

MANEJO Y USO DE *Cnidocolus* spp. EN EL TOTONACAPAN, PUEBLA Y MIXTECA BAJA, OAXACA

Rubicelia Corro-Contreras¹, Jesús Axayacat Cuevas-Sánchez¹, Diana Guerra-Ramírez², Miguel Ángel Serrato-Cruz^{1*}

¹Instituto de horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, México.

²Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México.

*Autor de correspondencia: serratocruz@gmail.com

RESUMEN

Se aborda el estudio etnobotánico de dos especies de *Cnidocolus* (Euphorbiaceae); *C. rostratus* y *C. multilobus* siendo ambas consideradas de importancia antropocéntrica en las comunidades involucradas en el presente trabajo: Acaquizapan, Oaxaca y Ecatlán, Puebla, respectivamente. El objetivo del presente estudio fue establecer la primera aproximación documental cuali-cuantitativa relacionada con su aprovechamiento. Considerando una muestra de 47 informantes de Ecatlán y 90 de Acaquizapan. Mediante investigación participativa y la utilización de índices etnobotánicos, se hicieron entrevistas incluyendo 14 variables. Con relación a el grado de manejo, *C. rostratus*, se registró en forma silvestre, tolerada y fomentada, usándose como alimento (semillas), medicina (ramas y hojas) y cerco vivo; obtuvo un valor de uso de 3, valor de importancia de uso 0.92 y significancia cultural 34.5. *C. multilobus*, 'mala mujer', con grado de manejo silvestre y tolerada, las flores se consumen como quelite, las hojas tienen uso medicinal y como utensilio doméstico; valor de uso de 3, valor de importancia de uso 0.234 y significancia cultural 5. Se considera que esta información es importante para ampliar el uso y conservación de su diversidad genética, así como de la cultura involucrada, además de representar fuente potencial de ingreso económico para los pobladores.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, etnobotánica, grados de manejo, importancia de uso, significancia cultural.

INTRODUCCIÓN

Debido a la crisis actual en la que se encuentra la biodiversidad, sea por procesos de erosión cultural, ampliación irracional de la frontera agrícola o por la alta demanda de producción, se ha planteado tomar en cuenta los conocimientos tradicionales resguardados por generaciones en los pueblos originarios para implementar el desarrollo agrícola local (Ferreira, Wetzel, Valois, y Macedo, 2005). El conocimiento que los campesinos de comunidades indígenas y mestizas tienen sobre el uso y manejo de los recursos vegetales, así como la asociación con su significado cultural, son temas que en los últimos años han despertado gran interés entre la comunidad de investigadores inclinados al estudio de la etnobotánica, varios de ellos enfatizando la evaluación cuantitativa de esos aspectos a través de índices biológicos y socioculturales (Prance *et al.*, 1987; Phillips y Gentry, 1993a, Phillips y Gentry 1993b; Hoffman y Gallaher, 2007). En algunos escritos se critica a trabajos de etnobotánica calificándolos de puramente descriptivos, ubicándolos en la pseudociencia y recomendando la necesidad de evaluaciones cuantitativas de los fenómenos etnobotánicos (Phillips y Gentry, 1993a; Phillips y Gentry, 1993b; Phillips, 1996; Reyes *et al.*, 2007; Albuquerque, 2009); sin

Citation: Corro-Contreras R, Cuevas-Sánchez JA, Guerra-Ramírez D, Serrato-Cruz MÁ. 2022. Manejo y uso de *Cnidocolus* spp. en el Totonacapan, Puebla y Mixteca Baja, Oaxaca. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v19i3.1388>

ASyD 19(3): 350-369

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: January 19, 2021.

Approved: May 13, 2021.

Estimated publication date:
December 07, 2022.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



embargo, también se sostiene que otorgando solamente el peso de la evaluación cuantitativa se pierde de vista las bases teóricas y éticas que dan fundamento a diversos fenómenos etnobotánicos (Gaoue *et al.*, 2017).

De cualquier manera, todas las investigaciones en etnobotánica han contribuido significativamente a la ampliación y difusión del conocimiento de los diferentes pueblos y comunidades originarios sobre el uso de la biodiversidad, porque así se reivindica su sabiduría sobre la naturaleza y de generación de conocimiento más allá de la ciencia occidental. La presencia en México de grupos humanos hablantes de 68 lenguas autóctonas (Secretaría de Cultura, 2018), 24 millones de mexicanos que viven en el campo (Food and Agriculture Organization-FAO, 2020), aunado a su diversidad ambiental, cuenta con 97 tipos y subtipos climáticos (García, 2004), 32 tipos de vegetación (Miranda y Hernández, 1963), más de 23,423 especies de plantas vasculares (Villaseñor, 2004), 31 tipos de suelo (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI, 1999) y la amplísima diversidad geológica y fisiográfica (Morrone, 2019), constituyen un verdadero laboratorio donde los recursos naturales y su aprovechamiento son de lo más diverso, casi imposible de conocerlos en el mediano plazo, que por otra parte, su conocimiento debe ser la base de estrategias para la potenciación de la sabiduría local o reforzamiento de la cultura que los pueblos tienen sobre los recursos y su aprovechamiento, una premisa indispensable para quienes se involucran en acciones de desarrollo comunitario y regional. Podría asumirse que cualquier comunidad de México, sobre todo aquellas tipificadas como de agricultura tradicional, ofrecen escenarios de estudio etnobotánico.

Las zonas áridas y semiáridas presentes en México abarcan un poco más de la mitad del territorio, además de ser importantes por la amplia riqueza de especies vegetales, que equivale alrededor de 6 mil, de las cuales un poco más de 50% son endémicas a estas zonas (González, 2012). En la Mixteca baja de Oaxaca, región semiárida, además de la riqueza de endemismos presenta una amplia diversidad cultural (Casas *et al.*, 2001; Lira *et al.*, 2009), dicha interrelación ha provocado un conjunto sin fin de recursos fitogenéticos utilizados por los pobladores de esta zona, entre los que están involucradas especies del género *Cnidoscolus*. Misma situación se observa en las zonas de transición o ecotono, donde confluyen los bosques templados y húmedos de montaña resultando una amplia biodiversidad (Morrone, 2019) que converge con diversidad étnica y cultural. En la zona del Totonacapan, región de ecotono se presenta un vasto repertorio de conocimiento que surge de la relación vegetal-cultural, que al igual que en la zona de la mixteca, están involucradas especies de género *Cnidoscolus*.

El género *Cnidoscolus* Pohl, sect. *Calypsolon*, pertenece a la familia Euphorbiaceae, se integra de 99 especies de las cuales 25 son endémicas de México (Maya y Steimmann, 2019). Se describen como hierbas, arbustos o pequeños árboles, monoicos o dioicos, los tallos y hojas generalmente armados con pequeños tricomas urticantes, exudado presente; hojas alternas, simples, enteras o digitadamente lobadas con senos ligeros o profundos, nervadura generalmente palmada; inflorescencias en dicasios o en panículas, terminales o pseudoaxilares, solitarias, usualmente bisexuales con flores pistiladas proximales y flores estaminadas distales; el fruto es una cápsula, ovoide o subglobosa, hispida,

columela presente, delgada; semillas globosas con arilo y carúncula presentes (Martínez *et al.*, 2002; Maya y Steimmann, 2018); se consideran especies alógamas (Medeiros *et al.*, 2006). Por las características antes referidas, a algunas especies se les conoce como “mala mujer”, “piñón”, “mala chaya” u ortiga, dependiendo de la región y su uso. A estas plantas se les considera silvestres de recolección (Granados *et al.*, 2004), en algunos casos son toleradas, fomentadas o hasta cultivadas (Ross y Molina, 2002; Jiménez *et al.*, 2014); en lo general, el aprovechamiento lo hacen pobladores donde estas especies se encuentran establecidas (Granados *et al.*, 2004).

