

TERRITORIO Y CAFETALES EN UNA COMUNIDAD MIXE EN OAXACA, ANÁLISIS SOBRE LOS CAMBIOS EN LA COBERTURA FORESTAL

TERRITORY AND COFFEE PLANTATIONS IN A MIXE COMMUNITY IN OAXACA: ANALYSIS OF FOREST COVER CHANGES

Bia'ni Madsa' Juárez-López^{1*}, Citlalli López-Binnqüist²

¹Investigadora y consultora independiente (madfalda00@gmail.com). ²Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana (citlalli_lb@yahoo.com)

RESUMEN

Los bosques cambian dependiendo del manejo que las comunidades que en ellos habitan llevan a cabo, resultando en ganancias o pérdidas de vegetación. Los cafetales bajo sombra en comunidades indígenas han sido ampliamente estudiados en su conservación de la biodiversidad; la mayoría de los estudios se concentran a nivel parcela, pero han sido poco estudiados en el nivel de territorio, lo cual resulta relevante, especialmente en comunidades donde existe una propiedad social de la tierra, por ello, se realizó una investigación tomando como caso de estudio a la comunidad mixe de San José El Paraíso donde las decisiones sobre el manejo del territorio y uso del suelo, incluyendo las áreas destinadas para la producción de café, se realizan de manera colectiva. El objetivo fue reconocer los cambios en la cobertura forestal a nivel territorio, en términos de disminución o aumento de vegetación y comprender los factores que contribuyeron en estos cambios, en relación con la introducción, mantenimiento o eliminación de cafetales bajo sombra. Se llevó a cabo una revisión histórica sobre el uso del territorio, de los recursos de uso común y de las áreas destinadas a la producción de café. Se utilizaron herramientas metodológicas como la observación participante, entrevistas estructuradas y revisión documental. Los resultados muestran que existe una relación entre ganancia y pérdida de vegetación con la producción de café, como parte de las decisiones acordadas en asamblea. La diversificación de las zonas productivas y de la cobertura arbórea se debe al uso múltiple de los recursos del cafetal y del territorio.

Palabras clave: cafetales bajo sombra, gobernanza, mixes, Oaxaca, territorio, transición forestal.

ABSTRACT

Forests change depending on the management that communities apply to them, resulting in vegetation gains or losses. Shaded coffee plantations in indigenous communities have been broadly studied in their biodiversity conservation; most studies are focused at the plot level, but few have studied the territory level, which is important, particularly in communities where there is social land ownership. Research was carried out taking as case study the Mixe community of San José El Paraíso, Oaxaca, Mexico, where collective decisions are made about land management and use of areas designated for coffee production and for other uses. The objective of the study was to recognize the changes in forest cover in the territory, in terms of gains or losses in the vegetation, and to analyze the factors contributing to these changes related to establishment, maintenance, and elimination of shaded coffee plantations. A historical review was conducted of territory management, common use resources and areas destined to coffee production. The methodological tools used were participant observation, structured interviews and bibliographic review. Results show a relationship between forest cover gains or losses and coffee production, influenced by decisions taken by the communal governing authority, the assembly. The diversification of productive lands and forest cover is due to the multiple uses of coffee plantation resources and the territory.

Key words: shaded coffee plantations, governance, mixes, Oaxaca, territory, forest transition,.

INTRODUCTION

Shaded coffee plantations have been widely researched, which has led to the current recognition of their important role in biodiversity conservation. A significant number of studies on shade grown coffee production systems

* Autor responsable ✦ Author for correspondence.

Recibido: noviembre, 2017. Aprobado: noviembre, 2018.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 18: 67-84. 2021.

INTRODUCCIÓN

Los cafetales bajo sombra han sido ampliamente estudiados, lo que ha originado que actualmente se reconozca su importante papel en la conservación de la biodiversidad. Un número significativo de estudios sobre los sistemas de producción de café bajo sombra se enfocan en la identificación y clasificación de las especies presentes en estos agrosistemas, con el fin de conocer el estado de conservación del ecosistema en el que están establecidos (Bandeira *et al.*, 2005; Escamilla *et al.*, 2005; Potvin *et al.*, 2005; Estrada *et al.*, 2006; Manson *et al.*, 2008; Toledo y Moguel, 2012). De esta manera, se ha logrado demostrar que diversas comunidades indígenas y campesinas productoras de café bajo sombra aplican prácticas de manejo que favorecen y mantienen una alta diversidad de árboles y una gran biodiversidad de otras especies vegetales, animales y microorganismos (Beaucage *et al.*, 1999; Toledo y Moguel, 2012). Otros estudios se han enfocado en el análisis de la organización productiva y lo que estos sistemas agroforestales representan para los medios de vida de los productores (Barton *et al.*, 2002; Aranda, 2007). La mayoría de estos estudios se han realizado a nivel parcela y de unidades domésticas, pocos observan las condiciones de uso y contribución de los cafetales a nivel de territorio. La relación entre la distribución y el estado de la biodiversidad en los cafetales con las estrategias de manejo comunitario a nivel de territorio requiere ser estudiada. Especialmente en casos como el estado de Oaxaca en donde 70% del territorio es comunal y 26.5% de las comunidades producen café bajo sombra (Canedo, 2008; INEGI, 2010a). Si bien las decisiones sobre los usos del suelo y las prácticas de manejo se llevan a cabo a nivel doméstico, las decisiones a nivel territorio sobre la distribución de la tierra para distintos usos del suelo se realizan de manera colectiva, generalmente en asambleas comunitarias.

Este trabajo se llevó a cabo en San José El Paraíso, comunidad mixe ubicada en la Sierra Madre Occidental en Oaxaca, en donde la producción de café bajo sombra ha sido la principal actividad económica en los últimos 50 años. En esta comunidad las decisiones sobre el manejo del territorio y uso del suelo, incluyendo las áreas destinadas para la producción de café, se realizan de manera colectiva desde su fundación, y a partir de los resultados obtenidos, se puede decir que esto tiene un impacto en la cobertura

focus on the identification and classification of the species present in these agroecosystems, in order to assess the conservation value of the ecosystem in which they are established (Bandeira *et al.*, 2005; Escamilla *et al.*, 2005; Potvin *et al.*, 2005; Estrada *et al.*, 2006; Manson *et al.*, 2008; Toledo and Moguel, 2012). Thus, it has been demonstrated that various indigenous and peasant communities that produce shade grown coffee apply management practices that favor and maintain a high diversity of trees and a great biodiversity of other species of plants, animals and microorganisms (Beaucage *et al.*, 1999; Toledo and Moguel, 2012). Other studies have focused on the analysis of the productive organization and what these agroforestry systems represent for the producers' livelihoods (Barton *et al.*, 2002; Aranda, 2007). Most of these studies have been conducted at the plot and household level, and few observe the conditions of use and contribution of coffee plantations at the territory level. The relationship between the distribution and the state of biodiversity in coffee plantations with community management strategies at the territory level merits more research, especially in places like the state of Oaxaca where 70% of the territory is communal and 26.5% of communities produce coffee under shade (Canedo, 2008; INEGI, 2010a). While decisions about land use and management practices are made at the family level, decisions at the territory level about land distribution for different uses are made collectively, usually in community assemblies.

This study was carried out in San José El Paraíso, a Mixe community located in the Sierra Madre Occidental in Oaxaca, where shaded coffee production has been the main economic activity for the last 50 years. In this community, decisions about territory management and land use, including areas destined for coffee production, have been made collectively since its foundation, and based on results it can be said that this has an impact of forest cover. Considering that shaded coffee plantations constitute essential spaces of vegetation management (Perfecto *et al.*, 2007; Hernández-Martínez, 2008; Rojas *et al.*, 2012), the authors were interested in understanding the factors that have contributed and had the greatest influence on forest cover changes (decrease and/or increase) and how this is related to the introduction, maintenance or elimination of shaded coffee

forestal. Considerando que los cafetales bajo sombra conforman espacios primordiales de manejo de vegetación (Perfecto *et al.*, 2007; Hernández-Martínez, 2008; Rojas *et al.*, 2012) nos interesó comprender los factores que han contribuido y tenido mayor influencia en los cambios de cobertura forestal (disminución y/o aumento) y cómo esto se relaciona con la introducción, mantenimiento o eliminación de cafetales bajo sombra, en el contexto de gobernanza y gestión comunitaria del territorio.

Enfoques de transición forestal y gobernanza

La cobertura forestal cambia según el contexto social y los procesos sucesionales naturales (Tucker, 2010). La sobrevivencia o eliminación de un bosque depende de diversas condiciones y presiones que interactúan con variabilidades humanas, ecológicas y con experiencias históricas divergentes (Unruh *et al.*, 2005 en Tucker, 2010). El concepto de transición forestal se enfoca en los cambios de la cobertura forestal en lugar de los cambios en el uso de suelo; sugiere que el cambio en la cobertura forestal no es lineal y está asociado a diversos cambios del sistema social, económico, político y ecológico (Rudel, 1998; Lambin y Meyfroidt, 2010). La pérdida de bosque por deforestación, incluye mucho más que el acto físico de derribar árboles, es un proceso de cambio en la tenencia del suelo y los sistemas de uso de suelo en su estratificación social, las relaciones de poder, en las percepciones ambientales y construcciones culturales del pasado y del presente (Nygren, 2000).

