

**ETNOBOTÁNICA Y USOS POTENCIALES DEL CIRIÁN
(*Crescentia alata*, H.B.K.)
EN EL ESTADO DE MORELOS**

Fortunato Solares Arenas

*Investigador titular del programa de Manejo y Conservación de especies Forestales de Trópico Seco. CEZACA-INIFAP, Zacatepec, Morelos
solarenas2001@yahoo.com*

RESUMEN

Se presentan resultados de varios años de investigación sobre *C. alata*, una especie de selva baja caducifolia que ocupa el sexto lugar en importancia en uso tradicional forestal en Morelos. Se integran diferentes componentes: etnobotánicos, fitoquímicos, bromatológicos, anatómicos, tecnológicos, ecológicos, dasonómicos, estadísticos y de propagación, que ofrecen un panorama del alto potencial que como recurso forestal ofrece esta especie. Se sustenta con datos de campo su disminución poblacional, pero también su alta productividad con un potencial alimenticio, artesanal, medicinal y maderable, que la sitúan como una de las especies forestales más importantes de la selva baja caducifolia. Los resultados permiten contar con una estrategia de conservación, pero también plantear la tesis de que este recurso puede en el futuro representar una alternativa económica para aquellas comunidades que viven en este ecosistema, bajo un manejo sustentable.

Palabras clave: cirián, uso potencial, selva baja caducifolia.

ABSTRACT

This work is a result of some years of investigations about *C. alata*, a species that occupies the sixth place in importance as a traditional use of the tropical deciduous forest of Morelos state, Mexico. Different components, supported with field data, such as: ethnobotanical, phytochemical, anatomy, technology, ecology, taxonomy, statistics and its propagation are integrated and point out the nutritional, handicraft, medical and wood potential forestry resource of *C. alata*. It has a high productivity but at the same time its population has decreased. The results of this study offers a conservation strategy and the rural communities will be able to have a good economic alternative in the future and they could improve their ecosystem.

Key words: cirian, potencial use, tropical deciduous forest.

INTRODUCCIÓN

C. alata es un componente florístico de la selva baja caducifolia en la zona sur del estado de Morelos (figura 1).



Fig. 1. Árbol de *C. alata* de 13 m de altura y 50 cm de diámetro a 600 m al S de Amacuzac, Mor. (Fotografía del autor).

El aprovechamiento que se hace de esta especie es intensivo y de tipo tradicional. Por una parte los frutos de mejores dimensiones se emplean para uso medicinal, y aquellos de dimensiones pequeñas y forma casi redonda para uso artesanal, elaborándose diferentes tipos de maracas, cuya comercialización rebasa el mercado estatal. Por otra parte, al sur de Jojutla, Mor., la madera se utiliza para elaborar sillas de montar.

Problemática

Al estudiar esta especie se encuentra, primero, que al igual que la gran mayoría de las especies de selva baja caducifolia, existe gran desconocimiento sobre su potencialidad que como recurso natural forestal puede ofrecer. Segundo, que debido al tipo de aprovechamiento que recibe, es una de las 20

especies forestales de mayor uso tradicional en Morelos; ocupa el sexto lugar en cuanto a intensidad de uso y treceavo lugar en diversidad de uso (Boyás *et al.*, 1988). Esto significa, entre otras cosas, que muy probablemente es una de las especies que está siendo fuertemente impactada en sus poblaciones naturales. Prueba de ello es que los artesanos manifiestan un déficit en el abastecimiento del fruto debido a que cada vez es más difícil y más costoso recolectarlo, ya que tienen que obtener el material de lugares cada vez más distantes en el estado de Guerrero.

El presente trabajo, como parte del Programa "Manejo de Especies Forestales de Trópico Seco", pretende contribuir a resolver esta problemática, rescatando un conocimiento tradicional, pero mostrar también la potencialidad de este recurso, con lo cual sea posible proponer una alternativa tanto para su conservación como para planificar su aprovechamiento. Para ello fue necesario abordar aspectos etnobotánicos, ecológicos, tecnológicos, bromatológicos, fitoquímicos, dasonómicos y de propagación.

Objetivos particulares

1. Determinar la distribución actual y abundancia de las poblaciones naturales.
2. Conocer el procedimiento tradicional en el uso medicinal y artesanal así como su grado de comercialización.
3. Determinar la producción de fruto por árbol, por hectárea y compararla con la necesidad artesanal.
4. Correlacionar la forma y tamaño del fruto con algunos factores dasométricos y el tipo de uso y

5. Determinar su uso potencial, alimenticio y maderable. Así como su capacidad de propagación sexual.

Consideraciones generales

1. Taxonomía. *C. alata* H.B.K. pertenece a la familia Bignoniaceae, tribu Crescentieae. Es una de dos especies que se localizan en México y de seis que se distribuyen desde la amazonia brasileña hasta México (Gentry, 1982) En Morelos son árboles de 6 a 8 m de altura, pero en zonas como San José de Pala, Valle de Vázquez, se localizan árboles de hasta 16 m de altura y 60 cm de diámetro.

2. Nombres comunes. Cuatecomate (México, Morelos); cirrián (Morelos, Guerrero, Michoacán y Sinaloa); gua (lengua chinanteca, Oaxaca); ciriani (lengua tarasca, Michoacán); sam-mu, cham-mu (Chontal, Oaxaca); tecomate (Guerrero).

3. Distribución en México. *C. alata* es un elemento constitutivo de selvas bajas subperennifolias y caducifolias, en ocasiones de sabanas secas (Gentry, 1982). En estos tipos de vegetación se localiza en los estados de Morelos (zona sur-oriente), Puebla (Mixteca poblana) Solares, 1992. Estado de México (Martínez y Matuda, 1979), Guerrero (cuena del Balsas), Baja California, Sonora, Sinaloa, Colima (Guízar y Sánchez, 1991) Oaxaca, Veracruz (Gómez-Pompa, 1982) y Jalisco (Barajas y Pérez, 1990).