Las hojas y tallos se emplean en la medicina tradicional para diversas dolencias, entre ellas reumatismo y artritis, y como antídoto en casos de picadura de víbora o de alacrán (Granados *et al.*, 2004; Jiménez *et al.*, 2014). *C. aconitifolius* o *C. chayamansa* es una de las especies más reconocidas (comúnmente chaya), apreciada en el sureste de México por la utilidad en enfermedades como anemia, diabetes, desórdenes gastrointestinales y potencial cardioprotector (Ross y Molina, 2002; Loarca *et al.*, 2010; Jiménez *et al.*, 2014; García *et al.*, 2014). El exudado lechoso e irritante, en el caso de *C. tehuacanensis*, en la región de Huajuapán Oaxaca, se utiliza como cuajo natural para la elaboración de requesón y queso (Téllez *et al.*, 2002) o para obtener el llamado chicle de Talpa (*C. tepiquensis*) en Jalisco, México (Cházaro *et al.*, 1997). Las semillas de *C. angustidens* y *C. quercifolius* son comestibles (León *et al.*, 1999; Oliveira *et al.*, 2011). Además de los referidos estudios sobre los usos de algunas especies del género, destacan también, investigaciones sobre las características fitoquímicas de algunas especies (De Oliveira-Júnior *et al.*, 2018, Tadeu *et al.*, 2011), estudios taxonómicos (Maya y Steinmann, 2018) y algunos sobre manejo (Aguilar *et al.*, 2011). No obstante, la información generada para las diferentes especies de *Cnidocolus*, pocos son los estudios que han abordado temas como manejo y aprovechamiento en forma cuali-cuantitativa. Las especies *C. multilobus* y *C. rostratus*, presentes en las comunidades de Ecatlán, Puebla, zona de ecotono y Acaquizapan, Oaxaca, zona semiárida, respectivamente, destacan por el uso que se da en las comunidades mencionadas y la falta de estudios respecto a estos temas.

Cnidocolus multilobus (Pax) I.M. Johnst., es endémica de México (Steinmann, 2002). En la sierra norte de Puebla se le conoce como mala mujer, ortiga, ‘*tetzon quilit*’ (quelite peludo, náhuatl) (Mora *et al.*, 1985), ‘*xa xaa’nat ca’ni*’ (totonaco), y se utilizan las hojas tiernas, hervidas, previamente “chamuscadas” para quemar las espinas, su recolección se hace durante el periodo de febrero a abril (Basurto *et al.*, 2017); en la misma región, Martínez *et al.* (2007) mencionan que la mala mujer, asociada de forma natural con la flora útil de los cafetales, es alimenticia como autoabasto. En la zona centro del Estado de Veracruz se reporta con propiedades y usos anticancerígenos (López y Veracruz, 2009). En el Estado de Hidalgo, en el altiplano, es conocida como ortiga y considerada silvestre, las hojas se utilizan para enfermedades de los dientes a través de lavados de boca, pues ha resultado antibacterial (Rosas *et al.*, 2012). Esta especie (ortiga) se emplea como antirreumático y antihemorrágico, para evitar la ortigada y para producir leche materna, y en casos de mal aire, dolor de muelas (látex), mordedura de perro, enfermedades venéreas, infecciones vaginales, sarampión y erisipela (Jiménez *et al.*, 2014). La especie se considera acumuladora de manganeso (Mn) en el suelo, con potencial para reestablecer la vegetación y estabilizar

los niveles de Mn, disminuyendo así efectos por erosión (Juárez *et al.*, 2010). Además, se ha encontrado que guarda una relación biológica, tipo comensalismo, con el insecto *Pachycoris klugii* (Cervantes, 2002) y la araña *Peucetia viridans* (Arango *et al.*, 2012). De las semillas se ha obtenido aceite para su transformación a biodiesel, un potencial bio-combustible (Reyes *et al.*, 2013). Los compuestos químicos identificados son β -sitosterol, moretenol 3-acetato, moretenona, lupeol-3-acetato y lupeol (Delgado *et al.*, 1994). Los estudios enfocados a varios aspectos como los antes referidos sobre *C. multilobus*, aportan información que sirven como antecedente para abordar temáticas sobre el uso y manejo de esta especie en la región del Totonacapan en la sierra norte de Puebla, particularmente en la localidad de Ecatlán, del municipio de Jonotla, Puebla.

Cnidoscopus rostratus Lundell se reconoce como endémica de Oaxaca y Puebla, propia de la selva baja caducifolia (Martínez *et al.*, 2002), pero, Villaseñor (2016) consigna que la especie se distribuye en los estados de Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz; hasta ahora no se tiene registrado reportes sobre su uso en la región de la mixteca baja de Oaxaca y particularmente de la comunidad de Acaquizapan, en el municipio de Santiago Chazumba, se tiene referencia de la presencia de esta especie, pero no se han documentado su manejo y uso.

En la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán, donde se ubica la mixteca baja, a la especie endémica *C. tehuacanensis* (mala mujer) se le da un valor de uso de 2.4 y a *C. tubulosus* un valor de uso de 13 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-SEMARNAT-CONAP, 2013), sin mencionar bajo que escala de medición, sin embargo, son referentes cuantitativos que indican el gran potencial que podrían tener otras especies de *Cnidoscopus* para los pobladores de la región.

Numerosas referencias mencionan que los pobladores mixtecos y totonacos son poseedores de gran diversidad de plantas que utilizan como recursos para diversos fines: medicinal, alimenticio, forrajero, construcción o combustible (Martínez *et al.*, 1995; Casas *et al.*, 2001; Martínez *et al.*, 2002; Lira *et al.*, 2009); sin embargo, para *C. multilobus* y *C. rostratus* es poca la evidencia cuali-cuantitativa sobre su manejo y aprovechamiento, aunado a la desafortunada erosión del conocimiento tradicional sobre uso de los recursos (Byg y Balslev, 2001).

Considerando que *C. rostratus* y *C. multilobus* son recursos fitogénéticos que se encuentran distribuidos en Acaquizapan, Oaxaca y en Ecatlán, Puebla, respectivamente, especies poco exploradas y con escasos antecedentes sobre el manejo y aprovechamiento local, cuyos aspectos, los pobladores locales evidencian; el objetivo del presente estudio fue describir cuali-cuantitativamente el conocimiento tradicional sobre el manejo y uso de estas especies como recurso por los pobladores de dichas comunidades, con la finalidad de generar la primera información de referencia para usos diversos, coadyuvar en la ampliación del aprovechamiento, la conservación de las especies como recursos y el conocimiento tradicional aunado a ellas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de estudio

Las áreas de estudio comprenden las comunidades de Santa María Acaquizapan, Oaxaca (Figura 1) y Santiago Ecatlán, Puebla (Figura 2).

Acaquizapan es un pequeño pueblo indígena mixteco en el norte del Estado de Oaxaca y del distrito de Huajuapán de León, municipio de Santiago Chazumba, situado en la región baja de la mixteca, coordenadas 18.1439 N y -97.73226 O +-13 m, a 1742 msnm (en el centro de la comunidad). Vegetación selva baja caducifolia de acuerdo con Miranda y Hernández (1963); clima $BS_1(h)(i)m(w)$, es decir, seco o árido, el menos seco de los secos (con un cociente P/T mayor a 22.9), temperatura media anual sobre los 22 °C y temperatura del mes más frío sobre los 18 °C, con poca oscilación térmica (20 a 30 °C) y régimen de lluvias de verano (precipitación media anual entre 700 a 800 mm) (García, 2004). Esta comunidad pertenece a uno de los municipios de la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán, una zona de suma importancia por la cantidad de especies endémicas y alta diversidad biológica y cultural (Casas *et al.*, 2001; Lira *et al.*, 2009). Se registra una

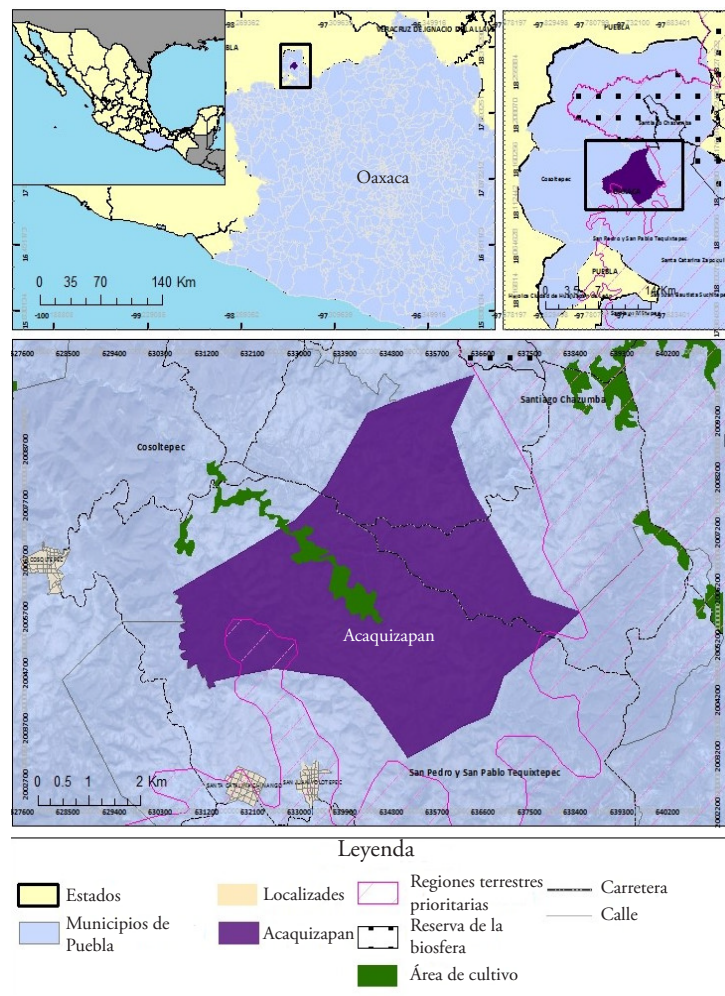


Figura 1. Ubicación geográfica de la población de Acaquizapan, Santiago Chazumba, Oaxaca, México.

