



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Etnobotánica de Wirikuta: uso de recursos
vegetales silvestres en el desierto de San Luis
Potosí, México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
BIÓLOGA

P R E S E N T A :

María Cristina Solano Picazo

DIRECTOR DE TESIS:
Dr. José Juan Blancas Vázquez





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Solano
Picazo
María Cristina
5537100690
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
306702639

2. Datos del tutor

Dr.
José Juan
Blancas
Vázquez

3. Datos del sinodal 1

Dra.
Andrea
Martínez
Ballesté

4. Datos del sinodal 2

Dra.
Belinda Josefina
Maldonado
Almanza

5. Datos del sinodal 3

M. en C.
Francisco Alberto
Basurto
Peña

6. Datos del sinodal 4

Dra.
María Teresa
Pulido
Silva

7. Datos del trabajo escrito

Etnobotánica de Wirikuta: uso de recursos vegetales silvestres en el desierto de San Luis Potosí, México
83 p.
2016

Agradecimientos

A todas las personas que me acompañaron en este proceso que significó para mí un viaje de autoconocimiento. Por todo lo que aprendí haciendo este trabajo estoy totalmente agradecida.

A todas las personas que se organizan para defender Wirikuta.

A todos los habitantes del ejido Las Margaritas en especial a la familia de Aurelio Gaytán y a Doña Mari por su hospitalidad.

A la Universidad Nacional Autónoma de México pero sobre todo a la comunidad que la integra y a las personas que han luchado por mantenerla pública y gratuita.

A José Blancas mi maestro y amigo, gracias por la inspiración y por la paciencia.

A mi familia. Gilda, Octavio, Aida, Brenda “Toni” y Armando “Rata” por su infinito amor, apoyo y paciencia.

A Brenda por su apoyo en la edición gráfica de este trabajo.

A Ulises mi compañero y amigo.

A Sandra.

A mis maestros Andrea Martínez, Francisco Basurto, Belinda Maldonado y Teresa Pulido por sus comentarios.

Índice

Resumen.....	5
Introducción.....	7
El papel de la etnobotánica en el paradigma emergente.....	7
Formas de vida en las zonas áridas del mundo.....	9
Etnobotánica de zonas áridas en México.....	11
Wirikuta.....	12
Significado cultural.....	12
Definición geográfica.....	14
Situación política.....	15
Historia de ocupación humana.....	17
Objetivo.....	20
Metodología.....	20
Zona de estudio.....	20
Generalidades del Desierto Chihuahuense.....	20
Wirikuta y el ejido Las Margaritas en el Desierto Chihuahuense.....	23
Características abióticas.....	23
Características bióticas.....	31
Ejido Las Margaritas.....	36
Fases de la investigación.....	41
Inventario general y espectro de recursos útiles.....	41
Identificación de recursos útiles, prácticas asociadas y preferencias.....	42
Evaluación de la disponibilidad en términos ecológicos de las plantas que son utilizadas como leña.....	44
Resultados.....	48
Discusión.....	71
Conclusiones.....	79
Referencias bibliográficas.....	80

Resumen

La presente investigación etnobotánica se llevó a cabo en el ejido Las Margaritas ubicado al norte del estado de San Luis Potosí, México. Este lugar se encuentra en la región sur del Desierto Chihuahuense. Al mismo tiempo este lugar es fundamental dentro de la cosmovisión wixárika (huichol). En este trabajo se describe el conocimiento y uso de la flora, la flora leñosa y la vegencia de usos. Y como consecuencia se discute la percepción y vínculo de la población del ejido Las Margaritas con el entorno que habitan, a partir del conocimiento y uso de flora silvestre, y cómo las prácticas asociadas a éstas contribuyen a subsanar las necesidades cotidianas en un ambiente árido.

Se realizó una colecta botánica conformada por 95 especies agrupadas en 31 familias, siendo Cactaceae (24 especies) y Asteraceae (19 especies), las que tienen un mayor número de especies. Se realizaron entrevistas a los pobladores de Las Margaritas usando los ejemplares colectados como material de estímulo para recabar información sobre nombres, usos, formas y lugares de recolección de la flora local. Como resultado se obtuvo el listado etnobotánico de Las Margaritas, que incluye 59 especies agrupadas en 27 familias dentro de alguna de las siete categorías de uso: alimentario, combustible, construcción, forraje, medicinal, ornato y materias primas diversas.

Se analizó con mayor profundidad la categoría de uso combustible, a través de observación y entrevistas semi-estructuradas en las cuales se determinaron las especies preferidas como material combustible, se realizaron recorridos de colecta de leña en compañía de algunos pobladores y se registró peso y composición para cada colecta.

Se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de especies leñosas en 15 parcelas distribuidas en tres unidades ambientales previamente definidas: 1) zonas con manejo de la vegetación, principalmente mezquital; 2) zonas de lomas o lomeríos, son las zonas elevadas mejor conservadas; y 3) zonas perturbadas por actividades humanas, ganadería y agricultura principalmente. Para cada unidad ambiental se determinó el índice de diversidad Shannon (H).

Las zonas de lomas o lomeríos (2) presentan valores más bajos de IVI para especies leñosas y el índice de diversidad más alto ($H=1.28$), lo cual indica que la oferta de especies leñosas es menor. Esto aunado a la distancia entre los sitios de extracción y el núcleo poblacional, hacen que la colecta de leña no sea conveniente en términos de esfuerzo y rendimiento en estos lugares. Las zonas que ofrecen mayor disponibilidad de combustible son las que tienen algún grado de manejo de la vegetación (1) y las más perturbadas (3). Ambas unidades son muy similares entre sí ($H=0.93$ y $H=0.90$) en términos de diversidad. Esto puede indicar alguna intencionalidad para tener disponibles diversas especies leñeras.

La documentación de la diversidad florística y sus usos, la comparación del estado de vigencia de las diferentes categorías de uso y el análisis del aprovechamiento de la leña evidencian el estado dinámico del cuerpo de conocimientos y prácticas que resulta de la interacción entre la sociedad y Wirikuta. Queda registrado que Wirikuta es un territorio biológicamente diverso y culturalmente activo.

La importancia de identificar y registrar el conocimiento local, así como el gran potencial de los recursos vegetales silvestres es incuestionable y fundamental para afrontar la crisis ecológica y de salud provocada en parte por el abandono de las prácticas alimenticias adaptadas al entorno inmediato y la adopción de hábitos poco sanos. El análisis de la vigencia de uso de las categorías aporta información para el desarrollo de estrategias de promoción, difusión y resistencia de dicho conocimiento.

Introducción

El papel de la etnobotánica en el paradigma emergente

Nos encontramos en una etapa de transición entre paradigmas. El modelo de racionalidad científica que heredamos del siglo XIX, con el que llegamos al siglo XXI está caducando (Leff, 1984; Boaventura de Souza, 2009; Esteva, 2013). El *principio de incompletud* del conocimiento (Boaventura de Souza, 2009) y el *desconocimiento del conocimiento* (Leff, 2007) evidencian la necesidad de dar varios pasos atrás para poder apreciar mejor el panorama. La sobre-especialización y fragmentación de la realidad, características de la ciencia moderna nos coloca ante una crisis global multidimensional y ante la necesidad de replantearnos, entre muchas otras cosas, la forma y fin con la que como comunidad científica, nos aproximamos a la naturaleza. Ante la crisis del paradigma dominante es necesaria la emergencia de un paradigma científico de naturaleza social, “el paradigma de un conocimiento prudente para una vida decente” (Boaventura de Souza, 2009).

La ciencia moderna reconoce desde hace tiempo la existencia de sistemas epistémicos alternativos. Fueron Conklin (1954) y Levi-Strauss (1972) quienes, no por primera vez pero con gran recepción de la comunidad científica exploraron los conocimientos desarrollados fuera de las universidades. Desde entonces varios autores los han estudiado y nombrado de varias formas: De Gortari (1963) *sabiduría popular y ciencia indígena*, Levi-Strauss (1972) *ciencia de lo concreto*, Toledo (1994) *conocimiento campesino*, Descola, Plasson y Hviding (2001) *epistemologías alternativas y ciencia emergente*, Johnson (1992) *conocimiento ecológico tradicional* (Pérez et al., 2011) y Boaventura de Souza (2010) *conocimiento del sentido común* etc. Respecto a esto el Consejo Internacional para la Ciencia en su declaración sobre ciencia y uso del saber científico elaborada durante la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (1999), recomendó considerar a los sistemas tradicionales y locales de conocimiento como expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo (Pérez et al., 2011). Boaventura de Souza (2009) define estos sistemas de manera general como: el conjunto de nociones prácticas y pragmáticas filtradas por las trayectorias y las experiencias de vida de un grupo social dado, mismas que se reproducen cuando se afirman viables y seguras.

A pesar de estos acercamientos no fue sino hasta hace relativamente poco que se planteó la necesidad de dialogar con estos otros de igual a igual. Boaventura de Souza (2009) describe esta característica de la ciencia moderna como *pensamiento abismal*: un sistema que invisibiliza lo que está fuera del universo de pensamiento occidental moderno. Al interior del pensamiento abismal se ha trazado una división radical entre lo visible y lo invisible, invalidando como cuerpos legítimos de conocimiento

a sistemas epistemicos que son ajenos a la ciencia de tradición occidental. Cuando estos cuerpos de conocimiento diferentes son vistos como opiniones, creencias o comprensiones intuitivas entonces no representan más que materia prima para investigaciones de la ciencia “objetiva” es decir que son vistos como materia susceptible de ser refinada o validada por la ciencia (Boaventura de Souza, 2010). En muchos casos persiste la idea de que son reminiscencias de antiguas epistemologías que en la actualidad resultan inválidas. Esto, aunado a la desarticulación generada por la descalificación atribuida a su supuesta falta de objetividad propicia y “justifica” su apropiación y validación por las disciplinas científicas como la etnofarmacologica o la biotecnológica (Pérez et al., 2011).

En México y también en América Latina la *ecología de saberes*: la lógica que cuestiona la *monocultura del saber* identificando otros saberes que operan en las prácticas sociales (Boaventura de Souza, 2010), es un campo en construcción desde donde se cuestiona la idea de racionalidad que se promueve como universal proveniente de la ciencia de occidente y donde se lucha por propuestas pluralistas (Pérez et al., 2011). Para dejar de reproducir las líneas abismales del pensamiento es esencial promover la co-presencia de realidades. Esto significa reconocer la contemporaneidad e igualdad entre la producción científica y prácticas como: el uso de suelo, la percepción y manejo de los recursos en determinados territorios; entre instituciones y universidades y agentes como: individuos, comunidades y organizaciones tradicionales (Boaventura de Souza, 2009).

El diálogo entre saberes implica un trabajo de traducción que propicia el entendimiento recíproco entre las diferentes maneras de experimentar el mundo. Es en el *policultivo epistemológico* (Boaventura de Souza, 2012) donde se refleja tanto la diversidad ecosistémica como cultural y donde se pueden identificar preocupaciones comunes y las múltiples maneras de responder a estas. Si bien dentro de la etnobiología como en cualquier disciplina científica se pueden reproducir los patrones del pensamiento abismal, es en esta donde se presenta la posibilidad de entablar ese diálogo entre ciencia y conocimiento tradicional. Sin decir con esto que representa la culminación del *paradigma emergente* pero al menos considero que es una disciplina que plantea métodos que nos permiten encontrar formas de aproximarnos.

A fin de enfrentar esta crisis global, multidimensional: ambiental, económica, energética y humanitaria; de origen epistemológico, “reflejo y resultado de la crisis civilizatoria occidental, causada por sus formas de conocer, concebir, y por ende transformar, el mundo” (Leff en Eschenhagen, 2008), cobran gran importancia los esfuerzos por tender puentes para establecer diálogos entre epistemologías complementarias. Como dice Vandana Shiva (2010), “la naturaleza en sí misma es el experimento y las personas ordinarias son los científicos expertos en silvicultura, agricultura y agua”.

Esta nueva ciencia, la que reconoce en igualdad de condiciones al conocimiento tradicional y que fomenta el diálogo multiepistémico se encuentra en pleno proceso de construcción a través de constantes cuestionamientos autoreflexivos (Boaventura de Souza, 2010). La transición al nuevo paradigma se presenta como un gradiente donde existen diferentes tendencias. Son cuatro líneas de investigación concretas para la construcción del nuevo paradigma: (1) se propone el diálogo para la incorporación de los saberes tradicionales en los sistemas científicos, o sea la identificación de distintas formas de conocimiento. Esta se puede traducir en algunas circunstancias en prácticas de validación de conocimientos que tienen como objetivo la expropiación de los mismos para las industrias farmacéutica y/o biotecnológica, escenarios que evidentemente se tienen que evitar o en todo caso denunciar y que solo obstaculizan la relación entre diferentes sistemas de conocimiento; (2) fomento de las investigaciones que propicien un diálogo intercultural con el fin de hibridar los diferentes sistemas de conocimiento y generar nuevos sistemas plurales; (3) fortalecimiento y desarrollo interno de los sistemas epistemológicos alternativos con el propósito de entablar una relación horizontal y un diálogo con las ciencias occidentales (Pérez et al., 2011); y (4) valoración de la incidencia en la realidad de las acciones concretas posibilitadas por la comunicación entre saberes (Boaventura de Souza, 2010).

Formas de vida en las zonas áridas del mundo

La aridez incide en la cosmovisión de las poblaciones que habitan las regiones desérticas. En consecuencia surgen y se desarrollan estrategias de supervivencia que determinan en gran medida los patrones de uso de suelo (Bruder, 1977; Radding, 1990, 2012; Boyd, 1996). Según Alvar Carlson (1998) (Sterling, 1998) esas estrategias tienen implicaciones ambientales merecedoras de investigación histórica ya que además de revelar la forma de percibir el territorio por parte de quienes lo habitan, ayudan a comprender en qué medida es que las fluctuaciones ambientales a lo largo del tiempo (como las sequías prolongadas en el caso de Wirikuta); y las influencias externas (como la mega minería tóxica, la agroindustria, el flujo turístico, la migración de su población al exterior y la relación con el pueblo wixárika) se traducen en cambios en las prácticas de manejo y uso de los recursos bióticos y abióticos.

La historia de ocupación humana en zonas áridas no existiría sin la observación y aprovechamiento de variados espacios y recursos. Plantas clave como mezquites, palmas, yucas, agaves y cactáceas, permitieron el desarrollo de muchas civilizaciones en extensiones áridas y semiáridas (Nabhan, 1986). Un análisis más reciente de las condiciones de vida actuales de grupos originarios en Australia presenta una serie de atributos que se conocen como el “síndrome del desierto” (Stafford et al., 2008) y que de igual forma podríamos aplicar a grupos en África y América, esto es: incertidumbre

climática, altos niveles de dependencia con los centros de mercado y gobierno a pesar de las enormes distancias que los separan de estos, una aparente baja disponibilidad de recursos y reducidos horizontes educativos y laborales. En los trabajos que documentan las estrategias de vida, filosofía y conocimiento de esos pueblos se hace evidente el abandono de algunas prácticas tradicionales y la asimilación de otras (Spicer, 1941,1947;Bruder, 1977; Radding, 1990, 2012; Felger, 1997; Stafford et al., 2008; Gonzáles-Medrano, 2012). Esos cambios no siempre resultan favorables para las culturas y la biodiversidad locales. Aunque la respuesta ante la modernidad varía entre poblaciones alrededor del mundo, está determinada por condiciones ambientales e históricas locales, sumadas a condiciones económicas y políticas globales; es un hecho que la mayoría de las estrategias originarias adaptadas a entornos áridos están enfrentando enormes cambios y las poblaciones que las desarrollaron son poco a poco empujadas hacia el sedentarismo y la dependencia con los centros urbanos (Kohl, 2010).

En términos de las tácticas emergentes para encarar esos cambios resulta interesante comparar el caso de los Tuareg, habitantes del Sahara con el de los ejidatarios de Wirikuta. A pesar de la distancia y las diferencias ecológicas y culturales hay varias coincidencias. Por ejemplo, tanto la porción central del norte de África como el sur del Desierto Chihuahuense, corren peligro de ser devastados por la minería de uranio (Kohl, 2010) y oro respectivamente, lo cual despertó movimientos sociales en África (2007) y en México (2010) en defensa de los territorios y culturas que estos sustentan. El Territorio Tuareg y Wirikuta son crisoles culturales. Por un lado el territorio Tuareg al encontrarse en la zona fronteriza entre Libia, Algeria, Níger y Mali, es el punto de encuentro de múltiples visiones (Kohl, 2010). De igual forma Wirikuta mantiene viva la identidad Wixárika y es el lugar donde se establecieron varios ejidos de población mestiza con su propia cosmovisión.

Por mucho tiempo los movimientos migratorios de los pueblos trashumantes del Sahara estuvieron determinados por ciclos de pastoreo y disponibilidad de agua pero ahora la mayoría va hacia las urbes en busca de empleos, igualmente en Wirikuta se vive una ola migratoria sin precedente (Kohl, 2010 ; Alarcón-Cháires et al, 2013). De tal forma que ambas poblaciones han encontrado en el turismo una importante fuente de ingresos económicos. Los Tuareg cambiaron sus camellos por camionetas con las que ofrecen transporte turístico que llaman *alam n japon*: que significa camello japonés. Los ingresos que genera que obtienen paseando turistas por el desierto son conocidos como *akh n mota* que significa la leche de carro (Kohl, 2010). De igual forma los ejidatarios de Margaritas ofrecen alojamiento, alimentos y transporte a los turistas que van en busca del peyote. Ambos pueblos se arriesgan en empleos inseguros como llevar personas sin documentos por la frontera entre Libia y Argelia, trabajar en invernaderos agroindustriales rebosantes de químicos o en la minería como sucede en Wirikuta.

Etnobotánica de zonas áridas en México

En México aproximadamente 806,663.44 km², equivalente al 41% del territorio es árido o semi-árido (González-Medrano, 2012). Estas áreas en su mayoría habitadas por poblaciones rurales, albergan gran cantidad de especies endémicas y otras tantas amenazadas. Documentar el conocimiento de tradición oral posibilita la difusión del enorme potencial alimentario, medicinal, de construcción y de ornato, entre muchos más de los recursos vegetales de las zonas áridas.

Los desiertos Sonorense y Chihuahuense se encuentran en la parte norte del país, pero es el Chihuahuense el que se extiende más hacia el sur. De tal forma que la porción norte se ubica entre Texas, Coahuila y Chihuahua; la porción centro se ubica entre Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro; finalmente la porción sur está en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, entre Puebla y Oaxaca (Granados-Sánchez, et.al., 2011).

Estas zonas pueden parecer a primera vista porciones de la naturaleza de poca utilidad para los seres humanos, sin embargo el conocimiento, uso y manejo de su biodiversidad ha sido determinante para el desarrollo y supervivencia de numerosas culturas (Casas et al., 2010). En la actualidad de los 64 grupos étnicos indígenas que habitan el territorio mexicano, aproximadamente 30 viven en zonas áridas, lo cual indica que la ocupación de estas regiones tiene miles de años de antigüedad (Casas et al., 2010).

En términos generales, los patrones culturales de los grupos asentados en las zonas áridas de México mantuvieron notorias diferencias. Las culturas de Aridoamérica fueron fundamentalmente nómadas, subsistieron predominantemente de la caza y la recolección, mientras que en Mesoamérica se desarrolló el sedentarismo y la agricultura (Casas et al., 2010).

De la larga historia de ocupación humana y la constante interacción con estos entornos se han documentado las soluciones tecnológicas, los conocimientos necesarios sobre las propiedades y las formas de manipulación para lograr aprovechar la biodiversidad. Por ejemplo, entre los seris del desierto sonorense Felger y Mosser (1985) (Caballero et al., 1998) reportaron 400 especies vegetales utilizadas de forma medicinal, alimentaria y para elaboración de vestido y vivienda. En el noroeste de México, entre los pimas y pápagos, Pennington (1963, 1969 y 1980) (Caballero et al., 1998) y Nabhan (1982) documentaron 600 especies vegetales útiles (Casas et al., 2010). Entre los coras, Gispert y Rodríguez (1998) (Casas et al., 2010) reportaron 154 plantas comestibles y medicinales. Para el Valle de Tehuacán, Casas et al. (2010) documentaron más de 800 especies de plantas útiles para esta región.

En años más recientes el enfoque de la etnobotánica de zonas áridas comienza a ser menos descriptivo: Radding (1990) hizo un estudio sobre el proceso de contacto entre las comunidades campesinas y los grupos nómadas en Sonora durante el siglo XVIII; Nabhan (2000) se aproxima a través de la lingüística y la ecología a las culturas O'odham y Comcaác revelando las relaciones ecológicas que guardan los significados

de los nombres de plantas y animales; Yetman (2001) hizo un análisis sobre el impacto que tuvo la adopción de políticas neoliberales en la vida de unidades familiares de la cultura Mayo en el sur de Sonora, específicamente en la manufacturación de textiles tradicionales; Camou-Guerrero (2007) estimó la percepción sobre el conocimiento y uso de plantas para una comunidad Rarámuri a través de un índice de valor de uso de especies vegetales; Casas et al. (2008) documentó para el Valle de Tehuacán-Cuicatlán poco más de 1300 especies vegetales útiles, las formas de manejo que reciben alrededor de 400 especies, así como aspectos de genética de población y ecología con el objetivo de establecer bases para el aprovechamiento sustentable de estas; Casas et al., (2010) documentaron para el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, más de 1600 especies útiles y cerca de 600 que reciben algún tipo de manejo más allá de la recolección simple; Radding (2012) realizó un análisis de la relación entre culturas y agaves en paisajes desérticos del norte de México.

Todos los trabajos anteriores nos muestran que la porción central del desierto Chihuahuense ha recibido menos atención desde un enfoque etnobotánico a pesar de que ahí convergen características ecológicas y culturales muy interesantes. En contraste abundan los estudios antropológicos enfocados en el simbolismo y rituales asociados a Wirikuta como eje central de la cosmovisión de la cultura Wixárika (Myerhoff, 1970; Alarcón-Cháires et al., 2013) y los estudios ecológicos y florísticos por ser esta región un importante centro de distribución de varias especies (Goettesch et al., 2005; Granados-Sánchez et al., 2011).

Wirikuta

SIGNIFICADO CULTURAL

Wirikuta es el lugar donde al principio de los tiempos nació el sol y se originó la vida. Todo lo que ahí se encuentra (agua, rocas, plantas, animales, minerales) es sagrado en la cosmovisión wixárika. Los wixaritari son uno de los exponentes principales contemporáneos de la cultura mesoamericana de corte prehispánico, el pueblo wixárika mantiene vigentes rasgos culturales más antiguos a la domesticación del maíz (Alarcón-Cháires et al, 2013).