4. Importancia etnobotánica. El uso de esta especie es reportada desde tiempos prehispánicos; el código Florentino habla del vendedor de guajes, los cuales eran pintados o rayados para ser más atractivos también como recipientes. Actualmente, en toda su área de distribución, se le da utilidad

en la elaboración de diferentes tipos de artesanías, tanto del fruto como de su madera. Como parte de la herbolaria, ocupa un lugar importante por el número de aplicaciones que tiene.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Delimitación del área de estudio. Con ayuda de mapas topográficos y fisiográficos a escala 1:250 000 de la Síntesis Geográfica del Estado de Morelos (INEGI, 1985), se establecieron recorridos de campo que permitieron determinar el área real de distribución.

2. Muestreo. Con esta información se elaboró un mapa donde se seleccionaron los sitios de muestreo, aplicándose uno de éstos al azar. Se estableció un tamaño de muestra de 73 sitios de 0.1 ha cada uno, a una intensidad de muestreo de 0.1%.

3. Determinación de variables. En estos sitios se tomaron datos dasométricos (diámetro a 1:30 m, altura del árbol, altura de fuste, forma y calidad de troza, según la técnica de segmentación visual de Born y Chosnachy, 1985) y ecológicos (pendiente, altitud, posición topográfica, relieve, exposición, tipo de roca y suelo). Así como producción de fruto por árbol, por sitio de muestreo, forma y tamaño de fruto.

4. Cálculo de tamaño de muestra para análisis morfológico de fruto. Para conocer el número de frutos que se requería por árbol, a fin de realizar el análisis morfológico de frutos y así poder llevar acabo la correlación estadística con factores dasométricos, se estableció un premuestreo en campo, donde se registró el número de frutos producidos por árbol. Con esta información, y a través de

la fórmula de *Meuwing y Jerry (1981), se determinó un tamaño de muestra que fue de 10 frutos por árbol. Esto es, en cada sitio de muestreo, a 10 frutos al azar y para cada árbol, se le tomaron valores sobre longitud (L), diámetro mayor (D_1) y diámetro menor (D_2), con los cuales se calculó su volumen.

$$* N = (C\% / E\% * t)^2$$

donde:

$E\%$ = porcentaje de error = 10

t = valor de la "t" de student al nivel significativo

$C\%$ = coeficiente de variación

$$C\% = S/x * 100$$

S = estimación de la desviación estándar

$$S = 10.6$$

X = media estimada en la producción de frutos por árbol

$$X = 57.1$$

$$C\% = 10.6/57.1 * 100$$

$$C\% = 18.5$$

$$N = (18/10 * 1.761)^2$$

$$N = 10 \text{ frutos por árbol}$$

5. Correlación estadística. Con los valores de volumen de cada fruto se trató de establecer de manera preliminar a través de una correlación lineal, su posible relación con los parámetros dasométricos (cobertura, D.A.P., y altura del árbol). Este análisis mostró poca correlación positiva, por lo que se llevó a cabo un análisis de medias entre localidades, dando una alta correlación positiva.

6. Uso medicinal y artesanal. Para conocer el procedimiento tradicional en el uso medicinal, se realizaron encuestas en los diferentes

mercados del estado donde se venden plantas medicinales, se consideró la información obtenida a través de las encuestas realizadas en la elaboración del diagnóstico forestal del estado de Morelos, así como información bibliográfica. Para el uso artesanal se elaboró y aplicó un cuestionario a través de entrevista abierta al 50% de los artesanos de Huajintlán. Se obtiene entre otras cosas, información sobre su proceso tradicional, producción anual, grado de comercialización y número de familias beneficiadas con esta actividad.

7. Uso potencial alimenticio. Para conocer si el fruto de esta especie tiene la posibilidad de utilizarse como forraje y consumo humano, se realizó una investigación documental y un análisis bromatológico comparativo con especies domesticadas, como arroz y maíz.

8. Uso potencial maderable. Para definir esta característica, además de contar con el análisis dasométrico, se realizó un estudio de calidad de trocería tanto en dimensión como en forma, utilizando la técnica de segmentación visual propuesta por Born y Chosnachy (1985) para maderas duras en California. Para conocer su calidad maderable, se hizo una caracterización estructural macroscópica de su madera, que se sumó a información bibliográfica. Con estos datos y a través de un análisis comparativo con especies maderables comerciales, se definieron los posibles usos potenciales maderables.

9. Propagación. Para conocer las posibilidades de propagación de la especie, se realizaron ensayos de germinación con semilla recién colectada y con dos años de almacenamiento. Las pruebas se hicieron en sustrato de arena a temperatura ambiente, con una profundidad de semilla de 0.5 cm, el tamaño de muestra fue

de 100 semillas con cuatro repeticiones. Las semillas fueron seleccionadas al azar de las localidades muestreadas.

