilizan la parte proximal de las hojas de la palma, como albergue y sitio para comer, debido a la cantidad de materia orgánica (M.O) acumulada allí. La dispersión de los frutos es ayudada por algunos animales como ardillas y guatines, que de este modo contribuyen a la dispersión de semillas y de la especie. Algunos insectos (coleópteros) parasitan los frutos, ayudando quizá a controlar el exceso de población de palmas; otros parasitan algunas partes de las hojas, especialmente las jóvenes.

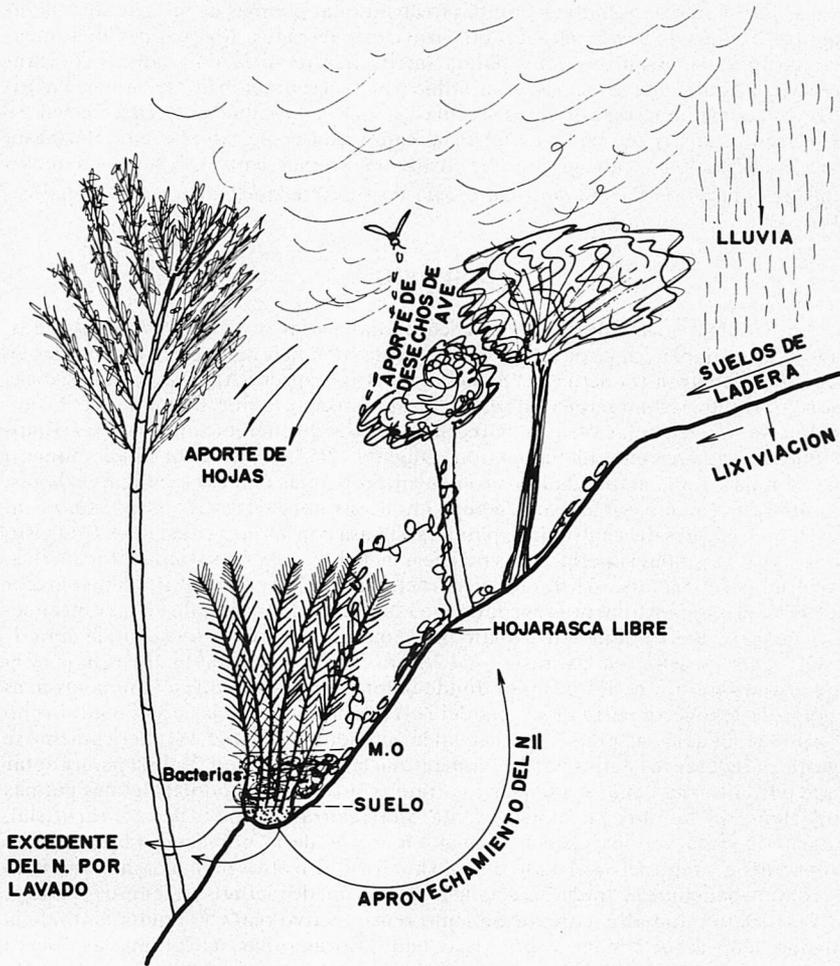
No se conoce si estos bosques son su medio natural, o es allí donde se ha conservado la palma, por el desplazamiento de que ha sido objeto el monte por parte del café y la apertura de potreros para pastoreo de ganado vacuno. Sin embargo, el terreno de pendiente es favorable a la dispersión de los frutos que, dada su forma (con un rostro puntiagudo), se detienen en los intersticios del suelo en la pendiente, después de rodar alejándose de la palma madre, para iniciar posteriormente su germinación. La especie ha disminuído en número, por varios factores que son comunes a las regiones estudiadas y visitadas: monocultivo de café, apertura de potreros para