La integridad de la sociedad wixárika se debe en parte al papel que desarrolla el sistema religioso en su cosmovisión, uno de los componentes principales de ese sistema es el complejo Venado-Peyote-Maíz, esta terna de símbolos puede ser interpretada como la representación de un “estado transitorio” entre el estilo de vida de los antiguos wixaritari y el actual. El maíz no puede crecer sin antes haber sido ungido con sangre de venado, el cual no puede ser cazado y las lluvias para la agricultura no pueden ser solicitadas sin antes haber buscado y consumido el peyote en Wirikuta. Prácticas que se expresan hoy como una sobrevivencia de su pasado

nómada (Myerhoff, 1970; Alarcón-Cháires et al, 2013).

Una manifestación de dicho complejo simbólico es la ceremonia de Caza del Jíkuri o Peyote *Lophophora williamsii* (Lem. Ex Salm-Dyck) J.M. Coult, (Figura 1a), la cual por sí misma seguramente guarda gran conocimiento sobre la ecología del Desierto Chihuahuense. El viaje que emprenden los wixaritari desde sus hogares en Durango, Zacatecas, Nayarit y Jalisco, hasta Wirikuta, es un regreso mítico e histórico al territorio y forma de vida original (Myerhoff, 1970). En su etapa final el peregrinaje que ha sostenido y perpetuado la sociedad wixárika desde tiempos inmemoriales, cruza el bajío de la Sierra de Catorce y culmina en el Cerro del Quemado. Solo ahí crece el cactus que estructura su cosmovisión, a través del cual les es revelado el mundo. Wirikuta es nada menos que el sustento material de la espiritualidad de una cultura viva.



Figura 1. a. Jíkuri o Peyote, (*Lophophora williamsii* (Lem. Ex Salm-Dyck) J.M. Coult) b. Ofrenda sobre *Opuntia* sp. en Las Margaritas, Wirikuta (El Bernalejo).

Los sitios sagrados y las ofrendas que se depositan ahí son parte fundamental del ritual que permite la renovación de la vida y que forma parte del derecho a la cultura y al territorio tradicional del pueblo wixárika (Figura 1b). Dentro de su cosmovisión “la naturaleza es un ser vivo, una deidad, un pariente, un hermano[...] terreno de culto y de veneración” (Alarcón-Cháires et al, 2013). Wirikuta es un importante lugar de formación y educación espiritual para esta cultura.

Wirikuta se ha colocado en el foco de atención debido a los estudios antropológicos enfocados en el simbolismo y rituales asociados a la región como eje central de la cosmovisión wixárika. Ha tenido tal proyección a nivel nacional y mundial que en los últimos veinte o treinta años comenzó una creciente tendencia de quienes, teniendo diferentes adscripciones culturales, buscan adoptar la práctica religiosa del pueblo wixárika o experimentar de manera recreativa los alcaloides almacenados en el peyote. ¿Búsqueda de espiritualidad o un nicho más del turismo alternativo?, en cualquiera de los casos, es claro que la reciente propulsión de Wirikuta hacia el mundo ha incidido de maneras diversas en este territorio, en su ecosistema y en la reacción nacional y mundial ante la inminente amenaza que representa la mega minería tóxica y que amenaza con acabar con la vida en este lugar.

DEFINICIÓN GEOGRÁFICA

La zona estipulada como reserva abarca un área menor al territorio considerado sagrado por el pueblo wixárika, esto compromete la eficacia de los esfuerzos de conservación ya que permite las actividades urbano industriales que fragmentan la continuidad del territorio sagrado. En la figura 2 se ilustra el polígono actual de la reserva (140,211.85 ha) y dos propuestas para su ampliación. En 2012, poco tiempo antes de que concluyera la administración de Felipe Calderón y con mucha premura, se declaró Reserva Minera Nacional (RMN) una zona de 45,000 ha. Lo que significa un veto a toda actividad minera en un área que representa tan solo 32% del polígono oficial, es decir el de menor tamaño.

También se realizó un Estudio Previo Justificatorio (EPJ) para elevar la categoría de protección de Wirikuta de nivel estatal a nivel federal y en modalidad Reserva de la Biósfera; y ampliar el área del polígono a 191,504.36 ha, como consecuencia de la unión de puntos sagrados en la ruta de peregrinación, georeferenciados por la CDI y la Secretaría de la Reforma Agraria (sin consenso de todas las comunidades wixáritari).

Este tipo de reserva puede aspirar a la designación internacional del Programa del Hombre y la Biósfera MAB de la UNESCO. Sin embargo, ese proceso quedó inconcluso. En 2013 los miembros del Frente en Defensa de Wirikuta Tamatsima-Wahaa hicieron pública su postura al respecto en el documento *Wirikuta: defensa del territorio ancestral de un pueblo originario*, cuestionando los criterios que se utilizaron para definir los límites de la reserva y proponiendo una nueva ampliación

(256,941.773 ha) que toma en cuenta criterios ecológicos y de manejo integral de cuenca hidrográfica. Y declararon que “para que el proyecto de decreto resulte en un área de conservación efectiva es fundamental que en el ordenamiento territorial o zonificación del la reserva se considera la cosmovisión y práctica cultural wixárika, así como los saberes locales [...] y que se establezca un diálogo constante para potenciar el conocimiento local en comunicación constante con el pueblo wixárika, científicos, técnicos y especialistas, basada en el diálogo de saberes para garantizar la continuidad del trabajo de restauración y adaptación frente al cambio climático y regeneración en Wirikuta”.

También resulta indispensable prohibir toda actividad minera, remover los desechos generados por la actividad minera y rehabilitar zonas impactadas y cancelar los proyectos agroindustriales que modifiquen el uso de suelo. Sin embargo el EPJ considera Zonas de Amortiguamiento para Aprovechamiento Especial donde se permite la minería, en contradicción con la declaratoria de RMN.

Algunos ejidatarios se ampararon para frenar la declaratoria de Wirikuta como Reserva de la Biósfera, influenciados por rumores provenientes de las empresas mineras de acuerdo con los cuales esto les impediría realizar cualquier actividad productiva en sus tierras (Alarcón-Cháires et al, 2013).

SITUACIÓN POLÍTICA

Wirikuta ha recibido (1989-2008) varios nombramientos y estatus de protección por parte de instituciones nacionales e internacionales que no han sido útiles para fines de su conservación. La transgresión de dichos acuerdos e intenciones de garantizar la conservación de Wirikuta ha derivado en violaciones a los derechos humanos y ambientales. A raíz de lo cual las autoridades wixaritari decidieron conformar en 2010 el Consejo Regional Wixárika por la Defensa de Wirikuta, que con el asesoramiento de organizaciones sociales se creó el Frente en Defensa de Wirikuta Tamatsima Wahaa. (Alarcón-Cháires et al, 2013).

En 1989 el Instituto Nacional Indigenista (INI), a petición de peregrinos wixaritari, impulsó acuerdos entre autoridades tradicionales wixárika y autoridades ejidales, para proteger los sitios sagrados y garantizar su derecho de peregrinar al sitio y hacer uso ceremonial del *híkuri*.

En 1994 se declara un polígono de 73,000 ha como “Sitio de patrimonio histórico, cultural y zona sujeta a conservación ecológica”, después de una movilización originada por el proyecto de construcción de una autopista que partiría en dos Wirikuta.

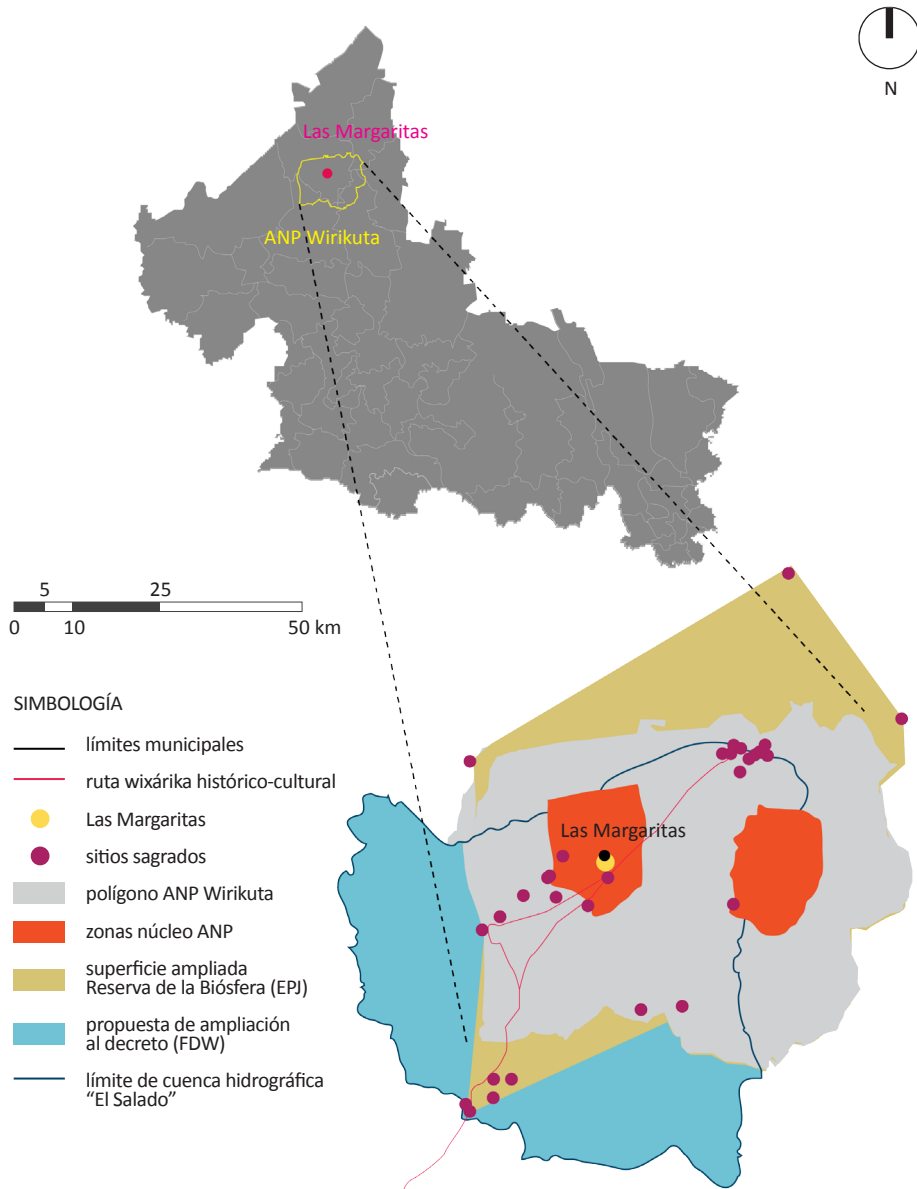


Figura 2. Arriba en gris, estado de San Luis Potosí con división municipal. En línea amarilla polígono actual de la reserva de wirikuta que abarca los municipios de Catorce, Charcas, Matehuala, Villa de Guadalupe, Villa de La Paz y Villa de Ramos, ubicados en el estado de San Luis Potosí (en gris) y propuestas para su ampliación: en amarillo el polígono resultado de la propuesta basada en la inclusión de más puntos de la ruta de peregrinación Wixárika y en azul el polígono resultado de la propuesta basada en el límite de la cuenca hidrográfica "El Salado" (Alarcón-Cháires et al, 2013; Colter, 2010; Ávalos, 2009; Fideicomiso para el Desarrollo la Región Centro Oriente, 2003).

En 2001, a petición del pueblo wixárika fue declarado junto con la Ruta Wixárika Histórico-Cultural “Sitio Sagrado Natural”, un año antes había sido declarada Área Natural Protegida Estatal y desde 1988 había sido incorporada por la UNESCO a la Red Mundial de Sitios Sagrados Naturales, siendo reconocida en 1999 como uno de los 14 más importantes del mundo. Actualmente está en la lista tentativa para ser declarada Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad. (Alarcón-Cháires et al, 2013; Medellín et al. 2008).

La CNDH ha recabado información que permite afirmar que la Secretaría de Economía ha emitido, durante varias décadas, concesiones mineras localizadas dentro de Wirikuta o en sus áreas aledañas que han puesto en constante peligro la integridad de los territorios sagrados. Y estima que se presenta una violación a los derechos de los wixaritari en materia ambiental, debido a la omisión de las autoridades (Secretarías de Economía y del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional del Agua así como otras de índole estatal y municipal) para llevar a cabo actos de inspección y vigilancia de las empresas que ya cuentan con concesiones mineras que hayan o puedan generar impactos ambientales.

El Estado mexicano está obligado constitucional y convencionalmente a consultar a los pueblos originarios mediante procedimientos especiales y a través de sus instituciones representativas, sobre los actos legislativos o administrativos que puedan afectarlos directamente, con la finalidad de obtener su consentimiento libre, previo e informado, todo ello en término de los artículos 6 y 15 del Convenio 169 de los Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes de la Organización Internacional del Trabajo, ratificado por México en 1990, y los artículos 19, 32 y 38 de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, adoptada en 2007 (Alarcón-Cháires et al, 2013).

HISTORIA DE OCUPACIÓN HUMANA

La historia de ocupación humana en el Altiplano Potosino se remonta a tiempos de La Gran Chichimeca. Los chichimecas fueron un grupo de muchas naciones nómadas que habitaron Aridoamérica aproximadamente entre los siglos IX y XVII. Existe evidencia arqueológica, etnobotánica y elementos históricos que permiten suponer que los antiguos Wixaritari pertenecieron al grupo chichimeca y se desarrollaron en el Altiplano Mexicano antes de retraerse a las montañas (Myerhoff, 1970).

En el transcurrir del siglo XVI, después de un largo proceso de resistencia contra el virreinato, los invasores se valieron de fuertes labores evangélicas y una política migratoria que enviaba grupos sedentarios a la frontera norte de Mesoamérica para poner el ejemplo de otros modos de vida. Otra de sus estrategias para acceder al territorio y sus minerales se basó en el aprovisionamiento de los nómadas y los

colonos sedentarios con fondos de la Real Hacienda. Desproveer de la ventaja que tenían los pobladores del desierto (su vida nómada) fue su forma para hacerse de control en el proceso de pacificación de la Guerra Chichimeca:

“Los chichimecas, por su parte, estaban muy desgastados. Habían aprendido a vestirse, pero no sabían fabricar sus propias ropas y su vida nómada les impedía tener sustento asegurado, así que las ropas y los alimentos se convirtieron en la base de la negociación” (Monroy y Calvillo, 1997).

Como resultado los paisajes fueron drásticamente transformados, comenzaron a comprometerse recursos forestales en aras del desarrollo inicial de la minería y la construcción de ciudades. El desmonte continuó en los siglos siguientes, así como la introducción de nuevos cultivos, la ganadería extensiva, la concentración de mano de obra indígena en minas, ranchos y haciendas (Ayala, 2007). Testimonios de algunos habitantes señalan que este no es un ejido con raíces cien por ciento mineras, es una mezcla entre personas que se dedicaban a la cría de ganado, la agricultura, la talla y venta de ixtle en los pueblos cercanos y trabajos en la mina propiedad de Wadley.

Actualmente Wirikuta es habitado por población mestiza dispersa en varios asentamientos, uno de ellos es el ejido Las Margaritas, cuyos orígenes se remontan a los tiempos del auge de la minería en México. Hay que considerar tanto los elementos que ofrecen posibilidades para establecerse, como los que generan presión para no hacerlo. La devastación de la salud y el ambiente que arrastra la minería y la agricultura tecnificada se suma a estos últimos.

Las actividades que hoy permiten la supervivencia en este desierto tienen que ver con procesos del mundo industrializado: minería, agroindustria y turismo, entre otras, que han deteriorado los ecosistemas del Altiplano Potosino y en consecuencia la salud y acceso al agua y a la alimentación de sus habitantes ocasionando una ola migratoria sin precedente. Hoy los pobladores de Wirikuta se ven obligados a emigrar hacia las grandes ciudades porque el estado de devastación del campo no permite que se trabajen las tierras de cultivo como antes lo que genera pérdida sobre el conocimiento botánico local.

Dicha situación parece repetirse en otras zonas áridas del país, González Medrano (2012) dice que “las comunidades asentadas en zonas áridas y semiáridas han cambiado en forma gradual su economía y muchas de sus necesidades son satisfechas desde el exterior de su ambiente”, es evidente que esto genera un importante nivel de dependencia y desarticulación social.

Es clara la necesidad de una aproximación compleja hacia el fenómeno en Las Margaritas ya que la biota y los actores sociales forman parte del mismo entramado y no deben pensarse aislados. Este enfoque integral lo puede aportar la etnobotánica a través de preguntas que se van hilando de lo general a lo particular, desde el gran panorama del estado del conocimiento y uso de recursos vegetales silvestres hasta la

selección y estudio de uno en particular y las prácticas asociadas a este.

En la presente investigación se intenta abordar cuál es la percepción y vínculo de la población del ejido Las Margaritas con el entorno que habitan, a partir del conocimiento y uso de flora silvestre, y cómo las prácticas asociadas a éstas contribuyen a subsanar las necesidades cotidianas en un ambiente árido.

Para lo cual será necesario responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es el espectro de recursos vegetales que usan o usaban los habitantes de este Ejido?, ¿cuál es la contribución de los recursos vegetales silvestres a la satisfacción de las necesidades cotidianas de la población?, ¿qué recursos vegetales mantienen su vigencia en cuanto a uso y manejo? ¿cuál es la disponibilidad espacial y temporal de estos recursos en la heterogeneidad de unidades vegetales presentes en el desierto?.

Este trabajo etnobotánico no busca validar el conocimiento que fue compartido con generosidad por parte de los pobladores de Wirikuta, sino tratar de identificar un proceso ecológico recíproco entre estos y el desierto, es decir, el vínculo socio-ambiental con el desierto.

Mi primera impresión se desprende de un listado etnobotánico y algunas entrevistas semiestructuradas realizadas en los meses de agosto de 2013 y abril de 2014 donde se documentaron usos presentes pasados y formas de preparación, y según el cual: (i) existe un conocimiento botánico amplio con profundos niveles de especialización para algunas especies aunque el uso cotidiano es cada vez menos visible: se registraron 72 taxa agrupados en 27 familias; (ii) los habitantes del ejido reconocieron al menos cuatro zonas o unidades ambientales que poseen tipos particulares de vegetación (El Bernalejo, Los Azules, El Riego y El Tanque); (iii) la categoría de uso con mayor número de registros (57%) fue la medicinal. Sin embargo, no se percibe como un recurso clave para la población, la categoría combustible tiene pocas menciones, no por ser menos importante, sino porque la mayoría de las especies usadas como combustible son árboles, forma de vida poco abundante en este desierto. Por lo tanto los combustibles maderables funcionarían para abordar la relación entre la población y su ambiente. Dado que el grado de dependencia es alto y el uso muy frecuente, se esperaría mayor presión sobre este tipo de recursos. Todo lo anterior denota la gran relevancia ecológica, cultural y religiosa de Wirikuta y obliga a voltear la mirada hacia los procesos socioculturales que ahí ocurren.

Objetivo

La investigación sobre el conocimiento tradicional, las relaciones de los pobladores con el ambiente (generadoras de ese conocimiento), y las estrategias y percepciones culturales que mantienen los habitantes del ejido Las Margaritas en Wirikuta es todavía escasa y por lo tanto ausente en el diseño de planes de conservación (Alarcón-Cháires et al, 2013).

La presente investigación pretende abonar a la conservación del sistema de conocimiento tradicional local del ejido Las Margaritas, Municipio de Catorce, San Luis Potosí, México a través del acercamiento, reconocimiento y visibilización del conocimiento de la flora local mediante la elaboración de un listado etnobotánico.

Se analizará la vigencia de las categorías de uso en función a la contribución de los usos y prácticas a la subsistencia cotidiana en un ambiente árido.

Se evaluará la disponibilidad espacial y temporal de especies usadas como fuente de combustible.

Metodología

Zona de estudio

GENERALIDADES DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE

El Desierto Chihuahuense es la unidad desértica de mayor extensión en Norteamérica. Se extiende desde Nuevo México y Texas hasta San Luis Potosí (Figura 3). Ahí se encuentran comunidades vegetales como pastizal gipsófilo e izotal con dominancia de *Yucca* y *Dasyllirion* (González Medrano, 2004). Es el desierto con mayor riqueza biológica del mundo (Granados- Sánchez, et al., 2011), los matorrales micrófilos, rosetófilos, pastizales, chaparrales, nopaleras, mezquitales e izotales son muestra de la abundancia y variedad de unidades ecológicas que lo componen.



Figura 3. Extensión total del Desierto Chihuahuense (Granados- Sánchez, et al.,2011)

Existe controversia sobre los límites norte y sur del Desierto Chihuahuense. Según la definición de Henrickson, basada en la distribución del Matorral Desértico Micrófilo, se extiende hacia el norte hasta Arizona, Nuevo México y Texas; y hacia el sur avanza hasta la parte central de Zacatecas y sur de San Luis Potosí. El área estimada de la región es de 507,000 Km² (Hernández et al., 1995).

Su topografía desigual: altas montañas y amplias planicies, es un factor de importante influencia en el establecimiento de diversas comunidades vegetales. En sus extremos oeste y este se encuentra rodeado por la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental respectivamente.

Los materiales parentales que originan al suelo: rocas ígneas, calizas y depósitos de yeso dan una variedad amplia de sustratos.

Los tipos de clima presentes en la región son secos, condicionados por la posición altitudinal del territorio y su ubicación al interior continental.

Estos rasgos topográficos, climáticos y edafológicos se han conjugado a lo largo de la historia –aunado a eventos paleoclimáticos del Pleistoceno- de tal manera

que favorecen la existencia de frágiles jardines altamente especializados, escenarios propicios para encontrar endemismo.

Aunque una gran parte de la superficie está cubierta con matorrales de *Larrea tridentata*, sobre todo en las partes más perturbadas, y en ocasiones co-dominando con *Flourensia cernua* en los sitios menos áridos como la porción sur del Desierto Chihuahuense presenta un mosaico muy variado de asociaciones vegetales. Rzedowski (1978) (Goettsh et al., 2005) caracteriza tres: (i) Matorral Desértico Micrófilo (MDM); (ii) Matorral Desértico Rosetófilo (MDR); y (iii) Matorral Desértico Crassicaule (MDC).

