



Ra Ximhai

ISSN: 1665-0441

raximhai@uaim.edu.mx

Universidad Autónoma Indígena de México
México

Montañez-Armenta, María de la Paz; Yanes-Arvayo, Gertrudis; Silva-Kurumiya, Hugo
Manejo de recursos naturales en la Sierra de Sonora bajo el esquema de UMAFOR. Casos de
estudio: Sierra Alta y Sierra la Madera
Ra Ximhai, vol. 7, núm. 2, mayo-agosto, 2011, pp. 187-194
Universidad Autónoma Indígena de México
El Fuerte, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46119239003>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

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

MANEJO DE RECURSOS NATURALES EN LA SIERRA DE SONORA BAJO EL ESQUEMA DE UMAFOR. CASOS DE ESTUDIO: SIERRA ALTA Y SIERRA LA MADERA

NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN THE SIERRA OF SONORA UNDER THE SCHEME UMAFOR. CASE STUDY: SIERRA ALTA AND SIERRA LA MADERA

María de la Paz Montañez-Armenta; Gertrudis Yanes-Arvayo y Hugo Silva-Kurumiya

Profesores de Tiempo Completo, Universidad de la Sierra. Carretera Moctezuma-Cumpas km. 2.5, CP 84561. Moctezuma, Sonora, México.

RESUMEN

El presente ensayo muestra el manejo y valor de los recursos naturales desde una perspectiva social, sustentable y legal, bajo el esquema de las Unidades de Manejo Forestal Sustentable (UMAFOR). Durante el mes de marzo del 2010 se realizaron dos talleres participativos, uno en la UMAFOR Sierra La Madera y otro en la UMAFOR Sierra Alta, pertenecientes a la sierra este del estado de Sonora. Se utilizó una adaptación a la metodología de "Problemas, causas y consecuencias" de Ramírez-García (2004) en los temas de conservación, actividades productivas, sociedad, legislación, investigación y programas de apoyo. El objetivo fue hacer un análisis de los desafíos y oportunidades que presenta la sierra de Sonora bajo este esquema de manejo. Se documentó el valor de los recursos naturales por tipo de ecosistema y por valor de uso (valor económico directo e indirecto) que para la gente local representa. El principal valor encontrado para la región sierra de Sonora fue el valor económico productivo y valor de uso (consuntivo), con la oportunidad de cambiar actividades productivas tradicionales por actividades no extractivas que promuevan los servicios de soporte y regulación de los procesos del ecosistema así como los servicios culturales. Los productores locales muestran interés en vincularse con los gestores institucionales para la investigación, asesoría y apoyo para la diversificación de actividades productivas. Es posible vislumbrar cambios de paradigmas hacia un desarrollo más acorde con los principios de sustentabilidad, y los esquemas de UMAFOR representan una alternativa.

Palabras claves: Actividades productivas, valor de uso, ecosistemas, servicios ambientales, actores sociales.

SUMMARY

This paper shows the use and value of natural resources from a social, sustainable and legal perspective, under the scheme of Sustainable Forest Management Units (UMAFOR by its Spanish acronym). Two participatory workshops were carried out in March 2010, one in UMAFOR Sierra La Madera and another in UMAFOR Sierra Alta, belonging to the Sierra de Sonora. An adaptation of "Problems, Causes and Consequences" of Ramírez-García (2004) methodology was used to discuss issues such as conservation, productive

activities, society, laws, research and support programs. The objective was to analyze challenges and opportunities in the Sierra de Sonora under this management scheme. The rating of natural resource for inhabitant and producers was documented based in ecosystems type and its value for use. Economic value was the most important for productive and non productive use; however, there are opportunities to transit from traditional to sustainable activities. Local producers are interested in linking with research centers and consultants to get support for diversification of productive activities. It is possible to have changes according to sustainable development; UMAFOR is an alternative to achieve those changes.

Key words: Productive activities, use value, ecosystems, environmental services, social actors

INTRODUCCIÓN

El sentido social de los recursos naturales es una visión cada vez más valorada en la gestión de los recursos por parte de los actores institucionales. La gente local, como usuarios directos de los bienes naturales, tienen amplio conocimiento empírico que debe ser evaluado y revalorado para ofrecer alternativas apoyadas en conocimiento formal, que fortalezcan sus actividades productivas con miras a alcanzar un desarrollo sustentable.