ganado, comercio de los "ramos" para Semana Santa, y otros de menor incidencia, relacionados con el aprovechamiento de las hojas maduras para diversas actividades. Aún hay bosques (manchones) con buen número de palmas, pero éstos tienden a desaparecer, dado el desconocimiento de la utilidad de la especie. La palma se distribuye con un rango altitudinal bastante amplio: desde los 1.000 m.s.n.m., hasta los 1.750 m.s.n.m. Se encuentra localizada en el norte del Valle del Cauca, en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, municipio de Riofrío, y en la vertiente occidental de la Cordillera Central en la vecindad de Ceilán. Anótase que estas vertientes son relativamente las más secas de las dos cordilleras. Estas zonas corresponden a la formación Bosque húmedo premontano de Holdridge, que tiene una precipitación promedio de 1.000 a 2.000 mm. En ninguno de los bosques estudiados se encontró vegetación indicadora de bosques húmedos. El dosel permite el paso de buena cantidad de luz, especialmente en algunos "claros" del bosque. La palma alcanza algunas veces el estrato alto; otras únicamente el medio o bajo, de acuerdo con la pendiente. Uno de los aspectos predominantes del bosque es la gran cantidad de bejucos y enredaderas y un suelo con mucha hojarasca.

La competencia de *A. victoriana* con otras plantas debe darse básicamente por cuatro factores: Nutrientes: parece solucionarse en forma favorable por medio del aprovechamiento de la M.O acumulada en la base de la palma. Humedad: la M.O puede constituir una esponja, pero fundamentalmente el reservorio de agua parece estar situado en la intumescencia subterránea. Luz: la morfología foliar permite una buena competencia por este factor. Espacio: la cobertura aérea y subterránea impide acercamiento excesivo de otras especies. Este último es un factor que pudo haber llevado a sucumbir a especies que antes intentaron competirle, dando paso entonces al desarrollo de bejucos y trepadoras que hoy hacen parte importante de esos bosques secundarios.

De otra parte, la morfología de la palma y la forma como se acomodan las partes proximales de sus hojas, permite recibir una gran cantidad de M.O que constituye seguramente un reservorio de nutrientes, especialmente nitrógeno tan escaso en el suelo. Ese mismo receptáculo de hojarasca y detritus, constituye un medio apropiado para organismos y microorganismos vegetales y animales que aprovechan y descomponen la M.O., permitiendo su integración al suelo. Algunas semillas son capaces de germinar en medio de la M.O acumulada en la base de la palma, pero estos intentos no progresan. En cambio, se observa un rico microhábitat con predominancia de artrópodos y hongos, más frecuentes en las épocas de lluvias que durante las épocas secas. Se observó visita de mamíferos e insectos a la palma, pero no fue detectada visita ni elaboración de nidos de aves. En hojas jóvenes y adultas se observó acción de insectos chupadores (Homópteros) y gran cantidad de hormigas, aparentemente asociados entre ellos. Eventualmente se vio visita de Hemípteros sobre hojas jóvenes (aun sin terminar de abrir). Durante el crecimiento de los frutos se presenta una visita constante de hormigas, interesadas aparentemente en una exudación resinosa, acaramelada y cristalina que emerge en varios sitios del racimo.

Las inflorescencias recién abiertas atraen gran cantidad de insectos, algunos probablemente polinizadores, otros oportunistas quizá. Entre estos insectos tenemos diminutas abejas y avispas (Himenópteros), Coleópteros de diferentes tamaños y diminutos Hemípteros que entran y salen de las pequeñas florecitas masculinas. En medio de la M.O acumulada en la base de una palma, se colectó una larva de Lepidóptera identificada como *Opsiphanes cassinae*, que aparece registrado como insecto dañino que baja incidencia en palma africana, *Elaeis guineensis* (Genty, 1981).



Posible ciclo de interrelaciones, que explica la captación de nutrientes en el medio donde se desenvuelve *A. victoriana* Dugand.

Puesto que una de las razones de continuidad de las especies vegetales en el mundo actual, está directamente relacionada con el hombre, se elaboró una encuesta para analizar la actitud de las gentes de las regiones estudiadas, hacia la palma de almendrón, encontrándose en términos generales: desconocimiento de la existencia o utilidad de la especie, y escaso afán de preservarla. No se conoció ninguna persona que la cultive, siendo en cambio frecuentes las quemaduras de los actuales "manchones" de *A. victoriana* para dar otro uso a esos terrenos. Algunas personas mencionaron uno o dos usos para la palma, haciendo referencia al pasado, encontrándose principalmente uso como comestible o para elaboración de artesanías. La utilización como cobertura de casas, cocinas, semilleros y almacenes es más reciente y se relaciona con la actividad actual de la región: cultivo de café. Para finalizar esta sección de ecología, cabe anotar que en algunas palmas, a nivel de hojas, racimos o inflorescencias se detectó sintomatología de enfermedades, deficiencias y parásitos.