El Desierto Chihuahuense es un núcleo de concentración y diversificación de especies de reptiles, anfibios, aves mamíferos y plantas. En lo referente a la familia Cactaceae, México es el centro de diversidad más importante, alberga 48 de los 100 géneros que comprende este grupo. En el Desierto Chihuahuense se presenta el más rico ensamblaje de cactáceas en el mundo (Granados-Sánchez et. al., 2011), tanto especies de distribución restringida como aquellas que son más comunes, pero con poblaciones poco densas, sujetas a algún grado de protección (Figura 4), o amenazadas (figura 5) tienen hogar en esta región semi-árida (Goettesch, 2005).



Figura 4. a. *Pelecyphora aselliformis* Ehrenb. , b. *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff.), c. *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto. Fotografías, a: recuperado de www.naturalista.conabio.gob.mx; b y c: Solano, 2014.



Figura 5. a. *Ferocactus hamatacanthus* (Muehlenpf.) Britton & Rose.), b. *Coryphantha echinoidea* (Quehl.) Britton & Rose, c. *Leuchtenbergia principis* Hook. Fotografías, a: Solano, 2014; b: Najera, 2015; c: Stang, 2006.

WIRIKUTA Y EL EJIDO LAS MARGARITAS EN EL DESIERTO CHIHUAHUENSE

Wirikuta se encuentra en la parte norte de San Luis Potosí en el Altiplano Potosino (Figura 6). Esto es el cuadrante suroriental del Desierto Chihuahuense (González, 2007). Representa una pequeñísima fracción del Desierto Chihuahuense, apenas el 0.2% de su extensión total. El polígono de Wirikuta se extiende sobre la mayor parte de la Sierra de Catorce, sus piedemontes y llanos (Figura 6). Es importante señalar que el área del ejido Las Margaritas es de aproximadamente 5,860.38 ha, es decir, 4.17% del polígono de la reserva.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS

Presenta un régimen macroclimático tropical, bioclima xérico y estación corta de lluvias en verano (junio-septiembre) (Medellín et al., 2008)

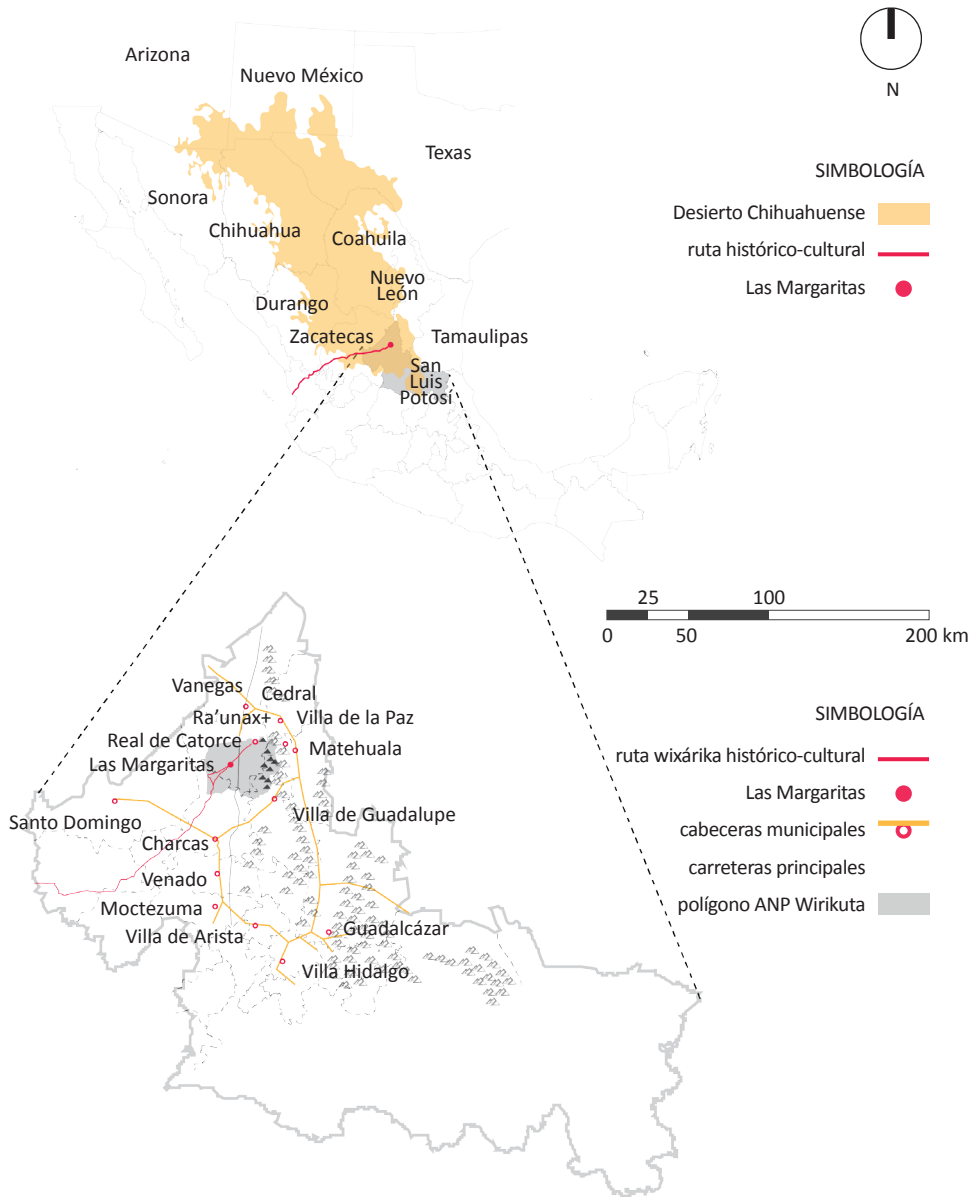


Figura 6. Arriba: localización del ejido Las Margaritas (punto rojo) dentro de Wirikuta (polígono gris) en el estado de San Luis Potosí, al sur del Desierto Chihuahuense (en amarillo). Abajo: acercamiento al estado de San Luis Potosí con ubicación del ejido Las Margaritas (punto rojo) en Wirikuta (gris). En círculos rojos están marcadas las cabeceras municipales. En línea roja la ruta de peregrinación wixárika desde la entrada al estado hasta su culminación en la Sierra de Catorce y en línea amarilla las principales carreteras



Figura 7. Variedad de unidades ambientales dentro del ejido Las Margaritas, Wirikuta. Fotografías: Solano, 2014.

Las variaciones en temperatura registradas durante el periodo 1981-2010 en la estación meteorológica La Maroma (00024033) en el municipio de Catorce, que se usará como referente por ser la más cercana a Las Margaritas, van de los 9.6°C como mínima a 25.9°C como máxima, la temperatura media es de 17.7°C. Los meses más cálidos son mayo y junio mientras que en enero y diciembre se presentan las temperaturas más bajas. Es frecuente el rocío y se presentan heladas por enfriamiento de la niebla (Medellin et al., 2008).

Hidrología

Wirikuta se localiza en la subregión hidrológica número 37 “El Salado” (Figura 8), perteneciente a la Región VII “Cuencas Centrales del Norte”. Caracterizada por su gran diversidad fisiográfica y muy baja disponibilidad de agua. Esta región se compone de cuencas endorreicas localizadas en llanuras y planicies con una elevación promedio de 1,100 msnm, bordeadas por cadenas montañosas con altitudes de hasta 3,700 msnm. Como consecuencia de la escasa precipitación pluvial y características fisiográficas, muchas subcuencas de la región presentan escurrimientos intermitentes. “El Salado”, donde se ubica el ejido Las Margaritas, esta conformada por ocho cuencas cerradas cuya mayor extensión carece de corrientes superficiales permanentes. Se estima un escurrimiento virgen del orden de 1,641 Hm³. Sin embargo, dada la elevada evaporación e infiltración y las dificultades técnicas para aprovechar el agua superficial, la disponibilidad en esta subregión es casi nula (Fideicomiso para el Desarrollo la Región Centro-Occidente, 2003).

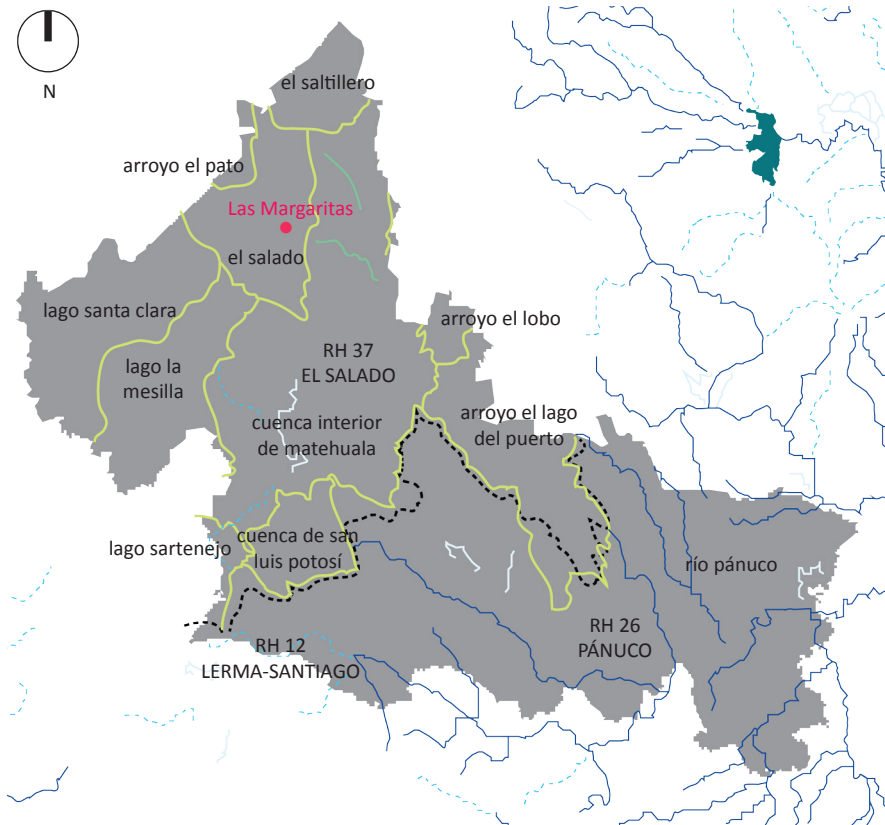


Figura 8. Mapa de cuencas hidrográficas del estado de San Luis Potosí (límites en verde). En la cuenca “El Salado” se ubican Wirikuta y el ejido Las Margaritas (punto rojo) Imágen Solano B., 2016.

Durante los siglos XVIII y XIX operó un sistema de captación de agua de lluvia que sostuvo una población de tres a cinco veces más densa que la actual. Los restos del sistema se observan en la Presa Santa Gertrudis, Los Catorce y otros (Avalos, 2009). Actualmente no existe infraestructura hidráulica importante, con excepción de pequeños aljibes y bordos de almacenamiento o pequeñas lagunas que debido a su poca profundidad y las condiciones ambientales de clima y suelo, se evaporan rápidamente. Los usos principales dados a las corrientes son: doméstico, drenaje, abrevadero, riego y para el abastecimiento de agua potable (Avalos, 2009; Fideicomiso para el Desarrollo la Región Centro-Occidente, 2003) (Figura 9).



Figura 9. Infraestructura hidráulica en Las Margaritas. a. Pozo de agua con bomba eólica; b. y c. tanques de almacenamiento superficial de agua. Fotografía Solano, 2014.

En las áreas adyacentes a Wirikuta existen tres zonas hidrológicas: Valle Vanegas-Catorce, Valle Cedral-Matehuala y Valle Matehuala-Huizache (Figura 10). Las tres son principalmente de material aluvial, la recarga de estas ocurre por infiltración directa, flujos subterráneos de otras cuencas, por retornos de riego (lo cual es una potencial fuente de contaminación por sustancias químicas) y una fuerte contribución de escurrimientos provenientes de la Sierra de Catorce (Medellín et al., 2008).

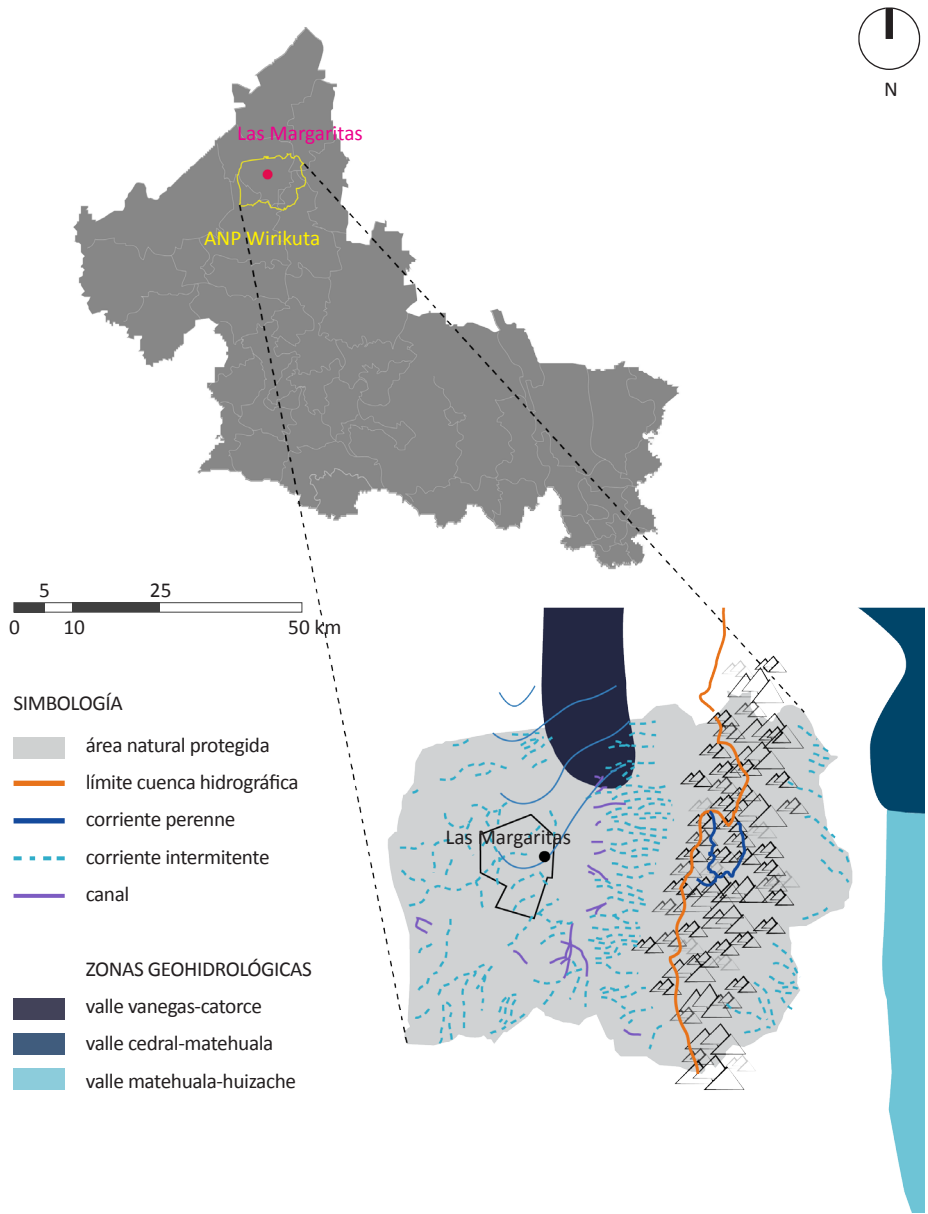


Figura 10. Hidrología superficial y subterránea de Wirikuta. En línea negra el ejido Las Margaritas. Imágen Solano, B. 2016.

Situación de los mantos freáticos

El Valle Vanegas-Catorce se localiza al noroeste y occidente del polígono de la reserva. El sistema presentaba en 1997 una profundidad al nivel estático de 50 m al sur de Estación Wadley, disminuía a 45 m en Las Margaritas y llegaba a 35 m en Vanegas. Se tienen registrados 130 aprovechamientos y no se permiten nuevos emplazamientos por el estado de sobreexplotación del acuífero (Medellín et al., 2008)

El Valle Cedral-Matehuala se localiza al noreste de la reserva. En 1997 presentaba profundidad máxima al nivel estático de 50 m en las inmediaciones de Cedral, con una disminución hacia el sureste llegando a 15 m en Matehuala. Existen 183 pozos, 9 norias y 11 manantiales. Este acuífero se considera también sobreexplotado (Medellín et al., 2008).

El Valle Matehuala-Huizache se ubica al oriente de la reserva. Existen 88 pozos con recarga anual de 10 mm³ de los cuales se extraen 12.5 mm³ razón por la que también se considera sobreexplotado (Medellín et al., 2008)

Sequías

La Región VII está sujeta a la ocurrencia de sequías de amplia cobertura, intensas y de larga duración. Durante la sequía los volúmenes almacenados en las presas y la recarga de los mantos acuíferos disminuyen rápidamente, los pastizales se agotan, el ganado muere por falta de alimento y agua y la producción agrícola disminuye drásticamente (Fideicomiso para el Desarrollo la Región Centro-Occidente, 2003).

Edafología

De acuerdo con Medellín et al. (2008) los tipos de suelos son:

- Xerosoles, los cuales mantienen potenciales menores a los del punto de marchitamiento y presentan un contenido de sales que limita el crecimiento de cualquier planta que no sea halófito. No existe en el año un periodo de 90 días consecutivos en los que estos suelos presenten humedad disponible para el crecimiento de una planta mesofítica.
- Regosoles, son suelos poco desarrollados y someros, de color claro y pobres en materia orgánica.
- Litosoles, la susceptibilidad a la erosión es variable de pequeña a muy grande dependiendo de las pendientes y la cobertura vegetal. En general la vertiente de la Sierra de Catorce presenta una mayor vulnerabilidad a la erosión. En Wirikuta son utilizados para usos pecuarios y de producción de maíz.
- Rendzina, son suelos someros con una capa superficial de abundante materia orgánica y muy fértil. Cuando se desmontan son muy vulnerables a la erosión, con cobertura vegetal son moderadamente vulnerables. La mayoría se desarrollan bajo pastizales.

- Castañozem, son suelos alcalinos con vegetación de pastizal y matorral. En wirikuta son utilizados ilegalmente por empresas agroindustriales para la producción de jitomate.
- Fluvisoles, son suelos de gran fertilidad formados de materiales acarreados por los ríos.

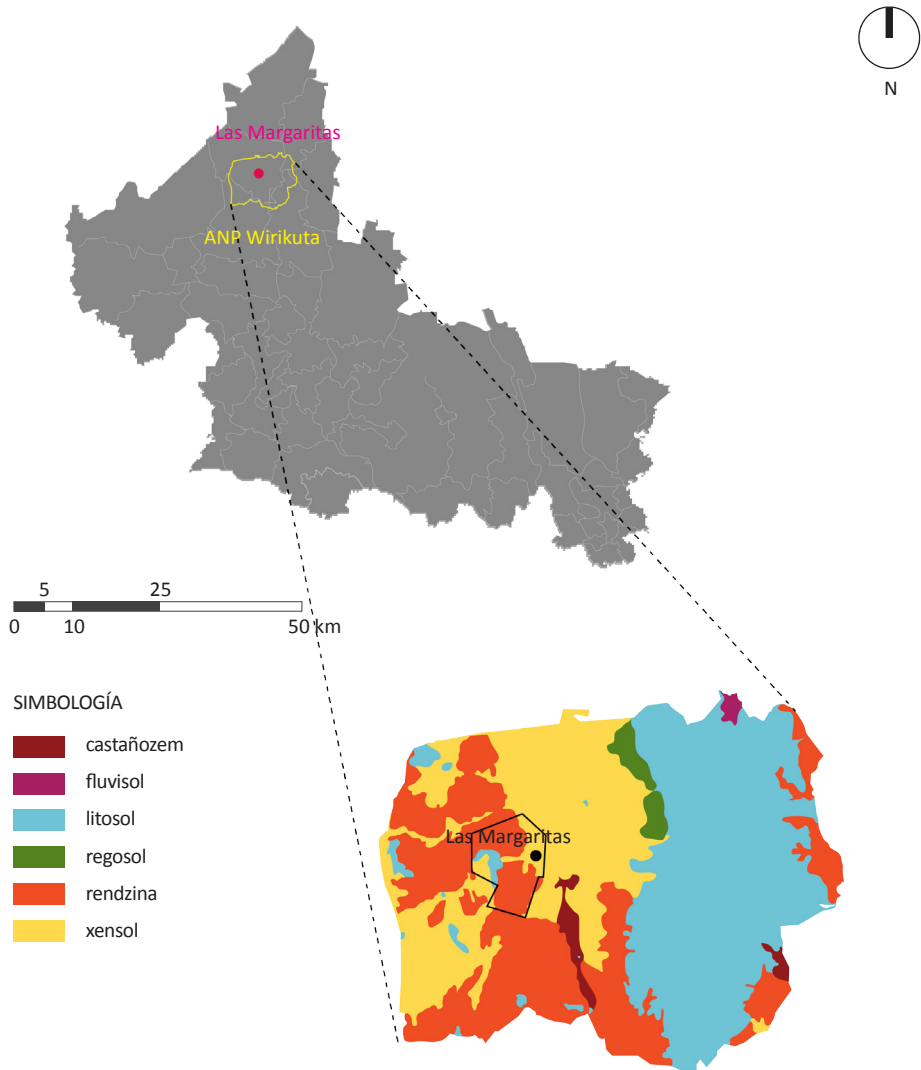


Figura 11. Distribución de los tipos de suelo en Wirikuta. En línea negra el ejido Las Margaritas donde se encuentran los suelos: Rendzina, Xensol y Litosol (Medellín et al., 2008).

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

Vegetación

El registro que se tiene sobre la flora de Wirikuta publicado en el plan de manejo de la reserva “Sitio Sagrado Natural Wirikuta” en 2008, incluye 526 especies agrupadas en 293 géneros y 88 familias. Las familias mayormente representadas son Asteraceae, Poaceae, Cactaceae, Fabaceae, Fagaceae y Lamiaceae y los géneros: *Quercus*, *Opuntia*, *Muhlenbergia*, *Salvia*, *Agave*, *Bouteloua* y *Dyssodia*. Wirikuta alberga además gran cantidad de especies endémicas (Figura 12).

