



Ra Ximhai

ISSN: 1665-0441

raximhai@uaim.edu.mx

Universidad Autónoma Indígena de México
México

Castillo-Campohermoso, Alma Delia; López-Espinosa, Arturo; Ocampo-Fletes, Ignacio
CONOCIMIENTO Y USO DE CACTACEAS POR FAMILIAS CAMPESINAS EN COXCATLÁN,
PUEBLA

Ra Ximhai, vol. 6, núm. 3, septiembre-diciembre, 2010, pp. 347-353

Universidad Autónoma Indígena de México
El Fuerte, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46116015003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



CONOCIMIENTO Y USO DE CACTACEAS POR FAMILIAS CAMPESINAS EN COXCATLÁN, PUEBLA

KNOWLEDGE AND CACTI USE IN FARM FAMILIES FROM COXCATLÁN, PUEBLA

Alma Delia Castillo-Campohermoso¹; Arturo López-Espinosa² e Ignacio Ocampo-Fletes³.

Estudiante de Maestría¹, Profesor Investigador², Profesor Investigador³. Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Km. 125.5 carr. Fed. Mex-Pue. C.p. 72760, Puebla, Pue., apartado postal 2-12, Col. La libertad c.p. 72130. Tels. (22) 85 14 42, 85 14 45, 85 14 47, 85 07 38, 85 00 13 y 85 14 43 e-mail: xuimla@hotmail.com, learturo@colpos.mx, ofletes@colpos.mx.

RESUMEN

Las zonas áridas y semiáridas de México son ecosistemas de alta diversidad de plantas, con potencial de aprovecharse sustentablemente. La diversidad de cactáceas se ha aprovechado principalmente en la alimentación, medicina y construcción, generalmente a nivel regional. Desafortunadamente los habitantes de las zonas áridas y semiáridas no tienen información actualizada acerca de técnicas para el uso y manejo sustentable de estos recursos, no obstante al conocimiento que se tienen de las diversas especies. Con el objeto de analizar el conocimiento y uso de cactáceas locales que realizan los pobladores, esta investigación se realizó en la comunidad de Coxcatlán, lugar que aún presenta una gran diversidad de cactáceas. Se entrevistaron a 61 mujeres seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple, y la observación directa para registrar el conocimiento y usos de las especies que persisten en Coxcatlán. No obstante a la degradación ambiental y la pérdida de especies asociadas a la crisis ambiental actual, derivadas principalmente de las prácticas y valores propios de la sociedad industrial contemporánea (Rozzi, *et al.*, 2001), en Coxcatlán existen diversidad de especies de cactáceas que son usadas por la población local como alimento, ornato y medicina. Sin embargo, es una actividad extractiva y no existe un manejo adecuado, lo que propicia su probable extinción.

Palabras clave: Cactáceas, conservación, aprovechamiento, biodiversidad.

SUMMARY

The arid and semiarid regions of Mexico are plants highly diverse ecosystems, with potential for sustainable use. The diversity of cacti has been used mainly in food, medicine and construction, generally at regional level. Unfortunately the inhabitants of the arid zones and have no current information about techniques for sustainable use and management of these resources, despite the knowledge we have of various species. In order to analyze the knowledge and use of local cacti made by residents, this research was conducted in Coxcatlán community, a place that still has a great variety of cactus. We interviewed 61 women selected through random sampling and direct observation to record the knowledge and use of species that persist in Coxcatlán. However environmental degradation and loss of species associated with the current environmental crisis, stemming mainly from the practices and values of modern industrial society (Rozzi, *et al.*, 2001), Coxcatlán there are various species of cacti are used by local people for food,

ornamental and medicine. However, it is an extractive activity and there is no proper management, which favors its probable extinction.

Keywords: Cacti, conservation, use, biodiversity.