Lambin y Meyfroidt (2010) en su estudio comprensivo sobre la transición forestal, identifican trayectorias que transitan desde las formas de mayor explotación asociadas a la reducción forestal, hacia otras formas caracterizadas por el uso sustentable de los bosques y relacionadas a la recuperación del bosque. Estas transiciones, como lo establece Perz (2007) están asociadas con los cambios en la provisión de servicios y beneficios de los ecosistemas, de los cuales los grupos humanos dependen. Existe una gran diversidad de contextos geográficos e históricos asociados con los cambios de uso del suelo y numerosas complejidades en los sistemas sociales y ecológicos.

Por otra parte, para entender el presente de una comunidad y su territorio es necesario reconocer los procesos sociales que han ocurrido a lo largo de su historia y, en este sentido, la historia productiva que

plantations in the context of community governance and territory management.

Approaches to forest transition and governance

Forest cover changes according to the social context and natural successional processes (Tucker, 2010). Forest survival or elimination depends on various conditions and pressures that interact with human and ecological variables, and with divergent historical experiences (Unruh *et al.*, 2005, in Tucker, 2010). The forest transition concept focuses on changes in forest cover rather than changes in land use; this suggests that forest cover is not linear and is associated to diverse social, economic, political, and ecological system changes (Rudel, 1998; Lambin and Meyfroidt, 2010). Forest loss due to deforestation includes much more than the physical act of felling trees; it is a change process in land tenure and land use systems in their social stratification, power relations, environmental perceptions, and past and present cultural constructions (Nygren, 2000).

In the comprehensive study by Lambin and Meyfroidt (2010) on forest transition, the authors identify trajectories from more intensive forms of exploitation associated with forest reduction toward other forms characterized by the sustainable use of forests related to forest recovery. These transitions, as stated by Perz (2007), are associated with changes in service provision and ecosystem benefits, on which human groups depend. There is a great diversity of geographical and historical contexts associated with changes in land use and numerous complexities in social and ecological systems.

On the other hand, in order to understand the present state of a community and its territory it is necessary to recognize the social processes that have occurred throughout its history and, in this sense, the productive history that is part of the history of social change (Espinosa and Paz, 2004; Antrop, 2005). Changes in production strategies can have a direct impact on conservation and the state of the resources that communities have in their territories.

Concerning forests and agroforestry systems, management practices modify species diversity to increase the frequency and productivity of beneficial species, which can include cultivation or tolerance of natives and exotics (Aguilar-Støen *et al.*, 2011). In the specific case of coffee, several types of management

forma parte de la historia del cambio social (Espinosa y Paz, 2004; Antrop, 2005). Los cambios en las estrategias de producción pueden repercutir directamente en la conservación y en el estado de los recursos con los que las comunidades cuentan en sus territorios.

En relación a los bosques y sistemas agroforestales, las prácticas de manejo consisten en la modificación de la diversidad de especies para incrementar la frecuencia y productividad de especies benéficas, esto puede incluir el cultivo o tolerancia de especies nativas y exóticas (Aguilar-Støen *et al.*, 2011). En el caso específico del café se llevan a cabo varios tipos de prácticas de manejo como la fertilización, el control de malezas, el control de plagas y la poda, tanto de los cafetos como de los árboles de sombra, lo que provoca diferencias en la composición, densidad y diversidad de especies.

El manejo del territorio se lleva a cabo en el marco de la gobernanza local, la cual hace referencia al diseño, implementación y ejecución de las normas que se relacionan directamente con el acceso, uso y estado de los recursos naturales del mismo y pueden mejorarlo, deteriorarlo o mantenerlo estable (Ostrom, 1990; Bojórquez-Vargas, 2009). De acuerdo a Bojórquez-Vargas (2009) y Agrawal y Gibson (1999), las instituciones locales exitosas en la gestión de recursos comunes tienen tres principales principios de diseño, y estos son: los límites de sus recursos, el número de usuarios claramente definidos y un sistema de reglas coherentes entre las actividades de extracción y provisión. Las reglas deben ser elaboradas colectivamente y su aplicación vigilada, con sanciones en caso de incumplimiento; los mecanismos para la solución de conflictos son importantes en la elaboración de las reglas. Como plantea Ostrom (2009b), el desarrollo de reglas coherentes con los sistemas ecológicos y la construcción de confianza en el proceso, son de crucial importancia para la solución de dilemas sociales.

METODOLOGÍA

Área de estudio

San José El Paraíso es una comunidad localizada en la sierra norte del estado de Oaxaca, la cual forma parte de la Sierra Madre Occidental, en la porción geográfica-cultural que corresponde a la zona mixe (*ayuuuk*) (Cruz y Díaz, 2008). Política y administrativamente forma parte del municipio de Santo

practices are conducted such as fertilization, weed control, pest control, and pruning of the coffee plants themselves and of shade trees, which induce changes in species composition, density and diversity.

Territory management is carried out within the framework of local governance which defines the design, implementation and execution of norms directly related to access, use and state of the territory's natural resources, and which may improve it, deteriorate it, or help it remain stable (Ostrom, 1990; Bojórquez-Vargas, 2009). According to Bojórquez-Vargas (2009) and Agrawal and Gibson (1999), local institutions successful in common resource management share three design principles: resource limits, a clearly defined number of users, and a system of coherent rules outlining extraction and provision activities. As Ostrom (2009b) states, the development of rules coherent with ecological systems and the building of trust throughout the process are crucially important for the solution of social dilemmas.

METHODOLOGY

Study area

The community of San José El Paraíso is located in the northern mountain range of the state of Oaxaca, which is part of the Sierra Madre Occidental, in the cultural-geographic portion corresponding to the Mixe (*Ayuuuk*) region (Cruz and Díaz, 2008). Politically and administratively the community is part of the municipality of Santo Domingo Tehuantepec, located in the Isthmus region (Figure 1). San José El Paraíso lies adjacent to the municipalities of San Juan Mazatlán, Santiago Ixcuintepec and Santa María Nativitas Coatlán. Its rugged topography spans from 360 to 1200 masl (Salomo, 2011) and its vegetation is composed of medium semi-evergreen tropical forest (50%), cloud forest (30%), pine-oak forest (10%), and pine forest (10%), all of which are associated with management practices and the local governance system (SEMARNAT, 2007; Robles and Cardoso, 2007; Juárez-López, 2015). Two main rivers cross the community's territory: La Esperanza and San Andrés.

San José El Paraíso's territory covers 6000 ha and has a population density of 13 people/km² (Juárez-López, 2015). In 1989 the national rural census reported 227 inhabitants, but by the year 2017 it had

Domingo Tehuantepec, ubicado en la región del Istmo (Figura 1). Colinda con los municipios de San Juan Mazatlán, Santiago Ixcuintepec y Santa María Nativitas Coatlán. Su orografía es accidentada, con alturas desde los 360 msnm hasta los 1200 msnm (Salomo, 2011). El territorio de la comunidad cuenta con selva mediana subperennifolia como vegetación predominante (50%), bosque mesófilo de montaña (30%), bosque de pino-encino (10%) y bosque de pino (10%), mismos que están asociados a las prácticas de manejo y al sistema de gobernanza local, como se verá más adelante (SEMARNAT, 2007; Robles y Cardoso, 2007; Juárez-López, 2015). Los principales ríos que atraviesan el territorio de la comunidad son el río La Esperanza y el río San Andrés.

Posee un territorio de 6000 ha y una densidad poblacional de 13 habitantes/km² (Juárez-López, 2015). Cuenta con una población de 740 personas (Domínguez, 2017), en 1989 el Censo Agrario registró una población de 227 personas. Del total de la población reportada por el INEGI en el 2010, 889

grown to 740 (Domínguez, 2017). Of the 889 people counted in the 2010 census by INEGI, 63.7% speak an indigenous language and 61% are bilingual (Mixe-Spanish). The main economic activity is agriculture for sale and subsistence; the main commercial product is coffee with 300 producers (heads of household), followed by maize, banana and bean. Passion fruit, litchi, cacao, and fruits like mango and orange are also grown, and people also practice domestic cattle production, hunting and gathering (Juárez-López, 2012).