En este sentido, la nueva perspectiva del desarrollo es impulsar la diversificación de actividades productivas, aprovechando las oportunidades que ofrece el espacio físico y biológico. Sin embargo, las iniciativas de desarrollo sólo pueden abordar estrategias sustentables si consideran las capacidades de los colectivos sociales que puedan responder a problemas de manera inteligente y solidaria para el mejoramiento de la calidad de vida (Carpio-Martínez, 2000).

Un ejemplo de estrategia que incluye colectivos sociales son las Unidades de Manejo Forestal Sustentable (UMAFOR). La UMAFOR es una figura jurídica de gestión para el manejo de los recursos naturales, fundamentada en el artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹, la cual tiene el propósito de lograr una ordenación sustentable de los recursos forestales en México.

La UMAFOR Sierra Alta y Sierra La Madera representan una alternativa para el manejo de los recursos forestales en la Sierra de Sonora. Estas figuras jurídicas requieren ser evaluadas entorno a sus oportunidades y desafíos para el manejo adecuado de los recursos naturales. Para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la región Sierra Alta y Sierra La Madera, se realizaron dos Talleres participativos.

Talleres participativos y análisis de la situación

Durante el mes de marzo del 2010, bajo la metodología de Talleres Participativos utilizando el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), se documentó la manera en que los actores sociales perciben los recursos naturales bajo diferentes configuraciones. Los temas analizados fueron: conservación, actividades productivas, sociedad, legislación, investigación y programas de apoyo, haciendo una adaptación de la técnica de “Problemas, causas y consecuencias” de Ramírez-García (2004). Los talleres tuvieron lugar en la Universidad de la Sierra, para el caso de la UMAFOR Sierra La Madera y, en el Centro Artístico Cultural de Huachinera (CACH) para el caso de la UMAFOR Sierra Alta. Se contó con la participación de productores locales, asociación de productores, sector industrial, sector educativo, de investigación, instituciones estatales y gobiernos municipales. Se realizó la valoración cualitativa de los ecosistemas en

función del valor relativo de los ecosistemas del área, tomando como referencia a Martínez-Yrízar y col. (2010); así como las definiciones de los valores de los recursos naturales de Primack y Ros (2002).

Descripción de la Sierra de Sonora

Marco geográfico y natural

Sonora se encuentra enmarcada por cinco regiones naturales que van desde desiertos en la región noroeste hasta bosques templados en la porción noreste del estado, representado por una faja de mayor elevación en la Sierra Madre Occidental en los límites de Chihuahua y en las llamadas “Isla del Cielo” (Martínez-Yrízar, *et al.*, 2010). Esta última región es el área focal de este ensayo y el área donde se encuentran ubicadas la Unidades de Manejo Forestal Sustentable, que se abordan en el presente trabajo.

La porción centro y este del estado de Sonora está caracterizada por sierras medias que van incrementando en altitud a medida que se acercan a la frontera con Chihuahua, representado por matorrales espinosos en transición con bosque tropical caducifolio entre los 250 y 1200 msnm; mientras que en las partes más elevadas la vegetación dominante es el bosques templados de encino-pino, correspondientes al llamado Archipiélago Madreano o Islas del Cielo entre los 1200 y 2240 msnm, caracterizadas por su alta riqueza de especies y hábitats (Martínez-Yrízar, *et al.*, 2010; Sky Island Alliance, 2009).

Siete municipios componen el área de la UMAFOR Sierra La Madera y Cinco municipios la UMAFOR Sierra Alta. En la UMAFOR Sierra La Madera se encuentran los municipios de Tepache, Divisaderos, Granados, Villa Hidalgo, Cumpas, Moctezuma y Huásabas, con una superficie total de 774,92.41 hectáreas. La UMAFOR Sierra Alta incluye los municipios de Bavispe, Bacerac, Huachinera, Bacadéhuachi y Nácori Chico, con una superficie total de

¹ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. D.O.F. 24-11-2008.

797,747.38 hectáreas (Figura 1). Están constituidos por serranías medias y altas cubiertas por matorral subinerme, matorral subtropical, matorral xerófilo, mezquital, huizachal, pastizal natural, bosque de galería, bosque bajo y abierto, bosque de encinos, chaparral, bosque de pino-encino y bosques de pino (Brown, 1994, INEGI, 1995) (Figura 2 y Cuadro 1).