INTRODUCCIÓN

En México, uno de los grupos de plantas con más usos, son las de la familia Cactaceae, de la que forman parte los nopal, biznagas, teteros, viejitos, peyotes, garambullos, cardones, pitahayas, xoconostles, órganos, etc., las cuales, se han utilizado hasta nuestros días como alimento (frutos recolectados), forraje, medicinal, cercos vivos, plantas ornamentales, etc. (Reyes y Arias, 1995). Nuestro país cuenta con la mayor riqueza para este grupo de plantas, sin embargo, también tiene el mayor número de especies de cactáceas bajo riesgo de extinción (Zavala-Hurtado, 1997).

Lo anterior puede ser un aspecto negativo, ya que no se cuenta con bancos de semillas que permitan su posterior germinación y desarrollo, para el aprovechamiento, tanto ecológico como económico y como alternativa de desarrollo para comunidades rurales.

Las zonas semiáridas, como el valle de Tehuacán-Cuicatlán, generalmente se perciben como zonas poco diversas, debido principalmente a la presencia de condiciones extremas de escasez de agua. Sin embargo, el conocimiento de los procesos y características que se han desarrollado en respuesta a las condiciones ambientales (físicas y biológicas), que permiten a las plantas y a los animales sobrevivir y reproducirse en los sitios en los que habitan (conocidas como adaptaciones), han permitido reconocer que las zonas áridas son sitios diversos y ricos en endemismos (Arizmendi y Dávila, 2001).

El estudio en Coxcatlán representa un lugar clave para propiciar la revaloración sobre los beneficios y diversos usos que las cactáceas han ofrecido durante cientos de años en el ámbito local, debido a que esta comunidad se encuentra en el valle de Tehuacán–Cuicatlán, zona con una gran variedad de especies de cactáceas y de importancia a nivel nacional. Para esta zona, es importante destacar que una sola especie puede tener múltiples usos, como el caso del xoconochtli (*Stenocereus stellatus*) que se maneja en poblaciones silvestres y también se maneja como cultivo. Esta especie es originaria del matorral xerófilo y la selva subhúmeda de Puebla, Oaxaca, Morelos y Guerrero. Sus frutos son comestibles (motivo por el cual se cultiva en plantaciones), sus tallos frescos se usan como forraje para los bovinos y caprinos y, una vez secos, sirven como leña. Esta planta se utiliza también como cerca viva y una vez plantada en surcos, sirve para sostener el suelo de las terrazas de cultivo (Casas y Valiente –Banuet, 1995).

Con base en lo anterior, este trabajo consistió en entender el conocimiento y uso que los habitantes de Coxcatlán proporcionan a las cactáceas que dominan el paisaje y que todavía hoy en día, presentan una diversidad importante en la zona, y si perciben a éstas, como un recurso importante que puede ser aprovechado de forma sustentable para su desarrollo, considerando que la organización social es una alternativa para regular el aprovechamiento, reproducción y comercialización de las poblaciones silvestres bajo un plan de manejo, que permita beneficiar a los pobladores (Arias *et al.*, 2001).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la comunidad de Coxcatlán perteneciente al municipio del mismo nombre del estado de Puebla, México y, se encuentra en los desiertos del valle de Tehuacán–Cuicatlán, en la parte sureste del estado de Puebla. (Figura 1).

En el municipio se presenta la transición de los climas secos característicos del valle de

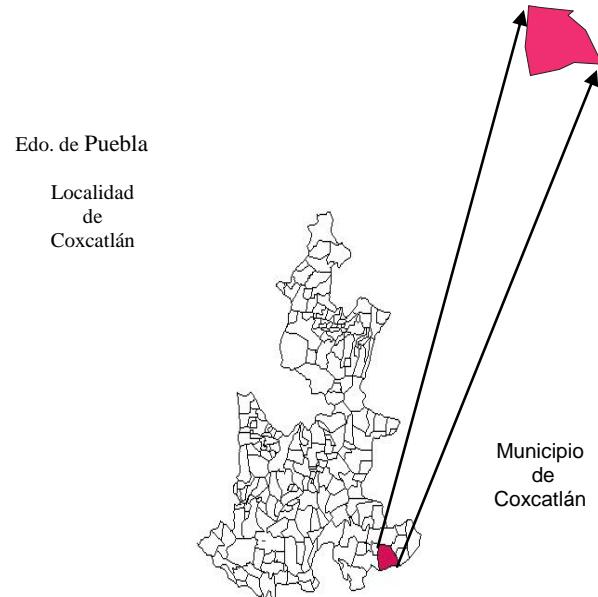


Figura 1. Ubicación de la comunidad de Coxcatlán, Puebla.