Regarding coffee production, families in San José El Paraíso cultivate 1.7 coffee plantations extending 3.2 ha on average. Coffee plantations are inherited from parents to their children, although sales are common but allowed only among members of the same community. Coffee plantation size varies depending on the number of plots that the families possess; if the family owns several plots, the size of each tends to be smaller, while those who own fewer plots have larger ones. Coffee is produced organically, but

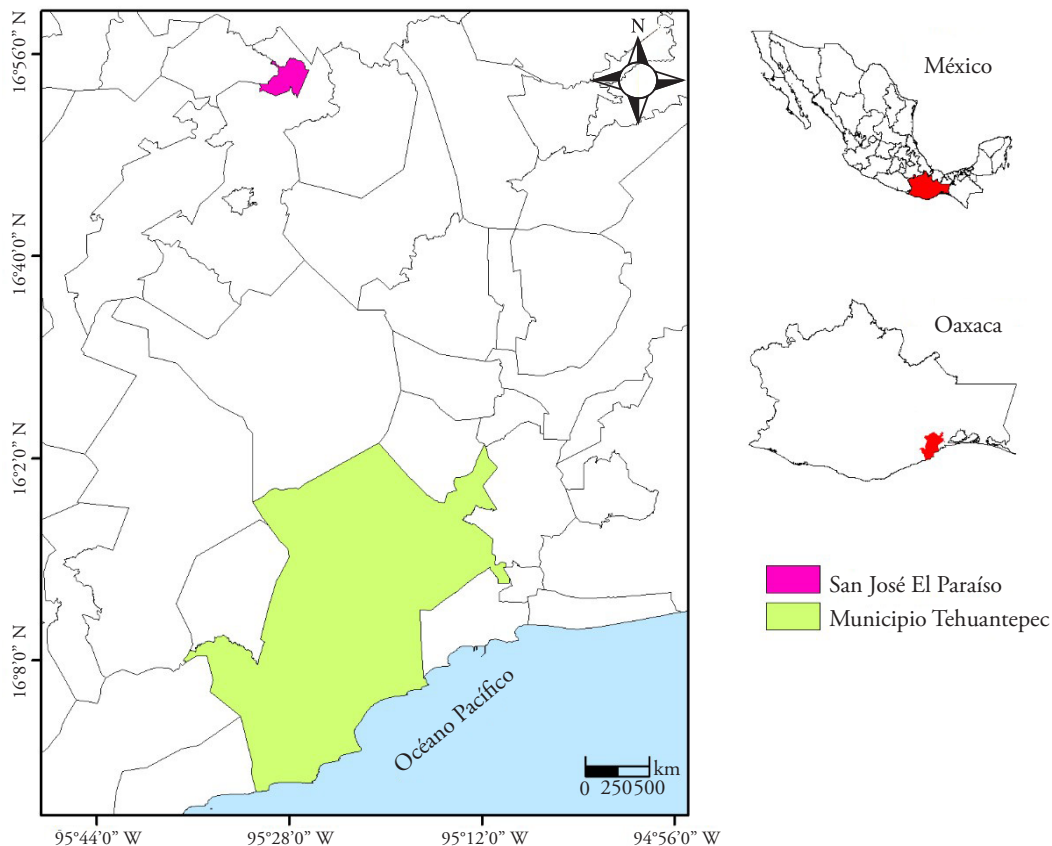


Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.
Figure 1. Location map of the study's community.

habitantes, 63.7% hablan una lengua indígena, 61% son bilingües (mixe-español). La principal actividad es la agricultura para venta y autoconsumo; el principal producto es el café con 300 productores (jefes de familia), seguido por el maíz, plátano y frijol. Se cultivan en menor proporción maracuyá, litchi, cacao, frutas como mango y naranja, además realizan actividades de ganadería doméstica vacuna y bovina, así como recolección y cacería (Juárez-López, 2012).

En cuanto a la producción de café, las familias de San José El Paraíso cuentan con 1.7 cafetales, de 3.2 ha de extensión en promedio. Los cafetales son heredados de padres a hijos, aunque la compra también es común, la cual solo está permitida entre personas de la comunidad. El tamaño de los cafetales varía dependiendo de la cantidad de fragmentos que las familias poseen, si tienen varios cafetales el tamaño de cada uno tiende a ser menor; por el contrario, si son pocos cafetales el tamaño aumenta. La producción de café en la comunidad es orgánica, pero solo 17% de los productores están afiliados a la organización UCIRI (Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo) para la venta de café orgánico, y son los que están certificados.

San José El Paraíso tiene un sistema de gobernanza local, que se conoce como sistema consuetudinario o de usos y costumbres. La asamblea conformada por alrededor de 300 comuneros, es la máxima autoridad. Las normas y sanciones se establecen de forma colectiva en la asamblea, de la misma forma se resuelven los conflictos y se nombra a los líderes que formarán el cabildo de forma rotativa anualmente. El uso del suelo está regulado por el sistema comunitario, la tierra no tiene un dueño sino usuarios individuales o colectivos de los recursos. Aunque el territorio es de propiedad comunal, lo cual implica que la propiedad total de los recursos y el territorio es de sus habitantes, su uso está dividido en 40% de propiedad familiar para actividades productivas, aproximadamente la mitad del territorio son bosques comunitarios, y 5% lo ocupa el asentamiento poblacional (Juárez-López, 2015).

Su construcción cultural del presente y sus percepciones ambientales, se plantean de acuerdo a la cosmovisión de los mixes (*ayuuuk*). Esta cosmovisión considera que ellos provienen de la montaña que les brinda sustento. Las montañas sostienen el cielo y los unen con la tierra, en su entorno se generan nubes, neblina, llovizna, truenos y rayos que atraen el agua. La vida también es concebida como una recreación colectiva lograda entre hombres, fuerzas y seres sobrenaturales.

only 17% of producers are certified organic through their affiliation with the Isthmus Regional Union of Indigenous Communities (*Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo*, UCIRI).

San José El Paraíso has a local governance system known as customary system or *usos y costumbres*. The maximum authority is the assembly of approximately 300 community members. The assembly collectively establishes norms and sanctions, resolves conflicts, and names annually rotating leaders that will make up the town council. Land use is regulated by the communal system, meaning that the land has no owners but rather community members are individual and collective. Although the territory is communal property, implying that the entire territory and its resources belong to all members of the community, its use is divided into 40% family property for productive activities, approximately half is community forest, and 5% is occupied by the town settlement (Juárez-López, 2015).

The Mixe (*Ayuuuk*) worldview defines the San José El Paraíso community's cultural construction and environmental perceptions. According to this worldview, the Mixe people come from the mountain which sustains them. The mountains sustain the sky and unite them with the earth; clouds, fog, drizzle, thunder and lightning are formed around them attracting water. Life is also conceived as a collective recreation achieved among people and supernatural forces and beings. Health is seen as a balance in function of good or bad behavior, as well as respect for mother earth and the divine (Villagómez, 2008). Therefore, the Mixe worldview influences the relationships between Mixe people and their environment and the way they manage their resources (Kuroda, 1993; García, 2014).

Methods

The present study was conducted between 2013 and 2014. A historical review was conducted on the appropriation, distribution and management of the territory of San José El Paraíso, specifically regarding the resources of common use and the areas destined to coffee production. The information was compiled through participant observation, structured interviews and document review.

Nine adults (5 women and 4 men) between 40 and 85 years old were interviewed, chosen based on

La salud se ve como un equilibrio en función del buen o mal comportamiento, así como el respeto a la madre tierra y a las divinidades (Villagómez, 2008). Así pues, la cosmovisión influye en las relaciones con su entorno y la forma de manejar sus recursos (Kuroda, 1993; García, 2014).

Métodos

El presente estudio se realizó durante los años 2013 y 2014. Se llevó a cabo una revisión histórica sobre la apropiación, distribución y manejo del territorio de San José El Paraíso, de los recursos de uso común y de las áreas destinadas a la producción de café. La información se recopiló por medio de observación participante, entrevistas estructuradas y revisión documental.

Las personas entrevistadas fueron nueve adultos (5 mujeres y 4 hombres) de entre 40 y 85 años de edad; se eligieron por su historia familiar y personal, por su participación en la historia de la comunidad y buena memoria sobre acontecimientos históricos. Se entrevistó al nieto de uno de los líderes fundadores de la comunidad y a uno de los fundadores de la organización productora de café UCIRI (Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo). También se entrevistó a una mujer adulta proveniente de la comunidad vecina con quien la comunidad disputó un fragmento del territorio, y a otra mujer adulta originaria de otra comunidad que se casó con el nieto de una familia fundadora. Se realizó una entrevista colectiva a las autoridades comunitarias del cabildo 2013-2014 sobre las normas comunitarias.

En cuanto a la información documental, se revisaron los archivos municipales y las bases de datos del INEGI (2010b), el Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable del Municipio de Tehuantepec del trienio 2008-2010, el Censo Agrario de 1986, el micro diagnóstico de salud 2014 elaborado por la casa de salud de la comunidad, y el Registro Agrario Nacional. Se revisaron también narraciones históricas sobre el origen de la comunidad, la historia del café y la presencia de los alemanes en la zona, los cuales son parte del acervo histórico de la familia Juárez, una de las familias fundadoras de la comunidad.

Con la información obtenida se construyó una línea del tiempo (Figura 2) para identificar los factores sociales-económicos relacionados con la historia productiva del café, asociados con la fundación y apropiación del territorio en una primera fase; a partir de

their personal and family history, their participation in the historical development of the community, and for their good memory of historical events. Among the interview respondents were the grandson of one of the founding leaders of the community, one of the founders the coffee producing organization UCIRI (*Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo*), a woman from the neighboring community with whom San José El Paraíso had a territorial dispute, and a woman from a third community who married the grandson of one of the founding families. A collective interview was carried out with the community authorities of the 2013-2014 town council about community norms.