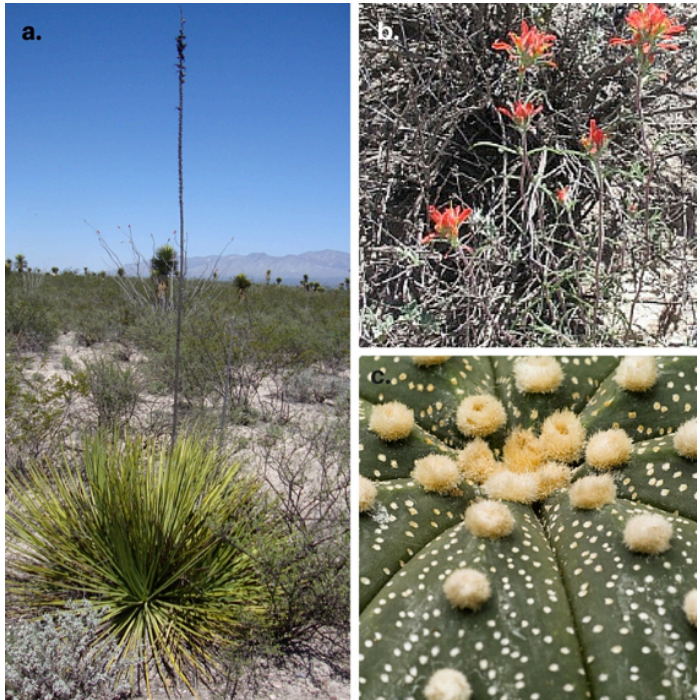


Figura 12. a. *Dasyliiron inerme* S. Watson; b. *Castilleja sphaerostigma* Eastw., *Dasyliiron inerme* S. Watson; c. *Astrophytum asterias* (Zucc.) Lem. Fotografías, a y b: Solano, 2014; c: Rice, 2010.

Con base en la clasificación propuesta por Rzedowski (1961) en González (2007) plantea las siguientes formaciones vegetales para describir dicho territorio:

I. Encinar: localizada en las vertientes meridional y oriental de la Sierra de Catorce esta predominantemente compuesta por el género *Quercus* L. en conjunto con pino piñonero (*Pinus cembroides* Zucc.).

II. Pinar: esta formación se encuentra en la vertiente occidental, parte suroriental y en las cañadas de la Sierra de Catorce. La especie dominante es *Pinus cembroides*

Zucc. Con presencia ocasional de *Pinus greggii* Engelm. ex Parl.

III. Cedral: dominada por *Juniperus erythrocarpa* Cory. Se localiza en la vertiente oeste de la sierra.

IV. Encinar arbustivo: presente en zonas medias y altas de la sierra. Compuesta por el género *Quercus* L. de manera dominante acompañada por *Lindleya mespiloides* Kunth, *Arctostaphylos pungens* Kunth, *Comarostaphylis polifolia* (Kunth) Zucc. ex Klotzsch, *Garrya ovata* Benth., *Garrya laurifolia* Hartw. ex Benth., *Ceanothus greggii* A. Gray, *Rhus virens* Lindh. ex A. Gray, *Eupatorium scorodonioides* A. Gray.

V. Matorral submontano: formación de diferentes tipos de comunidades arbustivas donde dominan: *Helietta parvifolia* (A. Gray) Benth., *Gochnatia hypoleuca* (DC.) A. Gray, *Karwinskia mollis* Schldtl., *Opuntia stenopetala* Engelm., *Fraxinus greggii* A. Gray, *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm. Se distribuyen a media ladera en la vertiente oriental de la sierra.

VI. Matorral desértico rosetófilo: se presenta en lomeríos, piedemontes y exposiciones edafoxerófilas de ladera. *Agave lecheguilla* Torr., *Agave striata* Zucc., *Dasyilirion acrotrichum* (Schiede) Zucc., *Hechtia glomerata* Zucc., *Yucca carnerosana* (Trel.) McKelvey, *Buddleja marrubifolia* Benth., *Salvia ballotiflora* Benth., *Fraxinus greggii* A. Gray, *Gochnatia hypoleuca* (DC.) A. Gray, *Karwinskia mollis* Schldtl son las especies representativas de esta formación.

VII. Matorral desértico micrófilo: formaciones denominadas por *Larrea tridentata* (DC.) Coville, *Parthenium incanum* Kunth, *Flourensia cernua* DC., *Zinnia acerosa* (DC.) A. Gray, *Opuntia leptocaulis* DC., *Opuntia imbricata* (Haw.) DC., *Fouquieria splendens* Engelm., *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst. y en las zonas menos deforestadas *Yucca decipiens* Trel. y *Yucca filifera* Chabaud

VIII. Matorral crasicaule: se localiza en afloramientos basálticos distribuidos en la zona suroeste de la sierra. Representada predominantemente por *Opuntia leucotricha* DC. y *Opuntia streptacantha* Lem., acompañadas por *Dalea tuberculata* Lag., *Jatropha dioica* Sessé, *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst., *Forestiera angustifolia* Torr., *Celtis pallida* Torr., *Mimosa aculeaticarpa* Ortega y *Yucca carnerosana* (Trel.) McKelvey.

IX. Zacatal: se ubica en las planicies, las especies dominantes en esta formación son: *Muhlenbergia purpusii* Mez, *Chondrosom chasei* (Swallen) Clayton, *Nama undulata* Kunth, *Heterosperma dicranocarpum* A. Gray, *Flaveria trinervia* (Spreng.) C. Mohr.

X. Formaciones correspondientes a zonas de aprovechamiento agrícola o pecuario, incluyen especies domesticadas y su flora arvense. Presencia de flora ruderal y bosques de galería.

Fauna

Respecto a la fauna que habita esta región y según el estudio realizado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí durante la elaboración del Plan de Manejo del Sitio Sagrado Natural Wirikuta (Medellín et al., 2008) se tiene registrado lo siguiente: Wirikuta alberga 70% de las 250 especies de aves y 60% de las 100 especies de mamíferos registrados para la ecorregión, además de una gran diversidad de reptiles.

Aves

Existe registro de 96 especies de aves, representan 11 órdenes y 35 familias. Entre las cuales algunas están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (Figura 13)



Figura 13. Aves: a. *Ardea herodias* (Pr); b. *Vireo bellii* (A); c. *Pasaltriparus minimus* (Pr); d. *Parabuteo unicinctus* (Pr); e. *Columbina passerina* (A); f. *Cynanthus latirostris* (Pr); g. *Accipiter cooperii* (Pr); h. *Buteo lineatus* (Pr); i. *Aquila chrysaetos* (A). *Pr= sujeta a protección especial; A= amenazada. Fotografías, a: Baird; b: Grosselet; c: Valdés; d: Smith, 2013; e: Wood; f: Grosselet; g: Grosselet; h: Schneider, 2009; i: Yeliseev, 2010.

Mamíferos

Existe registro de 52 especies representando seis órdenes, dentro del polígono de la reserva. Las siguientes especies (Figura 14) fueron registradas en 2008 dentro del polígono de la reserva y son ejemplo de la diversidad faunística.

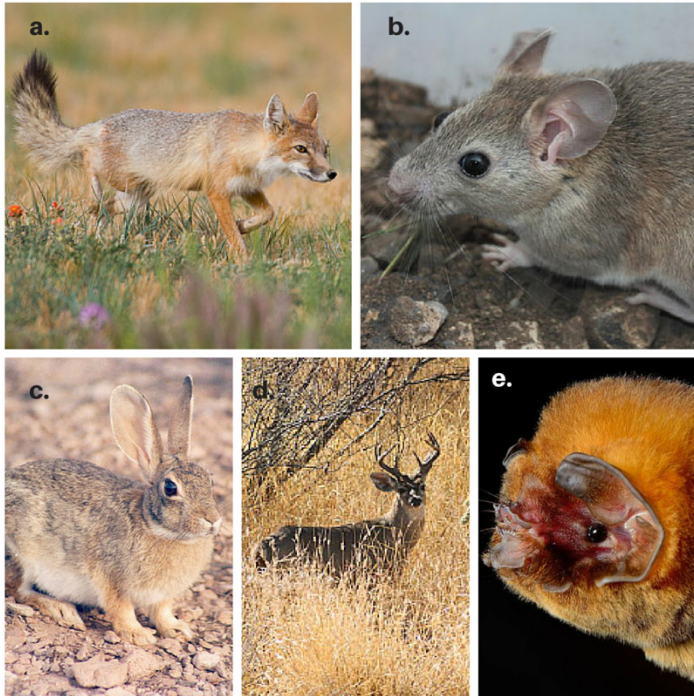


Figura 14. Mamíferos: a. *Vulpes velox*; b. *Neotoma leucodon*; c. *Sylvilagus audubonii*; d. *Odocoileus virginianus*; e. *Mormoops megalophylla*. Fotografías, a: Lasley, 2007; b: Cruzado, 2013; c: Cruzado, 2008; d: Loremy; e: Martínez, 2012.

Reptiles y Anfibios

En el Desierto Chihuahuense existen más de 130 especies de reptiles (Fitzgerald et al., 2004) de las cuales varias lagartijas son endémicas. Para la región de Wirikuta se registraron las siguientes especies de anfibios y reptiles (Fitzgerald et al., 2004). Entre las cuales algunas están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (figuras 16 y 17).



Figura 15. Reptiles: a. *Conopsis nasus* ; b. *Crotalus aquilus* (Pr); c. *Uta stansburiana* (A); d. *Lampropeltis mexicana* (A); e. *Ctenosaura pectinata* (A); f. *Pituophis deppei* (A). *Pr= sujeta a protección especial; A= amenazada. Fotografías, a: Cruzado, 2009; b: Anónimo [recuperado de: <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/73723-Crotalus-aquilus>]; c: Stuart, 2008; d: Anónimo [recuperado de: <http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Lampropeltis&species=mexicana>]; e: Loarie, 2011; f: Savage, 2007.

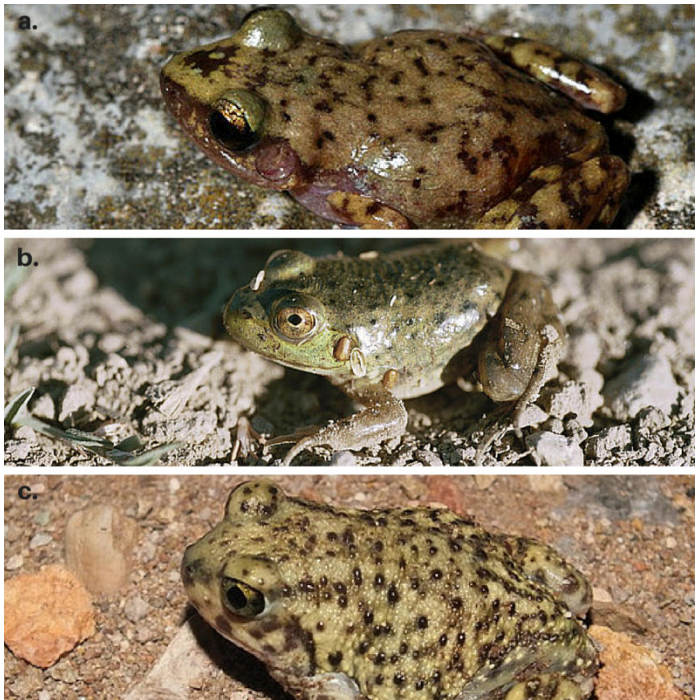


Figura 16. Anfibios: a. *Eleutherodactylus marnockii*; b. *Rana catesbeiana*; c. *Spea multiplicata*. Fotografías, a: Hibbitts, 2012; b: Fidenci, 2002; c: Gerard, 2011.

EJIDO LAS MARGARITAS

Wirikuta es habitado por población mestiza dispersa (6.69 habitantes por km² según INEGI Censo General de Población y Vivienda 2015) en pequeños asentamientos, uno de ellos es Las Margaritas. El ejido Las Margaritas se localiza en el corazón del territorio sagrado, muy cerca de los últimos puntos de la ruta de peregrinación wixárika. Los núcleos urbanos más cercanos al ejido Las Margaritas son Wadley, Vanegas y Estación Catorce. La precipitación es menor a 370 mm de lluvia al año, debido al efecto de sombra orográfica de la Sierra Madre Oriental (Figura 17). González et al. (2007) basado en la clasificación Köppen-García (1981) propone para la planicie y zonas de lomas menores los climas secos en los que la evaporación excede la precipitación, equivalente a BS cuya descripción es de poco seco a seco, cálido o semicálido, con régimen de lluvias intermedio; y BW muy seco, templado, con verano cálido, con régimen de lluvias en verano, y precipitación invernal entre 5 y 10%.

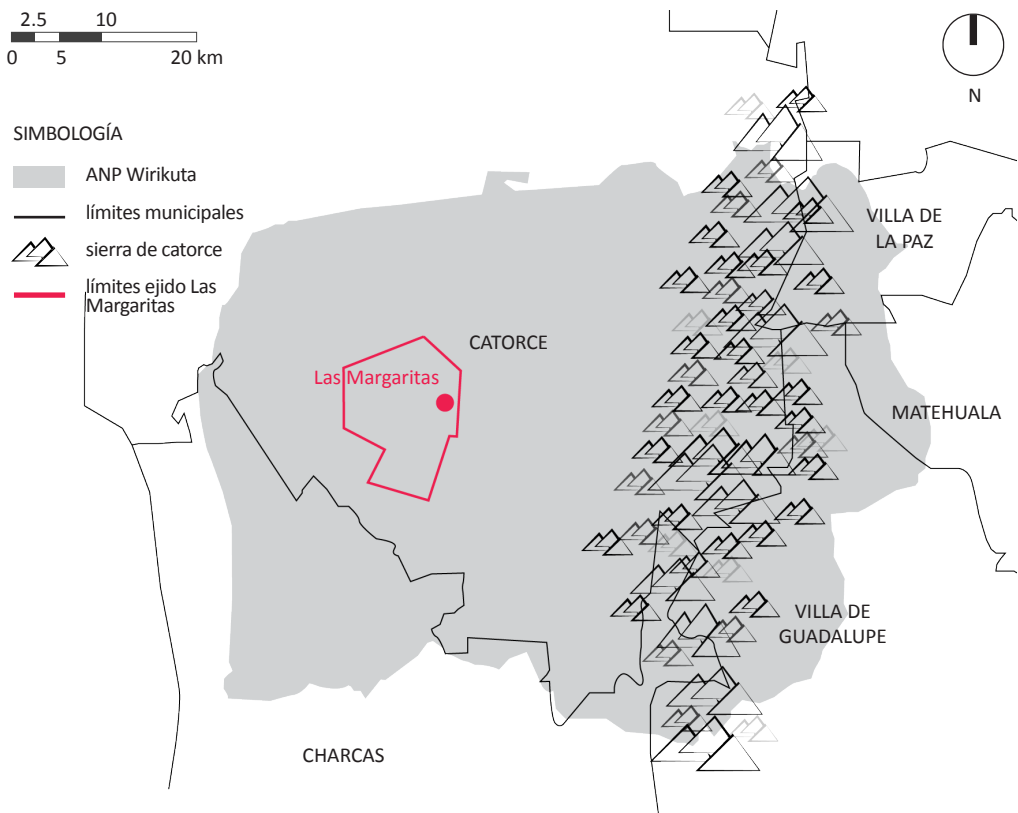


Figura 17. Ubicación del Área Natural Protegida Wirikuta (polígono línea amarilla) en el estado de San Luis Potosí (en gris claro los límites municipales); abajo en gris claro acercamiento al ANP Wirikuta que es cruzada por la Sierra de Catorce. Los límites del ejido Las Margaritas están marcados con una línea roja. El punto del mismo color simboliza la ubicación del asentamiento habitacional en el ejido.

Este lugar de constante cruce de cosmovisiones entre habitantes locales, peregrinos y viajeros ocasionales, es un auténtico crisol cultural. Ahí como en otras zonas áridas del país la falta de agua, el grado de contaminación del suelo, la migración y las constantes amenazas: minería y agricultura agroindustrial se traducen en grandes retos.

Todos los poblados de Wirikuta comparten rasgos fundamentales que manifiestan una historia común vinculada a la minería, las haciendas agropecuarias y el conocimiento ecológico traducido en la diversidad de prácticas asociadas a la obtención de alimento, medicina y resguardo por mencionar algunas (Alarcón-Cháires et al, 2013).

La población de Las Margaritas ha sido definida como “rancheros del altiplano potosino” o “campesinos-rancheros del semiárido”. Su cosmovisión tiene raíces en la síntesis de las culturas nómadas y semi-nómadas del grupo guachihil; agrícola sedentaria de los grupos tlaxcalteca, otomí y tarasco; y pastoril y minera proveniente de la cultura colonial. (Alarcón-Cháires et al, 2013).

Las Margaritas fue fundado como ejido en el siglo XIX, durante la época del apogeo minero, en ese tiempo era una comunidad bastante poblada y la mayoría de los hombres (según testimonios locales) trabajaban en la mina propiedad de Wadley, en estación Wadley.

Características demográficas

Según el último censo del INEGI (2015) actualmente la población es de 54 personas (Figuras 18 y 19) pero quienes realmente lo habitan son mucho menos. Según los datos oficiales hay 15 casas habitadas en todo el ejido sin embargo durante las visitas que se realizaron al ejido Las Margaritas se contabilizaron 11 viviendas habitadas.

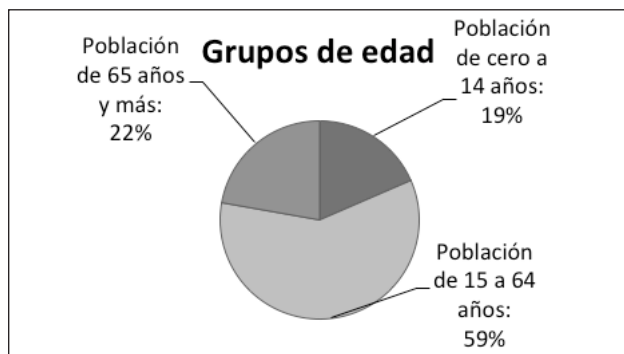


Figura 18. Población de Las Margaritas por grupos de edad. Censada en 2014. (INEGI Censo 2015).

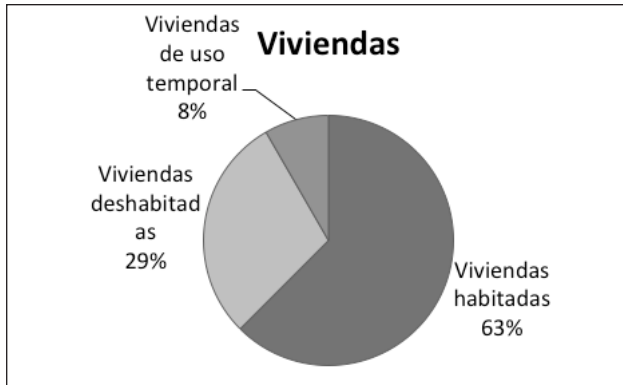


Figura 19. Proporción de viviendas habitadas, deshabitadas y de uso temporal. (INEGI Censo 2015).

Servicios

El acceso a los servicios básicos como electricidad, agua entubada y drenaje no llegan al 50% de las viviendas (INEGI Censo 2015) (Figura 20). Sin embargo, la principal dificultad para la población de Las Margaritas es la contaminación del agua.

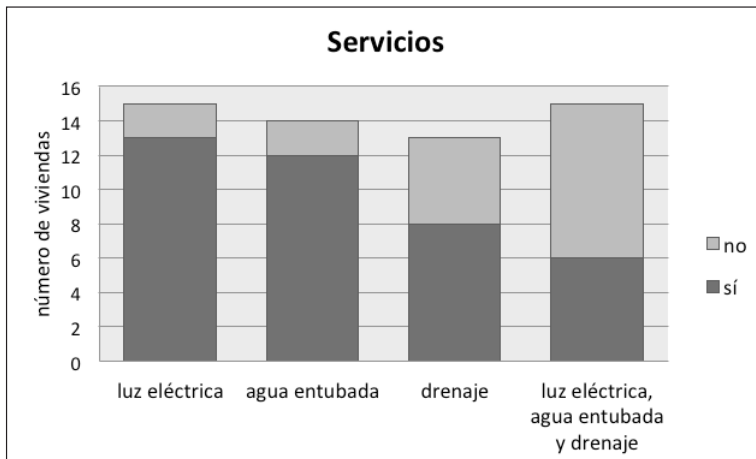


Figura 20. Oferta de servicios por vivienda.

Problemática hidrológica

La problemática hidrológica de la cuenca “El Salado” se puede resumir como una: deficiente infraestructura hidroagrícola para riego, baja cobertura y calidad de los servicios de agua potable, baja cobertura de agua potable en zonas rurales como Las Margaritas, sobreexplotación y contaminación de acuíferos, mala calidad de agua subterránea, escaso tratamiento de aguas residuales y daños por fenómenos meteorológicos extremos (Fideicomiso para el Desarrollo la Región Centro-Occidente, 2003)

Calidad del Agua

Aunque la red de monitoreo de la calidad del agua en la Región VII no permite estimar con precisión la magnitud de los problemas de contaminación de aguas superficiales, se han determinado algunos tramos de corrientes que muestran baja contaminación por el vertido de aguas residuales urbano-industriales y retornos de riegos agrícolas. Por lo que respecta a las aguas subterráneas, se ha detectado la presencia de arsénico en pozos para uso urbano. El abatimiento de los mantos acuíferos resultado de su sobreexplotación ha incrementado en los últimos años la presencia de este contaminante (Fideicomiso para el Desarrollo la Región Centro-Occidente, 2003).

Situación económica y niveles de marginación

De las dos fuentes principales de ingresos, una es el inestable pero es un permanente flujo turístico proveniente prácticamente de todo el mundo y la otra la constituyen las remesas familiares de los que se van a trabajar fuera de la entidad o del país. Aparte de esto la población subsiste de la siembra de maíz y frijol, cuando el tiempo lo permite, del pastoreo caprino y de los subsidios de algunos programas de gobierno (Figura 21) (Alarcón-Cháires et al, 2013).



Figura 21. a. y b. Rastrojo resultante de la cosecha de maíz del 2014; c. d. y e. Ganado caprino; y f. Material de programa de reforestación con agave. Fotografía Solano, 2014.

La migración ha sido causa de desintegración de las unidades domésticas y las estructuras comunitarias y políticas. Las familias, hasta aproximadamente la década de los 80's, eran unidades residenciales cuyos miembros se especializaban en diversas prácticas productivas (siembra, talla de Agave lecheguilla Torr., preparación de quesos, pastoreo entre otras).

La desarticulación comunitaria y política se hace evidente con la ausencia definitiva o por largos periodos de la mayoría de los ejidatarios, lo cual hace casi imposible los ejercicios de toma de decisiones y la cohesión en los procesos de defensa del territorio. Lo anterior ha desencadenado una dinámica en la cual pocas familias toman control de las mejores tierras y recursos además de facilitar la entrada de empresas agrícolas y mineras, acentuando los niveles de marginación (Figura 22) (Alarcón-Cháires et al, 2013).