### DISCUSION:

Las características morfológicas encontradas en las diversas palmas visitadas, son muy variables; al parecer por las diferentes condiciones medioambientales en que se encuentran los actuales "manchones" de la especie. Algunas características son constantes, como número de estructuras a nivel de la flor; pero tamaño, brillo, color, número de hojas y frutos, parecen responder de diferente manera a las condiciones de cada terreno. La palma tipo (Dugand 1.954) fue descrita con un número de 14 hojas. En la actualidad no se encuentran palmas con esa cantidad de hojas, fundamentalmente por el uso generalizado de las hojas jóvenes como "ramos", al extraer los cuales del centro de la palma, se arrasa con las hojas aledañas. Está visto que en los vegetales superiores la eficiencia de la hoja como máquina fotosintética, determina los factores de floración y fructificación, por lo cual no debe parecer extraño el comportamiento reproductivo tan desigual encontrado en los especímenes muestreados durante este trabajo. La yema subterránea es una ventaja para *A. victoriana*, pero no una garantía total contra el corte continuado de sus hojas y la quema esporádica de los bosques donde habita. Se observa que una hoja joven es capaz de reponerse hasta dos veces del corte del ramo, pero las hojas maduras no responden igual a la "poda", por lo cual la actividad fotosintética prácticamente se gasta en reparar los daños y eventualmente en la reproducción. Vale la pena anotar que por la forma como se escogen los "ramos" y como se reponen algunas palmas del daño, el hombre sin darse cuenta está realizando una selección artificial, atacando cada vez los elementos más vigorosos de la población (aquellas que soportaron y repusieron el daño del año anterior). En otras palmas se ha estudiado y comprobado que la "poda" afecta la producción de racimos femeninos (Vallejo, 1.981). Para estudiar el comportamiento reproductivo real y el rendimiento de la palma, habría que comenzar por aislar una o varias zonas, declarándolas reserva natural. De otro modo el comportamiento óptimo de la especie continuará siendo una incógnita.

La morfología general de esta planta, sugiere su gran adaptación a suelos pobres, de ladera. Aunque se conoce que en estos bosques la mayoría de los nutrientes están siendo reciclados permanentemente en la biomasa, la estructura de *A. victoriana* permite pensar que su receptáculo de hojarasca evita de algún modo la pérdida de nutrientes al bosque, ya que detiene los detritus, retornándolos al microhabitat que encierra, y parte de ellos puede ser entregada al medio, en épocas de lluvias fuertes, cuando algunos nutrientes acumulados alcancen a lavarse y "escapar". *A. victoriana* parece además un buen elemento de sostén para el suelo, dado su desarrollo

radical, su adaptación a suelos de pendiente y capacidad para "frenar" elementos orgánicos e inorgánicos, que sin ella rodarían hasta las cañadas.

Es interesante pensar en ampliar el estudio de esta especie silvestre, cuyo futuro puede ser económico, comercial, y sobre todo puede aportar algo al problema nutricional que padecen nuestras gentes.

### RECOMENDACIONES:

1.— Determinar zonas de reserva para la especie.- 2.— Ampliar en dichas zonas el estudio de la palma.- 3.— Difundirla como ornamental o económica, previos estudios de germinación y fomento.- 4.— Estudiar la incidencia de especies zoológicas sobre la planta.- 5.— Fomentar el cuidado de los actuales manchones por medio de campañas educativas hacia los lugareños (folletos, conferencias, cartillas, etc.).- 6.— Fomentar investigaciones sociológicas, botánicas y económicas tendientes a iniciar el fomento, siembra, desarrollo y utilización racional de la palma, como recurso natural autóctono del Valle del Cauca.- 7.— Entablar comunicación con el clero, pretendiendo la búsqueda de un equilibrio entre *A. victoriana* y los creyentes que usan el "ramo".