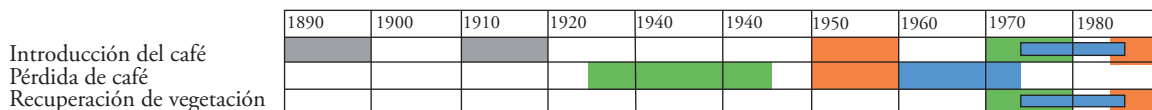
The documents reviewed included the municipal archives and databases of the National Institute of Statistics and Geography (*Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, INEGI, 2010b), the Sustainable Rural Development Plan of the Municipality of Tehuantepec for the years 2008-2010, the Agrarian Census of 1986, the 2014 health micro-diagnosis elaborated by the community health center, and the National Agrarian Registry. Historical narratives about the origin of the community and the history of coffee and of the presence of Germans in the area were also reviewed, which are part of the historical archives of the Juárez family, one of the founding families of the community.

A timeline was constructed (Figure 2) with the information obtained to identify the socio-economic factors related with the history of coffee production associated with the founding and appropriation of territory in the first phase. For the second phase, an analysis was conducted of the dynamics of forest cover change in terms of vegetation loss and regeneration (Lambin and Meyfroidt, 2010), understanding the motivations and decisions that were agreed upon through collective governance to distribute the different land uses across the territory (Tucker, 2010).

RESULTS AND DISCUSSION

Coffee production and its relationship with tree diversity

Six productive zones were classified in the study community according to the territory's biophysical characteristics, the type of activities, and the crops (Table 1).



- 1890 - Introducción del café por alemanes a la región donde se localiza San José El Paraíso (SJP).
- 1910 - Cierre de la finca alemana de café.
- 1925-1944 - Primeras actividades de siembra de maíz y frijol en el chahuite.
- 1947 - Resolución y confirmación de Bienes Comunales de SJP.
- Años 50 - Siembra de los primeros cafetales de San Andrés en las zona de montaña, por parte de los pobladores de Ixcuintepec.
- Años 60 - Reducción de la vegetación en el Cerro Centinela por la siembra de maíz y por ganadería.
- Años 70 - Promoción del siembra intensiva de café por parte de INMECAFE.
- Siembra de café en Chahuite y siembra de árboles para sombra.
- Introducción de nuevas especies de sombra en Chahuite y ladera.
- 1975 - Prohibición de la ganadería y siembra de milpa en el Centinela lo que promovió el uso de esta zona para café bajo sombra.
- 1978 - Fundación de UCIRI en la región para la comercialización de café orgánico.
- 1987 - Conflicto con Ixcuintepec y recuperación de los terrenos de San Andrés, desde entonces el bosque se regenera de forma natural y el cultivo de café se extiende.

Figura 2. Línea del tiempo.
Figure 2. Timeline.

esta aproximación, en una segunda fase, se analizaron las dinámicas de cambio de la cobertura forestal en términos de recuperación y pérdida de la vegetación (Lambin y Meyfroidt, 2010) comprendiendo los motivos y decisiones que desde la gobernanza colectiva han sido acordadas para distribuir los distintos usos del suelo (Tucker, 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de café y relación con la diversidad arbórea

A partir de las características biofísicas, el tipo de actividades y los cultivos, se identifican seis zonas productivas en la comunidad de estudio (Cuadro 1). En tres de estas zonas se cultiva café (chahuite, ladera y montaña), las cuales se diferencian entre sí por las prácticas de manejo, la composición y densidad de especies arbóreas mantenidas como parte de la sombra de los cafetales (Cuadro 2).

En las tres zonas productivas de café, los cafetales presentan diferencias estructurales, pero comparten características en común, son espacios en donde se identifican dos estratos de vegetación principalmente, el más alto está compuesto por los árboles que

Coffee is grown in three of these zones – *chahuite*, *ladera* (slope), and mountain–, which differ from each other as a result of management practices, composition and density of tree species kept as part of the shade for coffee plantations (Table 2).

In the three coffee production zones, plantations present structural differences although they share common characteristics. They are spaces where two vegetation strata are identified: an upper stratum of trees with a maximum height of 25 m (for example species such as *Enterolobium cyclocarpum*, *Piscidia piscipula*, *Cedrela oaxacensis*), and a lower stratum composed of coffee trees and other edible or otherwise useful species including chili pepper, nopal, and hierba santa (*Piper auritum*). The main coffee variety grown is *Coffea arabica* var. *típica*, with lower density of others grown including *caturre*, *oro azteca*, *borbón* and *garnica*. Shade is the primary purpose of all the trees found in the coffee plantations, but most are kept for multiple uses: firewood, medicinal species supply, food, timber-yielding, rituals, and because some people use them as hunting sites (Juárez-López, 2015).

Cuadro 1. Zonas productivas de San José El Paraíso.**Table 1.** Productive zones of San José El Paraíso.

Zona	Topografía	Elevación (msnm)	Vegetación	Cultivos	Otros usos
Montaña	Pendientes altas	670-1200	Bosque mesófilo, selva mediana, bosque pino, bosque pino-encino	Café	Cacería, recolección, toma de agua
Rocosa	Pendientes altas	752	Matorral, selva mediana	Sin cultivos	Ceremonial, ganadería
Ocotal	Pendientes medias	462	Bosque de pino, bosque pino-encino	Sin cultivos	Recolección, cacería, pastoreo
Ladera	Pendientes medias	420	Selva mediana, bosque pino, bosque pino-encino	Café, litchi, piña, maracuyá	Toma de agua
Plano	Plano	391	Selva mediana	Traspatio	Viviendas
Chahuite	Plano e inundable	379	Selva mediana y vegetación ribereña	Café, maíz, frijol, plátano	Extracción de leña

Fuente: Juárez-López, 2012. ♦ Source: Juárez-López, 2012.

tienen un máximo de 25 m de altura (por ejemplo, *Enterolobium cyclocarpum*, *Piscidia piscipula*, *Cedrela oaxacensis*), el estrato bajo lo conforman los cafetos y otras especies útiles, sobre todo comestibles, como el chile, nopal, hierba santa, etc. La principal especie de café cultivada es *Coffea arabica* var. típica, con menores densidades de las variedades caturra, oro azteca, borbón y garnica. La principal función de todos los árboles en los cafetales es brindar sombra a los cafetos, sin embargo, la mayoría son mantenidos por sus múltiples usos: leña, provisión de especies medicinales, comestibles, maderables, rituales, y porque algunos los utilizan como sitios para la cacería (Juárez-López, 2015).

Historia productiva y social del café en San José El Paraíso

El café fue introducido en la Sierra Norte de Oaxaca por los alemanes a finales de 1800. En la

Social and productive history of coffee in San José El Paraíso

Germans introduced coffee to the northern mountain range of Oaxaca at the end of the 19th century. They founded the *Hacienda El Cántaro* in the zone where San José El Paraíso is currently located, where about 100 workers grew and processed coffee with modern machinery. Possibly during the Mexican Revolution and land redistribution that followed, the German owners were forced to abandon the zone and left behind some of their belongings (documents of Anastacio Juárez, 2002). The local population took control of the territory and of the knowledge about coffee production.

The first families who settled in the valley currently occupied by San José El Paraíso arrived in the 1930s from the neighboring community of Santa María Nativitas Coatlán, which is located in a space with difficult access to water and productive

Cuadro 2. Zonas productoras de café de San José El Paraíso.**Table 2.** Productive coffee zones of San José El Paraíso.

Zona	Cantidad de aclareos o limpias*	Diversidad de árboles de sombra**	Densidad (indha ⁻¹)	Distancia a la comunidad (km)	Otros usos importantes del cafetal
Montaña	1	69	343	0.5 a 3	Cacería
Ladera	2 a 3	30	222	0 a 2	Reserva de árboles nativos
Chahuite	2 a 3	23	229	2 a 5	Producción de leña

*Podas de árboles de sombra y de cafetos durante el año. ♦ *Pruning shade trees and coffee trees during the year.

**Número de especies de árboles utilizados como sombra por zona. ♦ **Number of tree species used as shade per zone.

Fuente: Juárez-López, 2015. ♦ Source: Juárez-López, 2015.

zona en donde actualmente se ubica San José El Paraíso, los alemanes fundaron la Hacienda El Cántaro, la cual contaba con maquinaria moderna para el procesamiento del café y cerca de 100 trabajadores para su producción. Posiblemente durante la Revolución Mexicana y por el posterior reparto de tierras, los alemanes se vieron obligados a dejar la zona y algunas de sus pertenencias (textos Anastasio Juárez, 2002). Los pobladores locales se apropiaron del territorio y del conocimiento para la producción de café.