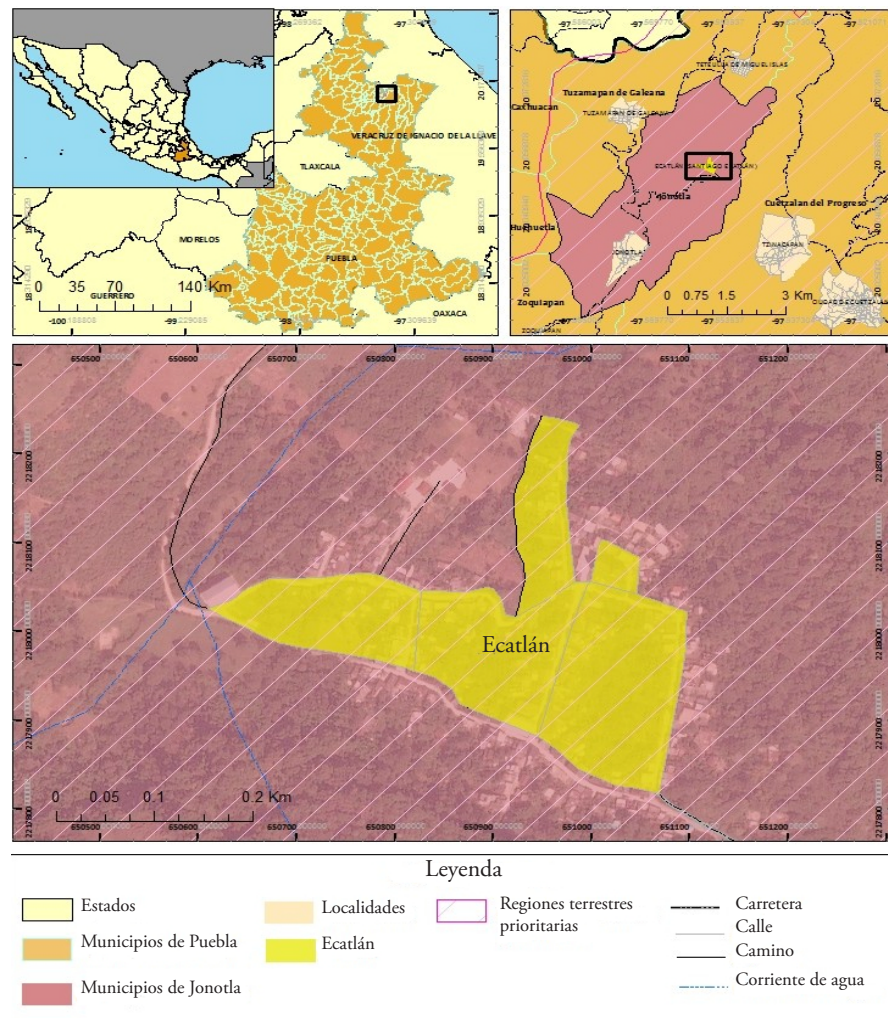


Figura 2. Ubicación geográfica de la población de Ecatlán, Jonotla, Puebla, México.

población de 343 habitantes de los cuales 145 son hombres y 198 mujeres, la cultura y lengua autóctona es el mixteco (INEGI, 2010).

Santiago Ecatlán, localidad indígena se ubica en el municipio de Jonotla en la sierra Norte de Puebla, pertenece a la región del Totonacapan, coordenadas 20.053333 N y -97.555278 O a una elevación de 620 msnm, es una zona de ecotono, donde convergen dos tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia, este último en mayor predominancia, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963). El tipo de clima es A(C) (w) i'g, es decir, cálido con tendencia a ser templado, con régimen de lluvias en verano, poco oscilante y marcha anual de la temperatura tipo Ganges (doble irradiancia máxima), de acuerdo con García (2004). Ecatlán pertenece a la RTP (Región Terrestre Prioritaria) 105 de la CONABIO (2020). Santiago Ecatlán

cuenta con 710 habitantes de los cuales 376 son mujeres; de ellos 523 es población adulta. La cultura y lengua predominante entre la población es el totonaco (INEGI, 2010).

Trabajo de campo

Las visitas a la comunidad de Acaquizapan se realizaron en los meses de julio, septiembre de 2017; marzo y junio 2018; marzo y mayo 2019. En Ecatlán se llevaron a cabo en junio, noviembre 2017; abril, marzo, noviembre 2018; febrero, mayo 2019.

En la comunidad de Acaquizapan se hicieron recorridos de campo con personas reconocidas como recolectoras de las semillas del piñón (*C. rostratus*); en Ecatlán, los recorridos de campo se realizaron con informantes colaboradores. De esta manera, en ambas comunidades se logró localizar las plantas de interés, de manera inequívoca, como lo sugiere Canales *et al.* (2006). Ejemplares para herbario se colectaron de ambas especies y se resguardaron en el herbario Hortorio Jorge Espinosa Salas ("JES"), del área de Biología del Departamento de Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

La técnica de observación participativa consistió en integrarse a las actividades cotidianas (tanto en el campo como en la casa) que realizaban los informantes que participaron en guiar los recorridos de campo; así, se pudo registrar como la población interactúa y maneja las plantas (Martínez *et al.*, 2017). Entrevistas semiestructuradas (Martin 2000) y observación participativa (Cunningham, 2001) fueron técnicas etnográficas que se utilizaron para el registro de la información sobre aprovechamiento y manejo de recursos. Las entrevistas se aplicaron a través de un muestreo aleatorio simple, a 90 personas en Acaquizapan (25.2% con respecto a la población total) y 47 personas en Ecatlán (8.9% de la población adulta). A partir de observaciones previas sobre estas comunidades se estimó que en Acaquizapan el rango de edad osciló desde los 20 a 85 años, hombres 55.5% y mujeres 44.4%; en Ecatlán, de 35 años a 88 años, 63.82% mujeres y 36.17% hombres; del total de los entrevistados para ambas comunidades.

Variables, escalas de expresión y cálculo de índices

Las entrevistas contenían un guion de 14 preguntas, las cuales se formularon a partir de lo expuesto por Cuevas (1991), Bermúdez *et al.* (2005). Dichas preguntas fueron referentes al manejo y uso de las especies en cada poblado, el nombre común en español y lengua autóctona (mixteca o totonaca). Las variables relativas al manejo fueron: época, técnica de cosecha, técnica de manejo, grado de manejo y manera de conservarla (Cuadro 1). Las concernientes al uso fueron: categoría antropogénica (uso), parte de la planta utilizada, manera de ocuparla (fresco o seco), técnica de uso, efectos adversos, frecuencia o intensidad de uso, exclusividad de uso y percepción de importancia cultural (Cuadro 1).

El registro de información se recopiló en una base de datos separadas por categoría de uso y se consideraron las preguntas de la entrevista para organizar los campos de las columnas. Las variables se clasificaron en cualitativas y cuantitativas para manejo y uso (Cuadro 1). Para medir el grado de manejo se tomó como base la clasificación propuesta por Caballero y Cortés (2001) y se asignó un valor a cada uno (Cuadro 2), de manera subjetiva (Turner, 1998). A cada uso se asignó un nombre según lista de categoría antropogénica propuesta

Cuadro 1. Clasificación de variables en cualitativas y cuantitativas sobre el manejo y uso de *Cnidocolus ros-tratus* y *Cnidocolus multilobus*.

