

RELACIÓN DEL CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL Y DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

Israel Cárdenas-Camargo^{*1}

Universidad Intercultural del Estado de México. Biólogo y Maestro en Ciencias. Profesor-Investigador de Tiempo Completo

israel.cardenas@uiem.edu.mx

Mónica Rangel-Villafranco^{2}**

Universidad Intercultural del Estado de México. Bióloga y Maestra en Ciencias. Profesor-Investigador de Tiempo Completo

monica.rangel@uiem.edu.mx

Griselda Cristóbal-Sánchez^{*3}**

Licenciado en Desarrollo Sustentable y Maestra en Ecología Tropical

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Israel Cárdenas-Camargo, Mónica Rangel-Villafranco y Griselda Cristóbal-Sánchez (2020): "Relación del conocimiento ecológico tradicional y desarrollo local sostenible", Revista DELOS, Vol 13 N° 37 (diciembre 2020). En línea:
<https://www.eumed.net/es/revistas/delos/vol-13-no-37-diciembre-2020/conocimiento-ecologico-tradicional>

Resumen

Las comunidades indígenas y/o rurales en América Latina han desarrollado durante años una compleja interacción entre los sistemas naturales y sociales. Así, el objetivo fue documentar la relación entre el conocimiento tradicional y el desarrollo local dentro de una comunidad indígena otomí "El Alberto", Ixmiquilpan, México. Se realizaron 26 visitas a la comunidad documentándose los proyectos de desarrollo local y el conocimiento tradicional asociado a recursos naturales. El análisis sobre los proyectos de Desarrollo local se realizó a través de la investigación-acción-participativa. Para los sistematizar el conocimiento tradicional y el nombre en lengua originaria de plantas y aves se generaron listados biológicos y entrevistas semiestructuradas. La comunidad "El Alberto" cuenta con

¹ Biólogo y Maestro en Ciencias por la Universidad Nacional autónoma de México, Profesor de tiempo Completo en la Universidad Intercultural del Estado de México, División de Desarrollo Sustentable, Laboratorio de Diagnóstico Ambiental, Cuerpo Académico Procesos de Gestión en Socioecosistemas, israel.cardenas@uiem.edu.mx

² Bióloga y Maestra en Ciencias por la Universidad Nacional autónoma de México, Profesora de tiempo Completo en la Universidad Intercultural del Estado de México, División de Desarrollo Sustentable, Laboratorio de Cultivo de Tejidos, Cuerpo Académico Procesos de Gestión en Socioecosistemas, San Felipe del Progreso Estado de México, México monica.rangel@uiem.edu.mx

³ Licenciada en Desarrollo Sustentable y Maestra en Ciencias por la Universidad Veracruzana, Profesora de horas clase en la Universidad Intercultural del Estado de México, División de Desarrollo Sustentable, Laboratorio de Cultivo de Tejidos, Cuerpo Académico Procesos de Gestión en Socioecosistemas, San Felipe del Progreso Estado de México, México griselda.cristobal@uiem.edu.mx

tejido social consolidado, resultado de su fuerte identidad cultural que se refleja en la conservación de su lengua y cultura. Se han desarrollado proyectos de desarrollo económico-social, Reserva Ecológica Privada el Gran Cañón y Cooperativa “Yamunts’i B’éhna” (mujeres reunidas). Los proyectos emprendidos por la comunidad vinculados a los conocimientos tradicionales han impactado positivamente. Desde una perspectiva económica se generaron fuentes de empleo, en una perspectiva social se promovió el empoderamiento de las mujeres y equidad de género. El conocimiento tradicional asociado a plantas y aves está presente y contribuye a satisfacer las necesidades locales. Así, la comunidad El Alberto, es un ejemplo de Desarrollo local sostenible con una identidad cultural y prácticas basadas en conocimientos tradicionales ancestrales consolidando un socioecosistema integrado y resiliente.

Palabras clave: desarrollo comunitario, manejo de recursos naturales, pueblos indígenas

RELATIONSHIP OF TRADITIONAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE AND LOCAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract

Indigenous and rural communities in Latin America have developed for years a complex interaction between natural and social systems. The objective was to document the relationship between traditional knowledge and local development within an indigenous community. 26 visits were made to the community, documenting local development projects and traditional knowledge associated with some natural resources. The analysis of local development projects was carried out through social methodologies. Biological lists and semi-structured interviews were generated for the preparation of photographic catalogs to systematize traditional knowledge and names in the native language. The community has a consolidated social relationship, the result of its strong cultural identity that is reflected in the preservation of its language and culture. Projects have been developed that help their economic development. The projects undertaken by the community related to traditional knowledge have had a positive impact. From an economic perspective, sources of employment were generated, from a social perspective the empowerment of women and gender equality were promoted. Traditional knowledge associated with plants and birds is present and contributes to meeting the needs. Thus, the El Alberto community is an example of sustainable local development with a cultural identity and practices based on ancestral traditional knowledge that has allowed it to consolidate itself in an integrated and resilient socio-ecosystem.

