Scientific article doi: 10.5154/r.rchscfa.2014.10.045

Traditional management units, the base of community conservation in Morelos, Mexico

Las unidades de manejo tradicional, base de la conservación comunitaria en Morelos, México

Hortensia Colín-Bahena[1*]; Rafael Monroy-Martínez[1]; Juan M. Rodríguez-Chávez[2].

[1]Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigaciones Biológicas. Av. Universidad núm. 1001, col. Chamilpa. C. P. 62209. Cuernavaca, Morelos, México. Correo-e: ortencia.colin@uaem.mx Tel.: 01 777 329 70 29 ext. 3219 (*Autor para correspondencia).

[2]Universidad Autónoma Nacional de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Av. Universidad núm. 3000, Cd. Universitaria, Circuito Exterior, Delegación Coyoacán. C. P. 04510. México, D. F.

Abstract

The traditional management units (TMU) went through a participative analysis in the Protected Natural Area, Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos, incorporating the forms of appropriation in ethnobotanical variables on conservation in order to generate a value index of cultural importance (VICI) and thus elaborate proposals for citizens. Two organizational forms were found: the traditional organization which encourages independence before external sociopolitical interests, and the community organization which corresponds to the legal bureaucratic authority that regulates foreign trade. The analyzed TMUs were: agriculture, livestock, forests, lowland deciduous forests (LDF) and traditional fruit orchards (TFO). According to the VICI, *Pinus montezumae* prevail in the forests with 120 %, *Erythrina americana* Zompantle prevail in the LDF with 105 %, and *Prunus persica* peach tree prevail in the TFO with 67 %. According to informant, 75, 63 and 55 % of the species present a high availability in the forests, LDF, and TFO, respectively. The diagnosis helped connect the ethnobotanical variables of the conservation state and the appropriation limitations with participatory proposals, such as: the establishment of plots of land to validate the cornfields, the implementation of drylots for livestock, and the promotion of training programs to recuperate the transmission and provision of feedback of local knowledge of the TMU.

Keywords: Productive activities, ethnobotanics, traditional organization, community participation.

Resumen

Las unidades de manejo tradicional (UMT) se analizaron participativamente en el Área Natural Protegida, Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos, integrando las formas de apropiación en variables etnobotánicas de conservación, para generar un índice de valor de importancia cultural (IVIC) y así elaborar propuestas ciudadanas. Se encontraron dos formas de organización; la tradicional que incentiva la independencia frente a los intereses sociopolíticos externos y la comunal que corresponde a la autoridad legal burocrática que regula los intercambios con el exterior. Las UMT analizadas fueron: agricultura, ganadería, bosque, selva baja caducifolia (SBC) y huertos frutícolas tradicionales (HFT). Acorde con el IVIC, en el bosque destaca el ocote *Pinus montezumae* con 120 %; en la SBC, el zompantle *Erythrina americana* con 105 %; y en los HF, el durazno *Prunus persica* con 67 %. Desde la percepción de los informantes, 75, 63 y 55 % de las especies presentan disponibilidad alta en el bosque, SBC y HFT, respectivamente. El diagnóstico permitió vincular las variables etnobotánicas del estado de conservación y las limitantes de apropiación con propuestas participativas; por ejemplo, el establecimiento de parcelas para validar la milpa, estabular la ganadería y promover programas de capacitación para recuperar la transmisión y retroalimentación del conocimiento local de las UMT.

Palabras clave: Actividades productivas, etnobotánica, organización tradicional, participación comunitaria.

Please cite this article as follows (APA 6): Colín-Bahena, H., Monroy-Martínez, R., & Rodríguez-Chávez, J. M. (2016). Traditional management units, the base of community conservation in Morelos, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, *22*(1), 7-27. doi: 10.5154/r.rchscfa.2014.10.045

Received: October 7, 2014 / Accepted: September 15, 2015.

Introduction

In Mexico, production means and territory rights of rural and indigenous communities have been exploited. In these communities, the transformation of traditional management units (TMU) decreases the quality of life, infringes on the culture that has been passed on among generations and marginalizes the knowledge shared among communities (Gómez-Baggethun, Mingorría, Reyes-García, Calvet, & Montes, 2010). TMU are production systems that directly depend on natural resources; they are comprised of the collection of processes through which the available resources are exploited in the natural territorial units, such as the forests and the lowland deciduous forests (LDF) and in those transformed units such as agriculture, livestock, and fruit orchards.

The fragmented territory jeopardizes the natural resources shifting them from useful values to commercialization and prioritizing production over the welfare of the ecosystem (O'Sullivan, 2008). The causes of the aforementioned changes are: disorganized urban growth, infrastructure demand, monospecific agriculture, migration and cultural changes, expressions of the global economic crisis (Brown, 2003; Harvey et al., 2008; Toledo, Ortiz-Espejel, Cortés, Moguel, & Ordoñez, 2003). Faced with this problem, the State has not proposed any strategies that prevent the fragmentation and, therefore, the loss of local productive culture. On the contrary, there is less political willingness and technical capacity to overcome the actions that destroy the traditional organizations of the rural communities (Gómez-Baggethun et al., 2010). Among these, the productive culture prevails with the conservation of ethnobotanical variables that when systematized can be applied to the planning of soil use for sustainable development of the communities (Caro, Quinteros, & Mendoza, 2007).

The importance of the participatory diagnosis of the TMU, such as cornfields, traditional orchards (Gómez-Pompa, 1993), LDF (Monroy-Ortíz et al., 2009), and secondary and mature forests managed by the native groups (García-Frapolli, Toledo, & Martínez-Alier, 2008) has been documented. The TMUs show ethnobiological variables of community conservation; these are understood as the collection of appropriation forms and sustained productions of natural resources, derived from the holistic view of the territory of rural groups and from the primacy in the social destiny of production and of the market solely in a secondary manner (Colín & Monroy, 2004; Leff, 2011; Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

Based on the aforementioned, it was planned to diagnose the TMU of the community of San José de los Laureles, located in the Protected Natural Area,

Introducción

En México, los medios de producción y los derechos sobre el territorio de las comunidades campesinas e indígenas han sido expoliados. En estas comunidades, la transformación de las unidades de manejo tradicional (UMT) reduce la calidad de vida, vulnera la cultura transmitida entre generaciones y margina los saberes compartidos entre comunidades (Gómez-Baggethun, Mingorría, Reyes-García, Calvet, & Montes, 2010). Las UMT son sistemas de producción que dependen directamente de los recursos naturales; constituyen el conjunto de procesos a través de los cuales se aprovechan los recursos disponibles en las unidades territoriales naturales como el bosque y la selva baja caducifolia (SBC) y en las transformadas como la agricultura, la ganadería y los huertos frutícolas.

El territorio fragmentado pone en riesgo los recursos naturales pasando de los valores de uso a la comercialización y priorizando la producción sobre la salud de los ecosistemas (O'Sullivan, 2008). Las causas de dichos cambios son el crecimiento urbano desordenado, demanda de infraestructura, agricultura monoespecífica, migración y cambios culturales, expresiones de la crisis de la economía global (Brown, 2003; Harvey et al., 2008; Toledo, Ortiz-Espejel, Cortés, Moguel, & Ordoñez, 2003). Frente a esta problemática, el Estado no plantea estrategias que eviten la fragmentación y, por consiguiente, la pérdida de la cultura productiva local. Por el contrario, hay menor voluntad política y capacidad técnica para suplir las acciones que destruyen la organización tradicional de las comunidades campesinas (Gómez-Baggethun et al., 2010). En éstas subsiste la cultura productiva con variables etnobotánicas de conservación, que sistematizadas pueden aplicarse en la planeación de uso del suelo para el desarrollo comunitario sostenible (Caro, Quinteros, & Mendoza, 2007).

En ese sentido, se ha documentado la importancia del diagnóstico participativo de las UMT como la milpa, los huertos tradicionales (Gómez-Pompa, 1993), la SBC (Monroy-Ortíz et al., 2009) y los bosques secundarios y maduros, manejados por los grupos originarios (García-Frapolli, Toledo, & Martínez-Alier, 2008). Las UMT muestran variables etnobiológicas de conservación comunitaria, entendida como el conjunto de formas de apropiación y producción sostenida de los medios naturales, derivadas de la visión holística del territorio de los grupos rurales y de la prioridad en el destino social de la producción y solo de manera secundaria para el mercado (Colín & Monroy, 2004; Leff, 2011; Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

Con base en lo anterior, se planteó diagnosticar las UMT de la comunidad de San José de los Laureles, ubicada

Corredor Biológico Chichinautzin in Morelos, in order to present participatory community conservation strategies. The diagnosis is based on the assumption that the period of validity of these productive units is the result of their community conservation state, based on the knowledge, management and usage of the biological diversity. The knowledge variables were used in the management and usage of species abundance of the TMUs still under the ownership of the people of San José de los Laureles.