RESULTADOS

1. Distribución y abundancia

C. alata presentaba una distribución más amplia hacia la zona centro de Morelos, pero de acuerdo a Solares (1992) y a los resultados de campo, en la actualidad su distribución se restringe principalmente hacia la zona sur del estado, en altitudes de 900 a 1 250 m.s.n.m. en clima cálido subhúmedo, con pendientes de 0 a 8° en lomeríos y de 10 a 20° en serranía. Su repartición es de aislada, principalmente en sierra (Quilamula, Tepalcingo, Rancho Viejo, cerro del Chisco, Huautla) y regular en mesetas y lomeríos (Huajintlán, Michapa, al noreste de Apancingo, puente de Terrones y Mazatepec) al sur poniente del estado. Sus densidades poblacionales para cada región aparecen en la tabla 1 y figura 2. Parece ser que tanto su distribución como su densidad se deben en mayor parte a la alteración que

ha sufrido la selva baja caducifolia. Esto es, donde su distribución puede calificarse como natural, que es en la zona cerril, su densidad es de uno a dos árboles por hectárea, mientras que en la zona sur-poniente, donde la selva baja caducifolia está casi totalmente destruida, *C. alata* aparece como elemento de vegetación secundaria con una mayor frecuencia sobre terrenos que son ocupados para pastoreo, y su densidad promedio aumenta hasta 10 árboles por hectárea. Otro elemento que permite calificar a esta especie como elemento secundario, es que en esta zona la mayoría de los árboles son jóvenes, no mayores de 20 años, que en conjunto tienden a expresarse en forma similar a rodales coetáneos. Aun así, debido a su distribución tan restringida, la población total calculada de alrededor de 8 140 árboles, puede considerarse baja, que sugiere plantaciones no sólo con fines productivos, sino también en aquellas zonas donde permita recuperar y aumentar sus poblaciones naturales con fines de conservación.

Tabla 1. Valores calculados de densidad media/ha, de *C.alata*.

Fisiografía	Densidad (árb/ha)	Superficie (ha)	Núm. de árboles
Serranía	1 - 2	5 625.0	843
Mesetas	3 - 5	375.0	562
Lomeríos	1 - 2	250.0	375
Serranía	3 - 5	62.5	250
Mesetas	3 - 5	437.5	1 750
Mesetas	6 - 10	625.0	4 375
TOTAL:		7 375.0	8 140

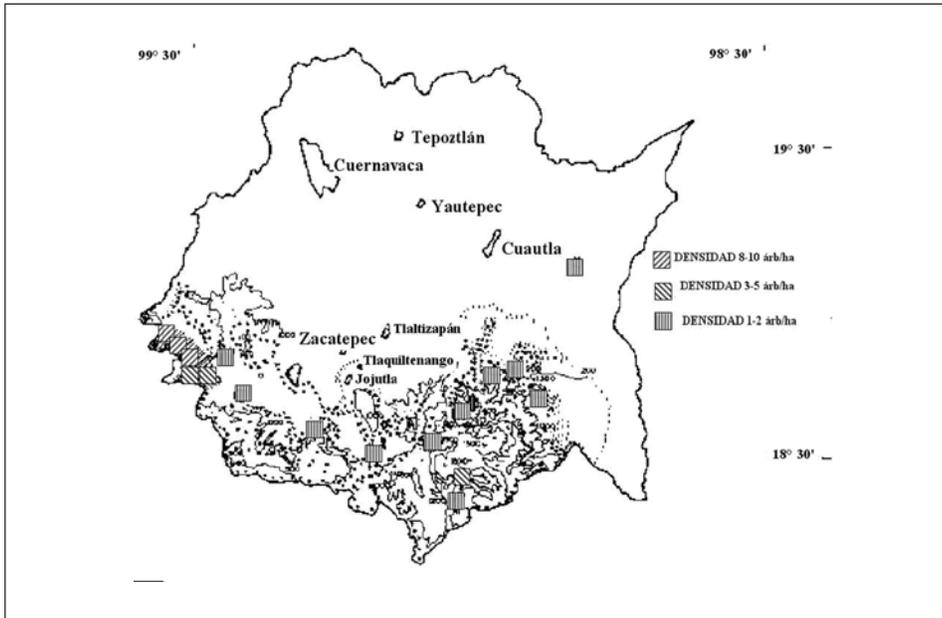


Fig. 2. Distribución de *Crescentia alata* H.B.K. (Cuatecomate, cirián) en el estado de Morelos.

2. Usos

Los usos que recibe esta especie son de tipo tradicional (tabla 2). Sin embargo, con la información obtenida de campo es posible combinarla con el conocimiento tradicional para sugerir usos de tipo semiindustrial que conlleve a darle al recurso un uso de tipo integral.

Uso potencial medicinal. El uso medicinal que tiene esta especie, no sólo se circunscribe a su área de distribución, como es Morelos, Guerrero y Veracruz, sino también a otras entidades del país. Esto se debe a que esta especie es una de las de mayor uso tradicional desde los tiempos prehispánicos, pero también a que todas las estructuras del árbol tienen uso medicinal. Incluso la miel extraída de apiarios localizados donde su densidad es

mayor, se le atribuye mejores propiedades medicinales (Casas, 1997; comunicación personal).

Parte de la planta utilizada. Para esta especie se detectó el uso del fruto, la flor, corteza del tallo y las hojas. Las cuales se utilizan para curar hasta 14 enfermedades diferentes. No obstante, aún se desconoce su efectividad a nivel científico (tablas 2 y 3).

Arias (1977); Pérez A. (1956) y Santander (1991), reportan el uso de la pulpa del fruto en la elaboración de jarabe a escala industrial en Colombia. En los estados de Guerrero y Morelos también se elabora, en forma tradicional un jarabe utilizando aquellos frutos de mayor tamaño, con diámetros de:

$d_1 = 10.10$ cm d_1 = diámetro mayor
 $d_2 = 10.00$ cm d_2 = diámetro menor
 $d_3 = 11.36$ cm L = longitud de fruto

de naranja, fundamentalmente para curar o prevenir problemas del sistema respiratorio. En muy pocos casos, como por ejemplo en Tepalcingo, Mor., se extrae la pulpa, se prepara con azúcar quemada y se mezcla con alcohol, obteniéndose una bebida muy agradable en sabor. En algunos expendios de plantas medicinales del mercado principal de Jojutla, el jarabe lo comercializan en pequeñas botellas con un precio entre 15 y 20 pesos.