En la década de los 30, en el valle que actualmente ocupa San José El Paraíso, se establecieron las primeras familias de la comunidad vecina de Santa María Nativitas Coatlán, la cual está ubicada en un espacio con difícil acceso al agua y a tierras productivas; esta falta de recursos propició que un grupo del poblado buscara otro sitio para mejorar sus sistemas productivos, así se mudaron a tierras vecinas y fundaron el poblado de San José El Paraíso en 1944. Desde su fundación, la ocupación del territorio se dio de manera paulatina. La tierra se distribuyó de acuerdo a lo que cada familia podía trabajar -algunos más y otros menos-, iniciando con las zonas más cercanas al asentamiento poblacional; por su productividad, topografía (planicie) y cercanía al río La Esperanza. El chahuite fue rápidamente ocupado, seguido por la ladera y posteriormente la montaña.

Los cafetales en el territorio de la comunidad se distribuyen en tres de las seis zonas productivas y su establecimiento ocurrió en distintos periodos. En la zona de montaña se localizan los cafetales más antiguos de la comunidad, que se cultivan desde hace 60 años aproximadamente, incluso antes de que San José El Paraíso se fundara y reclamara este territorio. Estos cafetales fueron cultivados por pobladores de la comunidad vecina de Ixcuintepic, quienes fueron sustituyendo los arbustos y árboles jóvenes del bosque por café, en tanto que los árboles originales los mantuvieron para la sombra de los cafetos; algunos de estos árboles atraen animales que los pobladores cazan para alimento. Estos cafetales son los más alejados del asentamiento poblacional. En la zona de ladera se encuentran los cafetales de mediana antigüedad, cultivados desde hace 50 años aproximadamente. Estos cafetales fueron cultivados a partir de la selección de árboles nativos y la plantación de otros utilizados para sombra; en esta zona se favorecen especies para uso alimenticio. Finalmente, la zona de chahuite, que es la más cercana al asentamiento poblacional, fue la última zona en

lands. This lack of access to resources caused a group from the population to leave in search of a place to improve their productive systems, leading them to move to neighboring lands and found San José El Paraíso in 1944. Since its founding, the population gradually occupied more of the territory. Land was distributed according to how much each family could farm –some more than others– beginning with the zones closest to the human settlement due to their high productivity, topography (flatland), and proximity to La Esperanza river. The *chahuite* was quickly occupied, followed by the *ladera* and finally the mountain.

The coffee plantations of San José El Paraíso were established in three of the six productive zones during distinct periods. The oldest coffee plantations are located in the mountain zones, which have been cultivated for approximately 60 years, since before the founding of San José El Paraíso and the community claiming this territory. These coffee plantations were cultivated by people of the neighboring community of Ixcuintepic, who substituted shrubs and young trees of the forest for coffee plants while leaving the mature trees for shade for coffee trees; some of these trees attract animals which inhabitants hunt for food. These coffee plantations are the farthest from the town settlement of San José El Paraíso. The second oldest plantations are found in the *ladera* zone, established about 50 years ago. These plantations were established with selected native trees complemented by others planted deliberately for shade; species used for food are preferred in this zone. Finally, the *chahuite* zone is located nearest to the human settlement, and it was the last zone where coffee trees were established approximately 40 years ago. In this zone it was necessary to plant new trees for shade, favoring a high density of trees used as firewood. Trees had been felled previously to sow maize, bean and banana, crops that are still interspersed with the coffee plantation. As observed by Wiersum (2004), there is differentiation of uses and management practices depending on the distance of the cultivated areas from the community; the closer zones are managed more intensely and the farther are managed with less intensity, considering the labor applied to growing the coffee and planting and maintaining useful trees, resulting in the farthest zones having the highest number of native tree species (Table 2).

donde se cultivaron cafetos, hace aproximadamente 40 años. En esta zona fue necesario plantar nuevos árboles para sombra, favoreciéndose una alta densidad de árboles utilizados como leña. En esta zona, los árboles habían sido cortados anteriormente para la siembra de maíz, frijol y plátano, cultivos que aún se intercalan con los cafetales. Se observa, cómo plantea Wiersum (2004), una diferenciación de usos y manejos, dependiendo de la distancia de los terrenos de cultivos a la comunidad; las zonas más cercanas son manejadas con mayor intensidad y las más lejanas son manejadas con menor intensidad, con respecto a las labores aplicadas al cultivo de café y a la plantación de árboles útiles, y son estas últimas donde se presenta un mayor número de especies nativas (Cuadro 2).

Durante los años 70 el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) promovió la siembra intensiva del café, fueron introducidas algunas especies de árboles para sombra como la *Inga* sp., y se promovió el cacao y plátano, pero ninguna de estas tuvo tanto éxito comercial como el café. Esta época desencadenó una mayor dependencia del mercado y del Estado, asegurando la compra de su producto hasta la comunidad y el transporte de la mercancía. En 1989, el estado desintegra INMECAFE, generando un gran impacto a nivel nacional en las condiciones de vida de los productores, especialmente los de pequeña y media escala. Después de la desaparición del INMECAFE, se generó un importante proceso de organización campesina en la región del Istmo y en 1981 se conformó la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI), la primera y más importante organización indígena dedicada a la captación, procesamiento y exportación de café orgánico. En su fundación se llegaron a integrar 17 comunidades, varias personas de la comunidad de San José El Paraíso participaron activamente y casi todos los productores pertenecieron a ella. En 1989 la UCIRI fundó y organizó el Centro de Educación Campesina (CEC) en San José El Paraíso. UCIRI junto con el CEC promovieron la producción orgánica del café a nivel regional (Waridel, 2001); esta decisión también obedeció a que los productores no contaban y aún no cuentan con recursos para fertilizantes químicos. En los años 90, 150 productores de San José El Paraíso estuvieron afiliados a UCIRI, en la actualidad cuenta con aproximadamente 50 integrantes. La historia de la producción de café en San José El Paraíso ha

During the 1970s the Mexican Coffee Institute (*Instituto Mexicano del Café*, INMECAFE) promoted intensive coffee cultivation; some species of shade trees including *Inga* sp. were introduced and simultaneously cacao and banana cultivation was promoted, but none of these had as much commercial success as coffee. This period triggered a greater dependency of producers on the market and the State, which ensured the purchase of the community's product and the transport of the merchandise. In 1989 the Mexican government discontinued INMECAFE, greatly impacting the living conditions of producers nationwide, especially small and medium scale growers. INMECAFE's disappearance provoked an important peasant organization process in the Isthmus region and in 1981 resulted in the creation of the Isthmus Regional Union of Indigenous Communities (*Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo* UCIRI), the first and most important indigenous organization dedicated to harvesting, processing and exporting organic coffee. At its founding 17 communities integrated the organization including several people from San José El Paraíso who participated actively, and almost all coffee growers in the community belonged to the organization. In 1989 UCIRI founded the Farmer Education Center (*Centro de Educación Campesina*, CEC) in San José El Paraíso. UCIRI and CEC promoted organic coffee production throughout the region (Waridel, 2001), and this decision was also because producers did not have and still do not have resources for chemical fertilizers. During the 1990s, 150 growers from San José El Paraíso affiliated themselves with UCIRI, and currently that number is about 50 members. The history of coffee production in San José El Paraíso has experienced diverse economic, commercial and organizational changes. As Gerritsen and Wiersum (2005) argue, using the case of the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve in Cuicatlan, Jalisco, not all socio-economic changes are negative, and instead some have triggered differentiated management of landscapes with different biodiversity.

The timeline below shows the processes of forest cover change (loss and regeneration of the forest mass) related to key events in the history of coffee production in San José El Paraíso (Figure 2).

As can be seen in the timeline, the first inhabitants of San José El Paraíso occupied the *chahuite* in the

involucrado diversos cambios a nivel económico, comercial y organizativo y, como Gerritsen y Wiersum (2005) plantean, como en el caso de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán en Cuzalapa, Jalisco, no todos los cambios sociales-económicos son negativos, en su lugar han desencadenado el manejo de paisajes diferenciados con distinta biodiversidad.

A continuación, se presenta una línea del tiempo la cual permite observar los procesos de cambio de cobertura (eliminación y recuperación de la masa forestal) en relación con eventos clave ocurridos a lo largo de la historia de la producción de café en San José El Paraíso (Figura 2).

Como se puede observar en la línea del tiempo, los primeros pobladores de San José El Paraíso ocuparon el chahuite en la década de 1920, antes de la fundación de la comunidad. El chahuite tenía dos tipos de vegetación: ribereña a lo largo del río La Esperanza y el resto era selva mediana subperennifolia. En esta zona la mayor transformación de la cobertura arbolada ocurrió en dos etapas, la primera desde 1925 hasta la década de 1960 por las primeras actividades productivas de la comunidad durante las cuales cultivaron maíz y frijol para autoconsumo, esto redujo considerablemente la cantidad de árboles. Durante los años 70 con la promoción del cultivo de café por INMECAFE, el chahuite se repobló con parches de vegetación arbórea para el establecimiento de cafetales. En el chahuite existieron cultivos de caña que fueron abandonados y que actualmente conforman un acahual de propiedad comunal. Recientemente se introdujo litchi y maracuyá; y se mantienen los cultivos de café, maíz y frijol. El chahuite se inunda anualmente, por lo que todos los cultivos corren el riesgo de perderse, por ello los productores han preferido los cultivos temporales y para los cultivos anuales han buscado otras tierras, sobre todo en la zona conocida como ladera.