Materials and methods

Field of study

San José de los Laureles, municipality of Tlayacapán, is located in the Protected Natural Area, Corredor Biológico Chichinautzin, in northern Morelos, Mexico (Figure 1). The vegetation is comprised of pine forest, oak forest and relicts of lowland deciduous forest (LDF) (Miranda & Hernández, 1963). The weather is semi-warm, sub-humid, with rain during the summer; the temperature varies between 18 and 22 °C, similar to Ganges (Taboada, Reyna, & Oliver, 1992).

en el Área Natural Protegida, Corredor Biológico Chichinautzin en Morelos, para construir estrategias de conservación comunitaria participativamente. El diagnóstico parte del supuesto de que la vigencia de estas unidades productivas es resultado de su estado de conservación comunitaria, basado en el conocimiento, manejo y uso de la diversidad biológica. Las variables del conocimiento utilizadas fueron el manejo y uso de la riqueza de especies de las UMT que aún conservan los habitantes de San José de los Laureles.

Materiales y métodos

Área de estudio

San José de los Laureles, municipio de Tlayacapán se ubica en el Área Natural Protegida, Corredor Biológico Chichinautzin al norte de Morelos, México (Figura 1). La vegetación se compone de bosque de pino, bosque de encino y relictos de selva baja caducifolia (SBC) (Miranda & Hernández, 1963). El clima es semicálido subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura varía entre 18 y 22 °C con marcha tipo Ganges (Taboada, Reyna, & Oliver, 1992).

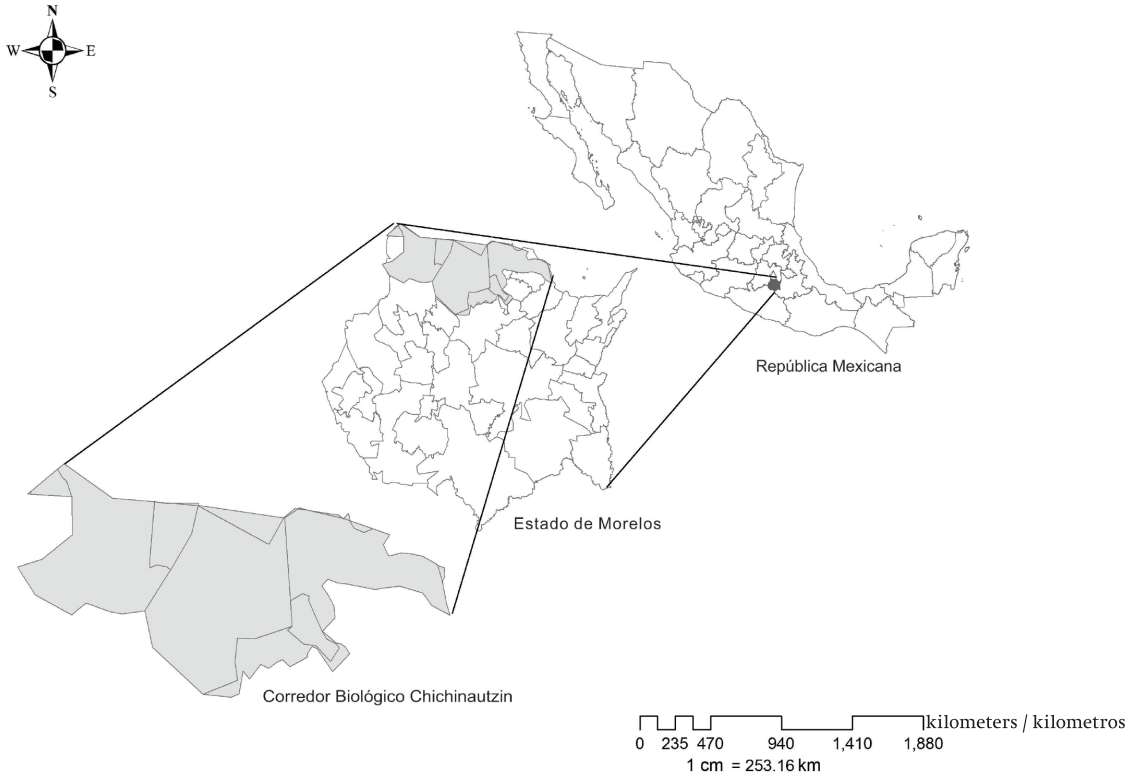

Figure 1. Location of the Protected Natural Area, Corredor Biológico Chichinautzin in Morelos, México.
Figura 1. Ubicación del Área Natural Protegida Corredor Biológico Chichinautzin en Morelos, México.

The community is highly marginalized and of Nahuatl descent (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas [CDI], 2010), formerly known as Tlalmimilolpan, or "land of the sacred leaves" referring to Laurel (*Litsea glaucencens* Kunth). In the era of Mexican domination, laurel leaves were used as tribute payment to the tlatoani (Plancarte & Navarrete, 1934); presently, the leaves are collected by people unconnected to the community to be sold in regional markets. The population is comprised of 1,377 individuals, among which 12 % speak nahuatl (Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], 2013). Monospecific agricultural production is prioritized by *Lycopersicon esculentum* Mill. tomatoes and *Opuntia* sp. nopal, even though their commercialization is controlled by intermediaries (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010).

Types of organization

The organization was described based on semi-structured interviews applied to 10 key informants, selected on their traditional knowledge and leadership (Galeano, 2007; García-Frapolli et al., 2008).

Participatory diagnosis

The participatory diagnosis of the TMUs was done through ethnobotanical variables identified in three workshops with 60 participants each. In the first workshop, the participants' perception in regards to the conflicts that arise from the changes in soil use was inquired. For this, and based on semi-structured interviews, the following was asked: ¿What do agriculture, forests, and livestock farming mean? And secondly, ¿what are their main social, ecological and financial problems? (Boege, 2003; Caro et al., 2007). In the second workshop, the recent history of resource management in a period of 20 years was discussed. The information supplied the limiting factors for the appropriation, mitigation measures, and evaluation methods for the proposals (Ortiz-Ávila & Mancera, 2008) for three TMUs defined by emic criteria; one TMU from the thinking and cultural approaches of the participants of the community, as well as two TMUs defined by ethical criteria in the work process. In the third workshop, the perception on sustainable development (World Commission on Environmental Development [WCED], 1987) through the "keyword" technique for the participatory explanation of reality (Galeano, 2007) was examined. Furthermore, 40 structured surveys were applied in order to obtain the floral composition, management and tree use of the TMUs. The surveys were supplemented with five field trips guided by local informants, verifying the presence of wild and cultivated species mentioned in workshops and surveys. The diagnosis of the TMU allows to define its conservation elements and to present alternatives

La comunidad es de ascendencia náhuatl de alta marginación (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas [CDI], 2010), antes llamada Tlalmimilolpan o "lugar de las hojas sagradas" que se refiere al laurel (*Litsea glaucencens* Kunth). En época del dominio mexica, las hojas de laurel se empleaban para el pago de tributo al tlatoani (Plancarte & Navarrete, 1934); actualmente, la hoja es colectada por ajenos a la comunidad para venta en los mercados regionales. La población es de 1,377 individuos, de la cual 12 % habla idioma náhuatl (Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], 2013). La producción agrícola monoespecífica prioriza al jitomate *Lycopersicon esculentum* Mill. y al nopal *Opuntia* sp., a pesar que la comercialización es controlada por intermediarios (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010).

Tipos de organización

La organización se describió con base en entrevistas semiestructuradas aplicadas a 10 informantes clave, seleccionados por su saber tradicional o liderazgo (Galeano, 2007; García-Frapolli et al., 2008).

Diagnóstico participativo

El diagnóstico participativo de las UMT se realizó por medio de variables etnobotánicas identificadas en tres talleres con 60 participantes cada uno. En el primer taller se indagó la percepción de los participantes, respecto a los conflictos derivados de los cambios de uso del suelo. Para tal fin se preguntó, con base en entrevistas semiestructuradas, ¿Qué significa la agricultura, el bosque y ganadería? y ¿Cuáles son sus principales problemas sociales, ecológicos y económicos? (Boege, 2003; Caro et al., 2007). En el segundo taller se construyó la historia reciente del manejo de los recursos en el lapso de 20 años. La información aportó los factores limitantes para la apropiación, medidas de mitigación y formas de evaluación de las propuestas (Ortiz-Ávila & Mancera, 2008) para tres UMT definidas con criterios émicos; es decir, desde el enfoque del pensamiento y cultura de los participantes de la comunidad, así como de dos UMT delimitadas con criterios éticos en el proceso del trabajo. En el tercer taller se indagó la percepción sobre el desarrollo sostenible (World Commission on Environmental Development [WCED], 1987), por medio de la técnica "la palabra clave" para aproximarse a la explicación participativa de la realidad (Galeano, 2007). Además, se aplicaron 40 encuestas estructuradas para obtener la composición florística, manejo y uso de los árboles de las UMT. Las encuestas se complementaron con cinco recorridos de campo guiados por informantes locales, verificando la presencia de las especies silvestres y cultivadas mencionadas en talleres y encuestas. El

to manage the incorporation of local practices to governmental regulations (Caro et al., 2007; Ross & Innes, 2006; Schiller et al., 2001).