El usar los frutos de mejores dimensiones, podría deberse a que éste se utiliza como recipiente, el cual es necesario barrenar y llenarlo con alguna bebida alcohólica, dejarlo reposar durante 10 días aproximadamente y posteriormente tomarlo solo o con miel y jugo

Tabla 2. Parte de la planta para uso medicinal de *C. alata*

Parte de la planta	Forma de uso	Enfermedad
Flor	Semiasada o cruda se exprime y se aplica el jugo	dolor de oído
Corteza del tallo	Hervida o masticada se aplica externamente	tos erupciones cutáneas
Hojas	Masticadas hervidas, se aplican masajes en la cabeza	tos evitar la caída del cabello

Zona de aplicación. De acuerdo con Santander (1994), las zonas del cuerpo en que mayormente se aplica medicinalmente esta especie son: en el sistema muscular, para tumores y golpes; sistema respiratorio, fundamentalmente para la tos, con 67 y 56 % respectivamente del total de encuestas realizadas. Mientras que el de menos porcentaje de uso fue en el estómago como purgante (figura 3).

Análisis fitoquímico. Se han detectado hasta el momento ocho grupos químicos presentes tanto en frutos como en hojas. Sin embargo, aún no se han determinado qué compuestos son responsables del efecto sobre estas enfermedades. Es posible que derivados de la epigenina y quercitina, los cuales son del grupo de flavonoides, sean responsables de la actividad antiinflamatoria. Así como las furanonaftoquinonas de la actividad anticancerígena (Santander, 1994; tabla 4).

Tabla 3. Enfermedades de mayor frecuencia tratadas con *C. alata*.

Parte de la planta	Forma de uso	Enfermedad
Pulpa del fruto	Colombia, se hace jarabe en forma industrial Morelos, México, se barrena el fruto y se llena con bebida alcohólica para hacer jarabe que se toma en ayunas y antes de dormir	Afecciones respiratorias, asma, bronquitis, artritis; afecciones cancerígenas, depurador sanguíneo
Pulpa cruda	Colombia, se aplica directamente sobre la piel	Sarna y áscaris rojas
Pulpa y semilla, corteza de cuachalate (<i>Amphipterigium adstringens</i>), hojas y fruto de cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>), hojas y flores de capitaneja (<i>Verbesina crocata</i>), fruto de chacua (<i>Randia equinocarpa</i>), Con alta frecuencia de uso en: flores de comelina (<i>Bougambillea spectabilis</i>) y manzanilla (<i>Matricaria chamomilla</i> o <i>M. recutita</i>)	Morelos y Guerrero, México, canela, agua y piloncillo en cocción y se agrega alguna bebida alcohólica	Preventivo Enfermedades del riñón, hígado y sistema respiratorio. Como reconstituyente del sistema inmunológico. Para eliminar tumores internos y dolores provocados por golpes (anti-inflamatorio)

Tabla 4. Compuestos fitoquímicos aislados de *C. alata* y su posible relación con actividades curativas.

Grupos orgánicos presentes	Ausencia de:
Alcaloides, flavonoides, esteroides y fenoles	antroquinonas, saponinas y taninos
El extracto etanólico, probablemente derivado de la epigenina y quercetina del grupo de flavonoides	relacionados con la actividad antiinflamatoria
Furanaftoquinonas	relacionadas con la actividad anticancerígena

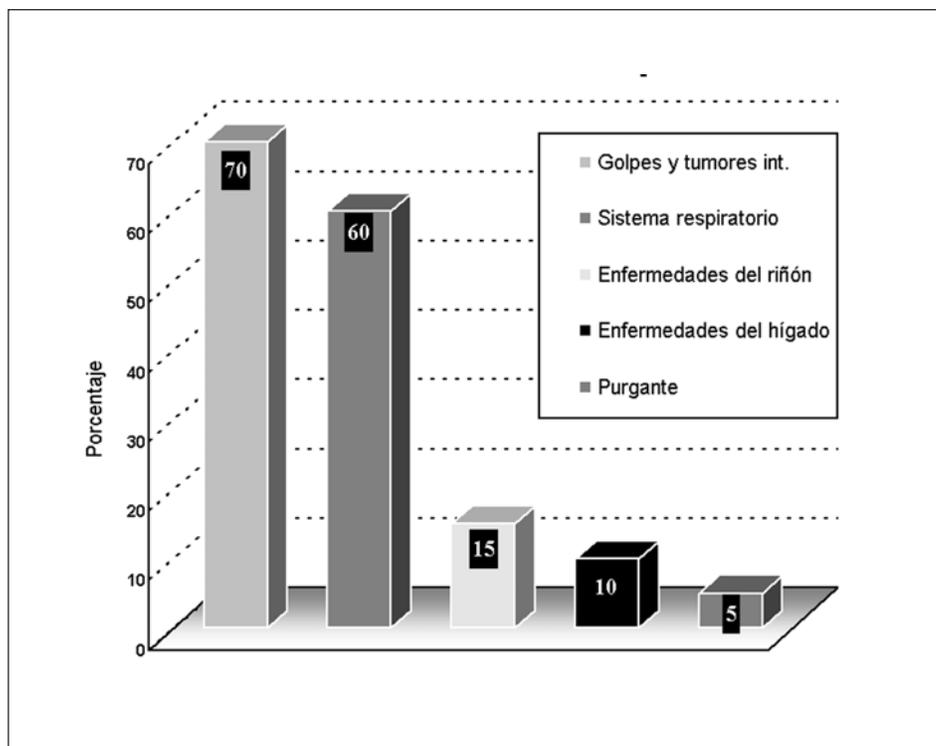


Fig. 3. Porcentaje en frecuencia de uso, de acuerdo al sistema fisiológico en que se aplica.