### CONCLUSIONES:

La palma de almadrón en su medio natural está enmarcada dentro de principios de interrelación ecológica, con especies animales y vegetales que quizá desaparecerían de la zona al desaparecer ella. El cultivo no parece ser la única esperanza de sobrevivencia, si a la vez que se fomenta éste, se rescatan algunos ejemplares en su forma natural declarando reservas. Una de las mayores competencias para la especie la ha constituido el café, cuya siembra arrasó y continúa arrasando, los bosques donde ha habido almadrón. La apertura de potreros ha sido otro factor negativo de gran incidencia. En la actualidad, algunas de estas zonas no son prominentes ni como cafeteras ni como ganaderas, observándose más bien una serie de lomas y terrenos erodados, para los cuales una posibilidad de recuperación podría estar en la palma misma.

La edad en que las palmas inician su producción, la edad óptima para ello, su época de declinación, son interrogantes que quedan por resolver, así como otros estudios de análisis foliar, para comparar deficiencias en la planta y en el suelo; ensayos de germinación, fertilización, polinización; determinación de utilidad y viabilidad del polen, inflorescencias andróginas y masculinas, intercambio genético, tipos de polinización, incidencia del mejoramiento genético, porcentaje de frutos, tamaños, rendimiento por palma, etc., etc.

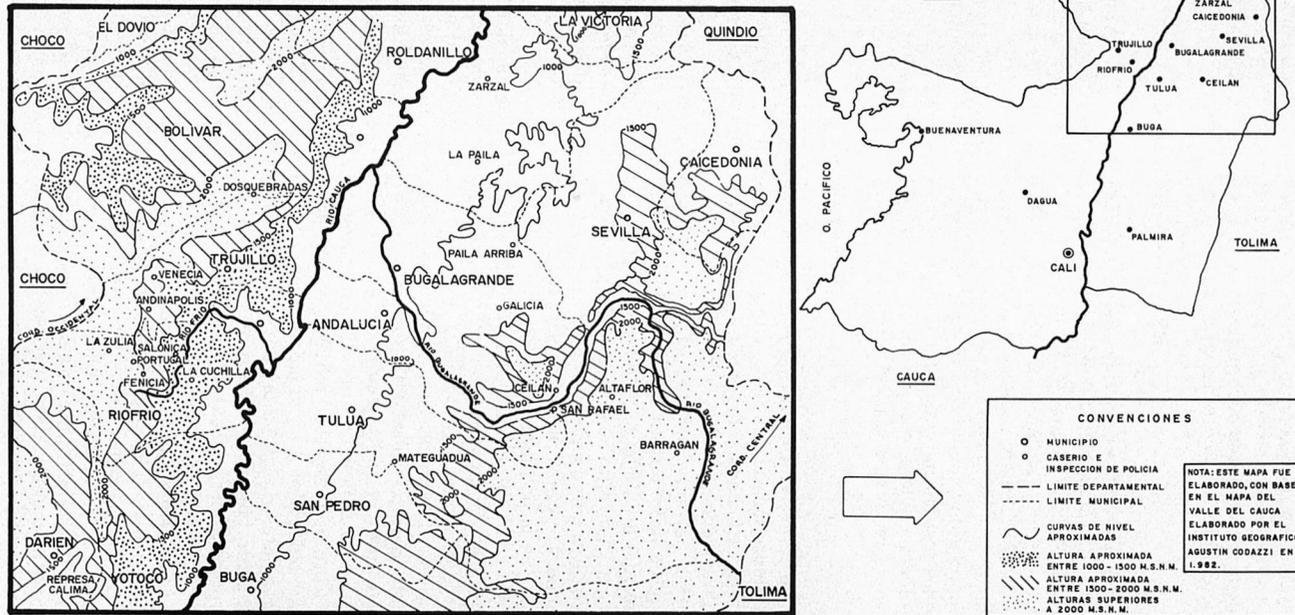
El valor alimenticio parece ser, al menos en lo que a grasas y proteínas se refiere, muy halagador. La calidad del aceite se asemeja a la del coco, aunque para efectos de la industria jabonera el coco parece seguir en la delantera, por su alto contenido de ácido láurico y su bajo contenido en yodo, combinado con un buen índice de saponificación. La cantidad de proteína en la almendra, 37,7%, es bastante alta y puede prometer resolver problemas de nutrición en nuestras gentes.