Traditional management units

The biological and cultural conservation statuses (Toledo & Boege, 2010) of the TMU forests, LDF and traditional fruit orchards (TFO) were systematized with the combination of ethnobotanical variables as local references of the biodiversity knowledge with cultural meaning. The variables were: the mention frequency (MF) by species related to the intensity of management and the extent of the distribution of knowledge on the uses of the resource (Gheno-Heredia, Nava-Bernal, Martínez-Campos, & Sánchez-Vera, 2011), the relative cultural dominance of the families based on genus (CDG), and the relative cultural dominance of the families based on species (CDS) (Monroy-Ortiz & Monroy, 2004). Three variables were obtained from the interviews and were added to propose the value index of cultural importance (VICI):

VICI = MF + CDG + CDS

where:

MF = Mention frequency per species
Relative CDG = (Number of genera in each family/Total genera) * 100
Relative CDS = (Number of species in each family/Total species) * 100

In addition, two qualitative variables were considered: the availability of the tree species estimated by the community (ATEC) and the number of local use categories.

Participatory proposals of community conservation

The conservation proposals were generated in the workshops. The researchers collaborated with the local interests according to priority issues (Galeano, 2007; Greenwood & Levin, 2012; Ramírez-Carballo, Pedroza-Sandoval, Martínez-Rodríguez, & Valdez-Cepeda, 2011).

Results and discussion

Local organizational forms

As a result of the interviews conducted in San José de los Laureles, municipality of Tlayacapán, Morelos, two organizational forms were found: the traditional form and the community form. Traditional organization is based on the popular power characterized by the election of natural leaders for the direction of the social group, as is also reported by García-Frapolli et al. (2008). This organization represents a type of cultural

diagnóstico de las UMT permite delinear sus elementos de conservación y construir alternativas para gestionar la integración de las prácticas locales a la normatividad gubernamental (Caro et al., 2007; Ross & Innes, 2006; Schiller et al., 2001).

Unidades de manejo tradicional

El estado de conservación biológico y cultural (Toledo & Boege, 2010) de las UMT bosque, SBC y huertos frutícolas tradicionales (HFT) se sistematizaron con la combinación de variables etnobotánicas como referentes locales del conocimiento de la biodiversidad con significado cultural. Las variables fueron la frecuencia de mención (FM) por especie, relacionada con la intensidad de manejo y amplitud en la distribución del conocimiento sobre el uso del recurso (Gheno-Heredia, Nava-Bernal, Martínez-Campos, & Sánchez-Vera, 2011), y la dominancia cultural relativa de las familias con base en el género (DCG) y en la especie (DCE) (Monroy-Ortiz & Monroy, 2004). Las tres variables se obtuvieron con las entrevistas y se sumaron para proponer el índice de valor de importancia cultural (IVIC):

IVIC = FM + DCG + DCE

donde:

FM = Frecuencia de mención por especie
DCG relativa = (Número de géneros de cada familia/Total de géneros) * 100
DCE relativa = (Número de especies de cada familia/Total de especies) * 100

Complementariamente se consideraron dos variables cualitativas: la disponibilidad de las especies arbóreas estimadas por comunidad (DEEC) y el número de categorías de uso locales.

Las propuestas participativas de conservación comunitaria

Las propuestas de conservación se construyeron en los talleres. Los investigadores colaboraron con los intereses locales en función de sus problemas prioritarios (Galeano, 2007; Greenwood & Levin, 2012; Ramírez-Carballo, Pedroza-Sandoval, Martínez-Rodríguez, & Valdez-Cepeda, 2011).

Resultados y discusión

Formas de organización local

Como resultado de las entrevistas realizadas, en San José de los Laureles, municipio de Tlayacapán, Morelos, se encontraron dos formas de organización: la tradicional y la comunal. La organización tradicional es sustentada

resistance before the external sociopolitical interests; one of its advantages is the group of regulations related to the world view, acknowledged as a historical basis of the appropriation of nature (Weber, 1944). On the other hand, the community organization corresponds to the legal bureaucratic power comprised by a president and a supervisory board selected through an assembly among the native inhabitants, accredited by the government as owners of the common resources of the territory; through this representation they associate with the exterior. Both organizational forms correspond in order to operate the conservation policy in the protected natural area (PNA); however, just as with the rest of the country, it is faced with a contradiction. While the communities manage the resources due to their cultural importance to satisfy daily needs, the government offices adjust the changes of soil use and intensive nature extraction (Colin & Monroy, 2010).

Participatory diagnosis

The first workshop allowed the approach of the issues with the TMUs that were identified by the community (Table 1). Due to the community's location in a PNA, problems to access the resources were found to stem from governmental regulations, to which mitigation measures and evaluation methods were presented (Table 2). The result of the second workshop was the community's perception of the change of soil use from its forest use to its use in agriculture and the loss of diversity cultivated when monocultures are predominant (Table 3), coinciding with Ortiz-Ávila and Mancera (2008), who also address the management and conservation of natural resources by rural groups.

With regard to sustainable development, the community described it as a synonym to conservation, rescue and restoration of the "fields" with the aim of recovering the species and the exchanges of the native community. The keywords were: reforestation, education, maize, beans, elimination of waste, ecology, planting of tomatoes, and respect. Making use of these words the following sentence was formed: "The solution to the social and environmental problems should be based on education regarding 'ecology', as this will facilitate reforestation, the cultivation of maize, beans, yellow peppers, tomatoes and the conservation of water, for other activities such as farming and cleaning of the town". This diagnosis was fortified with two TMUs to add up to a total of five, including some community conservation proposals (Table 4), as suggested by Ross and Innes (2006).

Traditional management units

Agriculture. Based on the interviews conducted, 87.5 % of the respondents implement polycultures under the

en el poder popular que se caracteriza por la elección de sus líderes naturales para la dirección del grupo social, como también lo reporta García-Frapolli et al. (2008). Esta organización representa una forma de resistencia cultural frente a los intereses sociopolíticos externos; tiene como ventaja un conjunto de reglas relacionadas con la cosmovisión, reconocidas como base histórica de la apropiación de la naturaleza (Weber, 1944). Por otra parte, la organización comunal corresponde al poder legal burocrático constituido por un presidente y un consejo de vigilancia electos en asamblea entre los habitantes originarios, acreditados frente al gobierno como posesionarios de los recursos comunes del territorio; con esta representación se vinculan con el exterior. Ambas formas de organización se relacionan para operar la política de conservación en el área natural protegida (ANP); sin embargo, como en el resto del país, ésta enfrenta una contradicción, ya que mientras las comunidades manejan los recursos por su importancia cultural para satisfacer sus necesidades cotidianas, las dependencias gubernamentales flexibilizan los cambios de uso del suelo y la extracción intensiva de la naturaleza (Colín & Monroy, 2010).

Diagnóstico participativo

El primer taller permitió un acercamiento a la problemática de las UMT identificadas por la comunidad (Cuadro 1). Debido a que la comunidad se ubica en una ANP, las dificultades de acceso a los recursos se encontraron en la normatividad gubernamental, ante lo cual se plantearon medidas de mitigación y formas de evaluación (Cuadro 2). El resultado del segundo taller fue la percepción comunitaria del cambio de uso del suelo de forestal a agropecuario y la pérdida de la diversidad cultivada al predominar los monocultivos (Cuadro 3), coincidiendo con Ortiz-Ávila y Mancera (2008), quienes también abordan el manejo y conservación de los recursos naturales por grupos rurales.

Con referencia al desarrollo sostenible, el colectivo lo describió como sinónimo de conservación, rescate y restauración de los "montes" dirigido a la recuperación de especies y los intercambios de la comunidad original. Las palabras clave fueron: reforestación, educación, maíz, frijol, eliminación de basura, ecología, siembra de tomate rojo o jitomate, y respeto. Con ellas, se construyó el enunciado «La solución de los problemas sociales y ambientales se debe apoyar en la educación para el respeto de la "ecología", porque así se facilitará la reforestación, el cultivo de maíz, frijol, picante amarillo, jitomate y la conservación del agua, para otras actividades como la ganadería y limpieza del pueblo». Este diagnóstico se enriqueció con dos UMT para sumar cinco, incluyendo algunas propuestas de conservación comunitaria (Cuadro 4), como lo sugieren Ross e Innes (2006).

cornfield system, comprised of maize (*Zea mays),* beans (*Phaseolus* sp.) and tomatillo (*Physalis* sp.), while 57 % implement the monoculture of nopal (*Opuntia* sp.); however, in the maps elaborated by the community, nopal uses 70 % of the surface of the agricultural land. Farmers also sow in the form of monocultures: 50 % sow tomatoes (*L. esculentum*), 7.5 % sow squash (*Cucurbita pepo* L.) and 2.5 % sow peas (*Pisum sativum* L.), beans (*Vicia faba* L.), gladioulus (*Gladiolus* sp.), cucumber (*Cucumis sativus* L.) and chile (*Capsicum annum* L.).

Among the respondents, 92.5 % are natives and 7.5 % residents; 60 % are co-proprietors, 22.5 % are small proprietors, 10 % tenants and 7.5 % sharecroppers (they provide 50 % of the investments and receive the same percentage in profits). For soil preparation, 90 % use metal ploughs using animal traction, which is considered a conservation indicator because it reduces the tasks and the use of heavy equipment that affects the physical characteristics of the soil such as bulk density, porosity, moisture retention, run-off and erosion (Mamani, Botello, Condori, Moya, & Devaux, 2001). The destination of the production is for self-sufficiency and direct commercialization or through third parties.