	Manejo	Uso
Variables cuantitativas	Grado de manejo	Categoría de uso Parte útil de la planta Frecuencia o intensidad de uso Exclusividad Percepción de importancia (0 a 0.5 poco importante, 0.5 a 1 muy importante)
	Técnica de manejo Época de cosecha Técnica de cosecha Manera de conservarla	Nombre de la planta Manera de uso (en fresco o seco) Técnica de uso Efectos adversos

Fuente: Cuevas (1991) y Bermúdez *et al.* (2005).

por Martínez *et al.* (1995) y se asignó un valor (asignación subjetiva) de acuerdo con Turner (1988) (Cuadro 3). La variable, frecuencia de uso, se ordenó en una matriz binomial (0 poco / 1 altamente) (consenso de informantes) y analizada mediante una prueba binomial; los resultados se consideraron para asignar el valor de intensidad de uso (Cuadro 4) a cada categoría antropogénica para cada especie.

A partir de las correspondientes variables cuantitativas (Cuadro 1) se utilizaron los siguientes índices relacionados con el uso:

Valor de uso reportado (RU)

$$RU = \sum_i^n Specie_i$$

El número total de usos reportados para cada planta (Gomez, 2002). Este es el mismo valor que VU_{is} (Phillips y Gentry, 1993a), excepto que el número de “eventos” de citas de especies por informante es siempre uno (las entrevistas no se repitieron) (Hoffman y Gallaher, 2007) (basado en consenso de informantes).

Cuadro 2. Criterios para designar valores a los grados de manejo de las especies vegetales.

Grado de manejo	Descripción	Valor asignado
Domesticada	Plantas que obligatoriamente necesitan manejo especial para subsistir y obtener producción	5
Cultivada	Plantas con técnicas de manejo especial para la expresión de su potencial	4
Fomentada	Plantas a las que procuran cierto cuidado para algún fin	3
Tolerada	Plantas que son permitidas en alguna área de acción cotidiana de los pobladores	2
Silvestre	Plantas sin ningún tipo de manejo	1

Fuente: Caballero y Cortés (2001)

Cuadro 3. Criterios para designar valores de uso por categoría antropogénica.

Categoría antropogénica	Descripción	Valor asignado
Comestible	Plantas utilizadas para alimento	4
Medicinal	Plantas para tratar algunas enfermedades	3
Cerco vivo	Planta para cercar parcelas o huertos	2
Doméstico	Planta utilizada como utensilio domestico	1

Fuente: Turner (1988).

Valor de uso reportado para cada parte de la planta ($RU_{plantpart}$)

$$RU_{plantpart}$$

El número de usos citados para cada parte de la planta (por ejemplo, corteza externa, corteza interna, raíz, hoja, flor, fruto) (Gomez, 2002) (basado en consenso de informantes).

Valor de la planta por parte de la planta (PPV)

$$PPV = \frac{\sum RU_{plantpart}}{\sum RU}$$

La relación entre el total de usos reportados para cada parte de la planta y el número total de usos reportados para la planta (Gomez, 2002).

Valor de importancia (IV_s)

El valor de importancia de Byg y Balslev (2001) mide la proporción de informantes que consideran que una especie es la más importante (basado en consenso de informantes).

$$IV_s = \frac{n_{is}}{n}$$

n_{is} : número de informantes que consideran las especies más importantes; n : número total de informantes. Mide la proporción de informantes que consideran las especies como las

Cuadro 4. Criterios para designar valores de intensidad y exclusividad de uso a las plantas.

	Descripción	Valor asignado
Intensidad de uso	Muy alta intensidad de uso	5
	Moderadamente de alta intensidad de uso	4
	Intensidad de uso mediano	3
	Baja intensidad de uso	2
	Intensidad de uso mínimo	1
Exclusividad de uso	No es posible su reemplazo.	2
	Se puede reemplazar, pero no es reemplazado	1
	Se reemplaza por otras especies, para el mismo uso	0.5

Fuente: Turner (1988).

más importantes. Los valores van de 0 a 1 (tomando como base los informantes que resultaron de la variable de importancia de la especie, mayor a 0.5).

Índice de significancia cultural (*ICS*)

Índice generado por asignación subjetiva (valores asignados por el investigador) (Cuadro 3 y 4, respectivamente) (Turner, 1988).

$$ICS = \sum_{i=1}^n (q * i * e)$$

ICS: Índice de Significancia Cultural; *q*: uso por categoría antropogénica; *i*: intensidad de uso; *e*: exclusividad de uso. El valor del *ICS* se calculó para cada especie por categoría antropogénica estos se sumaron para obtener el índice final para cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Manejo y uso

Acorde con lo que consignan Caballero y Cortés (2001) respecto a los grados de manejo, en la comunidad de Santiago Ecatlán a *C. multilobus* se le ubica en la categoría de silvestre a tolerada, valores 1 y 2, respectivamente; también se le considera maleza, de acuerdo con la percepción local, pues en la temporada de la limpia del terreno para la siembra de la milpa o del maíz, es el momento en que la planta emerge, se corta porque no es deseable su característica urticante. A esta especie se le puede encontrar en las áreas de acción humana de forma cotidiana (Cuevas, 1991), ya sea en parcelas (como arvense), caminos (como ruderales) o en los montes (silvestre). Las plantas son perennifolias, la producción de flores y semillas es anual, pero heterogénea durante el año, lo cual, se infiere, depende del grado de manejo, que a su vez depende del grado de interés por el recurso, ya que la mayoría de estas plantas se cortan (similar a una poda), lo que estimula la producción de nuevos rebrotes, como si se estuviera practicando una producción forzada sin intención, pues se les considera como maleza; además no se reportó ninguna manera de conservación de la especie por parte de los pobladores.

A *C. multilobus* se le conoce como ‘mala mujer’. La información obtenida reveló varias formas de uso de la planta: 1) la flor se consume hervida, como quelite (en fresco), mezclada con huevo; 2) las hojas en fresco, mezcladas con otras hierbas, como por ejemplo hoja santa, hoja de cedro, hojas de ciruelo y hojas amargas como la ‘tenejilla’, se utilizan para baños, preparados contra la “maldad”; otro uso de las hojas en fresco es colocarlas como base, al fondo de algún recipiente, para cocinar el ‘mixiote’; o para cubrir la tarima o tapa del guiso (dos usos específicos de la hoja), se prefieren las hojas que presentan más “espinas” (tricomas urticantes) pues se cree que tiene el efecto de hacer hervir mejor el guiso, “se cuece bonito” en palabras de los pobladores. Sólo 13 personas mencionaron que la semilla cruda se consume cuando está “recia”, es decir, madura; este saber está poco difundido, tal vez debido a que la producción de semilla no es abundante y constante todos los años, situación que se observó durante las ocasiones que se visitó el poblado. Un análisis químico podría dar más claridad sobre este uso endémico y fomentar la producción. *C. multilobus*

se categoriza antropogénicamente como alimenticia (flores y semillas), medicinal y de uso doméstico (hojas), de acuerdo con el listado propuesto por Martínez *et al.* (1995). Los pobladores entrevistados no mencionaron ningún efecto adverso por los usos que se le da a esta especie.

El valor de uso para *C. multilobus*, según el índice de valor de uso reportado (RU) (Gomez, 2002), fue de 3; el uso reportado para cada parte de la planta ($RU_{plantapart}$): hojas fue 2, flores y semillas, fue de 1; así como un PPV (relación entre el total de usos reportados para cada parte de la planta y el número total de usos reportados para la planta) de 0.66 para hojas y 0.33 para flores y semillas, un valor de importancia (IV_s) (Byg y Balslev, 2001) de 0.234 (Cuadro 5). El valor del índice de significancia cultural (ICS) para *C. multilobus* según la metodología de Turner (1988) fue de 5. Destaca la tendencia baja de los índices $RU_{partiplant}$, PPV, IV_s e ICS, utilizados para mensurar la importancia de la especie para la comunidad. También se puede notar que la frecuencia de uso fue baja, pues la proporción observada de esta variable para la categoría alimenticia fue de 0.70, mientras que para otra categoría (medicina y doméstico) fue de 0.79, es decir, más del 50 % de entrevistados mencionaron poco uso de la especie (Cuadro 6). Estos valores fueron referentes para asignar como intensidad de uso de 2 (baja intensidad de uso) para alimento y 1 (intensidad de uso mínimo) para medicina y doméstico. La exclusividad de uso como alimento fue de 0.5 y como doméstico fue de 1.