La ladera era el paso obligado a través de una vereda que conducía al chahuite y a la comunidad vecina de Coatlán. Primero fue aprovechada por los pobladores de Coatlán, posiblemente para la siembra de maíz y frijol, y como zona de cacería durante los años 40. La vegetación predominante era selva mediana subperennifolia y fragmentos de bosque de pino y pino-encino. Los pobladores de San José El Paraíso introdujeron el café en 1960. No hubo gran cambio en la vegetación, ya que este cultivo se introdujo sin reducir o cambiar drásticamente la vegetación, sembrando el café bajo el dosel de la selva.

1920s, before the founding of the community. Two vegetation types characterized the *chahuite*: riparian vegetation along the La Esperanza River and semi-evergreen tropical forest. The largest changes in forest cover of the *chahuite* zone occurred in two stages: the first from 1925 to the 1960s through the first productive activities when the community grew maize and bean for auto-consumption, considerably reducing tree density. During the 1970s, with the promotion of coffee growing by INMECAFE, the *chahuite* recovered with tree patches to establish coffee plantations. Sugarcane plantations in the *chahuite* were abandoned and currently constitute secondary forest considered common property. Recently litchi and passion fruit were introduced, while coffee, maize and bean crops continue to be cultivated. The river inundates the *chahuite* annually, so all crops have the risk of being lost; therefore, producers have preferred seasonal crops, and for annual crops they have sought other lands, especially in the *ladera* zone. The *ladera* was the only way through a path to reach the *chahuite* and the neighboring community of Coatlán. First it was used by people from Coatlán, possibly to grow maize and bean, and as hunting grounds during the 1940s. The predominant vegetation was semi-evergreen tropical forest with fragments of pine and pine-oak forest. People from San José El Paraíso introduced coffee in 1960. There was no great change in the vegetation, since this crop was introduced without reducing or changing drastically the vegetation, sowing coffee plants under the tree canopy of the forest.

In the mountain zone, as in the *chahuite*, a process of gains and losses of vegetation took place. The original vegetation of this zone is mainly cloud forest and semi-evergreen tropical forest with fragments of pine and pine-oak forest. The part of the mountain named "San Andrés" was used for 30 years (1954-1987) by inhabitants of the neighboring community of Ixcuintepec before the founding of San José El Paraíso. Coffee was cultivated on part of the mountain and the rest was cleared of vegetation, which happened mostly in the late 1950s and advanced until 1987, when Ixcuintepec used part of this zone for cattle grazing. Inhabitants of Ixcuintepec burned their lands for livestock production, but the fire was not controlled and important plant cover was lost. When San José El Paraíso claimed these lands in 1987, the assembly made the decision to

En la zona de montaña, al igual que en el chahuite, ocurrió un proceso de ganancia y pérdida de vegetación. La vegetación original de esta zona es principalmente bosque mesófilo de montaña, selva mediana subperennifolia y fragmentos de bosque de pino y pino-encino. San Andrés, una parte de la montaña fue utilizada durante 30 años (1954-1987) por pobladores de la comunidad vecina de Ixcuintepec, antes de la fundación de San José El Paraíso. En una parte de ésta cultivaron café y en el resto se perdió la vegetación, lo cual ocurrió principalmente a finales de 1950 y avanzó hasta 1987, cuando Ixcuintepec utilizó una parte de esta zona para pastoreo de ganado. Los pobladores de Ixcuintepec quemaban los terrenos para ganadería, pero el fuego no era controlado, razón por la cual se perdió una parte importante de vegetación. Cuando San José El Paraíso recuperó estos terrenos en 1987, la asamblea tomó la decisión de prohibir las quemadas y la tala para lograr la recuperación de la cobertura arbórea. Esto propició que en esta zona el cultivo de café se extendiera, asociado con la vegetación en recuperación y es aquí donde se encuentran los cafetales más antiguos de San José El Paraíso.

En otra parte de la zona de montaña se encuentra “El Centinela”, principal cerro que se aprecia desde la localidad y que, como señalan los pobladores y como su nombre lo indica, cuida a la comunidad. En este cerro se encuentran varios centros ceremoniales (Juárez-López, 2012). En 1975, el Centinela sufrió una importante pérdida de vegetación por el cultivo de maíz y la ganadería, actividades productivas realizadas por los propios pobladores de San José El Paraíso. Al ser este cerro un símbolo cultural importante, la comunidad analizó la pérdida de cobertura arbórea y en asamblea se decidió suspender las actividades familiares de ganadería y milpa. Posteriormente, como consecuencia de la prohibición del desmonte y el pastoreo, en este cerro se introdujeron cafetos en la segunda mitad de los años 70.

Transición forestal y gobernanza

En San José El Paraíso, la historia de la producción de café se relaciona con los procesos de ocupación del territorio y con la eliminación, establecimiento o mantenimiento de áreas forestales; a través de la introducción de café en áreas de bosques originales o en áreas que habían sido utilizadas para la agricultura.

prohibit forest clearing and burning so that the forest cover could recover. This fostered coffee cultivation to expand in this zone, associated to the recovering vegetation, and this is where the oldest coffee plantations of San José El Paraíso are found.

The main mountain known as “El Centinela” (The Sentinel) is found in another part of the mountainous zone, which can be seen from the locality and which inhabitants point out as the name indicates, El Centinela protects the community. Several ceremonial places are located on this mountain (Juárez-López, 2012). In 1975, El Centinela suffered important loss of forest cover resulting from maize cultivation and livestock production, productive activities carried out by people from San José El Paraíso. Being such an important cultural symbol, the community analyzed the tree cover loss and the assembly decided to suspend family livestock production and milpa cultivation. Then, as a result of the prohibition of clearing and grazing on this mountain coffee plants were introduced during the second half of 1970.

Forest transition and governance

The history of coffee production in San José El Paraíso relates to the processes of territorial occupation and the elimination, establishment or maintenance of forested areas, through the introduction of coffee in native forest and in areas previously used for agriculture. If, as Wiersum (2004) argues, coffee plantations are considered as a type of forest garden due to the management style and species diversity in them, we observe that their establishment and maintenance are intricately linked with occupation process and use of resources, and in some cases forest cover may increase in diversity and/or in area resulting from coffee cultivation in forest garden systems, as those found in Loxicha in Oaxaca (Aguilar-Støen *et al.*, 2011).

In this sense, we can highlight two main processes that can also be observed in the productive and social history of San José El Paraíso. The first refers to the diversity contained in agroforestry systems which form part of the life strategies of rural communities, especially indigenous ones, who tend to develop multiple productive strategies linked with different agricultural systems (Vázquez-García *et al.*, 2013). The second refers to the use, which constitutes one of the main reasons for selecting and maintaining

Si como plantea Wiersum (2004), concebimos a los cafetales como un tipo de jardín forestal por el manejo y diversidad de especies que incluye, observamos que su origen y mantenimiento están íntimamente ligados con los procesos de ocupación y uso de los recursos, y en algunos casos, como sucede en la zona Loxicha en Oaxaca (Aguilar-Støen *et al.*, 2011) la cobertura forestal llega a incrementarse, en diversidad o extensión, como resultado del cultivo de café en sistemas de jardín forestal.

En este sentido podemos resaltar dos procesos principales que se pueden observar también en la historia productiva y social en San José El Paraíso. El primero se refiere a la diversidad albergada en los sistemas agroforestales, los cuales forman parte de las estrategias de vida de comunidades campesinas, especialmente las indígenas, las cuales tienden a desarrollar múltiples estrategias productivas ligadas con distintos sistemas agroproductivos (Vázquez-García *et al.*, 2013). El segundo se refiere al uso, lo cual constituye una de las principales razones en la elección y mantenimiento de ciertas especies, para el campesino es más importante el valor de uso que el valor de cambio, por lo cual la diversificación para el autoconsumo y venta tienden a ser clave para su supervivencia, como establecen Bartra *et al.* (2013). A esto se suma, como explican Velasco *et al.* (2014), la cultura y cosmovisión, es decir, las percepciones ambientales y las construcciones culturales tienen un papel central, comprenden mecanismos que directa o indirectamente se relacionan con el cuidado del bosque, sin que esto signifique que automáticamente se comprometan con los esquemas contemporáneos para su conservación. La conservación basada en la comunidad incluye un rango de actividades practicadas en varias partes del mundo, cuya idea central es el concepto de la coexistencia de la gente y la naturaleza (Berkes, 2007).