Key words: community development, natural resource management, indigenous peoples

1. Introducción

De acuerdo con Sarukhan *et al.* (2009), México es uno de los países más diversos del planeta desde el punto de vista biológico, en él se presentan casi todos los climas del planeta, lo que aunado a su accidentada topografía y compleja geología, permite que se desarrollen prácticamente todos los ecosistemas terrestres presentes en el planeta. Esta biodiversidad es la base del desarrollo y fuente de beneficios para toda la población, en especial para la indígena y/o rural, misma que está organizada en comunidades o pueblos que realizan prácticas de manejo de su capital natural e

intervienen tanto en las áreas protegidas como fuera de ellas, transformando los espacios naturales en paisajes manejados (Cruz de Jesús *et al.*, 2018).

Particularmente, los territorios de las comunidades indígenas en conjunto representan 14.3% de la superficie del país y en ellos están representados la casi totalidad de los tipos de vegetación existentes en México (Boege, 2009). Por ejemplo, la mayor parte de las selvas húmedas y bosques mesófilos, así como los templados húmedos que en conjunto incluyen una muy alta biodiversidad son propiedad y están bajo la custodia de comunidades indígenas (Toledo *et al.*, 2001). En México, la mitad de ejidos y de comunidades indígenas (cerca de 15,000), se localizan justamente en los 10 estados de la república mexicana considerados los más ricos en términos biológicos, identificándose un total de 155 áreas como regiones prioritarias para la conservación biológica, de éstas, casi 60 (el 39%) se encuentran sobrepuestas con territorios indígenas y el 70% de las del centro y sur del país se encuentran en la misma situación (Toledo *et al.*, 2001). En consecuencia, es imperante que la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas del país, así como de los servicios ambientales asociados dentro de los territorios indígenas en México sean un tema de gran interés, además de ser incluidos en el desarrollo de los planes de manejo de esas áreas, como los sugieren Sarukhan *et al.* (2010).

Estas sociedades humanas han construido sus culturas alrededor de los recursos para su subsistencia entendiendo que el mundo natural es básico para soporte de la vida y su cultura (Moradín *et al.*, 2018). Generando un cúmulo de conocimientos ecológicos tradicionales (CET) que Reyes-García *et al.* (2009) definen como “un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias que evoluciona a través de procesos adaptativos y que es transmitido mediante formas culturales de una generación a otra, acerca de las relaciones entre humanos (y el resto de los seres vivos) con su medio ambiente” cuyas características es que es local, holístico y portador de una cosmovisión que integra aspectos físicos y espirituales. Estos CET, de acuerdo con Casas *et al.*, (2017) necesitan ser sumandos a la colaboración de diversos actores para la construcción de un entendimiento de los socioecosistemas y de sus posibles respuestas a sus cambios, teniendo en cuenta que al ser generados estos CET *in situ* atienden particularidades ecológicas y socioculturales (Reyes-García *et al.*, 2009). En este sentido Castillo (2009) sugiere que el estudio del CET y su relación con la conservación ambiental y el propio desarrollo rural, se constituye en un tema central en investigaciones encaminadas a promover formas de manejo de ecosistemas que al mismo tiempo mantengan su salud y procuren el bienestar de los grupos humanos.

A pesar de lo anterior, las comunidades indígenas en México viven dentro de los niveles de pobreza más alta, sufren las peores condiciones en la calidad de los servicios básicos y la oportunidad de empleo local es escasa (Martínez-Carrasco, 2014), razón por la cual, existe una fuerte migración a áreas urbanas nacionales y extranjeras (Principalmente Estados Unidos), lo que pone en riesgo el manejo sustentable de los ecosistemas y podría erosionar su patrimonio biocultural (Maffi 2007, Harmon y Loh 2010). Galicia *et al.* (2018) señalan que es importante realizar investigaciones que busquen entender los aspectos sociales y económicos relacionados con diferentes herramientas de conservación que representan esquemas de interacción sociedad-naturaleza. En este sentido, la pregunta de investigación fue ¿Cómo la conservación del

conocimiento tradicional puede promover el desarrollo local sostenible?, planteándose el siguiente objetivo documentar la relación entre el conocimiento ecológico tradicional y el desarrollo local sostenible dentro de una comunidad indígena otomí (El Alberto), municipio de Ixmiquilpan, estado de Hidalgo, México.

2. Área de estudio

El Estado de Hidalgo se localiza en la zona central de México entre los paralelos norte, 21° 24"; sur, 19° 36"; este, 97° 58"; y oeste, 99° 53". La superficie territorial del estado es de 20,813 km², dividido en 84 municipios, entre ellos se encuentra Ixmiquilpan (PRONTUARIO 2009). Se ubica entre los paralelos 20°20" latitud Norte y 99°12" longitud Oeste; con una altitud promedio de 1700 msnm. (Figura 1). El municipio presenta un clima semiseco templado, con una temperatura promedio de 18.5 °C, con mínimas de 14.5°C y máximas de 21.4°C, una precipitación promedio de 363.8mm (PRONTUARIO 2009). En cuanto a su vegetación, de acuerdo con González (2012) y González *et al.* (2016) en el municipio de Ixmiquilpan predomina los matorrales espinosos con presencia de mezquites (*Prosopis* sp.), varias especies de la familia a Cactáceas y de la familia Agaváceas (magueyes), Figura 1.