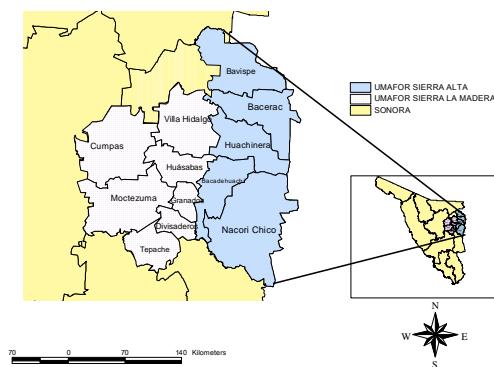


Figura 1. Ubicación geográfica y municipios de UMAFOR Sierra Alta y UMAFOR Sierra La Madera.

Gran parte del área se ubica dentro del área natural protegida Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre Ajos-Bavispe. La región comprendida en UMAFOR Sierra La Madera se considera un área terrestre prioritaria según Arriaga y colaboradores (2000), y como parte del conjunto Islas del Cielo (Sky Island) (Warshall y Wilson 2006; Martínez, 2007). Está incluida como un área prioritaria para la conservación de aves (AICA) con la Clave No.-38 (Pérez y Ornelas, 1999 En: Benítez, *et al.* 1999). Es también un área que proporciona servicios ambientales como la captación de agua, pues forma parte de las cuencas hidrológicas Río Yaqui y Río Casas Grandes, regiones prioritarias del área hidrológica denominada Río Yaqui-Cascada de Basaseachic (Arriaga, *et al.* 2002).

Además de todo el entorno natural actual, la región posee rasgos científicos importantes para conocer su pasado geológico y ecológico, ya que en Moctezuma específicamente en la localidad de San Clemente de Térapa, es la zona con mayor

fauna de vertebrados fósiles registrada hasta el momento en el estado de Sonora (White, *et al.* 2010), lo que podría explicar gran parte de la riqueza natural actual de la región.

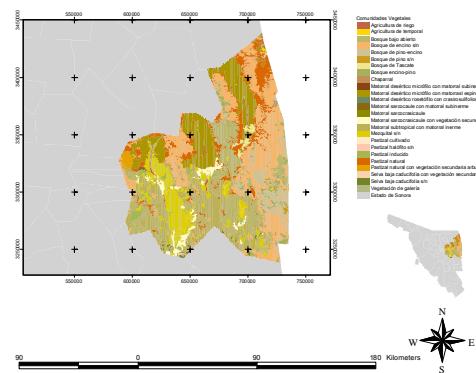


Figura 2. Comunidades vegetales presentes en el área de correspondiente a UMAFOR Sierra La Madera y Sierra Alta, basada en información de INEGI, 1995.

Cuadro 1. Superficie de bosques, selvas, matorral xerófilo y otros tipos de vegetación para los municipios de UMAFOR Sierra Alta y Sierra La Madera.

Municipio	Bosques	Selva	Matorral xerófilo	Otros tipos de vegetación
Bacádehuachi*	264.89	285.38	43.11	1.7
Bacerac*	902.64	0	117.49	8.89
Bavispe*	538.85	0	725.28	19.71
Cumpas***	300.32	155.91	792	15.03
Divisaderos***	5.65	175.83	55.8	0
Granados***	8.47	219.32	17.15	0
Huachinera*	694.6	0	24.43	9.34
Huásabas***	166.15	89.37	53.38	8.96
Moctezuma***	318.43	544.25	340.68	7.16
Nácori Chico*	1516.29	302.07	6.88	10.49
Tepache***	22.18	278.75	144.51	5.59
Villa Hidalgo***	188.46	0.06	662.93	9.46
Total	4926.93	2050.94	2983.64	96.33

* Municipios de UMAFOR Sierra Alta

** Municipios de UMAFOR Sierra La Madera

Unidad de medida: Kilómetros cuadrados

Fuente: INEGI. Uso del suelo y vegetación.

Notas: Periodo de observación de 2002 a 2005

Marco socioeconómica

De acuerdo a INEGI (2010), la región serrana tiene baja densidad de población, estando en el orden de 17,070 habitantes para la UMAFOR Sierra La Madera y de 7,574 habitantes para la UMAFOR Sierra Alta, en conjunto la población de ambas unidades representa el 0.92% de la población total del estado de Sonora.