Los procesos de ocupación han implicado la eliminación o la conservación de la cobertura forestal, durante los cuales, la introducción y el mantenimiento de las plantaciones de café han sido definitivos en la conformación del territorio de San José El Paraíso. En este caso de estudio, en todo el territorio se observa un aumento en la cobertura forestal. Lambin y Meyfroidt (2010) plantean que, en regiones marginales dominadas por pequeños propietarios agrícolas, un significativo incremento en la cobertura de árboles puede estar asociado a la expansión de jardines frutales, parcelas de madera, sistemas agroforestales, jardines, cercos vivos,

certain species; for peasant families, the use value is more important than the exchange value, therefore diversification for subsistence and sale tends to be key for survival, as Bartra *et al.* (2013) argue. Additionally, as Velasco *et al.* (2014) explain, the culture and worldview manifested as environmental perceptions and cultural constructs play a central role as mechanisms which directly or indirectly relate with caring for the forest, without this automatically meaning that they commit to contemporary environmental conservation frameworks. Community-based conservation includes a range of activities practiced in many parts of the world, whose central concept is the coexistence of people and nature (Berkes, 2007).

The territorial occupation processes of San José El Paraíso have implied the elimination and/or conservation of forest cover, through which the introduction and maintenance of coffee plantations have been definitive in shaping the territory. For this case study, forest cover increased throughout the territory. Lambin and Meyfroidt (2010) argue that in marginalized regions dominated by smallholder farmers, significant increases in tree cover can be associated with the expansion of fruit orchards, woodlots, agroforestry systems, home gardens, live fences, and secondary regeneration or grasslands and cultivated plots. Forest cover in San José El Paraíso increased with coffee cultivation in forest garden systems, as Aguilar-Støen *et al.* (2011) described occurred in Loxicha, Oaxaca.

On the other hand, Nygren (2000) suggests that deforestation is determined by power relations, environmental perceptions and cultural constructs of indigenous communities. In this case study, community organization and culture are closely related with the forest and the mountain, which influences the decisions made around tree cover management, resulting in reduced deforestation in areas where coffee was later introduced. Meanwhile, the agricultural areas destined to growing food crops, especially maize, have not changed significantly over time, yet the area for coffee production has increased with time.

Forest governance is the way in which specific governance arrangements respond to forest ecology, the ways in which specific rules are developed and adapted over time, and the perception of local users about the legitimacy and equity of the system, since

sucesión secundaria o pastos y terrenos de cultivo. En San José El Paraíso observamos que la cobertura forestal se ha incrementado como resultado del cultivo de café en sistemas de jardín forestal, así como ocurre en la zona Loxicha también en Oaxaca, como lo describen Aguilar-Støen *et al.* (2011).

Por otra parte, Nygren (2000) sugiere que la deforestación se determina por las relaciones de poder, por las percepciones ambientales y por las construcciones culturales de las comunidades indígenas. En nuestro estudio de caso, la organización comunitaria y la cultura presentan una estrecha relación con el bosque y la montaña, y esto influye en el tipo de decisiones que se toman en torno al manejo de la cobertura arbórea, logrando que la deforestación se redujera en las zonas que posteriormente fueron ocupadas por café. En tanto que las áreas agrícolas destinadas sobre todo para el cultivo de maíz no han tenido cambio significativo en cuanto a superficie cultivada, mientras que el área para la producción de café aumentó con el tiempo.

La gobernanza forestal es la forma en que los arreglos particulares de gobernanza responden a la ecología forestal, las formas en que se desarrollan las reglas específicas y se adaptan en el tiempo, y la percepción de los usuarios locales sobre la legitimidad y equidad del sistema, ya que sin la participación activa de los usuarios locales sería difícil lograr altos niveles de regeneración en bosques (Ostrom, 2009b). En San José El Paraíso, la actividad cafetalera está enmarcada en una serie de regulaciones que deben respetarse, de no ser así la asamblea aplica las sanciones adecuadas con respecto al recurso en cuestión (agua, territorio, árboles, etcétera). Por ejemplo, la norma establecida en asamblea en 1987 para los terrenos de San Andrés (montaña) originó que el café se estableciera ahí mientras el bosque se regeneraba naturalmente. En el chahuite las normas que se aplican son para el corte de árboles con previo aviso a las autoridades o corte de árboles caídos o muertos, y la veda de pesca en el río La Esperanza durante todo el año. Para la ladera se han establecido normas que regulan la cacería y el corte de árboles. En la montaña se controla la caza, el corte de árboles, así como la tumba y quema para el establecimiento de ganadería o milpa.

Observamos que la extensión del territorio (6000 ha) de San José El Paraíso con respecto a su población (794) tiene un tamaño que permitió su manejo y monitoreo desde la fundación de la comunidad. El criterio

without the active participation of local users it would be difficult to achieve high levels of regeneration in forests (Ostrom, 2009b). In San José El Paraíso, coffee production is framed by a series of regulations that must be respected, or else the assembly applies adequate sanctions regarding the resource in question (water, territory, trees, etc.). For example, the rule enacted by the assembly in 1987 for the mountain named San Andrés declared that coffee could be established there while the forest recovered naturally. In the *chahuite*, the norms applied are for felling trees with prior notification to the authorities, or removing dead or fallen trees. Fishing in the river La Esperanza is prohibited year round. Hunting and tree felling on the *ladera* is also regulated. On the mountain hunting and tree felling are controlled, as well as slash-and-burn to establish livestock production or milpa.

The extension of San José El Paraíso's territory (6000 ha) relative to its population (794) allowed for its monitoring and management since founding of the community. The criterion of territory size for its management is closely related to the number of users in the territory; according to Ostrom (2009a) and Bojórquez-Vargas *et al.* (2009), a very large number of users may prevent them from reaching consensus decisions. In San José El Paraíso, the assembly collectively agrees on specific rules for the use, distribution and control of land parcels, and for resource management (plants, animals, and water). Their compliance is guaranteed by the vigilance that committees and the town council carry out, which is complemented by sanctions they can impose. The norms are monitored firstly by inhabitants and the families, and they can report to the authorities if there is fault. As Chhatre and Agrawal (2009 in Ostrom, 2009b) documented, when communities have high levels of autonomy to self-regulate, in other words local governance, they can achieve for large forested areas to be more ecologically and socially efficient.

Community decisions related to coffee production and the differentiated use of productive lands have been conditioned by environmental and physiogeographical aspects, and management practices applied by the producers and which are part of the environmental knowledge of their territory within the framework of community regulations. Since the founding of San José El Paraíso, its inhabitants decided collectively to establish a community structure as their form of government. In this case

del tamaño del territorio para su manejo, se relaciona de manera estrecha con el número de usuarios del territorio; de acuerdo a Ostrom (2009a) y Bojórquez-Vargas *et al.* (2009) un número muy grande de usuarios no permitirá llegar a acuerdos consensados. En San José El Paraíso, la asamblea de manera colectiva acuerda normas específicas para el uso, distribución y control de parcelas, y para el manejo de ciertos recursos (flora, fauna, agua); su cumplimiento se asegura a partir de la vigilancia que realizan los comités y el cabildo, con las sanciones que llegan a imponer. Las normas son monitoreadas en primera instancia por los pobladores y las familias, ellos pueden reportar con las autoridades a quien incurra en una falta. Como Chhatre y Agrawal (2009 en Ostrom, 2009b) documentaron, cuando las comunidades tienen altos niveles de autonomía para autorregularse, es decir de gobernanza local, pueden lograr que grandes bosques sean más eficientes ecológica y socialmente.

Las decisiones en el ámbito comunitario que se relacionan con la producción del café y con el uso diferenciado de las zonas productivas, han estado condicionadas por los aspectos ambientales y fisiográficos, así como por las prácticas de manejo aplicadas por los productores y que forman parte del conocimiento ambiental de su territorio, todo ello, enmarcado en las regulaciones comunitarias. Desde la fundación de San José El Paraíso, sus pobladores decidieron de forma colectiva establecer la estructura comunitaria como forma de gobierno. En este caso, incluso antes de su fundación podemos observar, como establecen Antrop (2005) y Poteete *et al.* (2012), los procesos históricos territoriales y las acciones colectivas son las formas en las que se mantienen y crean los mecanismos para colaborar y organizarse.

CONCLUSIONES

Con relación a la transición forestal, el cultivo de café en la comunidad de San José El Paraíso, desde su fundación hasta la actualidad, propició la recuperación y el mantenimiento de la cobertura arbórea. Podemos concluir entonces, que históricamente ha existido una relación entre la ganancia y pérdida de vegetación con respecto al cultivo del café y a las decisiones comunitarias.

La diversificación de las zonas productivas y de la cobertura arbórea se debe al uso múltiple de los recursos del cafetal y del territorio. La proximidad del

since even before the community's founding, as Antrop (2005) and Poteete *et al.* (2012) established, historical territorial processes and collective actions are the ways in which mechanisms are created and sustained to organize and collaborate.