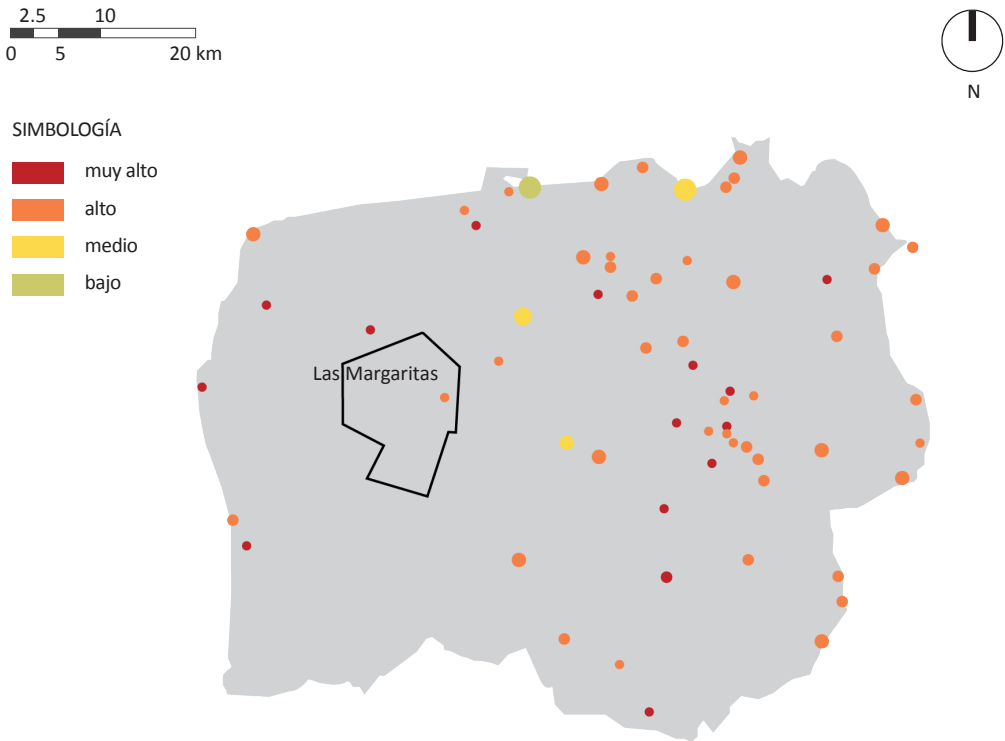


Figura 22. Niveles de marginación según INEGI. Tomado de "Plan de Manejo Sitio Sagrado Wirikuta", 2008. Imagen Solano B., 2015.

No es casualidad que este imán de alcance mundial se encuentre amenazado, esta tierra además de ser sagrada es rica en minerales, ya lo habían notado los españoles en el siglo XVI y desde entonces la extracción no ha cesado aunque cada vez es más difícil y destructivo obtener ganancias.

En 2011, se anunció el lanzamiento del Proyecto Universo, de la empresa Revolution Resources, el cual pretende explotar 42.56% del polígono protegido por el gobierno estatal. Actualmente existen 72 concesiones mineras dentro del polígono de la reserva ninguna de estas aún en etapa de explotación (Alarcón-Cháires et al, 2013).

La lucha por el derecho a la cultura y la vida de al menos dos grupos claramente reconocibles (más los que se van sumando): peregrinos wixárika y ejidatarios que tienen al menos un siglo de relación con ese territorio se desenvuelve en un telón de fondo abundante en riqueza biológica: el Desierto Chihuahuense.

En lo referente a la información documentada sobre la relevancia ecológica de Wirikuta. El trabajo “Flórula Vascolar de la Sierra de Catorce y Territorios Adyacentes, San Luis Potosí, México” (González Costilla et al, 2007) fue de gran utilidad para esta investigación, ya que permitió hacer un comparativo de la flora útil de esta zona con respecto a la flora total reportada a nivel regional. Además proporcionó un minucioso listado florístico que incorpora los nombres comunes de la mayoría de los taxa documentados en esta investigación. De igual forma el trabajo “Formación de Paisajes en el Altiplano Potosino: siglos XVIII y XIX” (Ávalos Lozano, 2009) y “Wirikuta, Defensa del Territorio Ancestral de un Pueblo Originario” que realizó la Mesa Técnica-Ambiental del Frente en Defensa de Wirikuta-Tamatsima Wahaa en 2013; sirvió de marco de referencia para el desarrollo de la presente investigación.

Fases de la investigación

(1) Inventario florístico general y sistematización de dicha información.

(2) Identificación de los recursos útiles que en la actualidad se mantienen vigentes tanto en su uso como de los conocimientos asociados a su manejo y que se consideran fundamentales para la vida cotidiana de la comunidad y las prácticas asociadas a su manejo. Esto se hizo mediante técnicas etnográficas no estructuradas (observación participante) y estructuradas (enlistado libre, entrevistas semiestructuradas).

(3) Evaluación de la disponibilidad de recursos clave en términos ecológicos: índice de diversidad Shannon (H) e Índice de Valor de Importancia (IVI).

INVENTARIO GENERAL Y ESPECTRO DE RECURSOS ÚTILES

Por medio de una colecta botánica intensiva se construyó el inventario de recursos útiles del Ejido Las Margaritas. Este método consistió en coleccionar una muestra de todas las plantas (hierbas, arbustos, y árboles) que conforman las distintas unidades

ambientales que son reconocidas por los pobladores locales. El propósito de este método fue alcanzar un alto nivel de representación de la flora del ejido. Toda la colecta fue procesada y determinada con apoyo de especialistas de cada familia botánica, registrada y posteriormente depositada en el Herbario Nacional de México (MEXU) (Figura 23).

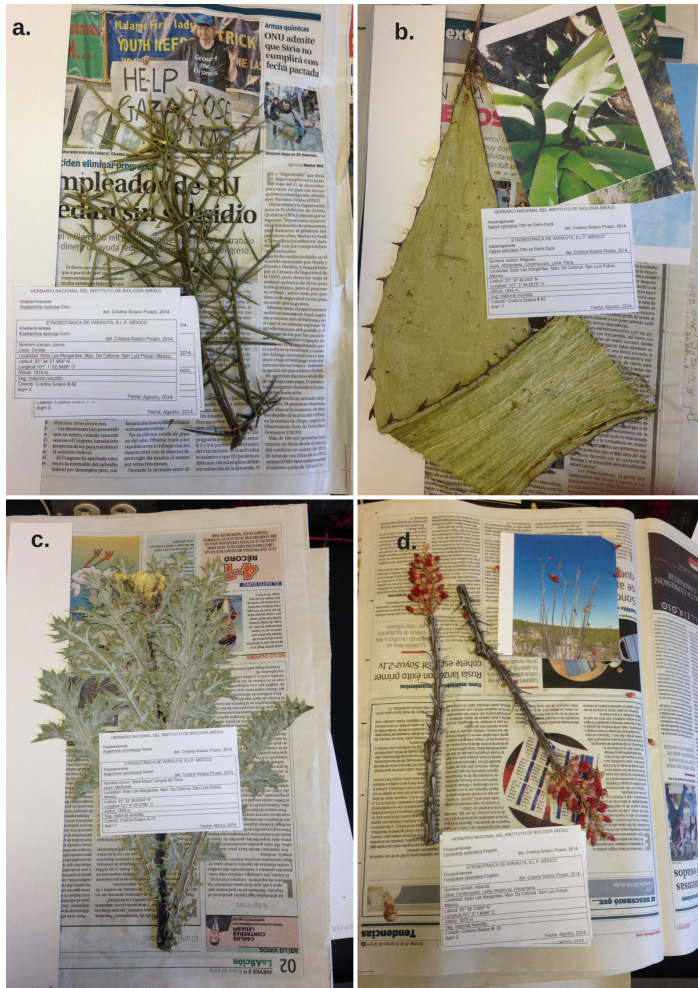


Figura 23. Ejemplares herborizados e identificados. a. *Koeberlinia spinosa* Zucc.; b. *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck; c. *Argemone ochroleuca* Sweet; d. *Fouquieria splendens* Engelm. Fotografía Solano, 2015.

IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS ÚTILES, PRÁCTICAS ASOCIADAS Y PREFERENCIAS

Un ejemplar de cada especie colectada fue herborizada y presentada como estímulo visual en las entrevistas semiestructuradas a cada uno de los cinco informantes clave que fueron seleccionados por su experiencia y edad (se seleccionó a la gente de

mayor edad). Durante las entrevistas se mostró la totalidad de las especies colectadas (Figura 24), los informantes realizaron reconocimiento visual del material botánico y describieron: nomenclatura local, formas de uso, forma de manejo, vigencia (esto es, se preguntó por cada planta si practicaban cotidianamente el uso que referían o bien si lo han sustituido por otra práctica) y áreas de recolección. A partir de estas entrevistas se determinó el universo de recursos silvestres útiles y las categorías de uso, información que se sintetizó en el listado etnobotánico.



Figura 24. Entrevista con la señora Domitila Borjas, en la cual se aportó información sobre usos, modo de empleo y vigencia de las distintas especies colectadas. Fotografía Blancas, 2014.

Posteriormente, se determinó mediante observación participante, y entrevistas no estructuradas la categoría de uso que por su importancia cultural y económica estructura la vida de la comunidad. En este caso se trató de la categoría combustible.

Se realizaron nueve entrevistas abiertas y detalladas para conocer las diversas especies que son consideradas como fuente de combustible y el nivel de preferencia relativa que ocupa cada una. Se procuró entrevistar a una persona por vivienda habitada, sin embargo en dos viviendas no se logró obtener entrevista. De los nueve entrevistados, cuatro accedieron a participar en una posterior entrevista bajo el método de observación participativa. Estos encuentros consistieron en recorridos para el acopio de leña, identificación de especies y medición del peso de las colectas de leña (Figura 25).



Figura 25. a. Transporte usado en la colecta de leña. b. una técnica común en la colecta de leña es jalar con una varilla doblada las ramas de apariencia débil hasta romperlas; b. misma técnica aplicada en otra entrevista; c. colecta de leña con hacha. en la imagen se observa cómo se rompe una rama previamente debilitada con hacha; d. cargamento de leña descargado una vez concluido el recorrido de recolecta; e. medición de la colecta con báscula. Fotografía a-d: Solano, 2014 y e: Suárez, 2014.

EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD EN TÉRMINOS ECOLÓGICOS DE LAS PLANTAS QUE SON UTILIZADAS COMO LEÑA

Se muestrearon 15 parcelas de 50 x 10 m (0.75 ha) distribuidas dentro de cada una de las tres unidades ambientales reconocidas (5 parcelas por unidad): 1) zonas con manejo de la vegetación, principalmente mezquitales; 2) zonas de lomas o lomeríos, son las zonas elevadas mejor conservadas; y 3) zonas perturbadas por actividades humanas, ganadería y agricultura principalmente (figuras 26, 27 y 28). Se decidió muestrear este tamaño para asegurar un muestreo representativo del ejido Las Margaritas.

Con el objetivo de crear una herramienta de ubicación geográfica y de apoyo en la disposición de dichas parcelas, se trazaron los límites del ejido (información que se recuperó del Registro Agrario Nacional) sobre una imagen satelital de Wirikuta con el programa Autocad, posteriormente se reticuló (500 x 500 m) dicho polígono y se ubicaron las coordenadas de todas las intersecciones de la reticula para facilitar la orientación en campo (figura 27). La elaboración del mapa del ejido fue de gran utilidad para generar los mapas de la zona de estudio presentados en esta investigación.

Para describir la disponibilidad de las especies leñosas se evaluó la estructura horizontal con el Índice de Valor de Importancia (IVI) desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) (Zarco-Espinosa et al., 2010). Para caracterizar la diversidad de las unidades ambientales se calculó en índice de diversidad de Shannon y Weaver (1949) (Ludwig y Reynolds, 1988).

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Se consideraron únicamente las especies arbóreas y arbustivas enraizadas dentro de cada parcela, independientemente de su aparición en el listado de preferencias de especies leñosas. De cada individuo se midieron diferentes parámetros: DAP (diámetro a la altura del pecho), diámetros de la copa y abundancia (número de individuos por especie). A partir de estos datos se determinaron: dominancia absoluta (cobertura entre área muestreada) y densidad absoluta (abundancia entre área muestreada). Las parcelas se dividieron a su vez en subcuadrantes de 10 X 10 m a fin de estimar la frecuencia absoluta (número de subcuadrantes en los que se presenta cada especie) de las distintas especies leñosas. Se calcularon dominancia, densidad y frecuencia relativas y con esto el Índice de Valor de Importancia (IVI) desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) (Zarco-Espinosa et al., 2010), este índice sirve para jerarquizar la dominancia de cada especie por parcela, entre mayor sea IVI de cada especie

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Índice de diversidad Shannon (H)

Para analizar la diversidad de especies vegetales leñosas dentro de las tres unidades ambientales reconocidas se determinó el índice de diversidad de Shannon y Weaver (1949). Este índice mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a que especie pertenece un individuo elegido al azar dentro de una comunidad (Ludwig y Reynolds, 1988).

$$(H) = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Donde:

S = número de especies

p_i = proporción de individuos de la especie i

El índice de Shannon tiene dos propiedades: $(H)=0$ cuando hay únicamente una especie en la muestra, y (H) está en su máximo únicamente cuando todas las especies están representadas por la misma cantidad de individuos es decir una distribución perfecta de las abundancias de cada especie (Ludwig y Reynolds, 1988). A mayor valor de (H) , mayor diversidad de especies (Zarco-Espinosa et al., 2010).

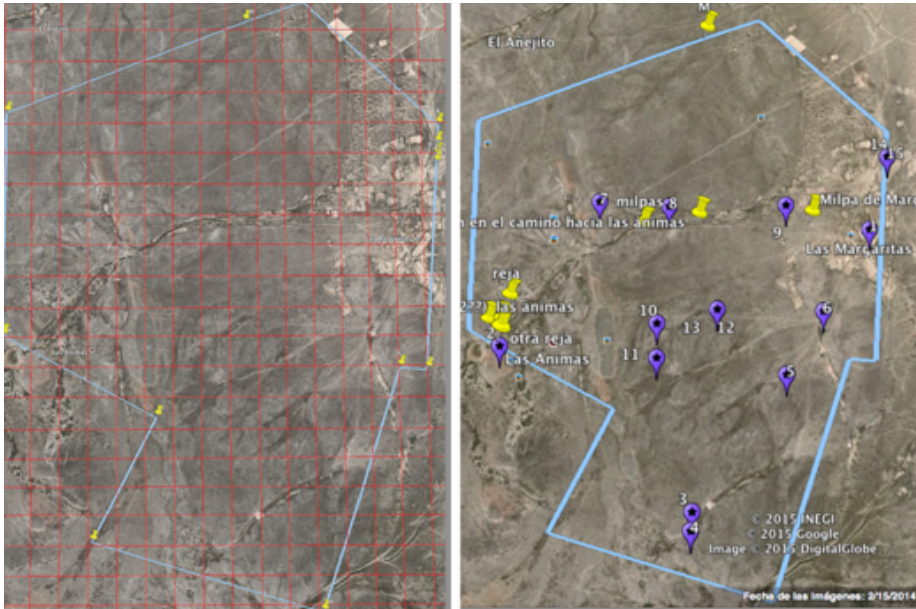


Figura 26. Polígono del ejido Las Margaritas y ubicación de parcelas muestreadas.

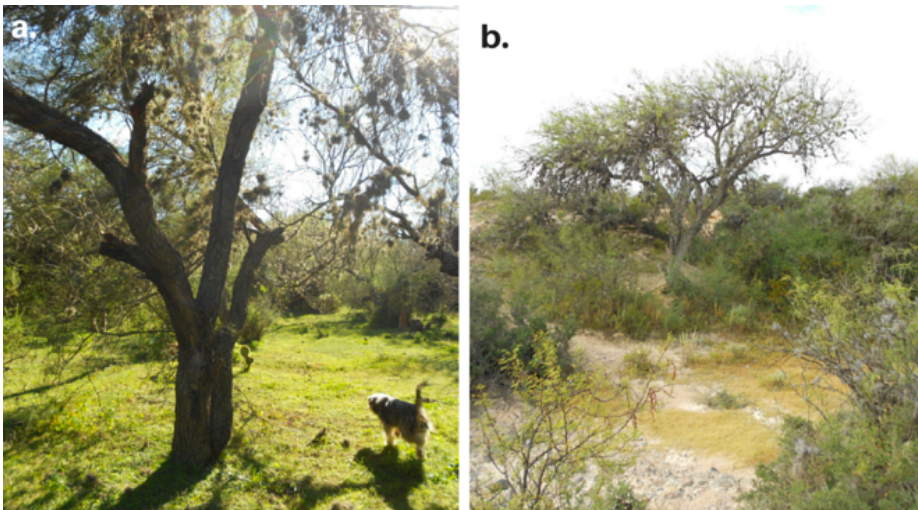


Figura 27. a. y b.: zonas con manejo de la vegetación, principalmente mezquitales. Fotografías Solano, 2014.



Figura 28. Zonas de lomas o lomeríos. Ubicadas a mayor altura que las otras unidades ambientales. Fotografías Solano, 2014.



Figura 29. Zonas perturbadas por distintas actividades humanas, ganadería y agricultura principalmente. Fotografías Solano 2014.

Resultados

Inventario general y espectro de recursos útiles

El listado florístico de la colecta botánica masiva incluye 95 especies agrupadas en 31 familias, siendo Cactaceae (24 especies) y Asteraceae (19 especies), las que tienen un mayor número de especies (Figura 30).

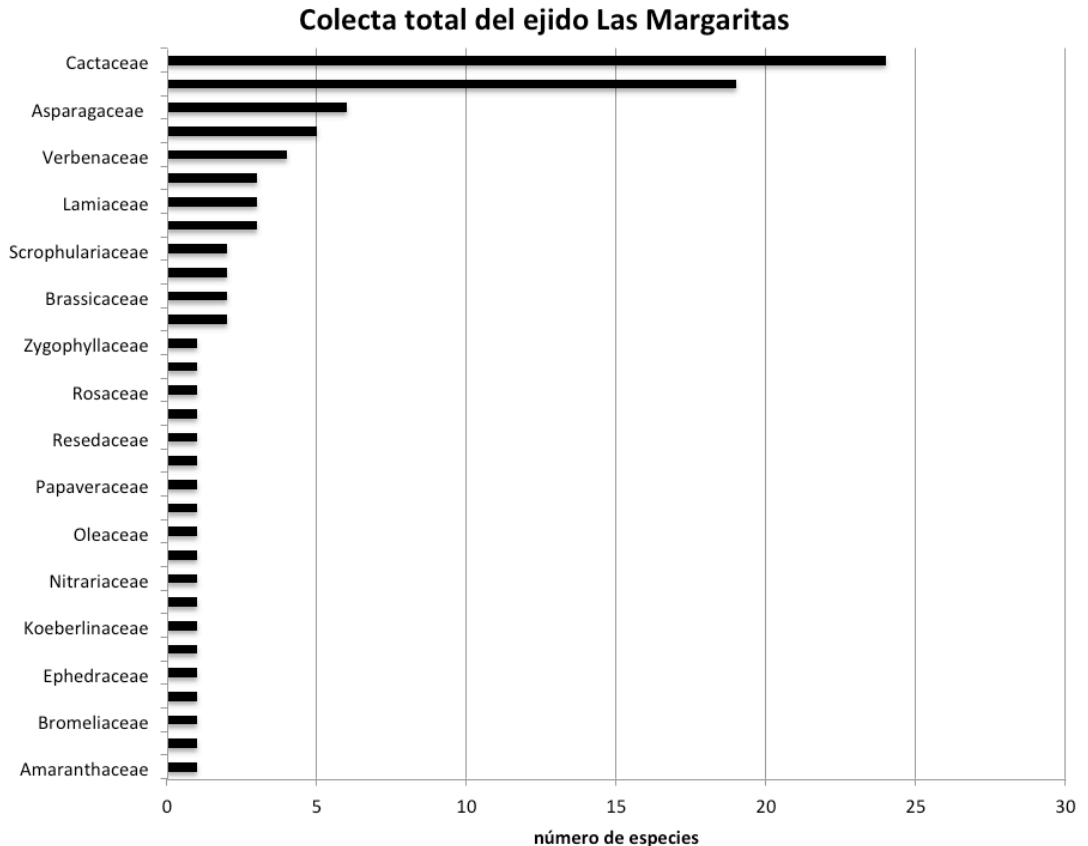


Figura 30. Contribución de especies por familia, producto de la colecta botánica masiva en el ejido Las Margaritas.

Identificación de recursos clave y sus prácticas asociadas

El 63% de las especies registradas en la colecta masiva fueron referidas en las entrevistas dentro de alguna categoría de uso independientemente de su vigencia (figura 31).

Flora útil de Wirikuta

El listado etnobotánico que se recabó consta de 59 especies agrupadas en 27 familias, es decir, únicamente cuatro familias del listado general (Crassulaceae, Ephedraceae, Orobanchaceae y Poaceae) no fueron incluidas en el listado etnobotánico.

Del total de especies que conforman el listado etnobotánico, 39% son hierbas, 25% son arbustos, 5% son árboles (el resto corresponde a subarbustos, rosetas y formas toneliformes y globulares propias de las cactaceas).

Se incluyen en la Tabla 1 los nombres comunes con que se identifican esas 59 especies así como la forma de preparación o uso de cada taxón junto con información más detallada.