Las actividades productivas de la región son básicamente del sector primario. La agricultura está destinada a la producción de granos básicos como el frijol, maíz, trigo y de otros cultivos que sirven de apoyo al autoconsumo y forrajes que complementan la actividad ganadera. Para la región se combina tanto la agricultura de riego como de temporal, y existe una diferencia marcada entre los municipios. La actividad ganadera es de tipo extensivo, la mayoría sobreponiendo la carga animal recomendada por COTECOCA-SARH (promedio entre 20 y 22 has/unidad animal). Otra actividad productiva relevante para los municipios de la Sierra Alta es el aprovechamiento forestal. Complementando las actividades económicas se tiene comercio y turismo, que aunque en menor escala, estos apoyan básicamente la economía familiar.

El comportamiento de las actividades económicas en el área que comprende a los municipios de Cumpas y Moctezuma es un poco atípico. El municipio de Cumpas tiene equitativamente repartida la población económicamente activa (PEA) en los tres sectores económicos, mientras que Moctezuma tiene cerca del 50% de su PEA en el sector terciario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ecosistemas presentan diferente valor en términos de bienes y servicios a la sociedad. Son los bosques de la UMAFOR Sierra Alta los que mejoran bienes y servicios ofrecen, especialmente aquellos de uso no consumutivo (uso no tangible de consumo) relacionados con el soporte y regulación de los procesos y ciclos biogeoquímicos del ecosistema. Por otra parte, también presentan un alto valor en aspectos relacionados con los usos consumutivos (de consumo) y productivos (venta) por parte de los usuarios locales, como el uso de las leñas muertas, aprovechamientos cinegéticos, uso de plantas medicinales, recursos forestales no maderables, entre otros. El cuadro 2 muestra

un resumen del valor total de los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas de Sonora de acuerdo a Martínez-Yrízar *et al.* 2010.

Cuadro 2. Valor total de los bienes y servicios de ofrecidos a la sociedad por los diferentes ecosistemas terrestres de Sonora.

Servicios del ecosistema (valor total)	Valle del Bajío Colorado	Altiplano de Arizona	Costa central del Golfo	Planicies de Sonora	Matorral Espinoso-Pie de Monte	Matorral Espinoso-Costero	Bosque Tropical Caducifolio	Bosque Madrense	Pastizal de Altura	Desierto Chihuahuense	Pastizal de Buitré
Servicios de soporte y regulación ^a	20	25	25	28	31	30	36	36	21	24	8
Servicios de provisión ^b	9	13	13	15	16	16	18	19	13	13	5
Servicios culturales ^c	14	16	16	15	16	16	16	16	9	16	0
Total	43	54	54	58	63	62	70	71	43	53	13

a. Almacenamiento de carbono, control de inundaciones y erosión, captación de agua, recarga de acuíferos, regulación de la calidad del aire, acervo de recursos genéticos, provisión de polinizadores, regeneración de fertilidad del suelo.

b. Abastecimiento de agua, recursos forestales, recursos de vida silvestre, recursos medicinales, recursos forrajeros.

c. Belleza escénica, conocimiento tradicional, inspiración intelectual, recreación.
Modificado de Martínez-Yrízar *et al.* 2010

Para el caso de las UMAFOR ubicadas en la región de la sierra este de Sonora, Sierra Alta y Sierra La Madera, presentan gran potencial de aprovechamiento de los recursos naturales, en cualquiera de los aspectos señalados para los bienes y servicios de los ecosistemas. Pero son las formas de manejo las que las pueden prolongar sus servicios a la sociedad. Los bosques y selvas son los ecosistemas dominantes de la región serrana de Sonora, y quedan dentro de lo que Martínez Yrízar (2010) denomina como El Bosque Madrense y el Bosque Tropical Caducifolio los cuales según cuadro 2 son los que mayor valor relativo presentan con 71 y 70 respectivamente.