La distribución geográfica de esta especie parece verdaderamente pertenecer en exclusividad al Valle del Cauca; se debe actualizar la información sobre las especies colombianas afines del género, corroborar diferencias y similitudes, y hacer una descripción geográfica completa de las especies afines que circundan al Valle del Cauca, para determinar la distribución del género en esta zona del país. Este estudio es apenas una introducción de un gran trabajo que está por hacer, el cual debería llevar a preservar y fomentar algunas de nuestras especies perennes hoy desperdiciadas.

## ZONAS DE DISPERSION DE *A. victoriana* EN EL VALLE DEL CAUCA

El marco encierra los lugares de dispersión.

Las zonas reportadas están incluidas en los municipios de Riofrío, Trujillo y Bugalagrande.



Mapa de la dispersión geográfica de *A. victoriana* Dug.

Habiéndose encontrado un gran valor nutritivo y económico en *A. victoriana*, debería promoverse el estudio de otras *Attalea* en todo el país, como parte de esa pretendida renovación del conocimiento de nuestras especies vegetales, a raíz del renacimiento de la Expedición Botánica, que no debería quedarse estancada en un año de recuerdos, 1983, sino prevalecer, mientras tengamos flora.

### BIBLIOGRAFIA

- BRAUDEAU, Jean. El cacao, técnicas agrícolas, y producciones tropicales, México, Editorial Blume, Blume distribuidora S.A., 1981, 240p.
- CALDAS DE BORRERO, Lyda. La flora y el espacio público. Revista Cespedia (Cali), IV (14): 152-168, 1975.
- CORNER, e. j. h. The natural history of palms. University of California Press, 1966, 393p.
- CUATRECASAS, José. Observaciones geobotánicas en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Editorial de la Litografía Colombia, 1979.
- DUGAND, Armando. Palmas de Colombia - Clave diagnóstica de los géneros y nómina de las especies conocidas. Revista Cespedia (Cali), V (19-20): 207-255, 1976.
- Palmarum colombiensium elenchus. Revista Cespedia (Cali) V (19-20), 1976.
- Elementos para un curso de geobotánica en Colombia. Revista Cespedia (Cali) II (6-8): 139-480, 163, 1973.
- Las palmeras y el hombre. Revista Cespedia, (Cali) I (1-2): 31-102, 1972.
- Las palmeras y la tierra. Revista Caldasia, (Bogotá) IX (43): 187-127, 1965.
- Una palma nueva Scheelea del bajo Magdalena, Colombia. Revista Mutisia (Bogotá) (26), 1959.
- Palmas nuevas o notables en Colombia. Revista Caldasia (Bogotá) VII (32): 129-157, 1955.
- Notas adicionales sobre el género *Attalea* en Colombia, Revista Mutisia (Bogotá) (20): 3-5, 1954.
- Notas sobre el género *Attalea* en Colombia, Revista Mutisia (Bogotá) (18): 9-10, 1953.
- Noticias botánicas colombianas, Revista Caldasia (Bogotá) II (8): 285-289, 1943.
- Palmas de Colombia. Localización típica de algunas especies coleccionadas por Martius en el Caquetá colombiano. Revista Caldasia (Bogotá) V (18): 212-216, 1942.
- Notas sobre palmas de Colombia y una del Brasil, Revista Caldasia (Bogotá) I (3): 17-29, 1941.
- Un género y cinco especies nuevas de palmas. Revista Caldasia (Bogotá) I (1): 10-19, 1940.
- Palmas de Colombia. Clave diagnóstica de los géneros y nómina de las especies conocidas. Revista Caldasia (Bogotá) I (1): 20-58, 1940.
- ECHAURI M., Eustaquio. Diccionario básico Latino-Español, Español-Latino, Barcelona, Bibliograph S.A., 1981, 829p.
- ESPINAL, Luis Sigifredo. Visión ecológica del Valle del Cauca. Universidad del Valle, Cali, 1968, 104p.