Uso potencial artesanal. En Huajintlán, municipio de Amacuzac, Mor., el fruto es utilizado en la elaboración de diversos tipos de maracas (tabla 5), seleccionándose aquellos de tamaño pequeño con forma circular, con diámetros mínimos de $d_1=8.50$ cm; $d_2=7.32$ cm; $L=8.50$ cm y máximos de $d_1=10.00$ cm; $d_2=9.00$ cm; $L=11.30$ cm.

Tabla 5. Uso tradicional artesanal de *Crescentia alata*, en el estado de Morelos.

Uso	Parte usada	Producto elaborado	Tipo	Lugar de comercialización	Costo \$
Artesanal	fruto	maraca corriente,		Huajintlán,	10.00
		maraca de mota,		Cuernavaca,	15.00
		maraca platinada		México y USA	20.00
Artesanal	madera	silla de montar	austera	Jojutla, Cuautla	500.00
			forrada de lujo	Jojutla y Cuautla	600.00

Proceso tradicional para la elaboración de maracas. El procesamiento tradicional inicia con la recolección de frutos que posteriormente son hervidos durante cinco horas aproximadamente con la finalidad de ablandar la pulpa y semilla (mesocarpio, figura 4), que se extraen posteriormente en forma manual o con un barreno movido por un pequeño motor en algunos talleres (figura 5). El siguiente paso consiste en lijar el pericarpio del fruto, el cual se hace en algunos casos en un bote, de diferentes tamaños (50 litros), con una cubierta interna de lija y movido con motor, la finalidad es que se fije con mayor fuerza el esmalte y se le dé un mejor acabado al producto.

La mayoría de los artesanos elaboran el mango de la maraca mediante un pequeño torno; el material se obtiene de un arbusto de la familia Leguminosae conocido como "asesintle" y en otros casos con madera de

pino spp. El producto terminado se observa en la figura 6.

Abastecimiento de fruto para uso artesanal.

De acuerdo a la necesidad de fruto manifestada por los artesanos, en el sentido de que a través del tiempo es más difícil conseguir un abastecimiento suficiente, se intentó verificar en campo comparándose la producción de fruto y la necesidad artesanal.



Fig. 4. Ablandamiento del fruto por ebullición durante 5 a 6 horas (fotografía del autor).



Fig. 5. Taladro movido por motor eléctrico para barrenar el fruto y extraer la pulpa (fotografía del autor).

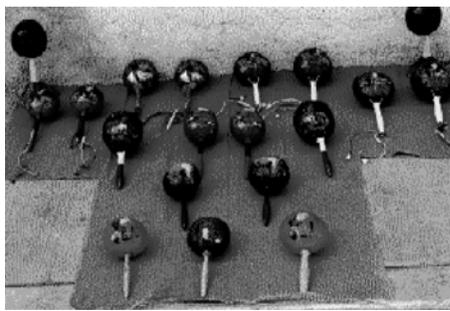


Fig. 6. Diferentes tipos de maracas elaboradas con fruto de *C. alata* (fotografía del autor).

Si consideramos la densidad poblacional natural, la producción promedio por árbol y las comparamos con la necesidad artesanal, se podría concluir que realmente existe un déficit de 2 285 árboles ó 132 530 frutos, sin

tomar en cuenta que no todos los frutos del árbol son utilizados con esta finalidad ya que no presentan las características requeridas para ello (tabla 6).

Tabla 6. Análisis comparativo entre producción de frutos y necesidad artesanal.

Producción total de maracas por semana	Cantidad de frutos utilizados	Producción de frutos por árbol	Necesidad de árboles	Necesidad de árboles en seis meses
12 600 pares	25 200	58	435	10 440

Correlación entre forma, tamaño de fruto y factores dasométricos. Tomando en cuenta que existe una selección de forma y tamaño de fruto para uso artesanal y medicinal, se pensó que pudiera existir alguna relación con cierto factor dasométrico como altura, diámetro y cobertura del árbol, y que la selección pudiera ser entre árboles. Por lo que con las medidas de diámetro y longitud de fruto (d_1 , d_2 , L) se calculó el volumen de cada uno de los sitios y árboles muestreados. Por

otra parte, se hizo el mismo procedimiento en un muestreo al azar con frutos ya seleccionados por artesanos y curanderos. A los valores junto con los datos dasométricos, se les aplicó un análisis de correlación cuyos datos en principio no fueron significativos. Sin embargo, al hacer lo mismo por sitio de muestreo, los resultados fueron favorables, por lo que se decidió realizar un análisis de varianza de medias de sitios de muestreo (tabla 7) en el cual observamos que los valores

correspondientes a los sitios 3, 4, 5, 6, 10 y 8 que presentan el tratamiento B equivalen precisamente al volumen que presentan normalmente los frutos que usan los artesanos. Mientras que los valores de volumen del sitio 2 se acerca más a los que usualmente se tienen en el mercado para uso

medicinal. Esto siembra la inquietud respecto a la posibilidad de seleccionar árboles para producción de semilla destinada a plantaciones según las necesidades requeridas; desde luego esto requiere una mayor sustentación que probablemente lo proporcionen los estudios de genética de poblaciones.

Tabla 7. Análisis de varianza de medias (X) de volumen de fruto/sitio de muestreo.

Núm. de sitio	Tamaño de muestra	Volumen de fruto	Significancia
2	14	1022.57×10^{-6}	A
5	25	931.12×10^{-6}	AB
6	89	860.79×10^{-6}	ABC
3	14	811.71×10^{-6}	ABC
4	18	773.78×10^{-6}	BC
10	08	787.37×10^{-6}	BC
8	32	761.78×10^{-6}	BCD
1	15	678.33×10^{-6}	CD
9	27	657.89×10^{-6}	CD
7	20	563.80×10^{-6}	CD

Nota: Valores con la misma letra no son significativamente diferentes.