Livestock. In this TMU, 83.3 % of the respondents combine the backyard and extensive systems, while only 9.2 % practice livestock extensively, from the respondents' perception, with negative impacts on the forests and LDF (Tables 1 and 4). Furthermore, 92.5 % acknowledge the loss of native pastures and the increase in production costs.

The forest. The forests and LDF are considered TMU in regards to the social work that the inhabitants develop to take hold of their components. In the forests, the community owns 19 tree species. According to the value index of cultural importance (VICI), *Pinus montezumae* Lamb prevails by 120 % and the *Quercus* spp. genus by 90 % in their five species (Table 5). According to the survey results, the ATEC values indicate that 75 % of the species have a high availability, 20 % medium and 5 % rare, the majority with a multiple use category.

Lowland deciduous forests. In this TMU, 11 tree species are used. The species with the highest VICI values are: *Erythrina americana* Mill. with 105.45 % and *Leucaena macrophylla* Benth. with 97 %, both with multiple uses (Table 5). The communities perceive that 63 % of the species have a high availability, 18 % have medium availability and 18 % rare availability.

Traditional fruit orchards. The orchards are comprised of a collection of 18 tree species; the ones with the highest VICI are *Prunus persica* (L.) Batsch and *P. serotina* Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh with 67.22 and 57.22 %, respectively (Table 6), both with two use

Unidades de manejo tradicional

La agricultura. Con base en las entrevistas realizadas, el 87.5 % de los encuestados practican los policultivos bajo el sistema milpa, integrado por maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus* sp.) y tomate de cáscara (*Physalis* sp.), mientras que 57 % practica el monocultivo del nopal (*Opuntia* sp.); sin embargo, en los mapas elaborados por la comunidad, el nopal ocupa 70 % de la superficie de las tierras agrícolas. Los agricultores también siembran en monocultivo: 50 % siembra jitomate (*L. esculentum*), 7.5 % calabaza (*Cucurbita pepo* L.) y 2.5 % chícharo (*Pisum sativum* L.), haba (*Vicia faba* L.), gladiola (*Gladiolus* sp.), pepino (*Cucumis sativus* L.) y chile (*Capsicum annum* L.).

De los entrevistados, 92.5 % son nativos y 7.5 % avecindados; 60 % son comuneros, 22.5 % pequeños propietarios, 10 % arrendatarios y 7.5 % medieros (aportan 50 % de inversión y reciben ganancias en igual proporción). En la preparación del suelo, 90 % usa tracción animal con arado metálico, lo que se considera como indicador de conservación, porque reduce las labores y el uso de equipo pesado que afectan las características físicas del suelo como la densidad aparente, porosidad, retención de humedad, escorrentía y erosión (Mamani, Botello, Condori, Moya, & Devaux, 2001). El destino de la producción es para autoabasto y comercialización directa o con intermediarios.

Ganadería. En esta UMT, 83.3 % de los encuestados combina las formas de traspatio y extensiva, y solo 9.2 % practica la ganadería extensivamente, desde la percepción de los entrevistados, con impactos negativos para el bosque y SBC (Cuadros 1 y 4). Además, 92.5 % reconoce la pérdida de pastos nativos y el aumento en los costos de producción.

El bosque. El bosque y la SBC se consideran UMT en función del trabajo social que los habitantes desarrollan para apropiarse de sus componentes. En el bosque, la comunidad se apropia de 19 especies arbóreas. De acuerdo con el índice de valor de importancia cultural (IVIC), *Pinus montezumae* Lamb., destaca con 120 % y el género *Quercus* spp. con 90 % en sus cinco especies (Cuadro 5). De acuerdo con los resultados de las encuestas, los valores de la DEEC señalan que 75 % de las especies tienen disponibilidad alta, 20 % media y 5 % rara, la mayoría con categoría de uso múltiple.

La selva baja caducifolia. En esta UMT se aprovechan 11 especies arbóreas. Las especies con valores de IVIC *más altos* son *Erythrina americana* Mill. con 105.45 % y *Leucaena macrophylla* Benth. con 97 %, ambas con uso múltiple (Cuadro 5). La comunidad percibe que 63 % de las especies tienen disponibilidad alta, 18 % tienen disponibilidad media y 18 % rara.

Table 1. Traditional Management Units (TMU) and their emic issues identified in San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

TMU	Financial issue	Social issue	Environmental issue
"Wilderness" temperate forest	Lack of public investment in the conservation of plants and animals. Indiscriminate exploitation of plants, fauna, land and mushrooms.	Unplanned extraction of resources. Lack of commitment on behalf of the authority regarding forestry training. Induction so that people from outside the community are able to make use of the resources with potential for ecotourism.	Deterioration of the field, including the death and migration of fauna and the loss of water infiltration.
Agriculture	High production costs. Low yield. No price guarantee .	The government supports the sowing of nopal and encourages those intermediaries that control the sale and distribution.	Frosts. Burning of stubble. Use of pesticides.
Livestock	Rise in the cost of medicine and technical assistance. No market for meat, milk and derivatives.	Conflicts among neighbors due to crop damage caused by cattle. Goats require more attention.	Destroys young plants in the forest. Loss of soil (erosion and trampling).

Cuadro 1. Las unidades de manejo tradicional (UMT) y su problemática identificada émicamente en San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

UMT	Problemática económica	Problemática social	Problemática ecológica
"Monte" bosque templado	Falta de inversión pública en conservación de plantas y animales. Saqueo indiscriminado de plantas, fauna, tierra y hongos.	Extracción de recursos no planeada. Falta de compromiso de la autoridad para la capacitación forestal. La inducción para que personas externas a la comunidad aprovechen los recursos con potencialidad para el ecoturismo.	Deterioro del campo, incluyendo la muerte y migración de fauna silvestre. Pérdida de la capacidad de infiltración de agua.
Agricultura	Altos costos de producción. Bajos rendimientos. No existen precios de garantía.	El gobierno apoya la nopalización e incentiva a los intermediarios que controlan la venta y distribución.	Heladas. Quema de rastrojo. Uso de plaguicidas.
Ganadería	Aumento de los costos de medicamentos y asistencia técnica. Falta de mercado para carne, leche y sus derivados.	Conflictos entre vecinos por daños a cultivos producidos por el ganado. El ganado caprino requiere mayor atención.	Destruye las matas tiernas (renuevos) en el bosque. Pérdida de suelo (erosión y pisoteo).

Table 2. Access limitations to natural resources, mitigation measures and methods of evaluation, emic proposals in San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Access limitation to natural resources	Mitigation measures	Evaluation methods
Unawareness of the regulations of the Protected Natural Areas (PNA).	Socialization of the PNA regulations. Adjustment of community regulations for the uses and customs regarding the regulations of the PNA. Administration of sustainable resource management projects.	Increase in the number of families that attend information sessions. Formal acknowledgement of the community's regulations. Execution of sustainable resource management projects in accordance to the community's regulations.
Illegal internal extractions.	Reassessment of the community's regulations.	The community should prioritize the management of their resources for self-consumption, such as the alternative projects aimed to improve their household incomes. Reassessment of the culture for the management of natural resources.
Illegal external extractions.	Monitoring of the external extractor's income and report filing.	Elimination of external illegal extractions.

Cuadro 2. Límites de acceso a los recursos naturales, medidas de mitigación y formas de evaluación propuestas émicamente en San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Limitantes de acceso a los recursos naturales	Medidas de mitigación	Formas de evaluación
Desconocimiento de la normatividad de las Áreas Naturales Protegidas (ANP).	Socialización de la normatividad de las ANP. Ajuste de la normatividad comunitaria para los usos y costumbres con referencia a la norma de las ANP. Gestión de proyectos de manejo sostenible de los recursos.	Incremento del número de familias que asistan a las reuniones de información. Reconocimiento oficial de la normatividad comunitaria. Ejecución de proyectos de manejo sostenible de los recursos, con apego a la normatividad comunitaria.
Las extracciones clandestinas internas.	Revaloración de la normatividad comunitaria.	La comunidad debe priorizar el manejo de sus recursos para autoabasto, así como los proyectos alternativos dirigidos a mejorar sus ingresos familiares. Revaloración de la cultura para el manejo de los recursos naturales.
Extracciones clandestinas externas.	Vigilancia del ingreso de los extractores ajenos y denuncia.	Eliminación del clandestinaje externo.