- ESPINAL, L. S., y MONTENEGRO. Formaciones vegetales de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, 1963, 201p. y 4 planchas.
- FLEURY, Jean M. Mantequilla de árbol. El CIID informa. Volumen X, # 2, International Development Research Centre, Ottawa, 1981, 6-9p.
- FREMOND, Y., R. ZILLER y M. de N. de LAMOTHE. El cocotero, técnicas agrícolas y producciones tropicales. México, Editorial Blume, Blume distribuidora S.A., 1981, 240p.
- FIGUEREDO, V., Pastor. Palma africana de aceite. Revista Temas de Orientación Agropecuaria (Bogotá) II, III, V, VII (Capítulos) (149): 29-48, 71-100, 1981.
- FONT QUER P. Diccionario de Botánica, Barcelona, Editorial Labor, 1977.
- GENTY PH. Palma africana de aceite. Revista Temas de Orientación Agropecuaria (Bogotá) XI (Capítulo): 149-161, 1981.
- GOMEZ L., Héctor. Suelos I, Materiales de estudio y guías prácticas. Centro de publicaciones, Universidad del Valle, Cali, 1979, 133p.
- GOMEZ P., Arturo. Estudios botánicos en la región de Misantla, Veracruz, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México D.F., 1966, 173p.
- MARIN MORALES (I.C.A.). Conferencias incluidas. Guía de laboratorio de suelos I, Héctor Gómez Lora, Universidad del Valle, Cali, 1979.
- MONTES DEL O., y RAMIREZ D. Descripción y muestreo de comunidades vegetales y animales, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1977, 46p.
- MOORE H., Jr. *Chelyocarpus* and its allies *Crysophyla* an *Itaya* (Palmae), Revista Principes (N.Y.) XVII: 67-88, 1973.
- Palms in the tropical forest ecosystems of Africa and South America. Smithsonian Institution, Washington D.C., 1973, 88p.
- OCHSE, SOULE, DIJKMAN, WEHLBURG. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales, AID México, 1965, 761-766 y 1125-1161 pp.
- ORTIZ R. Gloria. Interpretación de análisis de suelos (Fertilidad de suelos). Conferencia Universidad Nacional, Palmira, 1982.
- PATÍÑO, Víctor M. El corozo o nolí (*Elaeis oleifera*) (HBK) Cortés ex Wessels Boer), recurso natural oleaginoso de Colombia, Revista Cespedesia (Cali) VI (21-22): 1-22 y 46, 1977.
- Historia de la Vegetación natural y de sus componentes en la América equinoccial, Cali, Imprenta Departamental, 1975, 203-206pp.
- Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial, Tomo VI, Cali, Imprenta Departamental, 1974, 384p.
- Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial, Tomo I, Cali, Imprenta Departamental, 1963, 53-176pp.
- PEREZ A., Enrique. Plantas útiles de Colombia, Bogotá, Litografía Arco, 1978, 831p.
- Recursos naturales de Colombia, Bogotá. Talleres Gráficos del Banco de la República, 1965, capítulos XI al XIII, 406pp, 1964, capítulos I al V, 430pp, 1963, capítulo X, 292pp, 1962, capítulo IX, 170pp, 1959, capítulo VI al VIII, 74pp.
- UHL, Natalie W. Floral anatomy of *Chelyocarpus*, *Crysophila* and *Itaya* (Palmae), Revista Principes (N.Y.) XVII (1): 101-110, 1973.
- Leaf anatomy, in the *Chelyocarpus* alliance. Revista Principes (N.Y.) XVII (1): 101-110, 1973.
- VALLEJO R., Guillermo. Palma africana de aceite. Revista Temas de Orientación Agropecuaria (Bogotá) XX (149): 15-28 y 49-70, Capítulos I y IV, 1981.

VARIOS AUTORES. Underexploited tropical plants with promising economic value, National Academy of Sciences, Washington D.C., 1978 73-77. 89-94, 103-105 y 133-137pp.

----- Biological abstracts, 1966 hasta 1980.

WALTHER, H. Vegetation of the earth in relation to climate and the eco-physiological conditions, Springer-Verlag, New York, 237p.

WEAVER and CLEMENTS. Plant ecology, Mac Graw Hill, N.Y., 1938, 601p.

WEBERLING y SHWANTES. Botánica sistemática, Barcelona, Edit. Omega. 1981, 370p.

— 0 —