La población no considera esta especie como medicinal, y en general, la importancia de su uso no es tan relevante ($IV_s=0.234$ tomando en cuenta el valor de 0.5 como intermedio para valorar menor o mayor importancia y un $ICS=5$). En otras regiones de México donde *C. multilobus* se le conoce como “ortiga”, se emplea en casos de mal aire y el látex se usa para mitigar el dolor de muelas; también tiene utilidad para mordeduras de perro, en enfermedades venéreas e infecciones vaginales, contra sarampión y la erisipela, antirreumático y antihemorrágico, para evitar la ortigada y para producir leche materna (Jiménez *et al.*, 2014). De acuerdo con datos de la literatura, *C. multilobus* tiene propiedades anticancerígenas, antirreumáticas, antihemorrágicas (López y Veracruz 2009) y antibacterianas (Rosas *et al.* 2012), razón en la que se sustenta el uso contra infecciones, debido a los principales metabolitos que se han identificado en especies de *Cnidocolus* entre los que destacan los flavonoides, triterpenos, diterpenos, cumarinas, derivados de ácido

Cuadro 5. Valores de RU, $RU_{plantapart}$, PPV, IV_s , ICS para *C. rostratus* y *C. multilobus*, en Acaquizapan, Oaxaca y Ecatlán, Puebla, respectivamente.

Especie	Parte de la planta	RU	$RU_{plantapart}$	PPV	IV_s	ICS
<i>C. rostratus</i>	Hojas	3	2	0.66	0.92	34.5
	Flores		1	0.33		
	Semillas		1	0.33		
<i>C. multilobus</i>	Ramas con hojas	3	1	0.33	0.234	5.0
	Semillas		1	0.33		

RU: Valor de uso; $RU_{plantapart}$: Valor de uso por parte útil de la planta; PPV: Valor de la planta por parte de la planta útil; IV_s : Valor de importancia; ICS: Índice de Significancia Cultural.

Cuadro 6. Valores de Frecuencia de uso para *C. multilobus* y *C. rostratus*, en Ecatlán, Puebla y Acaquizapan, Oaxaca, respectivamente.

Especie	Frecuencia de uso por categoría antropogénica		0 / 1	N	Proporción observada
<i>C. multilobus</i>	Alimenticio	Grupo 1	0	33	.70
		Grupo 2	1	14	.30
		Total		47	1.00
	Medicinal y doméstico	Grupo 1	0	37	.79
		Grupo 2	1	10	.21
		Total		47	1.00
<i>C. rostratus</i>	Alimenticio	Grupo 1	1	59	.66
		Grupo 2	0	31	.34
		Total		90	1.00
	Medicinal	Grupo 1	0	82	.91
		Grupo 2	1	8	.09
		Total		90	1.00
	Cerco vivo	Grupo 1	0	90	1.00
		Total		90	1.00

N: número de encuestados; 0: poco utilizado; 1: ampliamente utilizado.

cinámico y esteroides (De Oliveira-Júnior *et al.*, 2018). Se reconoce que la disminución del estrés oxidativo se encuentra asociado a compuestos fenólicos como los flavonoides y otros polifenoles por lo que algunos estudios han documentado que las especies del género *Cnidoscopus*, podrían tener potencial antioxidante, lo que le da a la especie usos medicinales importantes. En otras zonas, la especie *C. urens*, también conocida como mala mujer, tiene la misma utilidad que *C. multilobus*, al servir como tratamiento de enfermedades venéreas, dolor de espalda, contra picadura de alacrán, como estimulante para producir leche materna, para bajar el colesterol, como disuasivo en personas alcohólicas, laxante y diurética (Jiménez *et al.*, 2014), más no se ha cuantificado la importancia de uso. Considerando la naturaleza urticante de *C. multilobus* y la intensidad de ardor o dolor similar al que puede ocasionar esta planta en el humano, se plantea cierta analogía con uno de los principios de la homeopatía que establece que la cura de un padecimiento se puede encontrar en algo que produce una respuesta similar (Avello *et al.*, 2009).

En Acaquizapan, la percepción que tienen los pobladores del recurso *C. rostratus* sugiere que esta especie se ubique en tres estatus o grados de manejo: silvestre (1), tolerada (2) o fomentada (3) (Cuadro 2). Granados *et al.* (2004) mencionan que especies de *Cnidoscopus* en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Chazumba y Zapotitlán) se les reconoce como plantas silvestres de recolección en hábitats primarios no perturbados por las actividades humanas y de los cuales se obtienen directamente las partes útiles. Sin embargo, se considera que el grado de manejo para *C. rostratus* es silvestre, como también tolerado o fomentado por los mismos recolectores y otros pobladores, ya que las semillas se siembran en sus parcelas y traspatio, además realizan algún tipo de práctica agrícola como aporque, podas y riego, entre otras actividades que se toman en cuenta para clasificar los grados de manejo

(Caballero 1994; Caballero y Cortes, 2001; Casas *et al.*, 2001). La época de floración se presenta desde mediados de marzo hasta mediados de junio, la fructificación abarca de mediados de junio a mediados de noviembre, la madurez de la semilla es desde finales de julio hasta mediados de diciembre, temporada en que es aprovechado este recurso, datos que coinciden con lo reportado por Granados *et al.* (2004) para *C. aconitifolius* en el valle de Tehuacán-Cuicatlán.

La cosecha del recurso (la semilla) es anual, mientras que la manipulación de la planta (hojas con ramas) se puede dar la mayor parte del año, similar a lo reportado para *C. aconitifolius* en el valle de Tehuacán-Cuicatlán (Granados *et al.*, 2004), con excepción en invierno, temporada que las plantas pierden sus hojas. La cosecha se práctica desde finales de julio hasta mediados de diciembre por recolectores; cuatro personas (mujeres) mencionaron dedicarse a esta labor. Los recolectores cosechan los racimos de frutos que presentan un color café y una pequeña apertura del mesocarpo, puede ser manual o con la ayuda de un palo o rama con gancho, muy parecido al utensilio llamado “chicole”, que se ocupa en la cosecha de pitayas y pitahayas, con el fin de evitar ser lastimados por los tricomas urticantes de las plantas. En cuanto a la conservación de la especie, 14.5 % de los entrevistados mencionaron que la manera de conservarla fue no cortando la planta, 5.5 % fue llevar un ejemplar o semillas a casa para su cuidado y reproducción, el resto de los entrevistados (90%) no hace ninguna labor por conservarla.

En la comunidad, a *C. rostratus* comúnmente lo nombran piñón (español) o “*cintiáhuat*” (mixteco), al cual se le registró en tres categorías antropogénicas: alimenticio (semillas), medicinal (hojas y ramas) y cerco vivo. El consumo de las semillas de *C. rostratus* como alimento humano, es un uso similar al registrado para *C. angustidens* en la región del noroeste de Baja California Sur (León *et al.*, 1999) y con lo reportado para *C. phyllacanthus* y *C. quercifolius* ubicadas en la región semiárida del noreste de Brasil (Cavalcanti y Bora, 2010; Oliveira *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2017). El uso de las semillas se estima se debe a la similitud de condiciones ambientales y no estrictamente a las condiciones culturales de los pueblos quienes las aprovechan.

La técnica que se emplea para aprovechar las semillas es realizar la limpieza y selección del material (semillas secas), los granos se remojan para que se ablanden y se colocan a hervir hasta que el grano adopta un color negro, y el agua un color café oscuro. Posteriormente se deja enfriar y queda lista para comer. La diferencia del consumo de la semilla en crudo es cuando las personas realizan su trabajo en el campo o la recolectan. Otra información útil proporcionada por los pobladores sobre *C. rostratus*, valorada como indicador biológico, es la referencia de que las culebras se comen la semilla, lo que puede significar que las semillas no sean tóxicas, asimismo, este acontecimiento puede ser un indicador ecológico del tiempo en el que las semillas se pueden consumir, por lo cual no se considera ningún efecto adverso para el consumo de los granos.

Las semillas son relativamente pequeñas, miden en promedio 2 cm en sus tres dimensiones y pesan 0.3 g, similares a los reportados a semillas de *Jatropha curcas* (Zavala, Córdova, Martínez, y Molina, 2015); se consumen especialmente como botana, crudas o cocinadas en agua con sal; los recolectores (cuatro personas) llevan semillas a los mercados para su

comercialización. Observaciones similares las reportan Granados *et al.* (2004), quienes mencionan que en el valle de Zapotitlán y Chazumba las semillas tiernas de mala mujer (*C. aconitifolius*) se hierven y tuestan con sal, un producto que se lleva a los mercados y se usa principalmente en transacciones de trueque. Por otro lado, en la región del noroeste de Baja California Sur, las semillas de *C. angustidens* se consumen con un ligero tostado (León *et al.*, 1999). Tiempo atrás, la semilla principalmente se preparaba para autoconsumo y la mayoría de las familias las recolectaban y preparaban en sus hogares. Actualmente las personas que se dedican a recolectar semillas de esta planta urticante son pocas, y aunque es de autoconsumo, es más generalizada la venta local y regional, comercializando el grano crudo o cocinado en mercados aledaños como Chazumba.