Uso potencial alimenticio. Al realizar un análisis bromatológico comparativo con especies cultivadas y de uso no tradicional, *C. alata* resulta ser un recurso altamente potencial desde el punto de vista forrajero y alimenticio, dado que la pulpa y la semilla contienen altos valores de proteínas y carbohidratos y sin la presencia de toxinas como taninos, saponinas y alcaloides (tabla 8). De acuerdo a estos resultados, la pulpa tiene 1.1% de carbohidratos y 2.1% de proteína

cruda más que el arroz y sólo 5.3% y 1.8% menos que el maíz, respectivamente. Este tipo de propiedades permiten hacer la sugerencia de poder cocinar alimentos a base de pulpa con alto contenido nutricional. Esto podría complementar el uso de este fruto, ya que después de hervirlos con fines artesanales, la pulpa y semilla se desperdicia o en el mejor de los casos se utiliza como alimento para animales de corral.

Tabla 8. Análisis bromatológico comparativo de *C. alata* con especies cultivadas forrajeras y alimenticias.

Especie	Parte utilizada	Grasa cruda %	Fibra cruda %	Ceniza %	Proteína cruda %	Carbohidratos solubles %	Taninos, saponinas, alcaloides
<i>Crescentia alata</i> (Cuatecomate, cirrián)	pulpa	3.0	0.43	5.51	9.87	73.67	0.0
	semilla	3.03	0.14	7.38	22.59	75.57	0.0
<i>Medicago sativa</i> (alfalfa)**	hoja	—	21.7	16.6	26.6	54.9	0.13
<i>Leucaena glauca</i> (guaje)**	hoja	—	204	11.0	25.9	74.7	10.15 mimosina
<i>Oryza sativa</i> arroz ***	semilla	2.2	118	5.9	7.7	72.5	0.0
<i>Zea mays</i> maíz ***	semilla	5.3	2.6	1.5	11.6	78.9	0.0

* Datos tomados del comunicado No. 39 del INIREB, 1990. ** Datos tomados del boletín *Leucaena promising forage and three crops for the tropic* de la National Academy of Sciences, 1977. *** Datos tomados del libro *El cultivo de plantas tropicales y subtropicales de* Ustimenko G y Bakumski, 1982.

Uso potencial maderable. La arquitectura del árbol de esta especie, como todas las de la selva baja caducifolia, da la impresión de no ser útil para productos maderables elaborados. Sin embargo, tomando en cuenta el uso tradicional de su madera y los siguientes datos, es posible pensar que *C. alata* tiene muchas posibilidades de utilizarse en productos maderables elaborados, siempre y cuando se haga a través de plantaciones.

Características dasométricas. De acuerdo con los resultados obtenidos *C. alata*, presenta, un diámetro de fuste promedio de 40 cm, así como su volumen total que varía de 0.1053 a

1.6332 m³ por árbol. Esto es, *C. alata* tiene muchas posibilidades de ser utilizada para productos maderables más elaborados (tabla 9). No obstante, es necesario tener presente algunas consideraciones, como por ejemplo, que su mayor volumen se localiza en la copa del árbol, por lo cual se realizó un análisis de calidad de trocería con la finalidad de conocer qué porcentaje de su ramaje puede ser utilizado con este objetivo. Los resultados muestran que el 55% de su trocería se clasifica en la categoría A que corresponde a trocería de primera calidad (figura 7). Lo cual confirma la posibilidad del planteamiento anterior.

Tabla 9. Valores dasométricos de *C. alata* (cuatecomate, cirián) en el estado de Morelos.

Variable	Valor mínimo	Valor máximo	Promedio
DAP 1:30m	19.00cm	68.0	40.4
Cobertura	5.0m	14m	8.95
Altura	4.0m	10m	6.94
Vol. fuste comercial	0.0405 m ³	0.2562 m ³	0.13
Vol. de copa	0.0269 m ³	1.3770 m ³	0.4523
Vol. total	0.1053 m ³	1.6332 m ³	

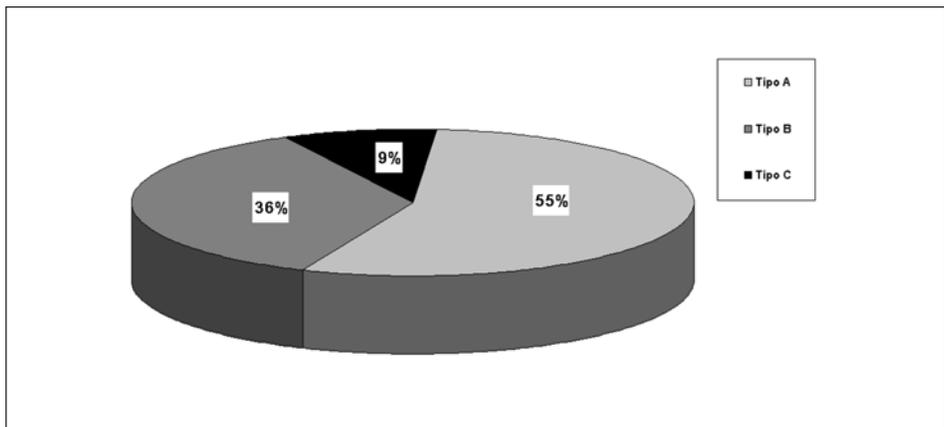


Fig. 7. Calidad de trocería en *Crescentia alata* H.B.K.