Flora útil del Ejido Las Margaritas

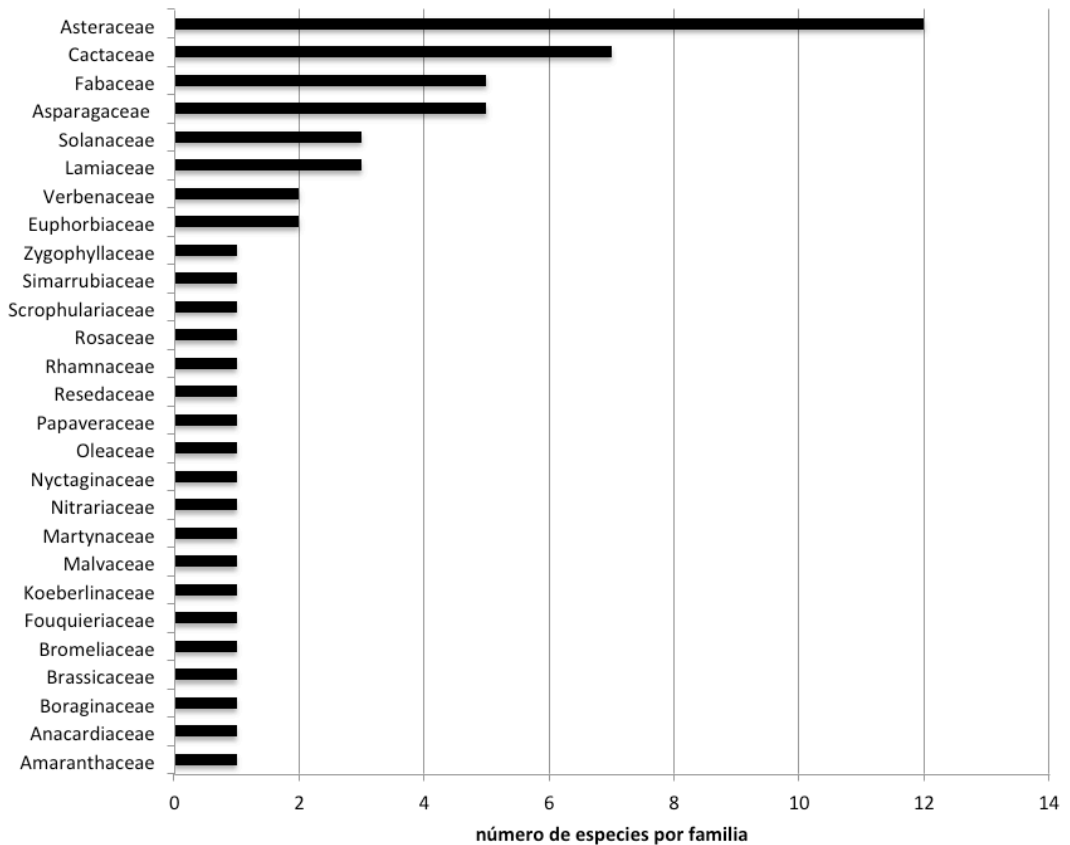


Figura 31. Contribución de especies por familia al listado etnobotánico, producto de las entrevistas en el ejido Las Margaritas.

Tabla 1. Listado etnobotánico de Las Margaritas, Wirikuta.

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Amaranthaceae	<i>Chenopodium blitoides</i> Lej.	epazote	medicinal	Se toma en té para la gripe.	hierba	silvestre/ ruderal/ fomentada		v
Anacardiaceae	<i>Rhus microphylla</i> Engelm.	colorín/ corrioso/ jarilla	otro (fibra), medicinal, alimentaria, forraje	Los frutos inmaduros se comen/ cestería/ té diurético para animales.	arbusto	silvestre	nativa	nv, nv, nv, v
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i> Chabaud	palma china	alimentario	Las flores se preparan como encurtido o se guisan frescas.	árbol	silvestre/ fomentada	nativa	v
Asparagaceae	<i>Agave lecheguilla</i> Torr.	lecheguilla	construcción, otro (jabón, fibra), combustible	El pedúnculo de la inflorescencia se usa en construcciones y como combustible. La pulpa macerada de las hojas sirve como jabón para el cabello. Las hojas se tallan para obtener fibra.	roseta	silvestre	nativa	v, v,v,v

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	maguey	alimentario, otro (fibra), construcción, combustible	Las inflorescencias se comen en guisados. Las hojas se tallan para obtener fibra. El pedúnculo de la inflorescencia se usa en construcciones y como combustible.	roseta	silvestre	nativa	nv, nv, v, v
Asparagaceae	<i>Agave striata</i> Zucc.	guapilla	otro (fibra), combustible	Las hojas se tallan para obtener fibra. El pedúnculo de la inflorescencia se usa como combustible.	roseta	silvestre		nv, v
Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotiche</i> (Schiede) Zucc.	guapilla	otro (fibra), combustible	Sin información.	roseta	silvestre	nativa	nv
Asteraceae	<i>Dyssodia setifolia</i> (Lag.) B.L. Rob.	árnica/ engorda cabra/ hierba buena/ ojo de pollo/	medicinal, forrale, alimentario	Se toma en té para la tos y como bebida nutritiva para recién nacidos	hierba	silvestre		v, v, nv

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Asteraceae	<i>Zinnia acerosa</i> (DC.) A. Gray	hierba del burro	medicinal, forraje	Se toma la raíz en té para diarrea, dolor con dolor de estómago.	hierba	silvestre	nativa	nv, v
Asteraceae	<i>Flourensia cernua</i> DC.	hojasén	medicinal	Combustible	arbusto	silvestre	nativa	v
Asteraceae	<i>Bahia absinthifolia</i> Benth	árnica	medicinal	Se toma en té para la inflamación.	hierba	silvestre	sin información	v
Asteraceae	<i>Parthenium argentatum</i> A. Gray	guayule	alimentario	Se mastica la raíz como chicle.	subarbusto	silvestre	sin información	nv
Asteraceae	<i>Senecio salignas</i> D.C.	jarilla/árnica	medicinal, forraje	Se toma en té para golpes e infecciones.	hierba	silvestre	sin información	nv, v
Asteraceae	<i>Artemisia klotzchiana</i> Besser	estafiate	medicinal	Se toma en té para dolor de estómago y como desparasitante.	hierba	silvestre	sin información	v
Asteraceae	<i>Dyssodia pentachaeta</i> (D.C.) B.C. Rob.	limoncillo	medicinal	Se toma en té para la diarrea y como bebida de uso diario.	hierba	silvestre	sin información	v

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Asteraceae	<i>Haplopappus spinulosus</i> (Pursh) DC.	árnica	medicinal	Se aplica en té sobre golpes y heridas para desinflamar.	hierba	silvestre	sin información	v
Asteraceae	<i>Dyssodia anthemidifolia</i> Benth.	limoncillo	medicinal	Se toma en té para la diarrea.	hierba	silvestre	sin información	v
Asteraceae	<i>Flaveria anomala</i> B.L. Rob.	jarilla/arnica	forraje, medicinal	Se toma en té para golpes e infecciones	hierba	silvestre	sin información	v, nv
Asteraceae	<i>Sphaeralcea hastulata</i> A. Gray.	hierba del golpe/ hierba del negro	medicinal	Se aplica superficialmente como té para infecciones y se toma para la diarrea.	hierba	silvestre	sin información	nv
Boraginaceae	<i>Nama palmeri</i> A. Gray ex Hemsl.	hierba de la víbora	medicinal	Se aplica superficialmente el té en mordeduras de víbora.	hierba postrada	silvestre	sin información	nv
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L.	altamisilla/ mostaza	forraje	Sin información.	hierba	silvestre/ maleza	introducida	v
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	paiztle/heno	ornato	Sin información.	epifita	silvestre/ tolerada		v

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i> (Haw.) F.M. Knuth	candil	combustible, alimentaria	Los frutos maduros son comestibles.	arbusto	silvestre	nativa	v,v
Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i> (DC.) F.M. Knuth	tasajillo	combustible	Sin información.	arbusto	silvestre	nativa	v
Cactaceae	<i>Lophophora williamsii</i> (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult.	peyote	medicinal	Se consume crudo o en microdosis para la migraña.	cactus globular	silvestre/ protegida	nativa	v
Cactaceae	<i>Echinocactus horzonthalonius</i> Lem.	biznaga	ornato	Sin información.	cactacea toneliforme	silvestre	nativa	v
Cactaceae	<i>Echinocactus pilosus</i> Galeotti	biznaga del cabuche	alimentario	Se cosechan los botones florales y se preparan en guisados o en conserva.	cactacea toneliforme	silvestre	nativa	v
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i> Link & Otto	biznaga	ornato	Sin información.	cactacea toneliforme	silvestre	nativa	v
Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G. E. Linds.	biznaga	ornato	Sin información.	cactacea toneliforme		nativa	v
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	golondrina	medicinal	Se aplica el latex como	hierba prostrada	silvestre/ ruderal		nv

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i> Sessé	sangre de drago	medicinal	Sin información.	arbusto	silvestre		v
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	huizache	combustible	Sin información.	árbol	silvestre	nativa	v
Fabaceae	<i>Mimosa zygophylla</i> Benth.	garabatillo	medicinal	Sin información.	arbusto	silvestre/ ruderal	sin información	nv
Fabaceae	<i>Senna wislizeni</i> (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby	cenizo	forraje, combustible	Sin información.	arbusto	silvestre/ ruderal/ fomentada	sin información	v
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i> Humb. & Bonpl. Ex Wild	chaparro	forraje	Sin información.	arbusto	silvestre	nativa	nv
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst	mezquite	alimentario, combustible	El fruto maduro es comestible.	árbol	silvestre/ tolerada/ fomentada	nativa	v
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i> Engelm.	albarda	medicinal, alimentario, construcción, combustible	Se toma en té para reducir el nivel de glucosa en sangre.	arbusto	silvestre	nativa	nv, nv, v, v
Koeberlinaceae	<i>Koeberlinia spinosa</i> Zucc.	junco	ornato	Sin información.	arbusto	silvestre	nativa	

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Lamiaceae	<i>Teucrium cubense</i> Jacq.	verbena	medicinal	Se toma molida con agua, o se prepara en un baño. Ambos remedios para bajar la temperatura.	subarbusto	silvestre/ruderal	nativa	nv
Lamiaceae	<i>Salvia chamaedryoides</i> Cav.	chia	medicinal, forraje, utensilios	Se prepara en baño para bajar la temperatura. Se usa como escoba.	subarbusto	silvestre		nv, v, nv
Lamiaceae	<i>Manrubium vulgare</i> L.	manrubio	medicinal	Se toma en té para el hígado y los riñones.	hierba	silvestre/maleza/tolerada	introducida	v
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Lav.) G. Don	hierba del golpe/ hierba del negro/ hierba del cenizo	medicinal, forraje, ornato	Se toma en té para los riñones.	hierba	silvestre/maleza	nativa	nv
Martynaceae	<i>Proboscidea triloba</i> (Cham. &Schldt) Dence	torito	forraje, alimentario	La semilla se come molida como suplemento alimenticio.	hierba	silvestre	sin información	nv

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Nitrariaceae	<i>Peganum mexicanum</i> A. Gray	garbancillo/ garbancillo loco	jabón	Se muele con agua para lavar ropa.	hierba postrada	silvestre	sin información	nv
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis glabrifolia</i> (Ortega) I.M. Johnst.	clavel de castilla	ornato	Sin información.	hierba	silvestre	sin información	
Oleaceae	<i>Menodora coulteri</i> A. Gray	hierba del cordero	medicinal	Sin información.	hierba	silvestre	sin información	nv
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	mala mujer/ lengua de vaca	medicinal	Se aplica superficialmente como té para infección vaginal.	hierba	silvestre	sin información	nv
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i> L.	chaparro	combustible	Sin información.	arbusto	silvestre	sin información	v
Rhamnaceae	<i>Condalia fasciculata</i> I.M. Johnst.	chaparro cenizo/ chaparro amargo/ chaparro negro	combustible, medicinal	Se administra como té desparasitante al ganado .	arbusto	silvestre	sin información	v
Rosaceae	<i>Amelanchier</i> sp. Medik.	chaparro cenizo/ chaparro amargo/ chaparro	combustible	Sin información.	arbusto	silvestre	sin información	v

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Scrophulariaceae	<i>Castilleja lanata</i> A. Gray	NO TIENE	alimentario	Las flores se comen crudas.	hierba	silvestre	nativa	nv
Simarrubiaceae	<i>Castela</i> sp. Turpin	chaparro cenizo/ casia/ granjeno/ chaparro negro	medicinal, alimentario, combustible	El fruto maduro es comestible. Los tallos y hojas se preparan como té y se toma como diurético.	arbusto	silvestre	sin información	nv, nv, v
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	hierba mora	medicinal	Se muele y aplica superficialmente en heridas.	hierba	silvestre/ ruderal/ maleza/ tolerada	nativa	nv
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	trompillo/ hierba del negro	medicinal, alimentario	Se prepara como té y se aplica superficialmente para infecciones oculares en el ganado. El fruto maduro sirve para cuajar leche en la elaboración de queso.	hierba	silvestre	nativa	nv, nv
Solanaceae	<i>Chamaesaracha</i> sp. (A. Gray) Benth. & Hook. f.	cilandrillo	ornato		hierba	silvestre	sin información	

Familia	Taxon	Nombre común	Categoría de uso	Forma de preparación	Forma de vida	Manejo	Origen	Vigencia de uso
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc.	hojasén/ vara dulce	medicinal, utensilios	Se prepara como té para el dolor de estómago. Se usa como escoba.	subarbusto	silvestre	nativa	v, v
Verbenaceae	NO IDENTIFICADO	sueldilla	alimentario, medicinal, utensilio	Los frutos inmaduros son comestibles. Se toma la raíz en té para el dolor de estómago. Se usa como escoba.	subarbusto	silvestre	sin información	nv,nv,nv
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Coville	gobernadora	medicinal, combustible	Se prepara en pomada analgésica y antiscéptica.	arbusto	silvestre	nativa	v

Las familias mejor representadas en el listado general tienen altas proporciones de especies útiles, por ejemplo de la familia Fabaceae se encontró un total de 5 especies de las cuales 3 son nativas y la población de Las Margaritas reconoce como útiles 5, es decir el 100%. En orden descendente siguen Asteraceae, con 63% de especies reconocidas como útiles, de las cuales 9 son nativas y una es introducida; Asparagaceae 83% con 4 nativas y Cactaceae con 28%, todas nativas (figura 32).

Relación de especies encontradas y especies útiles por familia

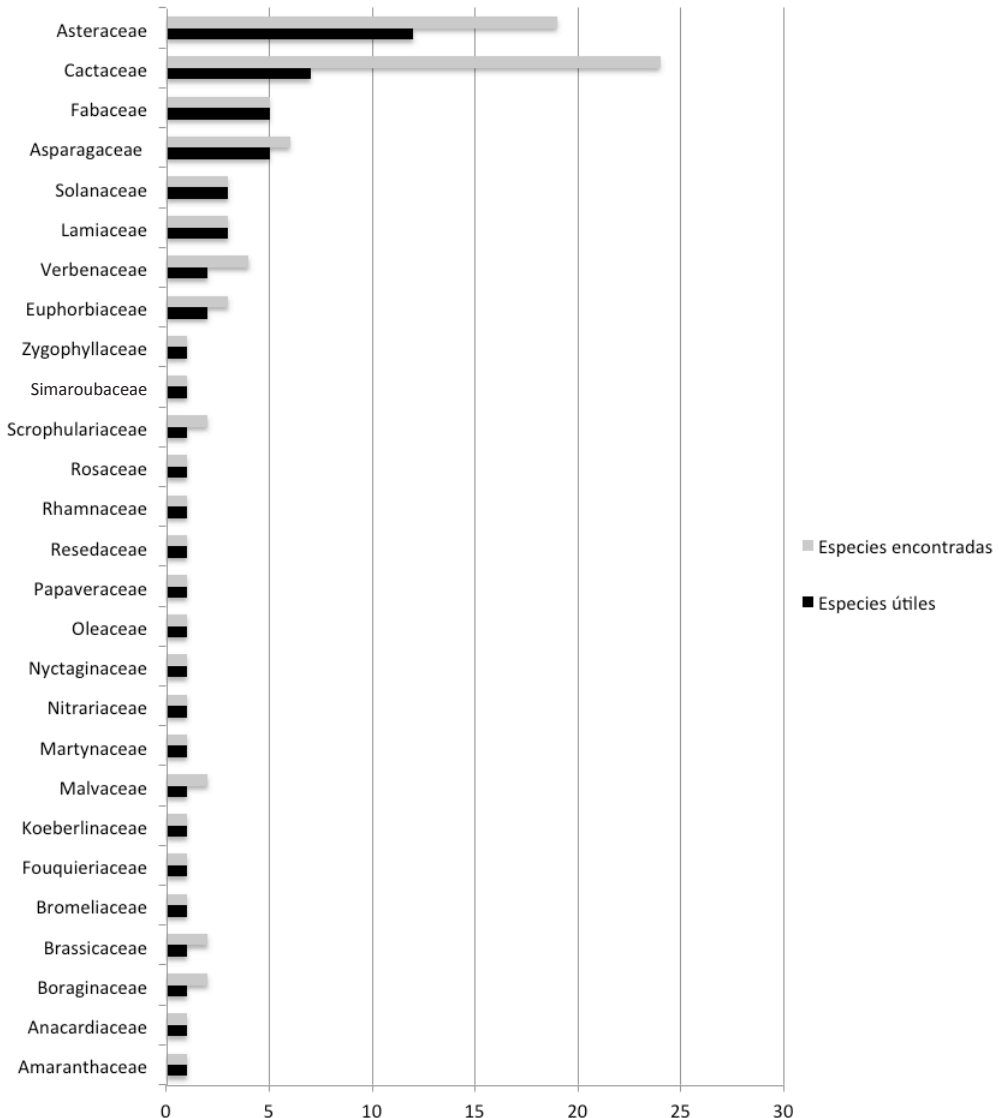


Figura 32. Relación entre el número de especies encontradas y las especies útiles por familia.

Se definieron siete categorías de uso: alimentario, combustible, construcción, forraje, medicinal, ornato y materias primas diversas. En la Figura 33 se ilustra cada categoría en orden descendente según el número de especies que la integran.

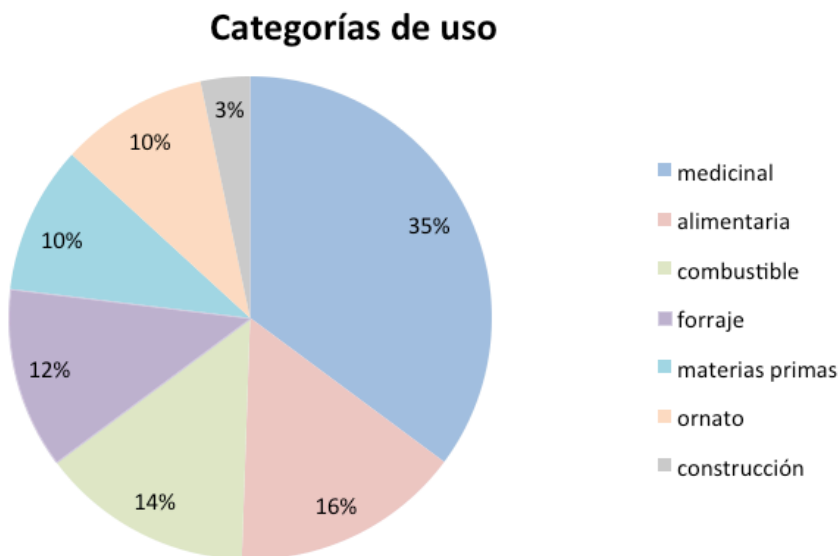


Figura 33. Número de especies por categoría de uso de la Flora útil de Wirikuta. Medicinal: 32 especies; Alimentaria: 14 especies; Combustible: 13 especies; Forraje: 11; Materias primas: 9 especies; Ornato: 9 especies; Construcción: 3 especies.

La categoría con más registros es medicinal con 32 especies y se compone en su mayoría por especies de la familia Asteraceae (Figura 34);, por ejemplo *Dyssodia pentachaeta* (D.C.) B.C. Rob. que se toma en té para la diarrea y como bebida de uso diario, *Haplopappus spinulosus* (Pursh) DC. que se aplica en té sobre golpes y heridas para desinflamar o *Dyssodia setifolia* (Lag.) B.L. Rob. que se toma en té para la tos y como bebida nutritiva para recién nacidos.



Figura 34. a. *Dyssodia pentachaeta* (D.C.) B.C. Rob.; b. *Haplopappus spinulosus* (Pursh) DC. y c. *Dyssodia setifolia* (Lag.) B.L. Rob. Fotografía: a: Southwest Desert Flora, 2012; b: Anónimo, 2005; c: Vibrans, 2006.

En segundo lugar se encuentra la categoría alimentario con 13 especies. En esta categoría no existe una familia botánica predominante. Son ejemplos de uso alimentario (Figura 35): *Yucca filifera* Chabaud (Asparagaceae), las flores se preparan como encurtido o se guisan frescas; *Parthenium argentatum* A. Gray (Asteraceae) se mastica la raíz como chicle o *Echinocactus pilosus* Galeotti (Cactaceae) se cosechan los botones florales (cabuches) y se preparan en guisados o en conserva.





Figura 35. a. *Yucca filifera* Chabaud, porte; b. *Y. filifera* acercamiento de la inflorescencia; c. *Parthenium argentatum* A. Gray, porte; d. *P. argentatum* acercamiento; e. *Echinocactus pilosus* Galeotti, porte y f. *E. pilosus* acercamiento de los botones florales. Fotografía a: Solano, 2014; b: Blancas, 2014; c: Solano, 2014; d: Palu, 2010; e y f: Solano, 2014.

La categoría de uso combustible es la tercera más importante e incluye especies de nueve familias: Asparagaceae, Cactaceae, Fabaceae, Fouquieriaceae, Resedaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Simaroubaceae y Zygophyllaceae, en orden descendente según número de especies que aportan a la categoría. *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck (Asparagaceae), *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth (Cactaceae), *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst (Fabaceae) y *Fouquieria splendens* Engelm. (Fouquieriaceae) son algunos ejemplos (Figura 36).



Figura 36. ejemplos de especies utilizadas como combustible a. *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck (Asparagaceae); b. *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth (Cactaceae), c. *Prosopis laevigata* (Humb. y Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst (Fabaceae) y d. *Fouquieria splendens* Engelm (Fouquieriaceae). Fotografía a: Blancas, 2014; b,c,y d: Solano, 2014.

En cuanto a la versatilidad de usos por familia, esto es el mayor número de usos diferentes registrados por familia, lo tiene la familia Anacardiaceae usada como materia prima, medicinal, alimentaria y forraje; Asparagaceae se registró en las categorías materia prima, alimentaria, combustible y construcción; Cactaceae es usada como medicina, alimento, combustible y ornato; Fouquieriaceae es usada como medicina, alimento, combustible y material de construcción; Fabaceae es usada como medicina, alimento, forraje, combustible y material de construcción (Tabla 2).

Tabla 2. Versatilidad de uso por familia. Se presentan todas las familias que integran el listado etnobotánico y el número de categorías de uso al que pertenecen.