Tehuacán, declive occidental de la sierra de Zongolica, a los climas templados de las partes altas de la sierra. Los climas que se identifican en el municipio, se presentan en franjas verticales y que conforme se avanza de oeste a este, se van volviendo de cálidos-secos, cada vez más templados-húmedos (SEGOB, 1988).

Este municipio forma parte de la reserva de la biosfera de Tehuacán–Cuicatlán, la cual presenta una gran variedad de plantas, aproximadamente 2,703 especies de las cuales, cerca del 30% son endémicas de esta zona (Arias *et al.*, 2001).

Por el objetivo de la investigación, la información se obtuvo en forma de datos y discursos, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas. Como técnica cuantitativa se empleó la encuesta y su herramienta fue el cuestionario. La técnica cualitativa utilizada fue la observación directa, y como herramientas, la guía y el cuaderno de campo. La observación directa se realizó con visitas a los hogares, traspasios y con recorridos al campo.

La encuesta se aplicó a las jefas de familia (esposas de ejidatarios), debido a que son ellas quienes tienen mayor permanencia en la

comunidad, y eventualmente quedan a cargo de la organización y administración de los recursos de la estructura familiar, debido a que los hombres frecuentemente emigran hacia otras poblaciones en busca de trabajo. Se aplicó el cuestionario a 61 mujeres en una muestra aleatoria.

Con la información obtenida se generó una base de datos y se asignaron claves referidas en valores numéricos; esto es, para la respuesta afirmativa se asignó el valor de 2 y para la negativa valor de 1. Además, cada una de estas respuestas tuvo 4 posibles variaciones (diferencias) que fueron clasificadas con valores de 1-4. El valor de 4 correspondió a la variación con mayor frecuencia y el valor de 1, el de menor frecuencia. Esto permitió determinar la frecuencia de las respuestas y establecer los datos en porcentajes.

La información registrada con la observación directa, permitió conocer las diversas plantas, las condiciones de su desarrollo y la distribución espacial en el traspasio y en campo.

RESULTADOS

Características de las mujeres entrevistadas

El promedio de edad de las 61 mujeres entrevistadas fue de 44 años, con un mínimo de 18 y un máximo de 64 años. Con relación a la escolaridad, el promedio de años de estudio fue de 7, el mínimo de cero años, y el máximo de 12 años que corresponde a preparatoria terminada. El número promedio de integrantes de la familia es de 4, el mínimo es de 1 y el máximo es de 8 personas. Las mujeres entrevistadas mencionaron que el ingreso familiar depende del esposo y el promedio mensual de ingresos fue de 1,748 pesos, el mínimo de 500 pesos y el máximo de 6,000 pesos por familia.

Cuidado de plantas en el hogar

El 95% de las mujeres entrevistadas mencionó que en su hogar tiene a su cargo el cuidado de diferentes plantas. Existen diferentes razones por las que les gustan las plantas; entre las que mencionaron de mayor a menor importancia, fueron: el gusto por las plantas que producen

flores, el adorno de los hogares, la producción de alimentos y la producción de oxígeno (Figura 2).

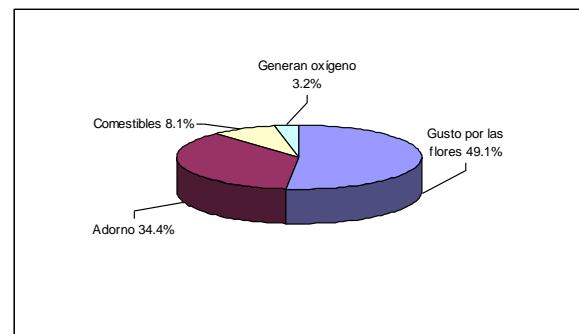


Figura 2. Opinión sobre los motivos de tener plantas.