Características anatómicas. Para cualquier sugerencia de uso tecnológico maderable, es necesario conocer al menos las características anatómicas que puedan sustentar técnicamente una sugerencia de uso. Lo anterior parte del principio de que cualquier propiedad fisicomecánica de la madera está en función de su estructura anatómica.

Esta especie tiene una madera muy pesada, con un peso específico de 0.71, su dureza es de mediana a alta; características necesarias para artículos donde se requiere mucho esfuerzo y fricción, como la duela, el parquet, los pisos de carro y artículos deportivos. Su longitud de fibra es mediana y en grosor se califica como gruesa (Barajas, 1990); esto le da la posibilidad de tener una buena elasticidad, requisito indispensable para elaborar artículos deportivos y mangos para herramienta de tipo corto y largo. Su hilo recto y textura fina, permite un acabado fino en la elaboración de muebles.

3. Comercialización

Comercialización como artesanías. La comercialización del fruto como artesanía, se realiza en la comunidad de Huajintlán, Mor., donde los artesanos comercializan su propio producto a través de pedido o en forma local como abastecedores de ferias. Son pocos los que cuentan con recursos que les permita comercializar fuera del estado. Sin embargo, han logrado rebasar la frontera principalmente hacia los Estados Unidos. Un análisis económico se muestra en el tabla 10, donde se puede observar que en promedio, los artesanos tienen una ganancia neta de un 40% de su inversión.

No toda la comunidad de Huajintlán tiene esta actividad, pero las siguientes cifras nos pueden dar una idea de la importancia que

tiene en la productividad de la población. Existe un promedio de cinco personas por familia que se dedican a esta actividad, resultando beneficiadas alrededor de 340 personas, lo cual corresponde al 3.3% de la población del municipio de Amacuzac, el 40% de la población de Huajintlán y el 2.0% de la población económicamente activa.

La elaboración de sillas de montar se realiza en los alrededores de Valle de Vázquez, Huixtla, pero también en la comunidad de El Zapote al sur de Tlaxapala, Mor. Son tres especies las que se utilizan con esta finalidad ; por ejemplo en El Zapote las elaboran de copal chino (*Bursera bipinnata*). La calidad de estas sillas es baja y por lo tanto su comercialización y uso es sólo de tipo local y sus alrededores. La segunda especie utilizada es el cuahulote (*Guazuma ulmifolia*), que por la calidad de su madera tiene mayor demanda. Sin embargo, por ser una especie con una distribución muy restringida considerada en riesgo de extinción en Morelos, su producción es muy limitada. La tercera especie utilizada es el cirrián (*C. alata*), que de acuerdo a los informantes y a los resultados sobre su calidad maderable, es la de mayor calidad y rendimiento, y por lo tanto la que tiene mayor demanda. La comercialización se realiza en los mercados de Jojutla y Cuautla, teniendo diferentes presentaciones (tabla 11).

El aprovechamiento que se hace del árbol es un tanto inadecuado, ya que sólo utilizan de la base troncal hasta 1.80 cm aproximadamente del fuste limpio. El proceso inicia con la división de trozas de 40 cm de longitud, que son trabajadas en verde con ayuda de escofinas. En promedio se producen cinco sillas por árbol en un intervalo de 15 días de trabajo continuo. Una silla austera recién elaborada, el artesano la vende a un precio

de 70 a 80 pesos; mientras que el intermediario del mercado la vende aproximadamente en \$150.00. Esto es, tiene una ganancia neta del 100% solamente por colocarla en su exhibidor. El precio de la silla se incrementa de acuerdo

a los accesorios que lleve y que son mandados a hacer por el intermediario. El concepto de forrada se refiere a que la silla es lijada, barnizada y forrada con piel de ternera o de cabra.

Tabla 10. Análisis económico de la producción de maracas.

Núm. de talleres	18
Producción de maracas por taller y por semana	700 pares
Producción total por semana	12 600 pares
Precio por unidad de producto	\$ 15.00
Venta total por semana	\$ 189 000.00
Inversión en material por par	\$ 9.00
Inversión total	\$ 113 400.00
Ganancia neta	40%

Tabla 11. Comercialización de sillas de montar en los mercados de Cuautla y Jojutla, Mor.

Núm. de locales	Tipo de acabado	Precio por unidad (\$)	Núm. de unidades vendidas/local/semana	Venta total por semana (\$)
Jojutla (7)	austera	150.00	3	3 150.00
Cuautla (3)	forrada	350.00	2	4 900.00
	de lujo	600.00	2	3 600.00

Comercialización para uso medicinal. En época de invierno se acentúa la venta del fruto en los mercados, pero se calcula que en promedio se venden 5 000 frutos al año en el estado, a un costo de \$5.00. Resultando en total alrededor de \$25 000.00 por esta actividad.

4. Propagación. Tal vez la energía de germinación de esta especie sea baja. Sin embargo, su porcentaje, velocidad y capacidad de germinación permiten sugerir

una propagación por semilla sin ninguna dificultad (tabla 12). En los ensayos realizados sobre pruebas de germinación con semilla recién colectada y con dos años de almacenamiento en condiciones de ambiente normal, los resultados prueban al menos que mantienen su grado de viabilidad. Éste es un conocimiento importante, porque da la pauta para pensar que la semilla presenta una latencia que permita la conservación de gemoplasma además de un manejo sin dificultades.

Tabla 12. Ensayos de germinación de *Crescentia alata*.