Las UMAFOR Sierra La Madera y Sierra Alta están comprendidas dentro de la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna

Silvestre Ajos-Bavispe, lo que significa que están prácticamente obligados a realizar actividades sustentables acordes con los objetivos de conservación de la Reserva. Muchas actividades productivas y no productivas son llevadas a cabo dentro de estas unidades de manejo forestal. Las actividades productivas se relacionan con la ganadería, agricultura, aprovechamiento forestal, principalmente; mientras que las no productivas se relacionan con la obtención de recursos naturales para el uso familiar y de recreo. Otras actividades que potencialmente

pueden llevarse a cabo son las de soporte y regulación como pago por Servicios Ambientales.

De acuerdo a la opinión de los habitantes y/o productores de la sierra de Sonora, se expone en los cuadros 3a y 3b la importancia que para ellos tiene la región en términos de valores económicos directos e indirectos, basados en su experiencia, conocimiento del área y manejo de los recursos naturales, pero además a la importancia que le dan como área de conservación de la vida silvestre.

Cuadro 3a. Formas en que las comunidades rurales de la UMAFOR Sierra La Madera hacen uso actual de los recursos naturales y la consideración del uso potencial de los mismos, marcando el valor de uso y el servicio que ofrece cada bien natural.

USO ACTUAL Y POTENCIAL	VALOR DE USO*	SERVICIO DEL ECOSISTEMA
Actividades agropecuarias	Valor productivo	Servicios de provisión
Aprovechamiento de madera en rollo	Valor productivo	Servicios de provisión
Elaboración de carbón	Valor productivo	Servicios de provisión
Aprovechamiento de orégano y otras especias, plantas de ornato y plantas medicinales para su comercialización	Valor productivo	Servicios de provisión
Aprovechamiento de leñas muertas	Valor productivo Valor consuntivo	Servicios de provisión
Aprovechamiento cinegético	Valor productivo	Servicios de provisión
Aprovechamiento de maguey para bacanora <i>(Agave angustifolia)</i>	Valor productivo Valor de uso consuntivo	Servicios de provisión Servicios culturales
Actividades ecoturísticas	Valor de servicio Valor de existencia	Servicios culturales
Recursos con uso potencial (como piedra laja, actividades mineras, tierra miura, actividad piscícola)	Valor de opción Valor productivo	Servicio de provisión
Diversificación de cultivos de especies con uso potencial para la industria (Ejemplo <i>Jatropha spp.</i>). Producción de biocombustibles	Valor de opción Valor productivo	Servicios de provisión

* Tipo de uso según Primack y Ros (2002)

Cuadro 3b. Formas en que las comunidades rurales de la UMAFOR Sierra Alta hacen uso actual de los recursos naturales y la consideración del uso potencial de los mismos, marcando el valor de uso y el servicio que ofrece cada bien natural.

USO ACTUAL Y POTENCIAL	VALOR DE USO*	SERVICIO DEL ECOSISTEMA
Actividades agropecuarias	Valor productivo	Servicios de provisión
Oferta de servicios ambientales	Valor de uso no consumutivo	Servicio de soporte y regulación
Mantenimiento y soporte de flora y fauna	Valor productivo Valor de uso consumutivo Valor de uso no consumutivo	Servicio de soporte y regulación Servicio de provisión
Potencial banco de germoplasma	Valor de opción	Servicios de provisión Servicio de soporte y regulación
Presencia de múltiples escenarios naturales aptos para desarrollo de actividades turísticas locales y regionales	Valor de uso consumutivo Valor de existencia Valor productivo	Servicios culturales
Presencia de especies piscícolas aptas para el consumo humano	Valor de uso consumutivo Valor productivo Valor de opción	Servicios de provisión
Producción de mezcal bacanora (<i>Agave angustifolia</i>)	Valor de uso consumutivo Valor productivo	Servicios de provisión Servicios culturales
Desarrollo de actividades silvícolas	Valor productivo	Servicios de provisión
Plantas para uso como especia y como herbolaria	Valor productivo Valor de uso consumutivo	Servicios de provisión Servicio cultural
Aprovechamiento de chiltepin (<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>Baccatum</i> , Gentry 1942)	Valor productivo Valor de uso consumutivo	Servicios de provisión

* Tipo de uso según Primack y Ros (2002)

A pesar de que se trata del mismo contexto social y cultural para las dos UMAFOR, el manejo de recursos naturales toma diferente esquema según su ubicación geográfica. La UMAFOR Sierra La Madera se ubica en la sierra media, generando una condición de mayor acceso para los usuarios propietarios y no propietarios de la tierra, lo cual se ve reflejado en las formas de uso y en la condición actual del recurso. Por otra parte, la UMAFOR Sierra Alta, como su nombre lo indica, se encuentra en la parte alta de la sierra de Sonora, región con baja densidad de población y acceso limitado debido a la distancia y vías de comunicación. Esta UMAFOR refleja en el sentir de los usuarios una preocupación por el buen manejo de los recursos naturales, otorgando un *valor de existencia* frecuente a los recursos de la región.