Table 3. Perception of resource management during the last twenty years in San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Resource management 20 years ago	Current situation
Temazcalapa provided the town with water; the inhabitants would extract it and then transport it by foot or horse Seasonal rain was abundant; water was stored and sanitized with lime. There were no highways.	Tap water was distributed with a pump while constantly changing wells (Santa Marta, el Ciruelo and Tepetlapa) Water is no longer collected and the ground is “worn”.
The “wilderness” (pine and oak forests) had many plants, animals and mushrooms that were used for consumption and medicine.	The “wilderness” was reduced for the sowing of nopal. People from outside the community extract wood, fauna, soil, mushrooms and laurel mainly.
Locations with “dry plants” (lowland deciduous forests) were few.	Due to the closeness to the community, there are few cuachalalate trees used for medicine, huajes that are used for consumption and huizacheras, which feed the cattle.
Agriculture was based on the cultivation of maize, beans, chile, tomatoes and squash. Subsequently, they began the cultivation of tomatoes and in a few years plagues and diseases appeared, increasing production costs. Afterwards nopal was introduced.	The surface for the polyculture of tomatoes, maize, beans, tomatoes and squash has been reduced Nopal covers approximately 70 % of the cultivated areas New monocultures: cucumber, peas, beans and gladiolus.
There were not enough cattle in the farmyard and they were only for consumption.	The cattle is taken to the fields were it destroys and eats new plants; when there is no pasture, the cattle is taken to the parcels and problems arise among neighbors due to crop damage
The Tezontle mine stopped its operations due to limit conflicts with the municipal capital.	The mine is abandoned.
Chichinautzin was decreed a Protected Natural Area, but the people were not informed.	There is knowledge of the existence of the decree but not of its implications.

Cuadro 3. Percepción del manejo de los recursos durante los últimos veinte años en San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Manejo de recursos 20 años atrás	Situación actual
El pozo Temazcalapa abastecía de agua al pueblo; los habitantes la extraían y luego la transportaban caminando o en caballo. La lluvia de temporal era abundante; el agua se almacenaba y se desinfectaba con cal. No había carretera.	El agua entubada se distribuye con una bomba cambiando constantemente de pozo (Santa Marta, el Ciruelo y Tepetlapa). Ya no se hace la captación de agua y los suelos están “desgastados”.
El “monte” (bosque de pino y encino) tenía muchas plantas, animales y hongos que se usaban como alimento y como medicina.	El “monte” se redujo para cultivar nopal. Personas ajenas a la comunidad extraen madera, fauna, tierra, hongos y principalmente laurel.
Los sitios con “plantas secas” (selva baja caducifolia) siempre fueron pocos.	Debido a la cercanía con la comunidad, hay pocos árboles de cuachalalate que se usan con fines medicinales, huajes que sirven como alimento y huizacheras que el ganado come.
La agricultura se basaba en el cultivo de maíz, frijol, chile, jitomate, tomate y calabaza. Después inició el cultivo de jitomate y en pocos años aparecieron plagas y enfermedades elevando el costo de producción. Posteriormente se introdujo el nopal.	Los policultivos de tomate, maíz, frijol, tomate y calabaza han reducido en superficie. El nopal cubre aproximadamente 70 % de las áreas cultivadas. Nuevos monocultivos: pepino, chícharo, haba y gladiola.
Había poco ganado en el corral y era para autoconsumo.	El ganado se lleva al monte donde pisan y comen las matas tiernas, cuando no tiene pasto se van a las parcelas y hay problemas entre vecinos por daños a los cultivos.
La mina de tezontle dejó de operar por conflictos de límites con la cabecera municipal.	La mina está abandonada.
El Área Natural Protegida Chichinautzin se decretó, pero a la gente no le informaron.	Hay conocimiento de la existencia del decreto, pero no de sus implicaciones.

Table 4. Traditional Management Units (TMU) ethically and emically identified, diagnosis and participatory proposals. San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos case.

TMU	Importance of the TMU	Participatory diagnosis	Preliminary community proposals	
			TMU needs	Objective of the TMU
Agriculture	"It's the cultivation of the plants that we consume and sell".	The farmers manage 10 species in polycultures: maize-beans, tomato-beans. Monocultures: nopal, squash, peas and chile.	Organization and training for production.	Recovery of native seeds. Agricultural reconversion for self-employment.
Livestock	Primary livestock (cows). Backyard animals that are considered to have low impact because they don't cause damage to the wilderness.	There used to be natural pastures, they are now cultivated for primary cattle during the rainy season. During the dry season, the pastures, after being harvested, are confined in stables. Backyard cattle is comprised of goats, turkeys, hens and pigs for their consumption.	Restoration of native pastures. Technical consulting.	Reconversion of the abandoned land and the land with low productivity, reforesting with several tree species of multiple uses.
Temperate Forest	The fields of pines and oak trees provide life, animals and plants that capture pollution, provide oxygen and food, and improve the environmental conditions.	19 tree species.	Reforestation with species from the region.	Establishment of a community plant nursery. Creation of a formally acknowledged supervisory committee.
Traditional fruit orchards	The houses are surrounded by medicinal plants that can be consumed and give flowers.	18 tree species.	Organization for production and selling.	The number of plants of each species shall be related to the requirements of the family and of the market.
Lowland deciduous forest	Dry plants, many of them are medicinal	11 tree species.	Reforestation with trees from the region.	Establishment of a community plant nursery.

Cuadro 4. Unidades de manejo tradicional (UMT) identificadas émica y éticamente, diagnóstico y propuestas participativas. Caso San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

UMT	Importancia de la UMT	Diagnóstico participante	Propuestas comunitarias preliminares Necesidades de la	
			UMT	Meta de la UMT
Agricultura	"Es el cultivo de las plantas que comemos y vendemos"	Los agricultores manejan 10 especies en policultivos: maíz-frijol, tomate-frijol. Monocultivos: nopal, calabaza, chícharo y chile.	Organización y capacitación para la producción	Recuperación de semillas criollas. Reconversión agrícola para el autoabasto.
Ganadería	Ganadería mayor (vacas). Animales de traspatio considerados de bajo impacto porque no dañan el monte.	Existían pastizales naturales, ahora se siembran para el ganado mayor en lluvias. En la temporada de seca, los pastizales después de cosecharse se confinan en corrales. La ganadería de traspatio está integrada por chivos, guajolotes, gallinas y cerdos para autoabasto.	Recuperación de pastos nativos. Asesoría técnica.	Reconversión de los terrenos abandonados y de baja productividad, reforestando con especies arbóreas de uso múltiple.
Bosque templado	El monte de pinos y encinos proporciona vida, animales y plantas que captan contaminación, proporciona oxígeno y mejora las condiciones ambientales y alimentos.	19 especies arbóreas.	Reforestación con especies de la región.	Establecimiento de un vivero comunitario. Creación de un comité de vigilancia comunitaria con reconocimiento oficial.
Huertos frutícolas tradicionales	Alrededor de las casas, hay diferentes plantas medicinales que se comen y dan flores.	18 especies arbóreas.	Organización para la producción y venta.	El número de plantas de cada especie debe relacionarse con los requerimientos de la familia y del mercado.
Selva baja caducifolia	Plantas secas, muchas de ellas medicinales	11 especies arbóreas.	Reforestación con árboles de la región.	Establecimiento de un vivero comunitario.

categories, the food category being primary. According to the ATEC, 55.5 % of the species were recognized as highly available, 33.3 % with medium availability and 11.1 % with rare availability.

The temperate forests, LDF, and TFO TMUs add up to 49 tree species distributed in nine use categories, food being primary with 25.49 %, medicinal with 23.52 %, and ornamental with 16.66 %; 59.9 % of the species have multiple usages (Tables 5 and 6).

Community conservation indicators

The majority of the farmers are natives (92.5 %) that culturally resist market influence, conserving polycultures and prioritizing self-sufficiency, such as the cornfield system used by 87.5 % of the farmers; however, the threat remains as 57 % of farmers plant nopal which uses 70 % of the agricultural area. The use of animal traction is evidence to soil conservation, as 90 % of farmers use it to reduce the impact of erosion. According to Francisco-Nicolás, Turrent-Fernández, Oropeza-Mora, Martínez-Menes, and Cortés-Flores (2006), the annual loss through such management is 2,161 $t \cdot ha^{-1}$, while using mechanical traction is 9,618 $t \cdot ha^{-1}$. Regarding the rest of the TMU, backyard livestock is a conservationist activity developed within the TFOs, comprised of young goats, turkeys, hens and pigs destined for self-employment. In temperate forests, 75 % of the species used have high availability; species with higher VICI correspond to the Pinaceae and Fagaceae families which are the main tree components of this ecosystem. In the LDF, the community makes use of 11 species; according to the population's perception 63 % have high availability, coinciding with the rate of species with multiple uses. Those with higher VICI are: *E. americana* and *L. macrophylla*, both originating in Mexico with wild and cultivated management. In the TFO, conservation is defined as 88.8 % of the plants are available in their different categories of use, mainly in the food category. There is also a clear homogeneity of VICI in the 18 species.

Participatory proposals of community conservation

Some of the proposals are the promotion of the use of animal traction for the soil conservation and the establishment of sample cornfields that reproduce and give feedback to 87.5 % of the producers, which would reduce the impact on agro-diversity caused by the sowing of nopal in the area. Furthermore, it is considered that extensive cattle farming should be bred in drylots; it is also urgent to encourage the less integrated breeding of pigs, hens and turkeys associated to TFO, which is destined for self-consumption and therefore important for local nutrition. In the case of temperate forests and lowland deciduous forests, a project of agro-ecology

Los huertos frutícolas tradicionales. Los huertos agrupan 18 especies arbóreas; las de mayores IVIC son *Prunus persica* (L.) Batsch y *P. serotina* Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh con 67.22 y 57.22 %, respectivamente (Cuadro 6), ambas con dos categorías de uso, destacando el alimentario. De acuerdo con la DEEC, 55.5 % de las especies fueron reconocidas con disponibilidad alta, 33.3 % con disponibilidad media y 11.1 % como rara.