Las ramas y hojas con tricomas urticantes se utilizan contra el reumatismo, como se hace de manera similar con algunas especies de ortigas (Randall, Randall, Dobbs, Hutton y Sanders, 2000). La forma de empleo como medicina es “ramear” (con una rama de la planta con hojas frescas) a la persona en la zona del cuerpo donde se tiene el dolor. Así, en palabras de un poblador acerca de este remedio, dijo: “dolor con dolor se va”, lo cual es un principio de la homeopatía. Sin embargo, dicho comentario hace referencia como un posible efecto adverso para el uso frecuente de este remedio, no obstante que los entrevistados no lo mencionaron como un efecto adverso.

Téllez *et al.* (2002) y Granados *et al.* (2004) consignan para la región de Tehuacán-Cuicatlán que especies de *Cnidocolus* se utilizan como medicina contra daños ocasionados por animales ponzoñosos (alacranes y víboras) y su látex como cuajo natural para hacer quesos y requesones (Martínez *et al.*, 2017); sin embargo, en Acaquizapan estos usos no se mencionaron.

Debido a los tricomas urticantes que posee esta especie, también es útil como cerco vivo por su funcionalidad para evitar el paso de animales e incluso de personas. Curiosamente, en Caatinga, Brasil, ovinos se alimentan de algunas especies de *Cnidocolus*, como *C. quercifolius* (Roberto *et al.*, 2016).

El valor de uso reportado (*RU*) para *C. rostratus* fue de 3; el valor de uso para cada parte útil de la planta ($RU_{\text{plantapart}}$) fue de 1 para semillas y para ramas con hojas, no se consideró la planta completa según el uso como cerco vivo. Un valor de 0.33 de PPV se obtuvo para cada parte útil de la planta (relación entre el total de usos reportados para cada parte de la planta y el número total de usos reportados para la planta). Por su parte, el índice de importancia fue 0.92, valor considerado alto (rango de medición de 0 a 1), es decir, la especie tiene alta importancia entre los pobladores, no asumiendo que la importancia de una planta está principalmente en función de cuántas formas diferentes se usa, suposición que rara vez se ha probado su validez (Byg y Balslev, 2001), además de que la importancia no se midió de acuerdo con la cantidad de formas diferentes de uso, sino con la percepción del encuestado.

El índice de significancia cultural (*ICS*) fue 34.5 (Cuadro 5), valor concordante con el valor de importancia de la especie.

En Acaquizapan, *C. rostratus* tuvo una frecuencia alta por uso alimenticio (frecuencia observada de 0.66, arriba de 50% se considera altamente usado). Para el uso medicinal y

cercos vivos la frecuencia de uso fue baja, 0.91 se considera con poco uso (Cuadro 6). Estos valores fueron referentes para asignar como intensidad de uso de 4 (moderadamente de alta intensidad de uso) para alimento y 1 (intensidad de uso mínimo) para medicina y cercos vivos. La exclusividad de uso para alimento fue de 2 (no es posible su reemplazo), mientras que para medicina y cercos vivos fue de 0.5 (es reemplazada por otras especies para el mismo uso).

El manejo y el empleo de las plantas por los pobladores de ambas comunidades, de regiones diferentes, depende de diversos factores, especialmente el grado de interés de los pobladores y la disponibilidad temporal del recurso (Albuquerque y Andrade, 2002). Ambas especies tienen valor de uso (RU) de 3, sin embargo, la importancia (IV , de acuerdo con la percepción de los encuestados) que se le dio a cada una en su respectiva comunidad, difiere completamente, al igual que el grado de manejo y la significancia cultural (ICS). Mientras que *C. rostratus* fue de mayor importancia, significancia y con un grado de manejo fomentada, por los pobladores de Acaquizapan, *C. multilobus* fue menos importante y significativa, en los usos (Cuadro 5) y con grado de manejo tolerado en Ecatlán. Byg y Balslev, (2001), en un estudio sobre los usos e importancia de las palmas en el este de Madagascar, mencionan que las características específicas de las especies y de las poblaciones humanas determinan el grado en que se usa y se estima una palma; indican que los valores de importancia eran cero o casi cero para la mayoría de las especies, mientras que sólo una especie tenía un valor de importancia alta.

Algunos estudios sobre el aprovechamiento de otras especies de la misma familia, como *Jatropha curcas* en la región del Totonacapan (Valdés, Pérez y Sánchez, 2013; Vera, Cuevas, Valenzuela, Urbano y González, 2014), revelan que es común el uso de semillas para consumo, lo cual guarda similitud con el empleo de semillas de *C. rostratus* en Acaquizapan. La manipulación de las semillas de *Cnidioscolus* en Ecatlán no es frecuente debido a los tricomas urticantes que posee, por lo que el uso de los recursos se ha enfocado en especies de fácil manipulación, mayor acceso y disponibilidad (Albuquerque y Andrade, 2002); y aún más, porque en esta región existen otras opciones similares a ellas como *J. curcas*, la cual no presentan obstáculos físicos como los tricomas, además de que esta especie es importante a nivel mundial por la utilidad en la agroindustria (Achten *et al.*, 2008; Dias, Missio y Dias 2012), sobre todo porque la especie que crece en la región del Totonacapan no es tóxica (Valdés *et al.*, 2013; Vera *et al.*, 2014). Lo anterior permite entender el porqué de la exclusividad de uso para *C. multilobus* en Ecatlán con valor de 0.5, lo que por otra parte indicaría la posibilidad de ser reemplazada por otra planta, al menos para el uso de las semillas. Aspectos que inciden directamente en el grado de manejo en el que se encuentra la especie y el proceso de domesticación que ha sufrido.

En cambio, en la región semiárida donde no hay especies de uso similar, (exclusividad de uso alimenticio fue de 2, no es posible su reemplazo) como en el caso de especie de *Jatropha* en el Totonacapan, la disponibilidad, acceso o la selección popular se ha enfocado en el uso de las semillas de *C. rostratus* cuya selección se practica más, el conocimiento es mayor, más transmitido y valorado entre la población.

Las diferencias en el manejo y uso de las especies de *Cnidioscolus* en ambas regiones se puede deber al grado de interés por la planta, un resultado de la relación de las condiciones

ambientales y culturales en las cuales, desde hace años, se vienen desarrollando las dos regiones. Debido a que en la zona semiárida la diversidad de especies es disímil a la del Totonacapan, se plantea que la domesticación y el uso de plantas también ha sido diferente. Además, el conocimiento que se tiene en las comunidades sobre las plantas puede interpretarse como indicativo de la actitud que las personas manifiestan hacia su entorno florístico (Byg y Balslev, 2001).

En varios estudios se ha reconocido que las especies de mayor uso entre los pueblos se encuentran en las categorías antropogénica comestible, medicinal, combustibles y construcción, que son actividades principales de la vida diaria (Martínez *et al.*, 1995; Lira *et al.*, 2009; Martínez, López, Gil y Cuevas 2012); consecuentemente, las dos especies de *Cnidocolus* se ubican en las dos primeras.

Las metodologías de obtención de los índices etnobotánicos pueden conducir a diferentes niveles de expresión que subestimen o sobreestimen los fenómenos. Considerando las escalas o gradientes que propone turner (1988) para el índice *ICS*, *C. rostratus* tendría una significancia moderada, mientras que para *C. multilobus* la significancia sería baja, datos que representan una importante referencia para conocer el estatus en el que se encuentran estas especies.

CONCLUSIONES

En general, las especies de *Cnidocolus* en México y sus usos son poco conocidas, no más allá de las poblaciones locales que las aprovechan. Sin embargo, el reconocer la utilidad de algunas de ellas como alimento y medicina abren la posibilidad de ampliar su aprovechamiento en las mismas comunidades y áreas aledañas a través de un manejo sustentable que impacte positivamente la conservación de las especies, el conocimiento aunado a ellas y su explotación con beneficio múltiple para los pueblos.

Diversos estudios, como el presente, de tipo exploratorio sobre los procesos de aprovechamiento y manejo, pueden contribuir en la conservación de las especies y al acervo cultural del recurso fitogenético, en este caso, para las poblaciones de Acaquizapan y Ecatlán.