Figura 1

Particularmente, la comunidad indígena otomí "El Alberto" se localiza al sur del municipio de Ixmiquilpan y de acuerdo a INEGI (2014) en la comunidad habitan 834 personas. La tendencia de la tierra es comunal y propiedad privada, su actividad económica está dada por remesas extranjeras, la agricultura y el turismo, la comunidad pertenece a la región indígena Otomí, esta cultura se caracteriza por la lengua originaria Hñahñu que prevalece actualmente (González, 2016). Este grupo indígena es uno de los más importantes en el centro de México ha permanecido en la zona central, al menos los últimos 600 años, particularmente en la zona conocida como Valle del Mezquital; desafortunadamente, procesos económicos, sociales y políticos han llevado a este pueblo a sufrir procesos de marginación (Moreno *et al.*, 2006). Las principales actividades socioeconómicas dentro de la comunidad "El Alberto" son el ecoturismo, la elaboración de productos exfoliantes y la agricultura de subsistencia, principalmente maíz y hortalizas (González *et al.* 2016). El fenómeno migratorio se encuentra presente en esta comunidad donde principalmente los hombres viajan a Estados Unidos en búsqueda de empleo, a través de redes de colaboración entre miembros de la misma comunidad, las remesas asociadas benefician tanto a las familias como a los proyectos comunitarios, finalmente cabe destacar que la comunidad se encuentra enclavada en un valle, teniendo el centro urbano más cercano a unos 20 kilómetros.

En relación a la organización de la comunidad, dicho proceso se basa en la administración pública con cargos de autoridad civil, formada por delegados municipales que el gobierno del estado reconoce a través de la ley Orgánica Municipal. Dentro de los trabajos comunitarios se encuentran el "Téquio" que es un trabajo colaborativo para el cuidado y el mantenimiento interno del poblado.

3. Metodología

Para documentar la relación entre el conocimiento ecológico tradicional y el desarrollo local sostenible dentro de la comunidad indígena otomí "El Alberto", se efectuaron tres estrategias de sistematización de la información, una que abordara los proyectos de desarrollo local sostenible y

dos sobre recursos naturales de la región. Desde el año 2012 se realizaron 26 visitas a la comunidad, las cuales tuvieron una duración promedio de 4 días. Durante este tiempo se documentaron los proyectos de desarrollo local (turismo comunitario, la organización social) y el conocimiento ecológico tradicional asociado a algunos recursos naturales (plantas y aves).

3.1. Proyectos de Desarrollo local sostenible

El análisis sobre los proyectos de Desarrollo local sostenible y los procesos de organización social, se realizaron a través de la metodología de investigación-acción-participativa (Zúñiga *et al.*, 2016), donde los principales colaboradores en campo han sido las mujeres de la cooperativa “Yahmuntsi behña” (Mujeres reunidas), población en general y autoridades locales. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas abordando los temas de actividades en los proyectos de desarrollo, tiempo de colaborar, fortalezas y debilidades y organización empresarial.

3.2. Estudio etnobotánico

El estudio etnobotánico se realizó a través de listados florísticos y entrevistas semiestructuradas con colaboradores clave. Se realizaron muestreos entre julio del 2012 y septiembre 2013; los ejemplares recolectados fueron llevados al Laboratorio de Diagnóstico Ambiental y Microscopia de la Universidad Intercultural del Estado de México, donde fueron determinados. Las claves de determinación utilizadas fueron Rzedowski (2010), herbario virtual de la CONABIO y malezas de México. Con la información obtenida se elaboraron catálogos fotográficos para facilitar la sistematización del conocimiento tradicional y el nombre en lengua originaria.

3.3. Estudio etnoornitológico

El estudio etnoornitológico consistió en la determinación de la diversidad avifaunística y entrevistas semiestructuradas con colaboradores clave. Para la elaboración del inventario de aves, se llevaron a cabo 16 salidas durante un año y medio, durante las cuales se realizaron dos recorridos al día, de 6 a 11 am y de 4 a 7 pm, en estos se incluyeron paradas de 10 a 15 minutos, teniendo como distancia 100 m. entre cada punto de observación, se utilizaron Prismáticos Bushnell de 7 x 35 e identificándolas a partir de las guías especializadas de Aves en México (Peterson y Chalif, 2008).

Una vez sistematizado el inventario de las aves, se diseñó un catálogo con imágenes de las especies registradas para facilitar la sistematización del conocimiento tradicional y el nombre en lengua originaria.

4. Resultados y discusión

4.1. Proyectos de Desarrollo local sostenible

La comunidad “El Alberto” cuenta con tejido social consolidado, resultado de su fuerte identidad cultural que se refleja en la conservación de su lengua y cultura Otomi o Hñañu. Esta ha aprovechado sus recursos naturales desde hace años, en donde la toma de decisiones es colegiada. Existen reglamentos internos que promueven la conservación del ambiente, como la veda de caza para cabras, codornices y otras aves, la prohibición en la recolecta de plantas para su venta, el trabajo comunitario o “tequio” para la limpieza de áreas naturales, entre otras. Como resultado de este manejo sostenible y tejido social, la comunidad ha desarrollado proyectos (Figura 2) que ayudan a su desarrollo económico, entre ellos:

- Reserva Ecológica Privada el Gran Cañón: dicha área resguarda un territorio montañoso cuyo tipo de vegetación es el matorral espinoso. Se realizan algunas actividades de ecoturismo como el senderismo que permite a los visitantes reconocer la flora y fauna local y conocer parte del patrimonio biocultural e incluso se oferta a los turistas recorridos acompañados por expertos locales en el uso tradicional de sus recursos, por ejemplo, se ofrecen recorridos para la observación de aves, donde además de identificar a las especies se platica acerca de sus usos y leyendas locales. Otra actividad, es el recorrido en lancha a través de un brazo del río Tula que permite la observación del área completa, además existen actividades como la tirolesa, el rapel y el campismo. En el sitio, existen cabañas construidas con materiales locales como pencas u hojas de los Agaves, retomando las formas de construcción tradicional. Otra área dedicada al turismo es la zona de Balneario, donde se aprovecha un manantial de agua termal para la recreación, la cual, se convierte en un espacio para la convivencia local reflejando en la posibilidad de realizar actividades religiosas o personales como el aseo y la limpieza de prendas. En estos dos proyectos los mismos habitantes de la comunidad son los encargados de brindar servicios y mantenimiento, sin recibir remuneración (tequio), además las ganancias por estos proyectos son reinvertidos en los mismo o en otros proyectos comunitarios.

- Cooperativa Yamunts'í B'ehna (mujeres reunidas): dicha asociación comercial está organizada como una Sociedad Cooperativa de producción, fue fundada en 1997 y está integrada exclusivamente por mujeres. Su objetivo es crear alternativas sociales y económicas que impacten de manera favorable en la vida de las mujeres, sus familias y de las comunidades de la región, siguiendo los principios de democracia, participación, información y transparencia, bajo el concepto de comercio justo, además de buscar la sustentabilidad e innovación en su proceso. La cooperativa se basa en el aprovechamiento de la fibra de Ixtle que inicia en el procesamiento de los agaves o magueyes y su conocimiento tradicional, innovando en la elaboración de productos de limpieza corporal. El proceso tradicional empieza desde la propagación sexual y asexual de Agaves en sus viveros, donde las plantas son distribuidas entre sus asociadas para la siembra dentro de sus solares. El aprovechamiento se realiza cuando la planta alcanza la edad de 3 años, al cortarse las primeras pencas u hojas cercanas a la base de la roseta, la obtención de la fibra se realiza mediante su lavado y secado, para posteriormente obtener madejas que les servirán para tejer una serie de productos de limpieza corporal y decorativos. Dentro de esta cooperativa existe una organización empresarial donde los puestos directivos son ejercidos por mujeres con experiencia previa dentro de la organización. Los beneficios económicos son repartidos entre las socias de manera justa y son una fuente importante dentro de la economía familiar y permite el empoderamiento de las mujeres y una parte de los ingresos son destinados a acciones de seguridad social para miembros vulnerables de la comunidad.

- Comercialización de agua Embotellada: la presencia de agua era escasa hasta la aparición de una manantial que permitió la distribución del líquido entre la comunidad. En el año 2014, se inició un proceso de purificación y embotellamiento, primero para cubrir las necesidades de la comunidad y posteriormente con fines comerciales para la venta fuera de la comunidad.

4.2. Conocimiento ecológico tradicional: etnobotánica

Se identificaron 36 especies con algún uso tradicional reconocidas por la comunidad, distribuidas en 16 familias y 32 géneros, todas se reconocen con algún nombre en la lengua originaria. En cuanto al uso se registraron 6 categorías, siendo la más reportada es el uso medicinal, seguido por el alimenticio (Tabla 1).

Tabla 1 *Listado taxonómico e información etnobotánica, Comunidad de El Alberto*

4.3. Conocimiento ecológico tradicional: etnoornitología

Se registraron 12 especies de aves con algún uso, siendo el alimenticio el que tuvo más menciones (Tabla 2). Estas se distribuyeron en 9 familias de las cuales la familia Columbidae fue la mejor representada. Todas las especies son reconocidas por la comunidad con un nombre en otomí y en español, estos nombres reflejan el conocimiento de la comunidad sobre la morfología de las aves o sus hábitos ecológicos. Por ejemplo, *Zenaida macroura* y *Zenaida asiática* las denominan Domit'su por su canto; por su color al *Tyrannus melancholicus* kastat'sint'su que significa kasta-amarillo

Tabla 2: *Listado taxonómico e información etnoornitológica, Comunidad de El Alberto*

4.4. Sistema socioecológicos y sostenibilidad

De acuerdo con Moradin-Ahuerma *et al.* (2018), un sistema sociocultural es un sistema anidado dentro de la biosfera que implica una serie de elementos como lo son los sociales, políticos, económicos, legales, y artísticos y lo considera un sistema complejo y dinámico en constante aprendizaje donde la sustentabilidad es un atributo de estos, sin embargo; Zambrano (2014) menciona que es un error común considerar que los ecosistemas y las sociedades son sistemas complejos independientes que sólo interactúan en unos pocos puntos. Así, el análisis de la sustentabilidad desde un enfoque socio ecosistémico representa de acuerdo con Challenger *et al.* (2018) un cambio en el paradigma ontológico más que metodológico para la gestión conjunta de las actividades humanas y la naturaleza y es la clave para el mantenimiento, el uso sostenible y la resiliencia de los ecosistemas (Galicia *et al.* 2018).

Las comunidades indígenas y/o rurales en América Latina se han desarrollado durante cientos de años una compleja interacción entre los sistemas naturales y sociales, tal es el caso de México y en particular de la comunidad indígena otomí en El Alberto. Sin embargo; en muchos otros casos estas interacciones se han roto, favoreciendo de acuerdo con Casas *et al.* (2017), exclusivamente la esfera socioeconómica en pos de un desarrollo, a costa de un marcado deterioro ambiental. El manejo del Socioecosistema por parte de los habitantes de la comunidad "El Alberto" demuestra que es posible lograr un desarrollo local, en el entendido que la preservación del capital natural es fundamental, teniendo como base de este manejo, los conocimientos tradicionales y la organización social con identidad cultural.