Las UMT bosque templado, SBC y HFT suman 49 especies arbóreas distribuidas en nueve categorías de uso, destacando el alimentario con 25.49 %, el medicinal con 23.52 % y el ornamental con 16.66 % ; así como el 59.19 % de las especies tienen uso múltiple (Cuadros 5 y 6).

Indicadores de conservación comunitaria

La mayoría de los agricultores son nativos (92.5 %) que resisten culturalmente a la influencia del mercado, conservando los policultivos con prioridad para el autoabasto, como es el caso del sistema milpa cultivado por 87.5 % de los agricultores; sin embargo, persiste la amenaza, puesto que 57 % siembra nopal que ocupa 70 % del área agrícola. El uso de tracción animal evidencia la conservación del suelo, pues 90 % lo emplea reduciendo el impacto de la erosión. De acuerdo con Francisco-Nicolás, Turrent-Fernández, Oropeza-Mota, Martínez-Menes, y Cortés-Flores (2006), la pérdida anual con tal manejo es de 2,161 $t \cdot ha^{-1}$, mientras que con tracción mecánica es de 9,618 $t \cdot ha^{-1}$. Con respecto al resto de las UMT, la ganadería de traspatio es una actividad conservacionista desarrollada dentro de los HFT, formada por chivos, guajolotes, gallinas y cerdos destinados al autoabasto. En el bosque templado, 75 % de las especies aprovechadas tienen alta disponibilidad; las de mayor IVIC corresponden a las familias Pinaceae y Fagaceae que son los principales componentes arbóreos de este ecosistema. En la SBC, la comunidad aprovecha 11 especies; según la percepción de la población, 63 % tienen disponibilidad alta, coincidiendo con la proporción de especies con uso múltiple. Las de mayor IVIC son *E. americana* y *L. macrophylla,* ambas originarias de México con manejo silvestre y cultivado. En los HFT, la conservación se define, pues 88.8 % de las plantas están disponibles en sus diferentes categorías de uso, destacando el alimentario. Además existe clara homogeneidad de IVIC en las 18 especies.

Las propuestas participativas de conservación comunitaria

Algunas de las propuestas son la promoción del uso de tracción animal para la conservación del suelo y el establecimiento de milpas demostrativas que reproduzcan y retroalimenten a 87.5 % de los productores, lo que reducirá el impacto sobre la

Table 5. Value Index of Cultural Importance (VICI) of the forest and the lowland deciduous forests in San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Family	Genus and species	Comun name	Ethnobotanical conservation variables (%)				Complementary categories	
			MF	CDG	CDS	VICI	ATEC	Use categories
Forest								
Cupressaceae	*Juniperus flaccida* Schultdl.	Cedar	10.0	12.5	5.0	27.5	High	Cm
Fagaceae	*Quercus laurina* Humb. & Bonpl. *Quercus rugosa* Née *Quercus candicans* Née *Quercus martinezii* C. H. Muller *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl.	Oak	52.5	12.5	25.0	90.0	High	Lf, Cm, Md, O, Ar
Oleaceae	*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.	Ash tree	10.0	12.5	5.0	27.5	High	Cm, Cn, Lf, O
Lauraceae	*Litsea glaucescens* Kunth.	Laurel	42.5	12.5	5.0	60.0	Medium	Cm, Md, Mr, Cd
Papaveraceae	*Bocconia arborea* S. Wats	Llora sangre	62.5	12.5	5.0	80.0	Medium	Md
Ericaceae	*Arbutus xalapensis* Kunth.	Texas Madrone	27.5	12.5	5.0	45.0	Medium	Cm
Pinaceae	*Pinus montezumae* Lamb.	Montezuma Pine	62.5	12.5	45.0	120.0	Medium	Cm, Md, O, Ar
	Pinus leoiphylla Schlecht. & Cham.	Yellow Pine	2.5	12.5	45.0	60.0	High	Cm, Md
	Pinus teocote Cham. & Schltdl.	Ocoyalote	2.5	12.5	45.0	60.0	High	Cm
	Pinus lawsonii Roezl. ex Gordon *Pinus pseudostrobus* Lindl. *Pinus oocarpa* Schiede *Pinus pringlei* Shaw ex Sarg *Pinus hartwegii* Lindl.	Pine	10.0	12.5	45.0	67.0	High	Cm
Styracaceae	*Styrax argenteus* var ramirezii (Greenm.) Gonsoulin		2.5	12.5	5.0	20.0	Rare	Cm
Lowland deciduous forest								
Moraceae	*Ficus petiolaris* Kunth	Amate	10.0	10.0	9.09	29.9	Rare	O
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides* Roem. & Schult.	Tree morning glory	22.5	10.0	9.09	41.0	High	Cm, Cn, Md, Al
Bignoceaceae	*Tecoma stans* L.	Tronadora	25.0	10.0	9.09	44.0	High	Md, O
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc ex DC.) Bullock	Copal chino	2.5	10.0	9.09	21.5	Medium	Mr
Julianaceae	*Amphipterygium adstringens* Schltdl.	Cuachalalate	35.0	10.0	9.09	54.0	High	Cm, Md, Al
Fabaceae	*Leucaena macrophylla* Benth.	White leadtree	12.5	40.0	45.45	97.9	High	Cm, Cn, Lf, Al, Cd
	Leucaena esculenta (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	Guaje colorado	2.5	40.0	45.45	87.9	High	Cm, Al
	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Guamuchil	2.5	40.0	45.45	87.9	High	Al
	Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.	Palo dulce	7.0	40.0	45.45	92.4	High	Cn, Lf, Md, O
	Erythrina americana Mill.	Coral Tree	20.0	40.0	45.45	105.0	Medium	Cm, Lf, Al, Md, Ar
Theaceae	*Ternstroemia pringlei* (Rose) Standl	Linden Flower	2.5	10.0	9.09	21.5	Rare	Md

MF = Mention frequency, CDG = Cultural dominance/genus, CDS = Cultural dominance/species, VICI =Value index of cultural importance, ATEC = Availability of the species estimated by the community.

Use categories: Al = Alimentary, Ar = Artisanal, Cd = Condiment, Cm = Combustible, Cn = Construction, Lf = Living fence, Md = Medicinal, Mr = Mystic-religious and O = Ornamental.

Cuadro 5. Índice de Valor de Importancia Cultural (IVIC) del bosque y la selva baja caducifolia en San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Familia	Género y especie	Nombre comun	Variables etnobotánicas de conservación (%)				Variables complementarias	
			FM	DCG	DCE	IVIC	DEEC	Categorías de uso
Bosque								
Cupressaceae	*Juniperus flaccida* Schultdl.	Cedro	10.0	12.5	5.0	27.5	Alta	Cm
Fagaceae	*Quercus laurina* Humb. & Bonpl. *Quercus rugosa* Née *Quercus candicans* Née *Quercus martinezii* C. H. Muller *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl.	Encino	52.5	12.5	25.0	90.0	Alta	Cv, Cm, Md, O, Ar
Oleaceae	*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	10.0	12.5	5.0	27.5	Alta	Cm, Cn, Cv, O
Lauraceae	*Litsea glaucescens* Kunth.	Laurel	42.5	12.5	5.0	60.0	Media	Cm, Md, Mr, Cd
Papaveraceae	*Bocconia arborea* S. Wats	Lora sangre	62.5	12.5	5.0	80.0	Media	Md
Ericaceae	*Arbutus xalapensis* Kunth.	Madroño	27.5	12.5	5.0	45.0	Media	Cm
Pinaceae	*Pinus montezumae* Lamb.	Ocote	62.5	12.5	45.0	120.0	Media	Cm, Md, O, Ar
	Pinus leoiphylla Schlecht. & Cham.	Ocote chino	2.5	12.5	45.0	60.0	Alta	Cm, Md
	Pinus teocote Cham. & Schltdl.	Ocoyalote	2.5	12.5	45.0	60.0	Alta	Cm
	Pinus lawsonii Roezl. ex Gordon *Pinus pseudostrobus* Lindl. *Pinus oocarpa* Schiede *Pinus pringlei* Shaw ex Sarg *Pinus hartwegii* Lindl.	Pino	10.0	12.5	45.0	67.0	Alta	Cm
Styracaceae	*Styrax argenteus* var ramirezii (Greenm.) Gonsoulin		2.5	12.5	5.0	20.0	Rara	Cm
Selva baja caducifolia								
Moraceae	*Ficus petiolaris* Kunth	Amate	10.0	10.0	9.09	29.9	Rara	O
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides* Roem. & Schult.	Casahuate	22.5	10.0	9.09	41.0	Alta	Cm, Cn, Md, Al
Bignoceaceae	*Tecoma stans* L.	Tronadora	25.0	10.0	9.09	44.0	Alta	Md, O
Burseraceae	*Bursera copallifera* (Sessé & Moc ex DC.) Bullock	Copal chino	2.5	10.0	9.09	21.5	Media	Mr
Julianaceae	*Amphipterygium adstringens* Schltdl.	Cuachalalate	35.0	10.0	9.09	54.0	Alta	Cm, Md, Al
Fabaceae	*Leucaena macrophylla* Benth.	Guaje blanco	12.5	40.0	45.45	97.9	Alta	Cm, Cn, Cv, Al, Cd
	Leucaena esculenta (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	Guaje colorado	2.5	40.0	45.45	87.9	Alta	Cm, Al
	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Guamuchil	2.5	40.0	45.45	87.9	Alta	Al
	Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.	Palo dulce	7.0	40.0	45.45	92.4	Alta	Cn, Cv, Md, O
	Erythrina americana Mill.	Zompantle	20.0	40.0	45.45	105.0	Media	Cm, Cv, Al, Md, Ar
Theaceae	*Ternstroemia pringlei* (Rose) Standl	Flor de tila	2.5	10.0	9.09	21.5	Rara	Md

FM = Frecuencia de mención, DCG = Dominancia cultural/género, DCE = Dominancia cultural/especie, IVIC = Índice de valor de importancia cultural, DEEC = Disponibilidad de la especie estimada por la comunidad, Categorías de uso: Al = Alimentario, Ar = Artesanal, Cd = Condimento, Cm = Combustible, Cn = Construcción, Cv = Cerco vivo, Md = Medicinal, Mr = Místico-religioso y O = Ornamental.