Dentro de los usos y actividades reproducidos por la gente local, la ganadería es la que

mayor valor económico y tradición representa, pues existen registros de dicha actividad desde el siglo XVI en la región central de Sonora referidos a hatos de varios cientos de miles de cabezas de ganado (Camoú, 1991 En: Castellanos-Villegas, 2010). De menor importancia son el aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, así como la fauna y el paisaje, usados como satisfactores de necesidades domésticas, que si bien ayuda a la economía familiar, estas son temporales y poco formales.

De esta manera, la sociedad de los pueblos de la sierra refleja una tradición vinculada a las labores agropecuarias, lo que Pérez-Magaña (2008) señala como una co-evolución entre actividades y condiciones ambientales que dan origen a prácticas tradicionales, en búsqueda de esquemas de manejo racional y mayor orden social, lo que puede explicar su organización en Unidades de Manejo Forestal

Sustentable. Es urgente el cambio de paradigma en las formas de manejo de los recursos. Las actividades productivas del sector primario aportan sólo el 6.6% del producto interno bruto (PIB) estatal (INEGI, 2007), a pesar de ser las actividades con mayor tradición en el estado de Sonora (Castellanos-Villegas, *et al.*, 2010).

La UMAFOR Sierra La Madera y Sierra Alta deben hacer uso de la fortaleza de contar con un ecosistema de bosque madrense y ubicarse dentro de un área natural protegida. Lo anterior da la posibilidad de diversificar las actividades productivas y, que de ser actividades principalmente extractivas de uso económico directo e indirecto con beneficio local, pasen a ser actividades no extractivas que promuevan los servicios de soporte y regulación de los procesos del ecosistema así como los servicios culturales.

Es clara la preocupación de los productores y habitantes de la sierra por vincularse con los gestores institucionales para la investigación, asesoría y apoyo para la diversificación de actividades productivas, e incluso la misma conservación de los recursos naturales, ya que ellos entienden que de eso depende su bienestar y la sustentabilidad de sus actividades productivas. Pérez-Magaña (2008) señala que el conocimiento acertado y acumulado de los usuarios de un recurso les ha permitido mantener sus actividades a lo largo del tiempo, pero a la luz de los cambios globales, legales y de ética en materia ambiental, es pertinente formalizar dicho conocimiento a través de la aplicación de las ciencias, la tecnología y la legislación.

CONCLUSIÓN

Si bien el manejo de los recursos naturales en las zonas rurales de la sierra de Sonora, ha sido hasta la fecha en su mayoría bajo un esquema tradicional, es posible vislumbrar cambios de paradigmas hacia un desarrollo más acorde con los principios de sustentabilidad.

La organización de los productores en UMAFOR no necesariamente es una acción filantrópica. Su conformación como UMAFOR tiene un sentido más bien práctico, ya que es un medio para acceder más fácilmente a programas de apoyo que les permitan reproducir sus actividades productivas; sin embargo, están conscientes de que dichas actividades deben de estar entorno a esquemas de sustentabilidad, a fin de no sólo reproducir, sino también perpetuar dichas prácticas productivas.

Abandonar el antropocentrismo y asomarse a una nueva comprensión de las relaciones persona-medio ambiente.