Los proyectos emprendidos por la comunidad vinculados a los conocimientos tradicionales han impactado a la comunidad positivamente. Desde una perspectiva económica, se documentó la generación de fuentes de empleo local, tanto directo como indirecto y los ingresos derivados complementan las remesas que se envían desde el extranjero, en una perspectiva social, se ha promovido el empoderamiento de las mujeres y la equidad de género al tener una cooperativa que se

basa en este principio. El bienestar social alcanza también a adultos mayores que se ven beneficiados al tener una participación activa o al recibir una compensación en alimentos, teniendo como resultado que la protección ambiental es fundamental en este Socioecosistema, al ser la dimensión que engloba a las demás. En este sentido, las reglas sobre la conservación son respetadas y seguidas por la comunidad, incluso por los modelos empresariales adoptados, como la cooperativa “Ya mutsi behña” que promueve la propagación del agave, sin afectar las poblaciones silvestres y más aún se refleja en las actividades ecoturísticas, donde se ha podido realizar un uso racional con beneficios económicos, reflejándose en las poblaciones silvestres que alberga la reserva “El Gran Cañón”.

4.5. Conocimiento tradicional ecológico y resiliencia

El Conocimiento Ecológico Tradicional ha sido reconocido por varios autores (Velázquez-Rosas *et al.* 2018; Cárdenas-Camargo *et al.*, 2018; Sánchez-Alejo *et al.*, 2016; Reyes-García (2009); Charnley *et al.* 2007) como un elemento importante para la gestión de los socioecosistemas en búsqueda del uso sostenible y la conservación de los recursos naturales. En este sentido, la información sistematizada demuestra un vínculo estrecho entre comunidad y biodiversidad donde este conocimiento refleja la manera en que la comunidad puede cubrir parte de sus necesidades (ya sean alimenticias, medicinales u otras), con los recursos que el sistema natural provee, el cuál de no ser manejado sosteniblemente, ya hubiera desaparecido junto con los conocimientos asociados, siendo estos los que permiten conectar las dimensiones económicas y sociales con las ambientales. Adicionalmente, la comunidad El Alberto tiene un fuerte arraigo a su lengua y cultura, permitiéndole generar un fuerte tejido social que la ha llevado a la apropiación de sus recursos, lo que Toledo y Moguel (1996) llama toma de Control del territorio para la autogestión y el desarrollo comunitario, lo que implica que la comunidad posee los siguientes 6 atributos: 1) Control de su territorio, 2) Toma de control de toda la comunidad rural, 3) Control cultural, 4) Control social, 5) Control económico y 6) Control político.

De acuerdo con Gómez-Baggethun *et al.* (2013) existe una contribución potencial del conocimiento tradicional ecológico a la creación de resiliencia en los sistemas socioecológicos, considerando que las comunidades que mantienen vínculos estrechos con la dinámica de los ecosistemas han desarrollado conocimientos, prácticas e instituciones para adaptarse a las perturbaciones recurrentes para asegurar su subsistencia, tal es el caso de la experiencia aquí descrita. En la comunidad El Alberto, podemos encontrar los atributos que Peña Del valle (2014) señala como claves la resiliencia en sistemas socioecológicos, redundancia (alta diversidad biológica y sociocultural), flexibilidad (disposición de un sistema para incorporar nuevos elementos en su estructura y funciones), auto-organización (reorganización autónoma de componentes) y aprendizaje (en donde un sistema social es capaz de mantener una “memoria” de respuestas adaptativas previas). Estas características generan para la comunidad El Alberto, un sistema resiliente donde pueden desarrollar mecanismos basados en el conocimiento tradicional para reaccionar adecuadamente ante disturbios, operando en un punto de equilibrio.

5. Conclusión

La comunidad El Alberto es un ejemplo de Desarrollo local sostenible, donde a partir de una fuerte identidad cultural y prácticas basadas en conocimientos tradicionales ancestrales (Munguía-Vázquez *et al.* 2018), le ha permitido consolidarse en un socioecosistema integrado y resiliente. Como lo señalan varios autores (Cárdenas-Camargo *et al.* 2018; Galicia *et al.* 2018; Casas *et al.* 2017; Reyes-García (2009), es necesario ante la problemática actual buscar soluciones integrales donde las dimensiones sociales-ambientales- ecológicas estén consideradas, además de sus interacciones a corto, mediano y largo plazo que permitan afrontar respuestas inesperadas fruto de estas interacciones.

El papel de la conservación y uso del conocimiento tradicional ecológico en estos socioecosistemas es clave, ya que como menciona Velázquez-Rosas *et al.* (2018), representan oportunidades múltiples para comprender mejor la relación entre cómo se relacionan las sociedades humanas con el medio ambiente y el potencial para crear caminos alternativos en tiempos de crisis. En este sentido, la conservación del conocimiento tradicional asociado a recursos naturales puede fortalecer la capacidad de las sociedades humanas para hacer frente a las perturbaciones (resiliencia) y mantener los servicios de los ecosistemas y en condiciones de incertidumbre y cambio (Gomez-Baggethun, *et al.* 2013). Los conocimientos tradicionales aquí sistematizados reflejan la relación sociedad-naturaleza, un aprovechamiento del entorno y de las oportunidades que el ecoturismo ofrece.