Table 6. Value Index of Cultural Importance (VICI) of the traditional fruit orchards in San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Familiy	Genus and species	Comun name	Ethnobotanical conservation variables (%)				Complementary categories	
			MF	CDG	CDS	VICI	ATEC	Use categories
Lauraceae	*Persea americana* Mill.	Avocado	25.0	8.3	5.5	38.8	High	Al, Md
Rosaceae	*Prunus serotina* Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh	Bitter Berry	10.0	25.0	22.2	57.2	Medium	Al, Cm
	Prunus persica (L.) Batsch	Peach	20.0	25.0	22.2	67.2	Medium	Al, O
	Malus communis DC.	Apple	5.0	25.0	22.2	52.2	Rare	Al
	Eriobotrya japonica (Tunb.) Lindl.	Níspero	7.5.0	25.0	22.2	54.7	High	Al
Annonaceae	*Annona cherimola* Mill.	Chirimuya	22.5	8.3	5.5	28.3	Medium	Cm, Cn, Al
Anacardiaceae	*Spondias purpurea* L.	Cherry Plum	2.5	16.6	11.1	30.2	Medium	Lf, Al
	Manguifera indica L.	Mango	2.5	16.6	11.1	30.2	Rare	Al
Punicaceae	*Punica granatum* L.	Pomegranate	10.0	8.3	5.5	23.8	High	Al, Md
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Psidium	32.5	8.3	5.5	46.3	High	Al, Md
Rutaceae	*Citrus limetta* Risso	Lime	7.5	8.3	11. 1	54.6	High	Md, Al
	Citrus limon (L.) Burm. F.	Lemon	17.5	8.3	11.1	36.9	High	Md, Al
	Citrus reticulata Blanco	Tangerine	2.5	8.3	11.1	21.9	High	Md, Al
	Citrus aurantium L.	Bitter orange	12.5	8.3	11.1	31.9	High	Md, Al
	Citrus sinensis (L.) Osbeck.	Sweet orange	2.5	8.3	11.1	21.9	High	Md, Al
	Citrus grandis (L.) Osbeck	Grapefruit	2.5	8.3	11.1	21.9	High	Al
	Casimiroa edulis La Llave	Zapote blanco	10.0	8.3	11.1	29.4	Medium	Cm, Cn, Al
Ebenaceae	*Diospyros ebenaste*r Retz.	Black sapote	12.5	8.3	5.5	26.3	Medium	Al

MF = Mention frequency, CDG = Cultural dominance/genus, CDS = Cultural dominance/species, VICI =Value index of cultural importance, ATEC = Availability of the species estimated by the community.

Use category: Al = Alimentary, Ar = Artisanal, Cd = Condiment, Cm = Combustible, Cn = Construction, Lf = Live fence, Md = Medicinal, Mr = Mystic-religious and O = Ornamental.

Cuadro 6. Índice de valor de importancia cultural (IVIC) de los huertos frutícolas tradicionales en San José de los Laureles, Tlayacapán, Morelos.

Familia	Género y especie	Nombre comun	Variables etnobotánicas de conservación (%)				Variables complementarias	
			FM	DCG	DCE	IVIC	DEEC	Categorías de uso
Lauraceae	*Persea americana* Mill.	Aguacate	25.0	8.3	5.5	38.8	Alta	Al, Md
Rosaceae	*Prunus serotina* Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh	Capulín	10.0	25.0	22.2	57.2	Media	Al, Cm
	Prunus persica (L.) Batsch	Durazno	20.0	25.0	22.2	67.2	Media	Al, O
	Malus communis DC.	Manzana	5.0	25.0	22.2	52.2	Rara	Al
	Eriobotrya japonica (Tunb.) Lindl.	Níspero	7.5.0	25.0	22.2	54.7	Alta	Al
Annonaceae	*Annona cherimola* Mill.	Chirimoyo	22.5	8.3	5.5	28.3	Media	Cm, Cn, Al
Anacardiaceae	*Spondias purpurea* L.	Ciruelo rojo	2.5	16.6	11.1	30.2	Media	Cv, Al
	Manguifera indica L.	Mango	2.5	16.6	11.1	30.2	Rara	Al
Punicaceae	*Punica granatum* L.	Granada	10.0	8.3	5.5	23.8	Alta	Al, Md
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Guayaba	32.5	8.3	5.5	46.3	Alta	Al, Md
Rutaceae	*Citrus limetta* Risso	Lima	7.5	8.3	11. 1	54.6	Alta	Md, Al
	Citrus limon (L.) Burm. F.	Limón	17.5	8.3	11.1	36.9	Alta	Md, Al
	Citrus reticulata Blanco	Mandarina	2.5	8.3	11.1	21.9	Alta	Md, Al
	Citrus aurantium L.	Naranja agria	12.5	8.3	11.1	31.9	Alta	Md, Al
	Citrus sinensis (L.) Osbeck.	Naranja dulce	2.5	8.3	11.1	21.9	Alta	Md, Al
	Citrus grandis (L.) Osbeck	Toronja	2.5	8.3	11.1	21.9	Alta	Al
	Casimiroa edulis La Llave	Zapote blanco	10.0	8.3	11.1	29.4	Media	Cm, Cn, Al
Ebenaceae	*Diospyros ebenaster* Retz.	Zapote negro	12.5	8.3	5.5	26.3	Media	Al

FM = Frecuencia de mención, DCG = Dominancia cultural/género, DCE = Dominancia cultural/especie, IVIC = Índice de valor de importancia cultural, DEEC = Disponibilidad de la especie estimada por la comunidad.

Categoría de uso: Al = Alimentario, Ar = Artesanal, Cd = Condimento, Cm = Combustible, Cn = Construcción, Cv = Cerco vivo, Md = Medicinal, Mr = Místico-religioso y O = Ornamental.

was presented in order to boost the restoration of native species with cultural importance, a proposal that coincides with the Foro de Consulta a los Pueblos y Comunidades Indígenas de Morelos (FCPyCIM, 2010). All the proposals will be strengthened with the design of a training program that will boost the restoration, transmission and feedback of the local knowledge of the area of the TMUs that were studied.

Conclusions

The traditional and community organizations should coexist. The traditional organization is effective because its cultural regulations provide independence to the foreign parties that promote the change of soil use, cancelling the social reproduction of the TMUs and community organizations are necessary for exchanges with the exterior. The participatory diagnosis was useful to systematize the factors that limit the appropriation of resources, their mitigation measures and the conservation indicators synthesized in the VICI of the TMU. In addition, the VICI quantitatively summarized the frequency of mention of the plants, the cultural dominance by genus and species, the record of availability of each species and their use. The conservation indicators were the base of the participatory proposals, facilitating the reversal of the information. During the work, the rights of the native towns were socialized; however, the results were not influenced by the fact that the community is immersed in a protected natural area, due to the fact that the majority of the inhabitants do not have this information and if they have any knowledge about it they do not admit it. Finally, it is concluded that the conservation of TMUs is essential because the users reproduce the knowledge regarding resource management, which suggests that they are replicable in analogous socio-environmental conditions.

End of English version

References / Referencias

Boege, E. (2003). *Protegiendo lo nuestro. Manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina* (2a ed.). México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-F77Uondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y el Caribe. Obtenido de http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/manual_protegiendo_lo_nuestro_eckart_boege.pdf

Brown, K. (2003). Three challenges for real people–centred conservation. *Global Ecology and Biogeography, 12,* 89–92. doi: 10.1046/j.1466-822X.2003.00327.x

agrodiversidad causado por la nopalización del área. Por otra parte, se considera que la ganadería vacuna extensiva se debe estabular; también es urgente incentivar la ganadería menor integrada por cerdos, pollos y guajolotes asociada a los HFT, pues está destinada al autoabasto, por tanto, es importante en la nutrición local. En los casos del bosque templado y la selva baja caducifolia, se planteó un proyecto de agroecología para impulsar la restauración con especies nativas de importancia cultural, propuesta que coincide con la del Foro de Consulta a los Pueblos y Comunidades Indígenas de Morelos (FCPyCIM, 2010). Todas las propuestas se fortalecerán con el diseño de un programa de capacitación que impulse la recuperación, transmisión y retroalimentación del conocimiento local acerca de las UMT estudiadas.