Fecha de inicio	18/07/1990	06/07/1992
Capacidad de germinación	52%	52%
Duración del ensayo	20 días	20 días
Energía de germinación	9.6 días	9.0 días
Día en que alcanzó la mayor velocidad de germinación	13	12

DISCUSIÓN

C. alata es un componente florístico de la selva baja caducifolia que hace aproximadamente 30 años se distribuía desde la parte central de Morelos, pero que debido a su alto grado de aprovechamiento por los artesanos, su presencia se ha reducido a la zona sur de la entidad. Su abundancia se ve favorecida con el disturbio o tala de la selva baja caducifolia, teniendo su mayor densidad en la zona suroeste de Morelos, entre San Gabriel Las Palmas y Mazatepec, con una

media de 10 árb/ha. Su alto uso tradicional la ubican como una de las especies de selva baja caducifolia de mayor importancia, pero también como una de las más explotadas. La densidad actual no es suficiente para abastecer completamente la necesidad artesanal, así que es necesario y posible un plan de manejo que ayude su recuperación, tomando en cuenta su alta capacidad de propagación sexual. Su potencial forestal es muy elevado con su alta diversidad de usos que se le pueden aplicar a nivel tradicional y semiindustrial. La posibilidad de contener

anticancerígenos la hace aún más valiosa, tanto para los fitoquímicos interesados, como para la industria farmacológica.

C. alata puede contribuir al desarrollo de las comunidades rurales como una alternativa económica, ecológica y socialmente viable. Para ello es necesario además de un planteamiento de manejo para su conservación y aprovechamiento, un análisis económico más detallado.

CONCLUSIONES

1. *C. alata* es una especie que se distribuye al sur del estado de Morelos, principalmente en la zona poniente, alcanza una altura de hasta 13 m y 38 cm de diámetro.
2. *C. alata* presenta una distribución de tipo aislada en serranías y regular en mesetas y lomeríos, su densidad en serranía es de 1 a 2 árb/ha y de 3 a 5 y 8 a 10 árb/ha en mesetas y lomeríos. Su población es baja con sólo 8 140 árboles.
3. Debido a su baja densidad poblacional, la producción de fruto no es suficiente para abastecer a los artesanos.
4. Presenta una alta intensidad de uso medicinal tradicional.
5. Existe significancia entre la morfología del fruto y sitios de muestreo.
6. Su alto porcentaje de germinación permite una fácil propagación.
7. *C. alata* es una especie de alta potencialidad forestal, que puede ser utilizada en forma integral e iniciar su manejo a través del cultivo.

LITERATURA CITADA

- Arias, E., 1977. *Plantas medicinales*. 12a ed. Gráficas. Medellín, Colombia. 253 pp.
- Anónimo, 1985. *Síntesis geográfica del estado de Morelos*. Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL). México, DF, 110 pp.
- Barajas, M. J. y Pérez, J. L. A., 1990. "Manual de identificación de árboles de selva baja caducifolia mediante cortezas". Departamento de Botánica. Instituto de Biología. UNAM. *Cuadernos* 6. México, DF, 83 pp.
- Born, J. D. y Chosnachy, D. C., 1985. "Wood land trees Volume Estimation: A visual segmentation Technique". Forest Service General Technical Report INT 344. United States Department of Agriculture. 20 p.
- Boyás, D. J. C.; Solares, A. F.; Javelly, G. J. M.; Linares, A. M. M.; Cervantes, S. M. A.; Naufal, T. I.; Soto, E. R. M. y Sandoval, C. M. L., 1988. *Diagnóstico Forestal del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Zacatepec, Mor. 340 pp.
- Gentry, A. H., 1982. "Bignoniaceae". *Flora de Veracruz*. INIREB. Xalapa, Veracruz. México. 222 pp.
- Gómez-Pompa, A., 1982. *Ecología de la vegetación del estado de Veracruz*. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). C. E. C. S. A. Xalapa, Veracruz, México. 91 pp.

- Guízar, N. E. y Sánchez, V.A., 1991. *Guía para el reconocimiento de los principales árboles del alto balsas*. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 207 pp.
- Jarquín, B.H.J. y Cervantes, G.E., 1980. "El jícaro". Inst. Nal. de Investi. Rec. Biol. *Comunicado No 39*. Xalapa, México.
- Martínez, M. y Matuda E., 1979. "Flora del estado de México". *Biblioteca Enciclopédica del Estado de México*. Tomo III (fascículos publicados en 1953 a 1972). Zinacantepec, México. 526 pp.
- Meeuwing, O.R. and Jerry, D.B., 1981. *Goint and Line intersect sampling Pinyon jupiter wood lands*. Forest Service General Technical report INT 103 United States Department of Agriculture.
- National Academy of Sciences, 1979. *Leucaena, Promising Forage and tree crop for the tropics*. Third printing. Library of congress catalog number 77 80271. Washington, D.C. 115 pp.
- Pérez, A., E., (1956) *Plantas útiles de Colombia*. 3a ed. Víctor Hugo. Medellín, Colombia, 832 pp.
- Santander, C. R.; L. Rincón y M. Ocampo, 1991. *Etnobotánica de las plantas medicinales en la ciudad de Neiva*. Universidad Surcolombiana. CIDECA. Neiva, Colombia, 230 pp.
- Santander, C. R., 1994. "Etnobotánica del cuatecomate (*Crescentia* spp.) en regiones tropicales de México". Tesis de maestría. Centro de Botánica. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. 153 pp.
- Solares, A. F., 1992. "Avances en el estudio, sobre aspectos etnobotánicos, ecológicos y tecnológicos de *Crescentia alata* (cuatecomate, cirrián) en el estado de Morelos". En: *Avances de investigación del Inifap en selvas bajas caducifolias del estado de Morelos*. Memoria. Campo Experimental Zacatepec-INIFAP-SARH. Zacatepec, Mor. Publicación especial, 7: 99-108.
- Solares, A. F., 1998. *Manejo, conservación y uso integral del cirrián (*Crescentia alata* H.B.K.) en el estado de Morelos*. Publicación especial No. 13. Campo Experimental Zacatepec-INIFAP. 26 pp.