No obstante que se tiene cierto conocimiento de los beneficios que aportan estas especies en las regiones en que se encuentran, los resultados muestran que ambas especies son poco valoradas y aprovechadas; el conocimiento que se ha transmitido sobre estos recursos es poco y no se conoce más allá del acervo personal de quienes consumen estas plantas como remedio o como alimento.

REFERENCIAS

- Achten WM, Verchot L, Franken YJ, Mathijs E, Singh VP, Aerts R, Muys B. 2008. *Jatropha* biodiesel production and use. *Biomass and Bioenergy*, 32(12), 1063-1084. doi: 10.1016/j.biombioe.2008.03.003
- Aguilar LJ, Macario MP, Huerta LE, Hernández DS, Alba BR, García VE. 2011. Crecimiento y productividad de chaya (*Cnidocolus chayamansa* McVaugh, Euphorbiaceae) con densidad de plantación variable. *Cultivos Tropicales*, 32(1), 42-48.
- Albuquerque UP, Andrade LHC. 2002. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica*, 16(3), 273- 285. doi:10.1590/S0102-33062002000300004
- Albuquerque UP. 2009. Quantitative Ethnobotany or Quantification in Ethnobotany? *Ethnobotany Research and Applications*, 7, 1-3. doi:10.17348/era.7.0.1-3

- Arango AM, López PJ, Parra TV, Hernández SLT, Morales MJE, Rico GV. 2012. Effect of the spider *Peuceetia viridans* seed set of *Cnidocolus multilobus* (Euphorbiaceae). *Acta Botanica Mexicana*, 100, 1-14.
- Avello LM, Avendaño OC, Mennickent CS. 2009. General aspects of homeopathy. *Revista médica de Chile*, 137(1), 115-120. doi:10.4067/S0034-98872009000100018
- Basurto F, Martínez AM, Villalobos CG. 2017. Los Quelites de la Sierra Norte de Puebla, México: Inventario y formas de preparación. *Botanical Sciences*, 1(62), 49-62. doi:10.17129/botsci.1550
- Bermúdez A, Oliveira MA, Velázquez D. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 1-15.
- Byg A, Balslev H. 2001. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. *Biodiversity and Conservation*, 10(1), 951-970. doi:10.1023/A:1016640713643
- Caballero J, Cortés L. 2001. Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. *In*: A. B., Rendon, D. S. Rebolgar, N. J. Caballero, y A. M., Martínez (eds), *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. México: Instituto de Biología, UNAM. pp: 79-100.
- Canales MM, Hernández DT, Caballero NJ, Romo de Vivar RA, Durán DA, Lira SR. 2006. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta botanica mexicana*, 75(1), 21-43. doi:10.21829/abm75.2006.1013
- Casas A, Valiente BA, Viveros JL, Caballero J, Cortés L, Davila P, Lira R, Rodriguez I. 2001. Plant resources of the Tehuacán-Cuicatlán valley, Mexico. *Economic Botany* 55(1), 129-166. doi:10.1007/BF02864551
- Cavalcanti MT, Bora PS. 2010. Análise das proteínas e estudo reológico dos isolados proteicos das amêndoas da faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.) com e sem espinhos. *Rev Inst Adolfo Lutz*. São Paulo, 69(2):243-51.
- Cházaro BM, Lomelí SJ, Acevedo RR, Machuca NJ. 1997. *Cnidocolus tepiquensis*, el chicle de Talpa de Jalisco, México. *Revista Quepo*, 11(1), 69-77.
- Cervantes PL. 2002. Description, biology, and maternal care of *Pachycoris klugii* (Heteroptera: Scutelleridae). *Florida Entomologist*, 85(3), 464-473. doi: 10.1653/00154040(2002)085[0464:DBAMCO]2.0.CO;2
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2020. Cuetzalan RTP 105. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_105.pdf
- Cuevas S. 1991. Definición, aprovechamiento y conservación de recursos fitogenéticos. Un estudio etnobotánico en una comunidad indígena Totonaca. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados.
- Cunningham AB. 2001. Applied ethnobotany. People, wild plant use and conservation. Recuperado de <https://www.routledge.com/Applied-Ethnobotany-People-Wild-Plant-Use-and-Conservation/Cunningham/p/book/9781853836978>
- Delgado G, Hernández J, Rios GY, Aguilar M. 1994. Pentacyclic Triterpenes from *Cnidocolus multilobus*. *Planta medica*, 60(1), 389-90. doi:10.1055/s-2006-959514.
- De Oliveira JR, Ferraz CA, De Oliveira AP, Araújo CS, Oliveira LF, Picot L, Rolim LA, Rolim NP, Almeida JR. 2018. Phytochemical and pharmacological aspects of *Cnidocolus* Pohl species: A systematic review. *Phytomedicine*, 50, 137-147. doi:10.1016/j.phymed.2017.08.017
- Dias LA, Missio RF, Dias CF. 2012. Antiquity, botany, origin and domestication of *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae), a plant species with potential for biodiesel production. *Genetics and Molecular Research*, 11(3), 2719-2728. doi:10.4238/2012.June.25.6
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2020. México en una mirada. FAO en México. Recuperado de <http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada>
- Ferreira MA, Wetzel MV, Valois AC, Macedo J. 2005. El estado del arte de los recursos fitogenéticos en las Américas. *Agrociencia*, 9(2), 85-90.
- Gaoue OG, Coe MA, Bond M, Hart G, Seyler BC, McMillen H. 2017. Theories and Major Hypotheses in Ethnobotany. *Economic Botany*, 71(3), 269-287. doi:10.1007/s12231-017-9389-8
- García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- García RRV, Gutiérrez RGA, Méndez BE, Sánchez MA, Maldonado SO, Domínguez OMA, Vázquez HM, Muñoz MOD, Cruz SJS. 2014. *Cnidocolus chayamansa* McVaugh an important antioxidant, anti-inflammatory and cardioprotective plant used in Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 151, 937-943. doi: 10.1016/j.jep.2013.12.004
- Gomez BA. 2002. Plant Use Knowledge of the Winikina Warao: The Case for Questionnaires in Ethnobotany. *Economic Botany*, 56(3), 231-241. doi:10.1663/0013-0001(2002)056[0231:PUKOTW]2.0.CO;2