Cabe señalar que en la comunidad el Alberto, el desarrollo local se visualiza en el sentido de lo que Acosta (2015) menciona como un “Buen vivir”, caracterizado en pueblos indígenas que poseen saberes y sensibilidades, que permiten construir colectivamente nuevas formas de vida, mismo que pueden constituir la base para imaginar y pensar un desarrollo, donde además de la generación de fuentes de empleos locales, se establece un sentido integral de desarrollo, revalorizando y empoderando a la mujer indígena, su papel central en la familia y en la conservación y uso de la lengua materna.

La relación aquí presentada entre desarrollo local sostenible y conocimiento tradicional ofrece como lo mencionan Moradín *et al.* (2018), una oportunidad para superar las limitaciones actuales que enfrentamos al diseñar e implementar una nueva visión sobre el sistema cultural socio-ecológico sostenible, a través del espacio y el tiempo, donde la cultura sea una interfaz entre los ecosistemas y los seres humanos. Finalmente, México tiene una enorme responsabilidad en la protección de su megadiversidad, donde particularmente los pueblos originarios tienen un papel clave en este proceso, al ser dueños de cientos de hectáreas dentro de las cuales esta biodiversidad está presente, así es muy importante identificar ejemplos positivos donde las comunidades indígenas realizan un manejo sostenible de sus recursos impulsando al mismo tiempo su desarrollo local.

6. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, A. (2015). El Buen Vivir como alternativa al desarrollo. Algunas reflexiones económicas y no tan económicas. *Política y sociedad*, 52(2), 299-330.
- Boege, E. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas, En: Sarukhán, J., Koleff P., Carabias J., Soberón, J., Dirzo. y De la Maza J *Capital*

natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 603-64.

- Cárdenas-Camargo, I., Rangel-Villafranco, M., Hernández-Morales R. y Velasco-Reyes, A., (2018) Vinculación con la comunidad desde la perspectiva del cuerpo académico Procesos socioambientales de Ecosistemas para la Sustentabilidad En: Procesos socioambientales de Ecosistemas para la Sustentabilidad e Investigación e innovación de los agroecosistemas para el buen vivir. *Sustentabilidad y desarrollo en contextos interculturales: recursos naturales y vinculación con la comunidad.* San Felipe del Felipe del Progreso, Estado de México. Pp. 183-200.
- Castillo, A., Corral-Verdugo, V., González-Gaudiano, E., Paré, L., Paz, M. F., Reyes, J., y Scheingart, M. (2009). Conservación y sociedad. En: Sarukhán, J., Koleff P., Carabias J., Soberón, J., Dirzo. y De la Maza J *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio.* CONABIO, México, pp 761-801.
- Casas, A., Torres, I., Delgado-Lemus, A., Rangel-Landa, S., Ilesley, C., Torres-Guevara, J., Parra, F., Moreno-Calles, I., Camou, A., Castillo, A., Ayala-Orozco, B., Blancas, J., Vallejo, M., Solís L., Bullena, A., Ortíz, T., Farfán, B. (2017). Ciencia para la sustentabilidad: investigación, educación y procesos participativos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 113-128.
- Challenger, A., Cordova, A., Chavero, E. L., Equihua, M., y Maass, M. (2018). Opportunities and obstacles to socioecosystem-based environmental policy in Mexico. *Ecology and Society*, 23(2).
- Charnley, S., Fischer, A. P. y Jones, E. T. (2007). Integrating traditional and local ecological knowledge into forest biodiversity conservation in the Pacific Northwest. *Forest ecology and management*, 246(1), 14-28.
- Cruz de Jesus L., Cruz de Jesus J., Rangel-Villafranco M., Cárdenas-Camargo I. (2018) Recursos forestales maderables y no maderables del bosque templado de San Juan Coajomulco, Jocotitlán, México. En Procesos Socioambientales de Ecosistemas para la Sustentabilidad E investigación e Innovación de los Agroecosistemas para el buen vivir. *Sustentabilidad y Desarrollo en contextos interculturales: Recursos naturales y vinculación con la comunidad.* Universidad Intercultural del Estado de México, San Felipe del Progreso, Estado de México, México. p.p. 39-60.
- Galicia, Leopoldo, Chávez-Vergara, Bruno Manuel, Kolb, Melanie, Jasso-Flores, Rosa Isela, Rodríguez-Bustos, Laura A., Solís, Lesly Elizabeth, Guerra de la Cruz, Vidal, Pérez-Campuzano, Enrique, & Villanueva, Antonio. (2018). Perspectivas del enfoque socioecológico en la conservación, el aprovechamiento y pago de servicios ambientales de los bosques templados de México. *Madera y bosques*, 24(2)
- Gómez-Baggethun, E., E. Corbera, and V. Reyes-García. (2013). Traditional ecological knowledge and global environmental change: research findings and policy implications. *Ecology and Society: a journal of integrative science for resilience and sustainability* 18(4).