Fuente: Elaboración propia.

Sólo 4.9% dijeron no tener plantas en su casa, debido a la falta de agua. El 100% de las entrevistadas saben los cuidados básicos que requieren las plantas que tienen en sus hogares, y mencionaron: el riego, abonado, eliminar las hojas secas, cambiar tierra, quitar plagas y maleza.

Usos y beneficios

El 85.3% de las mujeres considera tener algún tipo de beneficio de las plantas que cultiva, entre los que destacan: como adorno y como alimento (frutos). El 14.7% restante mencionó que no obtiene beneficio de las plantas puesto que lo asociaron al aspecto económico (Figura 3).

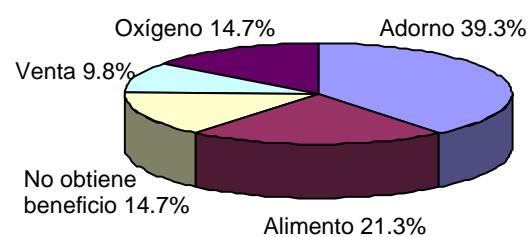


Figura 3. Beneficios obtenidos de las plantas que tienen en sus hogares.

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que las mujeres reconocen el hecho de recibir beneficios de las plantas que tiene en su hogar, manifestaron inquietudes por superar para un mejor aprovechamiento. Para las mujeres, no son suficientes las plantas y conocimientos que tienen sobre ellas. El 86.8% le gustaría aprender el cultivo de diferentes

plantas, por las razones siguientes: 42.6% quiere aprender cosas nuevas, 14.7% indica que es una actividad de su interés, 18% quiere tener más variedad de plantas y 11.4% tiene inquietud de vender plantas. Por otra parte del 13.1% restante, 11.5% no quiere aprender porque no tiene tiempo y 1.6% por su edad avanzada.

Lo anterior destaca la importancia de difundir información sobre la reproducción y cuidado de cactáceas, las cuales son el objeto de interés de este estudio, puesto que como menciona Arias *et al.* (2001) se debe informar a los habitantes de las comunidades rurales, acerca del valor potencial de sus recursos naturales.

Con relación al manejo que las mujeres de Coxcatlán dan a las cactáceas, cabe destacar que no existe tal manejo, simplemente al cuidar de las plantas del traspatio que consiste en regar, abonar, eliminar hojas secas, cambiar tierra, quitar plagas y maleza, etc. cuidados suficientes para que permanezcan y desarrollen las cactáceas.

Especies conocidas y usadas en Coxcatlán

Con base en apoyo fotográfico de Arias, *et al.* (2001) y con investigación directa, en la comunidad de Coxcatlán existe una diversidad de plantas. Tan solo las mujeres de Coxcatlán conocen 27 especies de cactáceas. Las especies *Neobuxbaumia macrocephala* y *Echinocactus platyacanthus*, están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059, con alguna categoría de riesgo (SEMARNAT, 2001).

Las familias de Coxcatlán aprovechan las plantas de cactáceas para diferentes usos; 12 especies son usadas en la alimentación (Cuadro 1), utilizando diferentes partes de la planta, según los hallazgos de este estudio complementado con información de Arias, *et al.* (2001).

Cuadro 1. Plantas comestibles conocidas y usadas por las mujeres de Coxcatlán, Puebla.

Especie	Nombre común
1. <i>Escontria chiotilla</i>	Quiotilla y Chiotilla
1. <i>Mitrocereus fulviceps</i>	Cardón
1. <i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo
1. <i>Neobuxbaumia mezcalensis</i>	Cardón
1. <i>Neobuxbaumia tetez</i>	Tetecho y tetetzo
1. <i>Pachycereus hollianus</i>	Acompes y baboso
1. <i>Polaskia chende</i>	Chende
1. <i>Polaskia chichipe</i>	Chichipe
1. <i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitayo
1. <i>Stenocereus stellatus</i>	Xoconostle
1. <i>Hylocereus undatus</i>	Pitahaya
1. <i>Opuntia depressa</i>	Nopal rastrero

Fuente: Elaboración propia a partir de Arias, *et al.*, 2001.