- González MF. 2012. Las zonas áridas y semiáridas de México y su Vegetación. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/668/zonas.pdf>
- Granados SD, Hernández GM, López RG. 2004. Estudio integral del valle de Tehuacán-Cuicatlán: recursos genéticos de plantas. *In*: J. L., Chávez, J. Tuxill y D.I. Jarvis (eds). Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Cali, Colombia: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. pp: 97-109.
- Hoffman B, Gallaher T. 2007. Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research and Applications*, 5(1), 201-218. doi:10.1234/era.v5i0.130
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 1999. Mapa de suelos dominantes Estados Unidos Mexicanos, escala 1: 4 000 000. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Edafologia_hist/1_4_000_000/702825691684.pdf
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER). México: INEGI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/consultas/index>
- Jiménez AA, García MI, Rojas TS. 2014. Potencial biológico de especies medicinales del género *Cnidoscopus* (Euphorbiaceae). *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 45(4), 1-6.
- Juárez SL, Lucho CC, Vázquez RG, Cerón UN, Beltrán HR. 2010. Manganese accumulation in plants of the mining zone of Hidalgo, Mexico. *Bioresource Technology*, 101(15), 5836-5841. doi:10.1016/j.biortech.2010.03.020
- León DJ, Troyo DE, Ortega NM, López GF. 1999. "Caribe" (*Cnidoscopus angustidens* Torr.), a promising oilseed geophyte from north-west Mexico. *Journal of Arid Environments*, 41, 299-308. doi:10.1006/jare.1998.0473
- Lira R, Casas A, Rosas LR, Paredes FM, Pérez NE, Rangel LS, Solís L, Torres I, Dávila P. 2009. Traditional Knowledge and Useful Plant Richness in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Economic Botany*, 20(10), 1-17. doi:10.1007/s12231-009-9075-6
- Loarca PG, Mendoza S, Ramos GM, Reynoso R. 2010. Antioxidant, antimutagenic, and antidiabetic activities of edible leaves from *Cnidoscopus chayamansa* Mc. Vaugh. *Journal of food science* 75(2), 68-72. doi:10.1111/j.1750-3841.2009.01505.x
- López GA, Veracruz IV. 2009. Sistematización del conocimiento etnobotánico de la Organización de Médicos Tradicionales "CHICAC" de Coscomatepec de Bravo, Ver. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana, 1-165.
- Medeiros SL, Bergemann A, Almeida VR, Candeia M, Izaque F. 2006. Biología Reproductiva de *Cnidoscopus juercifolius* Pax & K. Hoffm (Euphorbiaceae). *Revista de Biología e Ciências da Terra*, 6(2), 26-34
- Martin GJ. 2000. Etnobotánica. Manual de Métodos. Montevideo, Reino Unido: Fondo Mundial para la Naturaleza, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Royal Gardens, Kew y Sociedad Internacional de Etnobiología, Nordan-Comunidad.
- Martínez AM, Evangelista V, Mendoza M, Morales G, Toledo G, Wong A. 1995. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. México: Instituto de Biología, UNAM.
- Martínez AM, Evangelista OV, Basurto PF, Mendoza CM. 2002. La etnobotánica y los recursos fitogenéticos: el caso de la Sierra Norte de Puebla. *Revista de Geografía Agrícola*, 31, 79-88.
- Martínez AM, Evangelista V, Basurto PF, Mendoza M, Cruz RA. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78, 15- 40.
- Martínez A, López PA, Gil A, Cuevas JA. 2012. Plantas silvestres útiles y prioritarias identificadas en la mixteca poblana, México. *Acta Botánica Mexicana*, 98, 73-98. doi:10.21829/abm98.2012.1141
- Martínez CM, Manzanerom MG, Lustre SH. 2017. Las plantas suculentas útiles de Santo Domingo Tonalá, Huajuapán, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 43, 103-119. doi:10.18387/polibotanica.43.14
- Martínez GM, Jiménez RJ, Cruz DR, Juárez AE, García R, Cervantes A, Mejía HR. 2002. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, 73(2), 155-281.
- Maya LC, Steinmann VW. 2018. A Nomenclator of *Cnidoscopus* (Euphorbiaceae). *Phytotaxa*, 346(1), 1-17. doi:10.11646/phytotaxa.346.1.1
- Maya L C, Steinmann V.W. 2019. Evolution of the untouchables: Phylogenetics and classification of *Cnidoscopus* (Euphorbiaceae). *Taxon*, 68(4), 692-713. doi:10.1002/tax.12093
- Miranda F, Hernández XE. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad*

- Botánica de México, 28, 29-179. doi:10.17129/botsoci.1084
- Mora HE, Mora NP, Francisco JA, Basurto PF, Patron SR, Martínez AM. 1985. Nota etnolingüística sobre el idioma nahuatl de la sierra norte de Puebla. La nomenclatura florística. *Amerindia*, 10, 1-17.
- Morrone JJ. 2019. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del nuevo mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90, 1-68. doi:10.22201/ib.20078706e.2019.90.2980
- Oliveira EC, Fernandes PD, Júnior EO. 2011. Categorías de uso para a espécie *Cnidocolus quercifolius* Pohl (Euphorbiaceae) no seridó ocidental do estado da Paraíba. *Revista de Biologia de farmácia*, 5, 31-36.
- Phillips O, Gentry AH. 1993a. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypothesis tests with a new quantitative technique. *Economic Botany*, 47, 15-32. doi:10.1007/BF02862203
- Phillips O, Gentry AH. 1993b. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany*, 47, 33-43. doi:10.1007/BF02862204
- Phillips O. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. In: M. Alexiades. (ed), *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York: New York Botanical Garden Press. pp: 171-197.
- Prance GT, Balee W, Boom BM, Carneiro RL. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Ammonia. *Conservation Biology*, 1(4), 296-310. doi:10.1111/j.1523-1739.1987.tb00050.x
- Randall C, Randall H, Dobbs F, Hutton C, Sanders H. 2000. Randomized controlled trial of nettle sting for treatment of base-of-thumb pain. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 93(6), 305-309. doi:10.1177/014107680009300607
- Reyes GV, Marti N, McDade TW, Tanner S, Vadez V. 2007. Concepts and methods in studies measuring individual ethnobotanical knowledge. *Journal of Ethnobiology*, 27, 108-203. doi:10.2993/0278-0771(2007)27[182:CAMISM]2.0.CO;2
- Reyes TB, Guerra RD, Cuevas SJ, Vázquez PV, Reyes LJ, Reyes CA. 2013. Obtención del aceite de semillas de mala mujer (*Cnidocolus multilobus*) y su transformación a biodiesel. In: V. A. Pérez y P. E. García, (eds), *Energía Alternativa y Biocombustible: Innovación e investigación para un desarrollo sustentable* (102-120). México: Colegio de Postgraduados de Ciencias Agrícolas.
- Roberto JV, Souza BB, Oliveira GJ, Araujo FJ, Ribeiro TL, Araújo RP, Gomes, TL, Silva CA, Rodrigues JL, Oliveira ML. 2016. Productive performance of finishing lambs fed with faveira fodder salt (*Cnidocolus quercifolius* Pohl). *Semina: Ciências Agrárias*, 37(2), 977-988. doi:10.5433/1679-0359.2016v37n2p977
- Rosas PY, Mejía A, Díaz RG, Aguilar MI, Sánchez NS, Rivero CJ. 2012. Ethnobotanical survey and antibacterial activity of plants used in the Altiplane region of Mexico for the treatment of oral cavity infections. *Journal of Ethnopharmacology*, 141(3), 860-865. doi:10.1016/j.jep.2012.03.020
- Ross IJ, Molina CA. 2002. The ethnobotany of chaya (*Cnidocolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon): A nutritious maya vegetable. *Economic Botany*, 56(4), 350-365. doi:10.1663/0013-0001(2002)056[0350:TEOCCA]2.0.CO;2
- Santos KA, Filho, OP, Aguiar CM, Milinsk MC, Sampaio SC, Palú F, Da Silva EA. 2017. Chemical composition, antioxidant activity and thermal analysis of oil extracted from favela (*Cnidocolus quercifolius*) seeds. *Industrial Crops and Products*, 97, 368-373. doi:10.1016/j.indcrop.2016.12.045
- Secretaría de Cultura. 2018. ¿Sabías que en México hay 68 lenguas indígenas, además del español? Recuperado de <https://www.gob.mx/cultura/es/articulos/lenguas-indigenas?idiom=es>
- SEMARNAT-CONAP (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2013. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlan. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/tehuacan_2013.pdf
- Steinmann VW. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botánica Mexicana*, 61, 61-93. doi: 10.21829/abm61.2002.909
- Tadeu PJ, Valérium TN, Castro AM, Saraiva DM, Almeida EA, Elba LC. 2011. Phenolic content and antioxidant capacity of four *Cnidocolus* species (Euphorbiaceae) used as ethnopharmacologicals in Caatinga, Brazil. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(20), 2310-2316. doi:10.5897/AJPP11.608
- Téllez VO, Reyes CM, Dávila AP, Gutiérrez GK, Téllez PO, Álvarez ER, González RA, Rosas RI, Ayala RM, Hernández MM, Murguía RM, Guzmán CU. 2002. Las plantas del valle de Tehuacán-Cuicatlan, Guía Ecológica. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Turner NJ. 1988. The Importance of a Rose: Evaluating the Cultural Significance of Plants in Thompson and

- Lillooet Interior Salish. *American Anthropologist*, 90(2), 272–290. doi:10.1525/aa.1988.90.2.02a00020
- Valdés RO, Pérez VA, Sánchez SO. 2013. Saberes totonacas: el piñon manso (*Jatropha curcas* L. no toxica). *In: Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible. (ed), Agricultura Sostenible. México: Agroecología. (pp: 44-53).*
- Vera CY, Cuevas JA, Valenzuela ZA, Urbano B, González F. 2014. Biodiversity and indigenous management of the endangered non-toxic germplasm of *Jatropha curcas* L. in the Totonacapan (Mexico) and the implications for its conservation. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61(7), 1263-1278. doi:10.1007/s10722-014-0109-2
- Villaseñor JL. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559–902. doi:10.1016/j.rmb.2016.06.017
- Webster GL. 1994. Synopsis of the Genera and Suprageneric Taxa of Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 81(1), 33–144. doi:10.2307/2399909
- Zavala HT, Córdova TL, Martínez HJ, Molina MJ. 2015. Desarrollo del fruto y semilla de *Jatropha curcas* L. e indicadores de madurez fisiológica de la semilla. *Revista fitotecnia mexicana*, 38(3), 275-284. doi:10.35196/rfm.2015.3.275