Familia	Usos por familia	Familia	Usos por familia	Familia	Usos por familia
Fouquieriaceae	4	Lamiaceae	3	Oleaceae	1
Fabaceae	4	Asteraceae	3	Nyctaginaceae	1
Cactaceae	4	Zygophyllaceae	2	Nitrariaceae	1
Asparagaceae	4	Scrophulariaceae	2	Koeberlinaceae	1
Anacardiaceae	4	Rhamnaceae	2	Euphorbiaceae	1
Verbenaceae	3	Martynaceae	2	Bromeliaceae	1
Solanaceae	3	Rosaceae	1	Brassicaceae	1
Simaroubaceae	3	Resedaceae	1	Boraginaceae	1
Malvaceae	3	Papaveraceae	1	Amaranthaceae	1

Durante las entrevistas se abordó el tema de la vigencia en el uso de los recursos silvestres, esto es si en la actualidad se usan y si hay alguna estrategia para su manejo. Las categorías combustible y construcción con 13 y 3 especies respectivamente son las únicas que tienen vigencia de 100%. La categoría con menor vigencia es materias primas, en esta categoría se incluyen plantas que sirven como jabón o como fibra para la elaboración de utensilios domésticos (Figura 37).

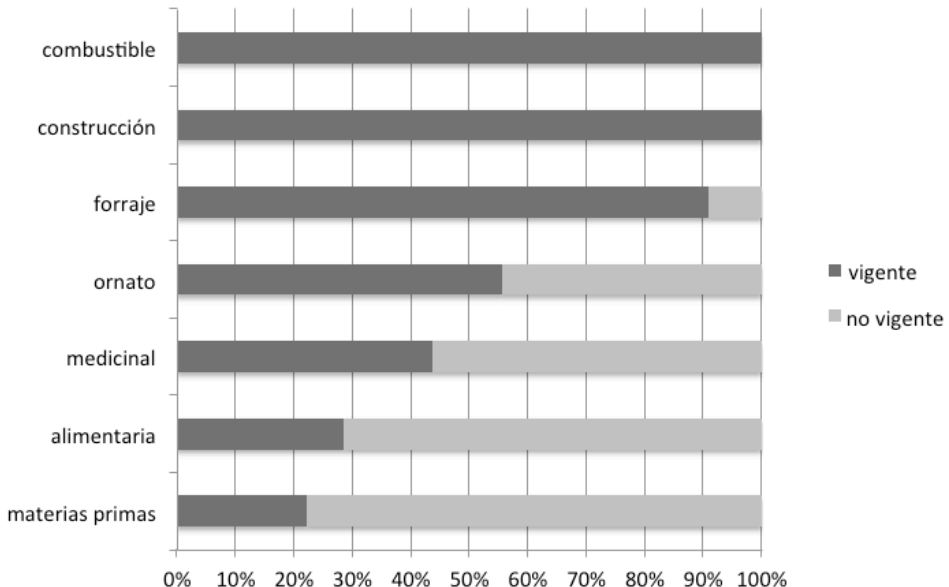


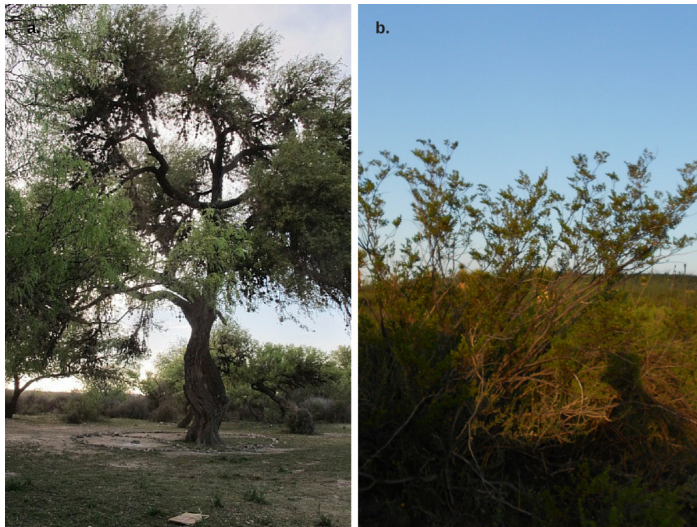
Figura 37. Relación entre especies vigentes y no vigentes por categoría de uso.

Importancia de la categoría de uso Combustible

Del análisis de la vigencia, las entrevistas semi-estructuradas, las pláticas casuales con los habitantes de Las Margaritas y los recorridos se determinó que la categoría combustible es de suma importancia para la estructuración de la vida cotidiana en Las Margaritas. Otro criterio para seleccionar la leña fue el número de especies empleadas como combustible, en este caso se encontraron trece.

En total se realizaron nueve entrevistas semi-estructuradas a través de las cuales se indagó sobre la importancia del uso de las especies empleadas como leña, así como las que son preferidas por los habitantes del Ejido Las Margaritas (Figura 38 y Tabla 3). Fueron seleccionadas como especies preferidas las que tuvieron cinco o más menciones. De acuerdo con la Figura 38 las especies preferidas son: mezquite *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst, gobernadora *Larrea tridentata* (DC.) Coville, candil/xoconostle *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth, y hojásén *Flourensia cernua* DC.

Como resultado de las entrevistas que se realizaron durante la colecta de leña para cuatro unidades familiares de Las Margaritas se construyó la Tabla 5, donde se muestra la composición de especies de cada colecta.



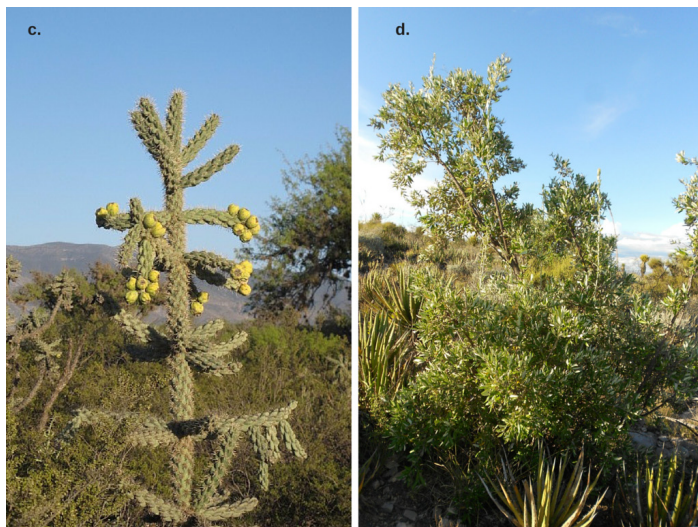


Figura 38. Especies leñeras preferidas por los habitantes de Las Margaritas. a. mezquite *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst; b. gobernadora *Larrea tridentata* (DC.) Coville; c. candil/xoconostle *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth; d. hojasén *Flourensia cernua* DC.

Tabla 3. Lugar de preferencia de especies usadas como leña por los habitantes de Las Margaritas.

Familia	Especie	Nombre común	Orden de preferencia
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst	mezquite	1
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Coville	gobernadora	2
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i> (Haw.) F.M. Knuth	candil/xoconostle	3
Asteraceae	<i>Flourensia cernua</i> DC.	hoja zen	4
Fabaceae	<i>Senna wislizenii</i> (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby	huizache	5
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i> Engelm.	albarda	6
Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i> (DC.) F.M. Knuth	tasajillo	7
Asparagaceae	<i>Agave striata</i> Zucc.	garrocha	8
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	olote de maíz	9
Asparagaceae	<i>Yucca</i> sp.	palma	10
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	pino	11

Tabla 4. Composición de la carga de leña de cuatro personas con las que se realizaron recorridos.

Colecta	Composición	Proporción	Peso (Kg)
1	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst <i>Larrea tridentata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Coville	>90% <10%	60 <1
2	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst	100%	28
3	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C. Johnst <i>Larrea tridentata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Coville	90% 10%	90
4	<i>Larrea tridentata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Coville <i>Cylindropuntia leptocaulis</i> (DC.) F.M. Knuth	80% 20%	13

Evaluación de disponibilidad en términos ecológicos de las especies que se usan como leña

En la tabla 5 se muestran los valores de diversidad de especies encontradas, diversidad de especies leñeras, proporción de especies leñeras en relación al total de especies encontradas y el índice de valor de importancia (IVI) de las especies leñeras preferidas por la población de Las Margaritas. La mayor proporción de especies usadas como leña se encontró en la parcela número 3 y la parcela con mayor índice de diversidad Shannon es la parcela número 2 (ambas pertenecen a las zonas de lomas o lomeríos).

Tabla 5. Diversidad de Shannon, proporción de especies leñeras y sus valores de importancia por parcela.

Parcela	Índice de diversidad Shannon	Especies leñeras encontradas	Proporción de especies leñeras	I.V.I. de especies leñeras preferidas	Especies con el I.V.I. más alto por parcela
1	0.954	4	0.44	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 15.31 <i>Larrea tridentata</i> 168.77 <i>Prosopis laevigata</i> 41.53	<i>Larrea tridentata</i> 168.77
2	1.505	7	0.22	<i>Flourensia cernua</i> 37.94 <i>Larrea tridentata</i> 28.02	<i>Flourensia cernua</i> 37.94
3	1.415	8	0.31	<i>Flourensia cernua</i> 41.66 <i>Larrea tridentata</i> 46.00	<i>Larrea tridentata</i> 46.00
4	1.255	7	0.39	<i>Flourensia cernua</i> 34.66 <i>Larrea tridentata</i> 66.46	<i>Larrea tridentata</i> 66.46
5	0.954	5	0.55	<i>Flourensia cernua</i> 12.25 <i>Larrea tridentata</i> 82.10	<i>Larrea tridentata</i> 82.10
6	1.041	6	0.54	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 15.9571 <i>Flourensia cernua</i> 7.40 <i>Larrea tridentata</i> 46.95 <i>Prosopis laevigata</i> 295.84	<i>Prosopis laevigata</i> 295.84
7	1.322	6	0.28	<i>Flourensia cernua</i> 48.77 <i>Larrea tridentata</i> 53.67	<i>Larrea tridentata</i> 53.67
8	1	5	0.5	<i>Flourensia cernua</i> 26.77 <i>Larrea tridentata</i> 118.13 <i>Prosopis laevigata</i> 64.87	<i>Larrea tridentata</i> 118.13
9	0.778	4	0.66	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 12.0302 <i>Larrea tridentata</i> 128.16 <i>Prosopis laevigata</i> 111.33	<i>Larrea tridentata</i> 128.16

Parcela	Índice de diversidad Shannon	Especies leñeras encontradas	Proporción de especies leñeras	I.V.I. de especies leñeras preferidas	Especies con el I.V.I. más alto por parcela
10	1.342	7	0.32	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 3.806 <i>Flourensia cernua</i> 69.14 <i>Larrea tridentata</i> 37.21	<i>Flourensia cernua</i> 69.14
11	1.114	5	0.36	<i>Flourensia cernua</i> 7.99 <i>Larrea tridentata</i> 20.90	<i>Mimosa sp.</i> 64.10
12	1.041	5	0.45	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 12.5403 <i>Larrea tridentata</i> 47.46	<i>Jatropha dioica</i> 90.44
13	0.778	2	0.33	<i>Larrea tridentata</i> 42.70 <i>Prosopis laevigata</i> 149.30	<i>Prosopis laevigata</i> 149.30
14	0.903	5	0.62	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 7.8131 <i>Flourensia cernua</i> 18.56 <i>Larrea tridentata</i> 73.32 <i>Prosopis laevigata</i> 148.47	<i>Prosopis laevigata</i> 148.47
15	0.954	3	0.33	<i>Flourensia cernua</i> 14.29 <i>Larrea tridentata</i> 28.35 <i>Prosopis laevigata</i> 185.83	<i>Prosopis laevigata</i> 185.83

Promediando los valores de las parcelas para cada unidad ambiental se construyó la Tabla 6 donde se muestran los valores de diversidad, proporción de especies leñeras respecto al total de especies encontradas y de valor ecológico de las especies leñeras preferidas de las tres unidades ambientales identificadas. La zona con los valores de diversidad y proporción de especies leñeras más altos es la zona de lomas o lomeríos, estas son las zonas elevadas y mejor conservadas. Le siguen las áreas con manejo de la vegetación (principalmente mezquiales) en cuanto a diversidad y promedio de especies leñeras encontradas. Sin embargo, las zonas perturbadas por actividades humanas (ganadería y agricultura principalmente) tienen los valores más altos en términos de proporción de especies leñeras. El valor ecológico más alto lo tiene *Prosopis laevigata* (170) en la zona con manejo de la vegetación.

Tabla 6. Diversidad, proporción de especies leñeras y sus valores ecológicos por unidad ambiental.

Unidad ambiental	Índice de diversidad Snannon	Especies leñeras encontradas	Proporción de especies leñeras	I.V.E. de especies leñeras preferidas
1. Zonas con manejo de la vegetación	0.939	4.3	0.45	<i>Cilindropuntia imbricata</i> 5.319 <i>Flourensia cernua</i> 20.31 <i>Larrea tridentata</i> 69.26 <i>Prosopis laevigata</i> 170.00
2. Zonas de lomas o lomeríos	1.284	6.4	0.332	<i>Prosopis laevigata</i> 0 <i>Cilindropuntia imbricata</i> 2.33 <i>Flourensia cernua</i> 34.30 <i>Larrea tridentata</i> 42.81
3. Zonas perturbadas	0.908	4.2	0.52	<i>Flourensia cernua</i> 9.02 <i>Cilindropuntia imbricata</i> 14.05 <i>Larrea tridentata</i> 96.14 <i>Prosopis laevigata</i> 97.43

Discusión

Listado botánico general del ejido Las Margaritas, Wirikuta

Se comparó el listado general obtenido en la colecta del ejido Las Margaritas con el listado realizado por González Costilla et al. (2007), *Flórmula vascular de la Sierra de Catorce y territorios adyacentes*, el cual además de ser uno de los pocos estudios sobre la flora del norte de San Luis Potosí, es la referencia más reciente sobre el tema. Es importante señalar que para hacer esta comparación se ajustó dicho listado a la

dimensión de este trabajo seleccionando únicamente cuatro formaciones vegetales presentes en Wirikuta: matorral crasicaule, matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo y matorral submontano; dejando de lado otras seis formaciones que ocupan la partes medias y altas de la sierra. El ejido Las Margaritas alberga 27% de las especies mencionadas por González Costilla et al. (2007). Esto nos habla de la importancia de este pequeño espacio (5600 hectáreas aproximadamente) en cuanto a la diversidad de plantas que alberga, por lo tanto este dato tiene implicaciones serias para la conservación de la biodiversidad.

El Desierto Chihuahuense está considerado dentro de las diez ecoregiones más importantes de Norte América, uno de los desiertos más sobresalientes en términos de diversidad y, a pesar del grado de disturbio que implican las operaciones mineras que ahí se llevan a cabo, una de las 37 áreas de conservación a nivel mundial según la UICN (Goettesch et al, 2005). Este listado evidencia la importancia ecológica que significa la flora de Wirikuta.

El hecho de que en la zona de estudio, que representa tan sólo el 4% del área oficialmente reconocida como Wirukuta, se concentra más del 20% de la flora total es muestra de la relevancia ecológica de los asentamientos como Las Margaritas y de la necesidad de desarrollar estrategias de conservación integrales en las cuales la población humana y su relación con el entorno tengan un papel central.

El listado general consta de 95 especies que corresponden a 31 familias botánicas siendo Cactaceae (24) y Asteraceae (19) las familias mejor representadas. Estas dos familias botánicas equivalen al 45% del listado de recursos vegetales que usan o usaban los habitantes de Las Margaritas. Por lo que este dato revela la importancia de estas dos familias en cuanto a flora útil en las zonas áridas de México.

Particularmente la familia Cactaceae, no solo es ampliamente usada, sino también manejada en los desiertos de México. Es decir que no sólo por su abundancia es que es muy utilizada en estos entornos, sino que existen decisiones y estrategias que los habitantes de estos lugares llevan a cabo con el fin de tener disponibles estos recursos (Casas et al., 2010). Al mismo tiempo esta familia es muy importante en la flora del Desierto Chihuahuense ya que la alta diversidad de cactáceas alojada en esta ecorregión (22% de dicha familia botánica) y la gran incidencia de endemismos hacen de este desierto el centro de riqueza de cactáceas más importante del mundo (Goettsch et al., 2005). Los estudios de patrones de distribución de cactáceas en el Desierto Chihuahuense revelan que las mayores concentraciones se localizan en la sección sureste del desierto, es decir en los estados de San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas (Hernández y Godínez (1994), Hernández y Bárcenas (1995), Gómez-Hinostrosa (1998), Bárcenas (1999), Gómez-Hinostrosa y Hernández (2000) y Hernández et al. (2001) (Goettsch et al., 2005). Llama la atención también por ser la única del listado que presenta especies incluidas en alguna categoría de protección:

Ariocarpus retusus Scheidw. (bajo protección especial según NOM-059-ECOL), *Coryphantha radians* (DC.) Britton & Rose (rara según UICN), *Echinocactus pilosus* Galeotti (en peligro según NOM-059-ECOL), *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto (bajo protección especial según NOM-059-ECOL) y *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult. (bajo protección especial según NOM-059-ECOL).

El peso que tiene la familia Cactaceae dentro de los dos listados, el general y el etnobotánico; la proporción de especies amenazadas pertenecientes a esta familia y la importancia de la región sur del Desierto Chihuahuense como centro de distribución de cactáceas denota la importancia de las zonas adyacentes a la sierra para la conservación de la flora representativa del sur del Desierto Chihuahuense.

El ejido Las Margaritas presenta un patrón de asentamiento regular más o menos concéntrico donde las viviendas, escuela, iglesia y centro de reuniones se ubican al centro. En la periferia del núcleo están las parcelas de cultivo asignadas a cada unidad familiar, las zonas con vegetación controlada y los cuerpos artificiales de agua que son terrenos de acceso común no se encuentran bajo manejo de tipo calendarizado, es decir que la recolección de leña u otras plantas silvestres y el pastoreo de ganado caprino se realiza sin restricción en los terrenos comunes. Más alejado aún del núcleo, pero sin llegar a los límites del polígono, existen parcelas de cultivo. Y en las zonas más apartadas del núcleo habitacional se encuentran las zonas mejor conservadas y con mayor diversidad botánica y donde se encuentra el último punto sagrado antes de subir al Cerro del Quemado en la Sierra de Catorce. En cuanto a la organización sobre el acceso a los recursos vegetales cada unidad familiar tiene asignada cierta superficie de tierra dedicada a la agricultura. El acceso a las especies leñeras no está regulado, es decir que la cosecha se hace Este patrón de asentamiento podría explicar por qué las especies más raras o bajo alguna categoría de protección del listado botánico se encontraron precisamente en este tipo de espacios alejados en cierta medida de los disturbios antropogénicos y protegidos por formar parte de la ruta de peregrinación wixárika.

Listado etnobotánico del ejido Las Margaritas

Más de la mitad (63%) de las especies que integran la colecta general fueron referidas dentro de alguna categoría de uso, esto es el listado etnobotánico de Las Margaritas. Se compararon ciertas características de este listado con patrones generales de uso de plantas como: familias botánicas más usadas, formas biológicas más comúnmente encontradas en otros listados etnobotánicos y las principales categorías de uso registrados para México. De acuerdo con los resultados de este estudio, se encontró que en general el patrón de uso de familias botánicas coincide con lo reportado por Caballero et. al., (1998); así con los datos contenidos en la Base de Datos Etnobotánicos de Plantas Mexicanas (BADEPLAM), la cual incluye más del 50% del total estimado de especies de plantas útiles de México (Caballero, 1990-2016).

Las familias con mayor número de especies utilizadas en Las Margaritas son Asteraceae (12), Cactaceae (7), Fabaceae (5) y Asparagaceae (5). Estas mismas familias (Fabaceae, Cactaceae, Asparagaceae) tienen el mayor número de usos distintos (cuatro), es decir son las más versátiles (Tabla 2). Esto coincide con la tendencia general de uso de plantas por familia según la cual las familias más comúnmente usadas en México son: Asteraceae, Leguminosae (Fabaceae), Solanaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, Labiatae, Malvaceae, Verbenaceae, Rubiaceae, Rosaceae, Rutaceae y Agavaceae (Asparagaceae). Nueve de estas se encuentran entre las 25 familias de plantas vasculares mexicanas más diversas (Villaseñor, 2016).

Si analizamos los datos del listado en términos de la proporción de especies útiles respecto al total encontrado en la colecta general, tenemos un patrón similar: Fabaceae ocupa el primer lugar con el 100% de especies útiles, le siguen Asparagaceae (83%), Asteraceae (63%) y Cactaceae (28%) (figura 32).

Según la forma biológica, se tiene registrado que la mayor proporción de las plantas útiles de México corresponde a hierbas, árboles y arbustos. Como lo enuncia Caballero et al. (1998), estas proporciones podrían ser un reflejo de la frecuencia con que ocurren estas formas biológicas en la naturaleza. Al mismo tiempo la predominancia de la forma biológica herbácea puede estar relacionada con un alto grado de disturbio antropogénico, el cual favorece el crecimiento de hierbas principalmente pertenecientes a las familias Asteraceae y Fabaceae. Tanto las características de los ecosistemas en Wirikuta, que favorecen la predominancia de especies de porte arbustivo y subarbustivo (Granados-Sánchez et al., 2011) y el grado de disturbio antropogénico derivado del pastoreo caprino y cambio de uso de suelo presentes en Las Margaritas pueden explicar la preponderancia de la forma de vida herbácea entre las plantas del listado etnobotánico de este estudio (Tabla 1).

En términos del grado de manipulación que su uso conlleva, se pueden clasificar al menos tres formas de manejo: recolección, manejo incipiente y cultivo (Caballero et al., 1998). El caso más común en Las Margaritas es la recolección, en su mayoría se colectan y almacenan diversas especies, entre las más frecuentes se pueden mencionar los géneros *Chenopodium* y *Artemisia* (que sirven para afecciones respiratorias y estomacales respectivamente); las plantas cuyos frutos, raíces tallos u hojas son comestibles se colectan durante la temporada en la que se encuentran disponibles y pueden ser almacenadas por medio de métodos de conserva (como es el caso de Cabuches e Izote o palma y semilla de mezquite) o bien utilizadas en el momento en que se colectan. Las plantas medicinales con las que se tratan enfermedades menos recurrentes, las usadas para la construcción de viviendas y las que sirven como materia prima en la elaboración de productos, se colectan y usan en el momento en que son requeridas.

Existen ejemplos de manejo incipiente, como la tolerancia y la promoción a

través de propagaciones sexuales o vegetativas. Por ejemplo la albarda (*Fouquieria splendens*) ya que al ser usada como material de construcción para la elaboración de cercas es propagada vegetativamente; se observa un manejo incipiente también para *Chenopodium* (Epazote) y *Solanum* sp. (Hierba mora) que son plantas toleradas en las milpas. El caso de *Prosopis laevigata* (Mezquite) es muy interesante ya que comprende varias formas: es recolectado en forma de leña al mismo tiempo que sus semillas son propagadas voluntariamente y de manera indirecta por el ganado caprino cuando se alimentan de estas. Es tolerado en las zonas de cultivo y se favorece su crecimiento en las áreas de almacenamiento de agua.