Otro grupo de 8 cactáceas conocidas por las mujeres de la comunidad tienen usos ornamentales, sobre todo, en la casa y en el traspatio (Cuadro 2).

Cuadro 2. Plantas ornamentales y potencialmente ornamentales conocidas y usadas por las mujeres de Coxcatlán, Puebla.

Especie	Nombre común
1. <i>Coryphantha pallida</i>	Chiche de coneja
1. <i>Cephalocereus columnar-trajani</i>	Cardón blanco y viejito
1. <i>Neobuxbaumia macrocephala</i> *	Cardón
1. <i>Peniocereus viperinus</i>	Órgano de vibrora
1. <i>Ferocactus flavovirens</i>	Biznaga
1. <i>Mammillaria haageana</i>	Caca de burro
1. <i>Mammillaria sphaerolata</i>	Caca de perro
1. <i>Opuntia imbricada</i>	Tencholote

Fuente: Elaboración propia a partir de Arias, *et al.*, 2001.

De las cactáceas identificadas, 4 especies son usadas en la alimentación y como plantas ornamentales (Cuadro 3).

Cuadro 3. Plantas comestibles y ornamentales conocidas y usadas por las mujeres de Coxcatlán, Puebla.

Especie	Nombre común
1. <i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejita
1. <i>Echinocactus platyacanthus</i> *	Asiento de suegra
1. <i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda
1. <i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga de piñita

Fuente: Elaboración propia a partir de Arias, *et al.*, 2001.

Así mismo, 3 especies son usadas como medicina, una de ellas además es comestible y ornamental y otra ornamental (Cuadro 4).

Cuadro 4. Plantas medicinales y otros usos conocidas por las mujeres de Coxcatlán, Puebla.

Especie	Nombre común	Uso tradicional
1. <i>Pachycereus marginatus</i>	Malinche y órgano	Medicinal
1. <i>Mammillaria carnea</i>	Biznaga lechuda	Medicinal, comestible y ornamental
1. <i>Mammillaria mystax</i>	Biznaguita	Medicina y potencial ornamental

Fuente: Elaboración propia a partir de Arias, *et al.*, 2001.

Las 27 especies son susceptibles de ser aprovechadas con fines de reforestación. 17 son aprovechadas como plantas comestibles, 14 como plantas ornamentales y 3 como plantas medicinales. *Ferocactus latispinus* y *Stenocereus stellatus*, en condiciones rústicas manejada por los pobladores locales constituye una alternativa viable para su comercialización como ornamental (Álvarez y Montaña, 1997), y *Echinocactus platyacanthus*, es importante reproducirla, debido a que es una especie con categoría de riesgo, principalmente al cambio de uso de suelo y al saqueo.

Reyes (1994) señala que la propagación de cactáceas mexicanas debe desarrollarse en México como una alternativa más para la conservación de la biodiversidad. Así mismo, Reyes y Arias (1995) comentan que las exigüas formas de aprovechamiento de las cactáceas se centran en la alimentación, medicina y construcción, generalmente a nivel regional y que el uso alternativo como plantas de ornato, no ha sido del todo aprovechado en México.

Percepción de las mujeres sobre las cactáceas como plantas ornamentales

La mayoría de las mujeres consideran que las plantas ornamentales, son solo las plantas de follaje y no las que tienen flores. El 28% no conocía el término ornamental, 64% contestaron afirmativamente puesto que tienen plantas en su casa y 8% las ha visto por televisión, en revistas o escucharon en la escuela.

El 63.9% cree que las cactáceas (como las biznagas, ttechos, etc.) no son plantas de ornato; 42.6% dice que estas plantas son del monte. El 16.3% las considera así por el tamaño, puesto que son muy grandes y 4.9% indica que no son plantas de ornato porque tienen espinas.