Conclusiones

Las organizaciones tradicional y comunal deben coexistir. La primera porque sus normas culturales otorgan independencia a las externalidades que promueven el cambio de uso del suelo, cancelando la reproducción social de las UMT; la segunda es necesaria para los intercambios con el exterior. El diagnóstico participativo fue útil para sistematizar los factores que limitan la apropiación de los recursos, sus medidas de mitigación y los indicadores de conservación sintetizados en el IVIC de las UMT. Además, el IVIC resumió cuantitativamente la frecuencia de mención de las plantas, la dominancia cultural por género y especie, el registro de disponibilidad de cada especie y sus usos. Los indicadores de conservación fueron la base de las propuestas participativas, facilitando la reversión de la información. Durante el trabajo se socializaron los derechos de los pueblos originarios; sin embargo, los resultados no fueron influidos por el hecho de que la comunidad está inmersa en un área natural protegida, debido a que la mayoría de los habitantes no tienen esa información y si la han escuchado no la dimensionan. Finalmente, se concluye que la conservación de las UMT es fundamental, porque los usuarios reproducen el conocimiento del manejo de sus recursos, lo que sugiere que son replicables en condiciones socioambientales análogas.

Fin de la versión en español

Caro, C., Quinteros, Z., & Mendoza, V. (2007). Identificación de indicadores de conservación para la reserva nacional de Junín, Perú. *Ecología Aplicada, 6*(1-2), 67–74. Obtenido de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34160208

Colín, H., & Monroy, R. (2010). Vinculación sociedad-universidad en conservación biológica y cultural. *Inventio*, *12*(6), 26–31. Obtenido de http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=3635943

Colín, H., & Monroy, R. (2004). Formas de apropiación tradicional en el Corredor Biológico Chichinautzin. En Monroy, R., & Colín, H. (Eds.), *Aportes etnobiológicos. Red Regional de Recursos Bióticos* (pp. 21–48). Morelos, México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). (2010). Catálogo de localidades indígenas 2010. Obtenido de http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2578

Foro de Consulta a los Pueblos y Comunidades Indígenas de Morelos (FCPyCIM). (2010). Iniciativa de ley de los derechos, cultura indígena y catálogo de comunidades indígenas de Morelos, México. México: Comisión de Asuntos Indígenas del Congreso del Estado de Morelos.

Francisco-Nicolás, N., Turrent-Fernández, A., Oropeza-Mota, J. L., Martínez-Menes, M. R., & Cortés-Flores, J. I. (2006). Pérdida de suelo y relación erosión-productividad en cuatro sistemas de manejo del suelo. *TERRA Latinoamericana, 24*(2), 253–260. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/573/57311108012.pdf

Galeano, M. M. E. (2007). *Estrategias de investigación social cualitativa*. Medellín, Colombia: Editores La Carrera.

García-Frapolli, E., Toledo, V. M., & Martínez-Alier, J. (2008). Apropiación de la naturaleza por una comunidad Maya Yucateca: Un análisis económico-ecológico. *Iberoamericana de Economía Ecológica, 7,* 27–42. Obtenido de http://www.redibec.org/I VO/rev7_02.pdf

Gheno-Heredia, Y. A., Nava-Bernal, G., Martínez-Campos, Á. R., & Sánchez-Vera, E. (2011). Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *Polibotánica, 31*, 199–251. Obtenido de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62117054012

Gómez-Baggethun, E., Mingorría, S., Reyes-García, V., Calvet, L., & Montes, C. (2010). Traditional ecological knowledge trends in the transition to a market economy: Empirical study in de Doñama Natural Areas. *Conservation Biology, 24*(3), 721–729. doi: 10.1111/j.1523-1739.2009.01401.x

Gómez-Pompa, A. (1993). Las raíces de la etnobotánica mexicana. *Acta Biológica Panamensis, 1,* 87–100. Obtenido de http://cobiopa.org/etnobotanica%2087-100.pdf

Greenwood, D. J., & Levin, M. (2012). La reforma de las ciencias sociales y de las universidades a través de la investigación-acción. En N. K. Densin, & N. Lincoln (Eds.), *Manual de la investigación cualitativa. El campo de la investigación cualitativa* (pp. 117–154). Barcelona, España: Ed. Gedisa.

Harvey, A. C., Komar, O., Chazdon, R., Ferguson, G. B., Finegan, B., Griffith, M. D., …Wishnie, M. (2008). Integrating agricultural landscapes whit biodiversity conservation in Mesoamerica hotspot. *Conservation Biology, 22*(1), 8–15. doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00863.x

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Gobierno del Estado de Morelos. Anuario estadístico del estado de Morelos, 2010*. Cuernavaca, Morelos, México: Autor.

Leff, E. (2011). Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción social de la sustentabilidad. En A. Argueta, E. Corona, & P. Hersch (Eds.), *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México* (pp. 379–391). Cuernavaca, Morelos, México: UNAM-CRIM.

Mamani, P., Botello, R., Condori, B., Moya, H., & Devaux, A. (2001). Efecto del tipo de labranza con tracción animal en las características físicas del suelo en la conservación de humedad, el crecimiento y producción del cultivo de la papa. *Revista Latinoamericana de la Papa*, *12*, 130–151. Obtenido de www.papaslatinas.org/v12n1p130.pdf

Miranda, F., & Hernández, X. E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28*, 29–179.

Monroy-Ortíz, C., & Monroy, R. (2004). Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el estado de Morelos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México, 74,* 77–95. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/577/57707405.pdf

Monroy-Ortiz, C., García-Moya, E., Romero-Manzanares, A., Sánchez-Quintanar, C., Luna-Cavazos, M., Uscanga-Mortera, E., …Flores-Guido, S. (2009). Participative generation of local indicators for conservation in Morelos, Mexico. *International Journal of Sustentainable Development & World Ecology, 16*(6), 381–391. doi:10.1080/13504500903355322

Ortiz-Ávila, T., & Mancera, R. (2008). Subsidios y estrategias de producción campesina: El caso de Casas Blancas, México. *Iberoamericana de Economía Ecológica, 7*, 61–80. Obtenido de http://www.redibec.org/IVO/rev7_04.pdf

O'Sullivan, P. (2008). The collapse of civilizations: What paleo environmental reconstruction cannot tell us, but anthropology can. *Holocene, 18*(1), 45–55. doi: 10.1177/0959683607085595

Plancarte & Navarrete F. (1934). *Tamoanchan: El estado de Morelos y el principio de la civilización en México*. Morelos, México: Editorial El Escritorio.

Ramírez-Carballo, H., Pedroza-Sandoval, A., Martínez-Rodríguez, J. G., & Valdéz-Cepeda, R. D. (2011). Evaluación participativa de la degradación del suelo en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 17*(núm. esp.), 1–9. doi: 10.5154/r.rchscfa.2010.08.058

Ross, H., & Innes, J. (2006). Marco teórico para el diseño de un manejo cooperativo en el Área de Patrimonio Mundial: La Gran Barrera de Arrecife Coralino de Australia. En L. Merino, & J. Robson (Eds.), *El manejo de los recursos*

de uso común: La conservación de la biodiversidad (pp. 49–57). México, D. F. : Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A. C., The Christensen Fund-Fundación Ford-SEMARNAP-INE. Obtenido de www.inecc.gob.mx/publicaciones/download/483.pdf

Schiller, A., Hunsaker, C. T., Kane, M. A., Wolfe, A. K., Dale, V. H., Suter, G. W., …Konar, V. C. (2001). Communicating ecological indicators to decision-maker and public. *Conservation Ecology, 5*(1), 19. Obtenido de http://www.consecol.org/vol5/iss1/art19/

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2013). Catálogo de comunidades. Consultado 14-09-15 en www.microrregiones.gob.mx/catloc/

Taboada, S. M., Reyna, T. T., & Oliver, G. R. (1992). *Manual sobre temperaturas del estado de Morelos*. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Toledo, V. M., Ortiz-Espejel, B., Cortés, L., Moguel, P., & Ordoñez, D. J. (2003). The multiple use of tropical forests by indigenous people in Mexico: A case of adaptative management. *Conservation Ecology, 7*(3), 9. Obtenido de http://www.ecologyandsociety.org/vol7/iss3/art9/

Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural, la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales.* Barcelona, España: Editorial Icaria. Obtenido de http://era-mx.org/biblio/Toledo-_y_Barrera_2008.pdf

Toledo, V. M., & Boege, E. (2010). La biodiversidad, las culturas y los pueblos indígenas. En V. M. Toledo (Ed.), *La biodiversidad en México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural* (pp. 160– 192). México, D. F.: Fondo de Cultura Económica-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Weber, M. (1944). *Economía y sociedad: Tipos de comunidad y sociedad*. México: Fondo de Cultura Económica.

World Commission on Envi ronmental Development (WCED). (1987). *Our common futures.* UK: Oxford University Press.