En el ejido Las Margaritas se cultiva el maíz, el frijol y algunas hortalizas en menor medida, aunque varias plantas tienen potencial de ser cultivadas, la mayoría de las especies que constituyen el listado etnobotánico son silvestres o sujetas a manejo incipiente. Lo observado se adapta al patrón descrito por diversos autores (Bye, 1993; Casas et al., 1998; Caballero et al., 1998) referente a la proporción de especies usadas de acuerdo a su forma de manejo, siendo las plantas silvestres y las sujetas a alguna forma de manejo incipiente dominantes en su proporción. Esto contraviene las ideas más comúnmente aceptadas sobre los procesos civilizatorios de Mesoamérica, que tienden a simplificar las estrategias de subsistencia al grado de reducirlas a la mera sustitución de un gran número de especies vegetales silvestres por un menor conjunto de plantas cultivadas y domesticadas, siguiendo la noción lineal del tránsito de las culturas nómadas hacia culturas agrícolas. Lo observado y registrado en el ejido Las Margaritas sirve como evidencia de que la riqueza y diversificación de las estrategias de subsistencia tienen como componente la acumulación y transmisión de “conocimiento, tecnologías y recursos vegetales” (Caballero et al., 1998; Toledo et al., 2004; Casas et al., 2014).

La existencia de patrones generales en el uso de plantas habla de las coincidencias en la forma de interactuar entre las poblaciones humanas y los múltiples y variados entornos (Caballero et al. 1998).

Identificación de recursos clave

Las plantas en México son utilizadas para una amplia variedad de propósitos entre estos se incluyen los usos medicinales, colorantes, aromatizantes, maderables, combustibles, alimentarios, materias primas, forrajes, adhesivos y otros. Casi en cualquier inventario etnobotánico, los usos más frecuentes son alimentario y medicinal (Caballero et al., 1998). El caso del listado de plantas útiles de Las Margaritas se ajusta a esta tendencia. Las categorías medicinal (32 especies) alimentaria (14 especies) y combustible (13 especies) ocupan los tres lugares más importantes en cuanto a número de especies.

Para identificar recursos clave del listado etnobotánico es necesario conocer

cuál es la contribución de las plantas silvestres a la satisfacción de las necesidades actuales y cotidianas de la población, para lo cual una aproximación al complejo fenómeno que representa el abandono de prácticas tradicionales y la interrupción de la transmisión de conocimiento que esto conlleva resulta indispensable. Con la finalidad de distinguir entre lo que se ha olvidado y lo que se sigue transmitiendo en términos de conocimiento y prácticas se analizó la vigencia de uso por categoría. Este concepto es útil al examinar más detalladamente la situación del conocimiento tradicional, particularmente en lo referente a su potencial de transmisión intergeneracional (figura 37).

A pesar de que las categorías medicinal y alimentaria fueron las más citadas en el listado, ambas tienen vigencias relativamente bajas (menos de 50%). Actualmente en Las Margaritas es más frecuente que las enfermedades se traten en clínicas particulares ubicadas en localidades cercanas como Vanegas o en grandes ciudades como Monterrey. Evidentemente esta situación sugiere no solo abandono de las prácticas ligadas al conocimiento local de aprovechamiento de recursos silvestres sino una intención clara por parte de los interesados en el desarrollo de las industrias que satisfacen dichas necesidades.

Por otro lado las categorías combustible y construcción con 13 y 3 especies respectivamente tienen vigencia de 100%, la categoría forraje con 11 especies tiene vigencia de 90%. Esto quiere decir que en mayor medida se utilizan recursos vegetales del entorno para satisfacer las necesidades de tener combustible (principalmente para preparar alimentos y calentar agua para bañarse), materiales para construir, remodelar, mantener viviendas, delimitar terrenos y sustento del ganado caprino.

Usando los criterios de vigencia, tamaño de categoría (la cantidad de especies dentro de cada una), y forma de manejo se seleccionó la categoría combustible para hacer la evaluación de disponibilidad ecológica de las especies mencionadas en el listado etnobotánico y así poder entender un poco más la relación entre los habitantes de Las Margaritas y su entorno.

Evaluación de las colectas de leña

La leña es indispensable para la vida cotidiana en Las Margaritas, es fuente de energía para cocinar los alimentos, calentar agua para los baños y materia prima para construir bardas, techos y corrales. De las entrevistas enfocadas al tema de la leña se derivó un listado de once especies (tabla 3) estas son las que tienen mayor número de menciones en las personas entrevistadas, aunque no necesariamente son las que componen las cargas de leña cotidianamente. Cuatro de estas once especies son de porte arbóreo (*Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) M.C., *Senna wislizenii* (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby, *Yucca* sp. y *Pinus* sp.). Únicamente *Pinus* sp. es adquirida, es decir que a diferencia de las demás, no es recolectada del medio

silvestre inmediato. Se percibió una clara preferencia por la leña de mezquite (*Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst) y huizache (*Senna wislizenii* (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby). Sin embargo este último es mucho menos abundante. Según los entrevistados el mezquite es la madera favorita debido a que la flama que resulta de su combustión es de muy buena calidad y duradera, ideal para cocinar. El mezquite es considerado el recurso combustible de las zonas áridas y semiáridas por excelencia (Rodríguez, 2014).

Al analizar la composición de especies de las cargas de leña resultantes de los recorridos realizados en Las Margaritas (tabla 4) se encontró que únicamente se recolectaron tres de las once especies mencionadas. En promedio el mezquite representa el 70% de la composición de las cargas, lo que coincide con el hecho de que es la especie preferida para usar como combustible. El resto de las cargas se compone de *Larrea tridentata* (Sessé & Moc. ex DC.) Coville, 25% en promedio y *Cylindropuntia leptocaulis* (DC.) F.M. Knuth, 5% en promedio. Para cada casa en promedio se colectaron 47 kg de leña por recorrido, sin embargo cada caso es muy diferente. Es costumbre de algunas familias colectar poco a poco lo que se utiliza en todo un mes, los tipos de colecta también varían de acuerdo a las herramientas, medios de transporte y tiempo del que se disponga.

Como se puede observar en la tabla 4, la composición de las cargas de leña y la contribución al peso total por cada especie, *P. laevigata* aparece como una especie protagonista. En lugares semiáridos como Wirikuta la demanda de leña recaería sobre las pocas especies de porte arbóreo como esta, sin embargo las especies de importancia secundaria, principalmente de porte arbustivo como *L. tridentata*, *C. imbricata* o *F. cernua* son fundamentales pues abastecen de forma complementaria la necesidad de combustible. Esta combinación de especies con diferentes portes es una estrategia de gran importancia para el aprovechamiento de leña en Las Margaritas.

Índice de Valor de Importancia de especies leñeras e índice de diversidad (Shannon), en las diferentes unidades ambientales

El índice de valor de importancia (IVI) es el parámetro que considera cobertura, frecuencia y densidad de cada especie. El análisis del IVE de las especies leñeras preferidas indica en qué medida y qué tipo de leña domina o esta disponible en cada unidad ambiental. En las zonas de lomas o lomeríos los valores de las especies leñeras son relativamente bajos (Tabla 6), por lo que pareciera que la poca oferta en términos generales, aunado a la distancia entre los sitios de extracción y el núcleo poblacional, hacen que la colecta de leña no sea conveniente en términos de esfuerzo y rendimiento. Esto se ha reportado para algunos estudios sobre leña en diversos países africanos, en Asia y en algunas zonas de Brasil (Tabuti et.al., 2003; Top, 2004; Alves-Ramos et.al, 2008; Muniz de Medeiros, et. al., 2011). Las zonas que ofrecen

mayor disponibilidad de combustible son las que tienen algún grado de manejo de la vegetación y las zonas más perturbadas. Esto puede indicar alguna intencionalidad para tener disponibles diversas especies leñeras, lo cual coincide con lo que algunos autores han señalado acerca del papel de los humanos en la disponibilidad espacial de diversos recursos útiles (Bye, 1993; Caballero et.al., 1998; Casas et.al., 1998).

En las zonas con manejo de la vegetación *P. laevigata* tiene mayor IVI, de 170, mientras que en las zonas perturbadas tiene 97.43; el caso de *L. tridentata* es completamente inverso ya que en las zonas con manejo de vegetación tiene valor ecológico de 69.26 mientras que las zonas perturbadas su valor es 96.14. Estos altos valores de importancia ecológica se pueden interpretar como indicadores de disponibilidad u oferta de combustible. Al considerar la disponibilidad de las especies leñeras preferidas en las diferentes unidades ambientales y las características de las cargas de leña es claro que el patrón de cosecha de combustible en Las Margaritas obedece a un tipo de manejo propio de las zonas semiáridas en el que se combinan especies con diferentes calidades de leña al hacer las colectas (González-Medrano, 2012).

El análisis de diversidad por parcela en cada unidad ambiental permite ver con gran detalle características como diversidad de especies y disponibilidad de especies leñeras. La parcela número dos, perteneciente a las zonas de lomas o lomeríos tiene el más alto índice de diversidad Shannon (1.5) y un gran número de especies leñeras (7), pero también la más baja proporción de especies leñeras en relación al total de especies encontradas (0.22) (tabla 5).

Desde un enfoque panorámico (tabla 6) se aprecia que los índices de diversidad (1.28) y el número de especies leñeras (6.4) más altos los presentan las zonas de lomas o lomeríos. Al ser zonas altamente diversas la proporción de especies leñeras sobre el total de especies es menor.

Las unidades ambientales que se identificaron como zonas con algún grado de manejo de la vegetación y zonas perturbadas son muy similares entre sí en términos de diversidad y cantidad de especies leñeras que las constituyen, y son radicalmente distintas a las zonas de lomas o lomeríos. Al ser espacios con mayor intervención humana, las dos tienen valores de diversidad relativamente bajos (0.93 y 0.90). También poseen una cantidad similar de especies leñeras (4.3 y 4.2), pero en comparación con la cantidad registrada para las zonas de lomas su número resulta muy bajo. Una importante diferencia entre estas dos unidades es la proporción de especies leñeras respecto al total de especies encontradas, la cual es mayor en las zonas perturbadas. Esto se podría interpretar como una mayor disponibilidad de combustible en dicha unidad ambiental. Sin embargo en la selección y colecta de leña intervienen factores como la preferencia por ciertas especies más allá de la disponibilidad o saliencia ecológica (Top et.al. 2004; Alves-Ramos et.al, 2008; Tabuti, et.al, 2009; Mejía-Barragán, 2011; Muniz de Medeiros, et. al., 2011).

Conclusiones

El vínculo entre la población de Las Margaritas y su entorno que es Wirikuta me parece más claro y complejo después del trabajo de investigación. La documentación de la diversidad florística y sus usos, la comparación del estado de vigencia de las diferentes categorías de uso y el análisis del aprovechamiento de la leña evidencian el estado dinámico del cuerpo de conocimientos y prácticas que resulta de la interacción entre la sociedad y Wirikuta. Queda registrado que Wirikuta es un territorio biológicamente diverso y culturalmente activo.

La importancia de identificar y registrar el conocimiento local, así como el gran potencial de los recursos vegetales silvestres es incuestionable y fundamental para afrontar la crisis ecológica y de salud provocada en parte por el abandono de las prácticas alimentarias adaptadas al entorno inmediato y la adopción hábitos poco sanos. El análisis de la vigencia de uso de las categorías aporta información para el desarrollo de estrategias de promoción, difusión y resistencia de dicho conocimiento.

Este trabajo contribuye a la recomendación que hizo la Mesa Técnico-Ambiental del Frente en Defensa de Wirikuta Tamatsima-Wahaa aportando información acerca de las relaciones, estrategias y percepciones culturales que mantienen los habitantes locales de Wirikuta con su entorno con el fin de diseñar estrategias de conservación bajo principios que incluyan a las poblaciones locales y las prácticas tradicionales del pueblo wixárika superando la concepción de que la naturaleza debe ser conservada como una entidad separada de las culturas con las que interactúa.

Para lograr el diseño de estrategias de conservación dentro del marco del diálogo de saberes es preciso rebasar los principales obstáculos que mantienen a estas poblaciones en gran desventaja frente a las amenazas que significan para los ecosistemas como Wirikuta la desregulación de la protección ambiental y la destrucción de los modos de vida locales ocasionados por la megaminería tóxica y la agroindustria instaladas en Wirikuta.

Uno de estos obstáculos es el grado de dependencia económica que González-Medrano (2012) ha observado en muchas comunidades asentadas en zonas áridas o semiáridas a raíz del cambio gradual en sus hábitos y aspiraciones. El otro es la colonización del pensamiento y cosmovisión que no permite dar el siguiente paso hacia el empoderamiento y resistencia de los cuerpos de conocimiento locales. Cuando se habla de la enorme pérdida de diversidad causada por la crisis civilizatoria tenemos que recordar que esa pérdida no solo se mide en términos ecológicos. También implica la pérdida de arquitectura, vestimenta, alimentación, objetos de uso diario, etc. Los trabajos antropológicos documentan cambio de prácticas y manejo de recursos resultado de la imposición de occidente de los estándares de “bienestar”

que es dictada por los patrones de producción y consumo (Rahnema, 1992). Estos estándares son insostenibles, incompatibles e inviables en sistemas naturales tan específicos y delicados como lo es Wirikuta.

Desde la etnobotánica se realiza la documentación y registro del conocimiento local y las estrategias adaptadas a ecosistemas específicos. Sin embargo es necesario tender puentes con diversos actores sociales y académicos de manera que se genere la sinergia que los reactive.

Referencias bibliográficas

1. Alarcón-Cháires, P. Chávez, T. Chávez, C. (2013). *Wirikuta: Defensa del territorio ancestral de un pueblo originario*. Michoacán, México: Frente en Defensa de Wirikuta Tamatsima-Wahaa.
2. Alves-Ramos, M., Medeiros, P. M., & Almeida, A. (2008). Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass and Bioenergy*. 32: 510–517.
3. *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2015* (s.f.) recuperado el 2 de noviembre de 2015 de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825077280>
4. Ávalos J. (2009). *Formación de paisajes mineros en el Altiplano Potosino: siglos XIX y XX* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
5. Ayala M. (2007). *Desmonte y agricultura en la Nueva España*. En Fábregas A., Nájera M., y Ortiz J. (Coords.), *Diversidad cultural y sobrevivencia. La frontera Chichimeca, una visión desde el siglo XXI*. (pp.245-263). México: Universidad de Guadalajara
6. Boaventura de Sousa, S. (2009). *Epistemología del Sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. México: Siglo XXI..
7. Boaventura de Sousa, S. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Uruguay: Ediciones Trilce-Extensión Universitaria..
8. Boyd Carolyn E. 1996. *Shamanic journeys into the otherworld of the archaic Chichimec*. *Latin American Antiquity*. Vol. 7 Num. 2 pp (152-164)
9. Bruder, J. Simon. 1977. *Changing Patterns in Papago Subsistence Strategies: Archaeology and Ethnohistory Compared*. *Kiva*, Vol. 42, No. 3/4 pp. (233-256)
10. Bye, R. (1993). *The role of humans in the diversification of plants in Mexico*. In T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, & J. E. Fa (Eds.), *Biological diversity of Mexico origins and distribution* pp. (707–731).
11. Caballero, J. Cortes-Zarraga, L. (1990-2016). *Base de Datos Etnobotánicos*

de *Plantas de México*. Jardín Botánico, IB-UNAM.

12. Caballero, J., Alejandro Casas, Laura Cortés, Cristina Mapes. (1998). *Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México*. Estudios Atacameños. Num. 16 pp. (181-195)

13. Camou-Guerrero, A. Reyes-García, V. Martínez-Ramos, M. Casas, A. (2008). *Knowledge and Use Value of Plant Species in a Rarámuri Community: A Gender Perspective for Conservation*. Human Ecology Num.36 pp. (259-272).

14. Casas, A. Blancas, J. Otero-Arnaiz, A. Cruse-Sanders, J. Moreno-Calles, A. Camou-Guerrero, A. et al. (2014). *Manejo y domesticación de plantas en Mesoamérica* (pp. 23–38). Presentado en XI Congreso Latinoamericano de Botánica.

15. Casas, A. Caballero, J. Mapes, C. Zárate, S. (1998). *Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica*. Soc. Bot. Mex.

16. Casas, A. Valiente-Baunet, A. Pérez-Negrón, E. Solís, L. (2010). *El manejo de la biodiversidad en el desierto: el Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. En Toledo, V. (Coord.) *La Biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural* (pp. 235-272). México:Fondo de Cultura Económica.

17. Casas, A., Selene Rangel-Landa, Ignacio Torres, Edgar Pérez-Negrón, Leonor Solís, Fabiola Parra, América Delgado, José Blancas, Berenice Farfán-Heredia, Ana Isabel Moreno. (2008). *In Situ management and conservation of plant resources in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, México: an ethnobotanical and ecological approach*. Centro de investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Campus Morelia, México pp. (1-25)

18. Eschenhagen, M. (2008). *Aproximaciones al pensamiento ambiental de Enrique Leff: Un desafío y una aventura que enriquece el sentido de la vida*. International Society for environmental Ethics, 4:2-8 Estados Unidos:Universidad de Texas.

19. Esteva, G. (2013). *La insurrección en curso*. En Ornelas, R. (Coord.). *Crisis civilizatoria y superación del capitalismo*. (pp. 129-209) México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM..

20. Felger R. (1997). *A Botanist's View of the Center of the Universe*. Journal of the Southwest, 39: 399-419,

21. *Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Centro-Occidente* (FIDERCO). 2003. Análisis regional de la Gestión del Agua en la región Centro Occidente, FIDERCO, México.

22. Fitzgerald, L. Painter, C. Reuter, A. Hoover, C. (2004). *Collection, Trade and Regulation of Reptiles and Amphibians of the Chihuahuan Desert Ecoregion*. Traffic North America. Washington D.C.: World Wildlife Fund.

23. Goettesch, B. Hernández, H. M. (2005). *Beta Diversity and similarity among cactus assemblages in the Chihuahuan Desert*. Journal of Arid Environments 65: 513-528.

24. González Medrano, F. (2012). *Las Zonas Áridas y Semiáridas de México y su Vegetación*. México: Instituto Nacional de Ecología.
25. González-Medrano, F. (2004). *Las comunidades vegetales de México: Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México*. México: Instituto Nacional de Ecología.
26. González, O. Giménez de Azcárate, J. García, J. Aguirre, J., (2007). *Flórlula Vascular de la Sierra de Catorce y Territorios Adyacentes, San Luis Potosí, México*. Acta Botánica Mexicana 78: 1-38
27. Granados- Sánchez, D. Sánchez-González A. Granados, R. Borja, A. (2011). *Ecología de la vegetación del Desierto Chihuahuense*. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 17:111-130.
28. Hernández, H., Bárcenas, R. (1995). *Endangered Cacti in the Chihuahuan Desert: I. Distribution Patterns*. Conservation Biology 9:1176-1188.
29. Kohl, I. (2010). *Modern Nomads, Vagabonds, or Cosmopolitans?: Reflections on Contemporary Tuareg Society*. Journal of Anthropological Research, Vol.66, No. 4 pp (449-462)
30. Leff, Enrique. (2007). *Complejidad, Racionalidad Ambiental y Diálogo de Saberes*. México:Universidad Nacional Autónoma de México.
31. Ludwig, John A., J. Reynolds. (1988). *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. Estados Unidos. Wiley-Interscience publication pp. 85-92.
32. Medellín Milán, P. (2008). *Plan de Manejo del Sitio Sagrado Natural Wirikuta*. México: UASLP.
33. Mejía, F. (2011). *Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
34. Milstead, W. (1960). *Relict Species of the Chihuahuan Desert*. The Southwestern Naturalist. 5:75-88
35. Monroy, M. Calvillo, T. (1997). *Breve Historia de San Luis Potosí México*. Fondo de Cultura Económica.
36. Muniz de Medeiros, P., Almeida, A. L. S., Silva, T. C., & Albuquerque, U. P. (2011). *Pressure Indicators of Wood Resource Use in an Atlantic Forest Area, Northeastern Brazil*. Environmental Management, 47(3), 410–424. <http://doi.org/10.1007/s00267-011-9618-3>
37. Myerhoff, B. (1970). *The Deer-Maize-Peyote symbol complex among the Huichol Indians of Mexico*. Anthropological Quarterly. 43 (2), 64-78.
38. Nabhan, G. (2000). *Interspecific relationships affecting endangered species recognized by O’odham and Comcáac Cultures*. Ecological Applications.10(5): 1288-1295.
39. Nabhan, G. Mirocha, P. (1986). *Gathering the Desert*. Estados

Unidos:University of Arizona Press.

40. Pérez Ruiz M. L., A. Argueta Villamar. (2011). *Saberes indígenas y diálogo intercultural*. Cultura Científica y Saberes Locales, Num.10 pp. (31-56).

41. Radding C. (1990). *Familias y Comunidades campesinas en los altos de Sonora, Siglo XVIII*. Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe. Num. 49: 79-106.

42. Radding, (2012). *Children of Mayahuel: Agaves, Human Cultures, and Desert Landscapes in Northern Mexico*. Environmental History 17(1):84-115.

43. Shiva, V. (2010). *Resources*. En Wolfgang Sachs, The Development Dictionary: a guide to knowledge as power. Reino Unido: Zed Books (pp. 228- 242)

44. Spicer Edward H. (1941). *The Papago Indians*. Kiva 6(6):21-24.

45. Spicer Edward H. (1947). *Yaqui Villages Past and Present*. Kiva, 13(1):2-12.

46. Stafford Mark et. al. 2008. *Building a Science of Desert Living*. [Editorial] The Rangeland Journal, 2008, 30, 1–2.

47. Sterling E. (1998) *Yaquis vs. Yanquis: an Enviromental and Historical Comparison of Coping with Aridity in Southern Sonora*. Journal of the Southwest, 40(3):363-396.

48. Villaseñor, J.L. *Checklist of the native vascular plants of Mexico*. Revista Mexicana de Biodiversidad (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

49. Yetman et al., 2001. *The Sun is the Poor Mayo's Cobija: Mayo Weavers Encounter Neoliberalism*. Anthropologica, Vol. 43, No. 1

50. Zarco-Espinosa VM, JI Valdez-Hernández, G Ángeles-Pérez, O Castillo-Acosta. (2010). *Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco*. Universidad y Ciencia: Trópico Húmedo, 26(1):1-17.