El 22.9% de las mujeres dijeron que son plantas de ornato debido a lo atractivo de sus frutos (aunque muchos de estos los consumen); otro 22.9% señaló que cuando florecen se ven bonitas y generalmente las ocupan para adornar el nacimiento en el mes de diciembre. El 6.5% las ha visto en diferentes lugares y otro 6.5% comentó que en los lugares donde no hay, sí las usan como plantas de ornato.

Sobre la existencia de plantas en casa, 19.6 % de las mujeres tiene alguna y 11.4% señaló que la cactácea estaba en el terreno de su casa. En caso contrario, 50.8% simplemente no tienen en su casa: 8.1% porque no hay espacio y 3.2% argumentó que no está permitido.

La comercialización de cactáceas

La venta de cactáceas es una actividad común perciben el 29.5% de las mujeres, ya que existen lugares fuera de la región donde sí las compran. Al respecto, 16.3% considera que se venden por los frutos que producen y 14.7% opinan que se venden por el colorido que las hace verse bonitas. Por el contrario, 11.5% de las mujeres argumentan que no se venden porque no hay quien las compre, 4.9% dice que no se venden porque son plantas del monte, otro 4.9% indica que no se pueden vender porque es un delito, 8.1% no saben que se pueden vender. 9.8% mencionaron que pueden venderse una vez que se inicie su cultivo en la comunidad sin extraer plantas directamente del monte.

El 37.7% de las mujeres están interesadas en aprender a reproducir y vender cactáceas para hacer negocio, 13.1% quiere aprender a reproducir cactáceas porque es una actividad diferente de las que realizan en sus hogares, 11.4% quiere reproducir cactáceas para que haya más plantas en su comunidad, y 3.2% le interesa reproducir cactáceas porque son plantas bonitas. Por otra parte, 8.1% no quiere reproducir cactáceas porque no sabe, 11.4% no está interesada, 9.8% no quiere reproducir cactáceas porque se acaban, y 4.9% no está interesada simplemente porque no las compran.

73.3% de las entrevistadas considera que la venta de cactáceas puede generar fuentes de

empleo; 50.8% indicó que al venderlas ganarían dinero extra, 13.1% comentó que se podrían vender en temporada de fructificación, 9.8% cree que sólo sembrando muchas cactáceas podrían generarse fuentes de empleo. 9.8 % de las mujeres mencionó que no se pueden vender, debido a que tardan muchos años en crecer, 9.8% no sabe si se puede generar empleo con la venta de cactáceas y 6.5% restante dice que es delito vender estas plantas.

Conocimiento sobre el aspecto legal de las cactáceas

Sobre los permisos para reproducir y vender cactáceas, 57.3% de las mujeres comentó que es delito vender cactáceas sin antes tener un permiso en el ejido; de no hacerlo así, las multan. 14.7% respondió que es necesario saber acerca de los permisos necesarios para vender estas plantas, porque en la comunidad hay vigilancia por parte de las autoridades ejidales, 16.3% indica que es necesario tener permisos de venta, porque de esta manera es legal, no se tienen problemas y se cuidan estas plantas. Por el contrario, 6.5% dijo no saber que se necesitan permisos y 4.9% comentó que no afecta a nadie la venta de cactáceas. Al 80.3% de las mujeres, les interesa tener información acerca de la forma o procedimiento necesario para obtener el permiso, ya que: 59% contestó que es necesario estar informadas y no tener problemas, 13.1% para que no las multen y 8.1% para tener ingresos. Por otra parte, 14.7% no tiene interés y, finalmente 4.9% no supo que responder. En ambas preguntas la intención fue reforzar y corroborar que efectivamente tenían interés en hacer de las cactáceas una actividad económica manejándola sustentablemente.

CONCLUSIONES

La comunidad de Coxcatlán, Puebla, está ubicada en una región rica en plantas de la familia Cactaceae. Tan solo las mujeres identifican 27 especies de cactáceas distribuidas en sus traspatrios, hogares y en el monte. Todas las especies generan beneficios a las familias de la comunidad, principalmente se han usado como plantas comestibles y como plantas de ornato, y en menor proporción como plantas medicinales.