- González, M., F. (2012) *Las comunidades vegetales de México: Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México*. México. Secretaría del Medio Ambiente y de Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- González, S.G., Rangel-Villafranco, M. y Cárdenas-Camargo, I. (2016). Evaluación sustentable de aprovechamiento de los *Agaves salmiana* y *Agave americana* en la comunidad El Alberto Ixmiquilpan, Hidalgo. *Academia Journal* 1(2) 2148-2152.
- Harmon, D. y Loh, J. (2010). The index of linguistic diversity: A new quantitative measure of trends in the status of the world's languages. *Language Documentation & Conservation*, 4, 97-151.
- INEGI. (2013). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI. (2014). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/>
- Maffi, L. (2007). *Biocultural diversity and sustainability: The Sage handbook of environment and society*. London: SLE Pound.
- Martínez-Carrasco Pleite, F., Colino Sueiras, J. B., y Gómez Cruz, M. Á. (2014). Pobreza y políticas de desarrollo rural en México. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 22(43), 09-35.
- Morandín Ahuerma, I., Contreras-Hernández, A., Ayala Ortiz, D. A. y Pérez-Maqueo, O. (2018). Complejidad y transdisciplina: epistemologías para la sostenibilidad. *Madera y bosques*, 24(3).
- Moreno, B., Garret, G. y Fierro, U. (2006) *Otomíes del valle del mezquital*. México. Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos originarios.
- Munguía-Vázquez, Á.; Cárdenas-Camargo, I., y Rangel-Villafranco, M. (2018). Uso y conocimiento de cactáceas en la comunidad otomí de El Alberto, en Ixmiquilpan (Hidalgo, México). *Ambiente y Desarrollo*, 22(43).
- Peña del Valle A. E. (2014). Al mal tiempo, buena resiliencia. *Ciencias* 111, 4-11.
- Peterson, R. T., & Chalif, E. L. (1989). *Aves de México. Guía de campo*. Editorial Diana. México, DF.
- PRONTUARIO. (2009). *Datos estadísticos del municipio Ixmiquilpan, Estado de Hidalgo*. México.
- Toledo V. M. y Moguel P. (1996). El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Ciencias*, (043).
- Toledo, V. M., Alarcón-Chaires, P., Moguel, P., Olivo, M., Cabrera, A., Leyequien, E., y Rodríguez-Aldabe, A. (2001). El atlas etnoecológico de México y Centroamérica: fundamentos, métodos y resultados. *Etnoecológica*, 6(8), 7-41.
- Reyes-García, V. (2009). Conocimiento ecológico tradicional para la conservación: dinámicas y conflictos. *Papeles*, 107, 39-55.
- Rzedowski, J. (2010). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Ciencias. No. Especial*. 47-45.
- Sánchez-Alejo, R., Rangel-Villafranco, M., Cristóbal-Sánchez, G., Martínez-García, A., & del Carmen Pérez-Mondragón, M. (2016). Sistematización del conocimiento tradicional asociado al uso de las plantas medicinales en una comunidad mazahua. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 3(6), 153-160.

- Sarukhán, J., Koleff P., Carabias J., Soberón, J., Dirzo. y De la Maza J. (2009). *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México
- Sarukhan J., Kolff P., Iurquiza-Haas T. (2010). Evaluación del capitán natural del México: Conocimiento, conservación y manejo sustentable. *Forum de sostenibilidad*. 4:127-134
- Velázquez-Rosas, N., Silva-Rivera, E., Ruiz-Guerra, B., Armenta-Montero, S., & González, J. T. (2018). Traditional Ecological Knowledge as a tool for biocultural landscape restoration in northern Veracruz, Mexico. *Ecology and Society*, 23(3).
- Zambrano, L. (2014). La complejidad de los socioecosistemas. *Ciencias* 111-112, 16-23
- Zúniga-González, C. A., Jarquín-Saez, M. R., Martínez-Andrades, E., & Rivas, J. A. (2016). Investigación acción participativa: Un enfoque de generación del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1), 218-224.

Tabla 1

Listado taxonómico e información etnobotánica, Comunidad de El Alberto

Familia	Especie	Nombre otomí	Uso
Acanthaceae	<i>Ruellia lactea</i>	Hogädöni	Medicinal
Agavaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	Tsuta	Alimenticio
	<i>Agave salmiana</i>	Guada	Alimenticio
	<i>Yucca filifera</i>	B'ahí	Alimenticio
Asteraceae	<i>Ambrosia psilostachya</i>	Njundapo	Alimenticio
	<i>Bidens bigelovii</i>	Rangdöni	Medicinal
	<i>Bidens aurea</i>	Pext'e	Medicinal
	<i>Cirsium lappoides</i>	Hmangübindru	Medicinal
	<i>Tagetes lucida</i>	Dongide	Medicinal
	<i>Viguiera dentata</i>	Xot'o	Medicinal
	<i>Zaluzania augusta</i>	K'axdöni	Medicinal
	<i>Zinnia peruviana</i>	Xadöni	Medicinal
Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	Xitz'a	Medicinal
	<i>Tillandsia recurvata</i>	Xugi	Medicinal
Cactaceae	<i>Coryphantha cornifera</i>	Bino	Alimenticio
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Kamio	Alimenticio
	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Zepe	Alimenticio
	<i>Ferocactus histrix</i>	Da xi pe	Alimenticio
	<i>Ferocactus latispinus</i>	Mbagadaxpe	Alimenticio
	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Kaua	Alimenticio
	<i>Mammillaria compressa</i>	Danfri	Alimenticio
	<i>Mammillaria polythele</i>	Chilit	Alimenticio
	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Basta	Alimenticio