LITERATURA CITADA

- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. (Coordinadores). (2000). **Regiones terrestres prioritarias de México.** Escala de trabajo 1:1 000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., Aguilar V. y Alcocer, J. (2002). **Aguas continentales y diversidad biológica de México.** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Brown, D.E. (1994). **Biotic communities southwestern Unites State and Northwestern Mexico.** University of Utha Press. 342 pp.
- Carpio-Martín, J., (2000). **Desarrollo local para un nuevo desarrollo rural.** En: Anales de geografía de la Universidad Complutense. 20: 85-100
- Castellanos-Villegas, A.E., Bravo, L.C., Koch, G.W., Llano, J., López, D., Méndez, R., Rodríguez, J.C., Romo, R., Sisk, T.D. y Yanes-Arvayo, G. (2010). **Impactos ecológicos por el uso del terreno en el funcionamiento de ecosistemas áridos y semiáridos.** En: F.E. Molina-Frener y Van Devender, T.R., eds. **Diversidad biológica de Sonora.** UNAM, México, pp. 157-186.
- INEGI, (2010). Censo de población y vivienda 2010. Referida al 12 de junio del 2010. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=26>
- INEGI, (2005). **Uso de Suelo y Vegetación. Información recabada en el período**

- 2002 al 2005**
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/MexicoCifras.aspx?e=0&m=0&sec=M>
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1980. **Carta de Uso de Suelo y Vegetación.** Escala 1:25000.
- Martínez-Rodríguez, J.M. (2007). **Las islas del cielo.** Revista Horizontes. No. 23. Enero-junio. Instituto de Educación Sonora-Arizona.
- Martínez-Yrízar, A., Felger, R.S. y Búrquez, A. (2010). Los ecosistemas terrestres: un diverso capital natural. En F.E. Frener y Van Devender, T.R., eds. **Diversidad biológica de Sonora.** UNAM, México, pp. 129-156.
- Pérez-Magaña, A. (2008). **Conocimiento y estrategias campesinas en el manejo de los recursos naturales.** En: Ra Ximhai. 4(2): pp. 381-213.
- Pérez Villafañá, M.G. y Ornelas Rodríguez, J. F. AICA No. 38 Sistema de islas Sierra Madre Occidental. En: Benítez, H.C. Arizmendi y L. Márquez. (1999). **Base de datos de las AICAS.** CIPAMEX, CONABIO, FMCN Y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx>). México.
- Ramírez García A.G. (2004). **Guía metodológica para la formulación y evaluación de proyectos de educación ambiental bajo un enfoque participativo.** Cruno-Chapingo. 50 pp.
- White, R.S., Mead, J.I., Baez, A. y Swift, S.L. (2010). **Localidades de vertebrados fósiles del Neógeno (mioceno, Plioceno y Pleistocenos): una evaluación preliminar de la biodiversidad del pasado.** En: F.E. Molina-Frener y Van Devender, T.R., eds. **Diversidad biológica de Sonora.** UNAM, México, pp. 51-72.
- The Natural Conservancy. (2007). **Parques en peligro, Reserva Forestal Nacional y Refugio de Vida Silvestre Ajos-Bavispe.** Última actualización 03/27/2007.

Warshall, Peter. (2006). **Southwestern sky island ecosystems. A Summary of the Sky Island Region.** University of Arizona.

Wilson, Michael (2006). “**The western al the edge of the tropics. Restoring Connections**” Newsletter of the sky Island Alliance. Vol. 9, No. 1, Primavera.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos enormemente a los productores y diferentes actores sociales de la UMAFOR Sierra Alta y Sierra La Madera por su participación y disponibilidad mostrada en los talleres, así como los presidentes de UMAFOR Sierra La Madera C. Héctor Ruíz Durazo y UMAFOR Sierra Alta Ing. Javier Moreno Moreno, al Biól. Heriberto Cuevas técnico de UMAFOR Sierra La Madera y Biól. Narliza Castro por el apoyo brindado. Al personal del Centro Artístico Cultural de Huachinera (CACH) y Universidad de la Sierra, por su colaboración.

María de la Paz Montañez-Armenta

Profesora de Tiempo Completo, Universidad de la Sierra. Carretera Moctezuma-Cumpas km. 2.5, CP 84561. Moctezuma, Sonora, México. Correo electrónico: mariafriede@hotmail.com

Gertrudis Yanes-Arvayo

Profesora de Tiempo Completo, Universidad de la Sierra. Carretera Moctezuma-Cumpas km. 2.5, CP 84561. Moctezuma, Sonora, México. Correo electrónico: gyanesa@yahoo.com

Hugo Silva-Kurumiya

Profesor de Tiempo Completo, Universidad de la Sierra. Carretera Moctezuma-Cumpas km. 2.5, CP 84561. Moctezuma, Sonora, México. Correo electrónico: hskurumiya@yahoo.com.