La venta de plantas no es una actividad preponderante de las familias, ya que, a la fecha se ha hecho un uso local, orientado a complementar necesidades alimentarias y medicinales y, de satisfacción paisajística del el hogar. No obstante, existen elementos suficientes para considerarla una actividad extractiva que pone en riesgo la extinción de algunas especies. Lo anterior esta originado por la falta de información a las familias rurales sobre la importancia, manejo y conservación de los recursos naturales de la región, aun considerando que más de la mitad de las mujeres entrevistadas están informadas que la venta de plantas sin permiso, es una actividad ilícita.

Existe interés de la mayoría de las mujeres en conocer más aspectos tecnológicos de las cactáceas para manejarlas como cultivo. Consideran que con mejor manejo y mayor diversidad de plantas obtendrían más beneficios incluyendo los ingresos por la venta, sin poner en riesgo la persistencia de las especies. Esto muestra que las mujeres tienen conciencia en la conservación de las cactáceas, además de hacer de ésta una actividad productiva. La percepción de las mujeres, es que, con un manejo racional de cactáceas, es posible obtener mayores beneficios, lo que demanda la revaloración y la participación comunitaria para la recuperación de sus recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M. y Montaña, C. 1997. **Germinación y supervivencia de cinco especies de cactáceas del Valle de Tehuacán: implicaciones para su conservación.** Acta botánica Mexicana. 40: 43-58.
- Arias, A. Valverde y T. Reyes, J. 2001. **Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla.** INE- SEMARNAT- UNAM.
- Arizmendi, M. y Dávila, P. 2001. **El valle de Tehuacán-Cuicatlán, Sed, espinas y adaptaciones a una vida difícil.** Edit. Fomento Cultural Banamex, A. C. Fundación Cuicatlán. Transcontinental reproducciones fotomecánicas S.A. de C.V. 239 p.
- Casas, A y A. Valiente-Banuet. 1995. **Etnias, recursos genéticos y desarrollo sustentable en zonas áridas y semi-áridas de México.** IV curso sobre desertificación y desarrollo sustentable en América Latina y el caribe, 21

- Agosto-15 septiembre. Montecillo, México. PNUMA, FAO, Colegio de Postgraduados en ciencias agrícolas, Chapingo. pp. 37-66.
- Reyes, J. 1994. **Métodos para la propagación de cactáceas mexicanas.** Boletín Amaranto. 7(2): 1-12.
- Reyes, J y Arias, S. 1995. Cactáceas de México: **Conservación y Producción.** Revista Chapingo. Horticultura 3: 85-92.
- Rozzi, R., P. Feinsinger, F. Massardo y R. Primack. 2001. **¿Qué es la diversidad biológica? Fundamentos de conservación biológica.** Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica, México. Pp. 59-98.
- SEGOB. 1988. **Los municipios de Puebla. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México.** SEGOB y Gobierno del estado de Puebla. pp. 217-222.
- SEMARNAT. 2001. **Norma Oficial Mexicana.** NOM-059-ECOL-2001, protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión, o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 6 de marzo:1-85. (Tomado de http://www.semarnat.gob.mx/leyes_y_normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20Vigentes/NOM-ECOL-059-2001.pdf)
Fecha de consulta: julio 2009).
- Zavala-Hurtado, A. 1997. **Suculentas mexicanas/cactáceas.** UNAM. CONABIO. CVS Publicaciones, México. 143 p.

Alma Delia Castillo Campoverde

Candidata a Maestra en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Postgraduados. Bióloga por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Arturo López Espinosa

Doctor en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Postgraduados. Maestro en Ciencias en Economía Agrícola por el Colegio de Postgraduados. Licenciado en economía por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Ignacio Ocampo Fletes

Doctorado en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible por la Universidad de Córdoba, España. Maestro en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Postgraduados. Ingeniero Agrónomo General por la Universidad Autónoma de Nayarit.