	<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	Uaxi	Alimenticio
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Xendoni	Medicinal
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Zixju	Alimenticio
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioca</i>	Bothue	Medicinal
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	T'ähi	Medicinal
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Tokändo'yo	Medicinal
Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>	Xixedoni	Medicinal
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Xepinindoni	Medicinal
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Ntsut'adoni	Medicinal
Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Yede	Medicinal
Scrophulariaceae	<i>Maurandya antirrhiniflora</i>	Nxat'ä	Medicinal
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Takandapo	Medicinal
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Zinhandoni	Medicinal

Tabla 2

Listado taxonómico e información etnoornitológica, Comunidad de El Alberto

Familia	Especie	Nombre otomí	Categoría
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Xuni	Alimenticio
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Pada	Alimenticio
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Hothu	Alimenticio
	<i>Zenaida asiatica</i>	Domit'su	Alimenticio
	<i>Zenaida macroura</i>	Domit'su	Alimenticio
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Rokne, xitia, rokne ta	Alimenticio
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Jaha'i	Alimenticio
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Tehña, daxjaha,	Alimenticio
	<i>Mimus polyglottos</i>	Tehña	Alimenticio
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Teko, ra nzafi, nsifi,	Medicinal
Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Gathu	Medicinal
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Kasta t'sint'su	Alimenticio

Figuras

Figura 1. Ubicación del Estado de Hidalgo y la comunidad El Alberto

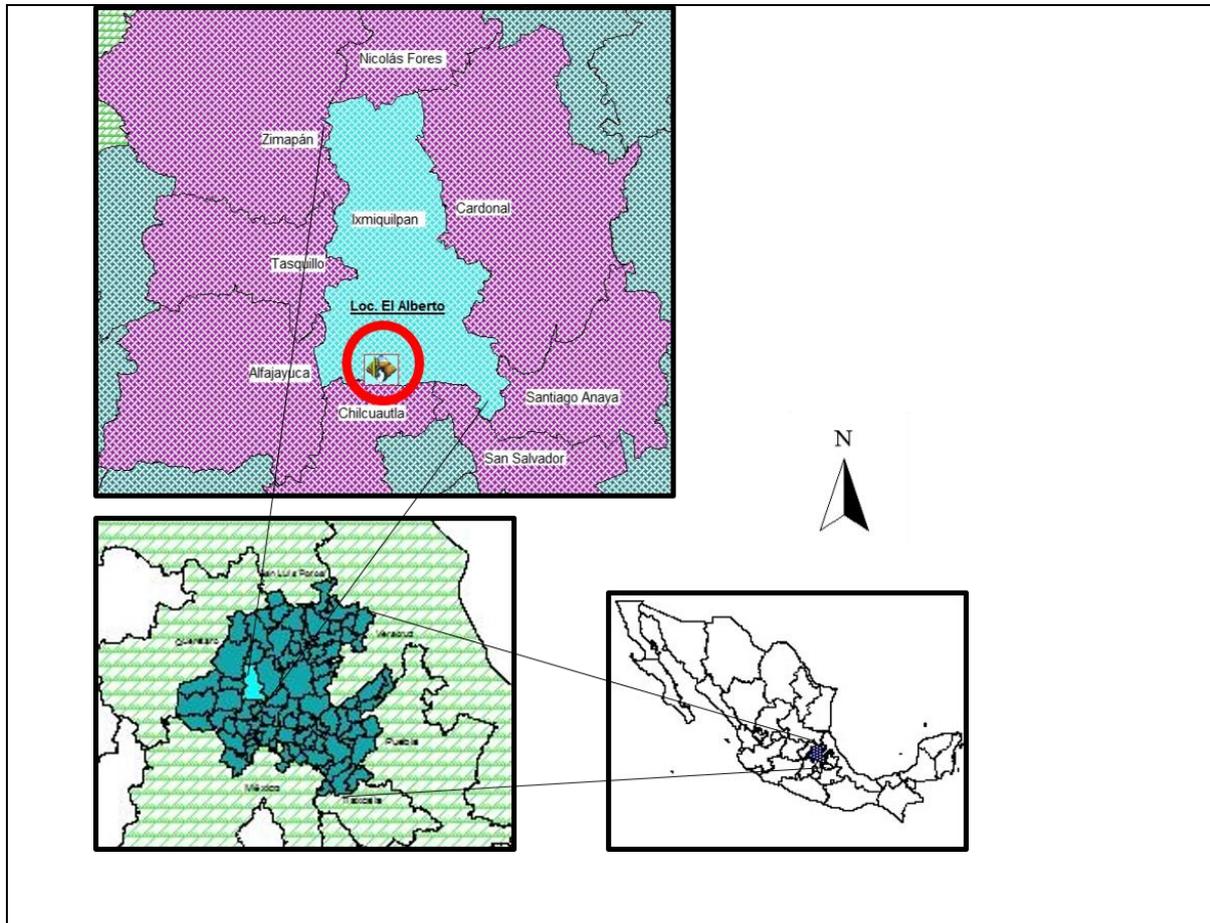


Figura 2. Proyectos de Desarrollo local sostenible



Reserva Ecológica Privada el Gran Cañón



Reserva Ecológica Privada el Gran Cañón



Vivero comunitario



Cooperativa Yamunts'í B'éhna (mujeres reunidas)