CONCLUSIONS

With relation to forest transition, coffee cultivation in San José El Paraíso has promoted the regeneration and persistence of tree cover since its founding and until today. In conclusion, the territory's history reveals a relationship between vegetation gains and losses, coffee cultivation and community decisions. The diversification of productive zones and tree cover is due to the multiple uses of resources from the coffee plantations and the territory. The proximity of coffee plantations to the town, the diverse benefits derived from them, and the management practices applied influence their structure and diversity.

Coffee plantations contribute to the preservation of the remaining fragments of semi-evergreen tropical forest, and a highly diversity of native species in the community (Juárez-López *et al.*, 2017). Shaded coffee plantations and the biodiversity contained in them are part of the natural reserve for the future of the community. Beyond analysis of the biodiversity conservation potential of coffee plantations at the plot level, it can be argued that it is necessary to recognize the changes in shaded coffee plantations, their management at the territorial level, and most importantly the local organization that regulates services, environmental resources and land use as part of collective governance of the territory. In the case of San José El Paraíso, decision-making by the assembly has aided in the persistence and expansion of forest cover in different zones of the territory.

—End of the English version—



cafetal al poblado, los diversos beneficios derivados de ellos y las prácticas de manejo aplicados influyen en su estructura y diversidad.

Los cafetales coadyuvan en la preservación de los últimos fragmentos de selva subperennifolia y a la presencia de una alta diversidad de especies nativas en la comunidad (Juárez-López *et al.*, 2017). Los cafetales

bajo sombra y la biodiversidad contenida en ellos son parte de la reserva natural para el futuro de la comunidad. Más allá del estudio del potencial de la conservación de la biodiversidad de los cafetales a nivel parcela, podemos resumir que es necesario reconocer los cambios en las plantaciones bajo sombra, su manejo a nivel territorio y sobre todo la organización local que regula los servicios, bienes ambientales y usos del suelo, como parte de la gobernanza colectiva del territorio. En el caso de San José el Paraíso, la toma de decisiones en asamblea ha coadyuvado a que la cobertura forestal se mantenga y aumente en distintas zonas del territorio.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la comunidad de San José El Paraíso y a las autoridades locales por el apoyo durante la investigación. Gracias a la Dra. Alma Soto por las aportaciones finales al documento y a Todd Bertwell por la traducción de español a inglés. Este artículo es parte de los resultados de la tesis de maestría realizado con fondos CONACyT.

LITERATURA CITADA

- Agrawal, A., y C. Gibson, C. 1999. Enchantment and Disenchantment: The Role of Community in Natural Resource Conservation. *World Development* 27:629-649.
- Aguiar-Støen, M., A. Angelsen, K. Stølen, y S. R. Moe. 2011. The Emergence, Persistence, and Current Challenges of Coffee Forest Gardens: A Case Study From Candelaria Loxicha, Oaxaca, Mexico. *Society & Natural Resources: An International Journal* 24: 1235-1251.
- Antrop, M. 2005. Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning* 70:21-34.
- Aranda, B. J. 2007. Organized Coffee Producers: Mitigating Negative Impacts of Outmigration in Oaxaca, Mexico. *Mountain Research and Development* 27:109-113.
- Bandeira, P. F., C. Martorell, J. A. Meave, y J. Caballero. 2005. The role of the rustic coffee plantation in the conservation of wild tree diversity in the Chinantec region of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 14:1225-1240.
- Barton, B. D., J. L. Plaza, S. y E. Contreras, M. 2002. Social dimensions of organic coffee production in Mexico: lessons for eco-labeling initiatives. *Society & Natural Resources* 15:429-446.
- Bartra, A., R. Cobo, y L. Paz, P. 2013. Los caficultores y el Maíz. La racionalidad socioeconómica de los campesinos productores de café y sus respuestas a la crisis alimentaria. En Rubio, B. La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano. México: Miguel Ángel Porrúa. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. pp. 187-223.
- Beaucage, P., S. Cruz, R., y C. López, C. 1999. Factores socio-culturales, manejo de cafetales y diversidad florística en una comunidad popoluca en el sur de Veracruz. *El Jarocho Verde* 35-39.
- Berkes, F. 2007. Community-based conservation in a globalized world. *National Academy of Science of the USA* 39:15188-15193.
- Bojórquez-Vargas, A. R., E. Bello-Baltazar, C. Márquez-Rosano, L. Cayuela-Delgado, y M. Parra-Vázquez. 2009. Forestería comunitaria y desarrollo de instituciones locales: el caso de la comunidad agraria Teopisca. *Economía, Sociedad y Territorio* 30:349-395.
- Canedo, V. G. 2008. Municipios por usos y costumbres, un paso hacia las autonomías en Oaxaca, México. *Villa libre, Cuadernos de Estudios Sociales Urbanos* 2:89-108.
- Censo Agrario. 1989. Censo general de confirmación de bienes comunales. México: Santa María Nativitas Coatlán, Lachi-guiri, Oaxaca. 52 p.
- Cruz, P. M. O., y F. Díaz, M. 2008. Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable trienio 2008-2010. México: Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca. 142 p.
- Domínguez, N. R. 2017. Microdiagnóstico de salud 2017. Coordinación de Servicios de Salud, equipo zonal de supervisión No. 04. México: Servicios de Salud de Oaxaca, Jurisdicción sanitaria No. 02 "Istmo". 6 p.
- Escamilla, P., O. Ruiz, R., G. Díaz, P., C. Landeros, S., D. E. Platas R., A. Zamarripa, C., y V. A. González, H. 2005. El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 76:5-16.
- Espinosa, G., y L. Paz, P. 2004. Metodología participativa para el diagnóstico socioeconómico de regiones rurales. México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana. 96 p.
- Estrada, C. G., A. Damon, C. Sánchez-Hernández, L. Soto-Pinto, y G. Ibarra-Núñez. 2006. Bat diversity in montane rainforest and shaded coffee under different management regimes in southeastern Chiapas, Mexico. *Biological Conservation* 132:351-361.
- García, M. C. 2014. Aculturación del pueblo indígena Mixe, Oaxaca, México. *Estudios Históricos* 12:1688-5317.
- Gerritsen, P., y F. Wiersum. 2005. Farmer and Conventional Perspective on Conservation in Western Mexico. *Mountain Research and Development* 25:20-36.
- Hernández-Martínez, G. 2008. Clasificación Agroecológica. En R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S. Gallina, y K. Melhlreter (Editores.), *Agrosistemas cafetaleros de Veracruz biodiversidad manejo y conservación*. México: Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). 348 p.
- INEGI. 2010a. Unidades de producción con cultivos perennes según superficie plantada, tabulado por municipio. Obtenido el 2 de septiembre 2014 desde www.inegi.com.mx
- INEGI. 2010b. Unidades de producción con cultivos perennes según superficie plantada, tabulado por municipio. Consultado el 2 de septiembre 2014 desde www.inegi.com.mx
- Juárez, T. Anastacio. 2002. Textos no publicados. San José El Paraíso.
- Juárez-López, B. M. 2012. Propuesta Metodológica para el Ordenamiento Territorial Comunitario de San José El Paraíso, Tehuantepec, Oaxaca. Tesis de licenciatura en Biología.
- Juárez-López, B. M. 2015. Cafetales mixes de San José El Paraíso, Oaxaca, Relaciones sociales y Diversidad Arbórea. Tesis de maestría.

- Juárez-López, B. M., N. Velázquez-Rosas y C. López-Binnqüist. 2017. Tree Diversity and Uses in Coffee Plantation of a Mixe Community in Oaxaca, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 37:765-778.
- Kuroda, E. 1993. Bajo el Zempoaltépetl: La sociedad mixe de las tierras altas y sus rituales. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. 353 p.
- Lambin, E. F., y P. Meyfroidt. 2010. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy* 27:108-118.
- Manson R. H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina, y K. Mehlter. (Editores). 2008. *Agrosistemas cafetaleros de Veracruz biodiversidad manejo y conservación*. México: Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). 348 p.
- Nygren, A. 2000. Development Discourses and Peasant-Forest Relations: Natural Resource Utilization as Social Process. *Development and Change* 31:11-34.
- Ostrom, E. 1990. El gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción colectiva. México: Fondo de Cultura Económica. 383 p.
- Ostrom, E. 2009a. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325:419-422.
- Ostrom, E. 2009b. Más allá de los mercados y los estados: gobernanza policéntrica de sistemas ecológicos complejos. *Revista Mexicana de Sociología* 76:15-70.
- Perfecto, I., I. Armbrecht, S. M. Philpott, L. Soto-Pinto, y T. Dietsch. 2007. Shaded coffee and the stability of rainforest margins in northern Latin America. En Tschardt, T., Leuschner, C., Zeller, M., Guhardja, E. and Bidin. A. *The Stability of Tropical Rainforest Margins, Linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land Use and Conservation*. Springer, Environmental Science Series, Heidelberg. pp. 225-261.
- Perz, S. G. 2007. Grand Theory and Context-Specificity in the Study of Forest Dynamics: Forest Transition Theory and Other Directions. *The Professional Geographer* 59:105-114.
- Poteete, A. R., M. Janssen, A., y E. Ostrom. 2012. Trabajar juntos: Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica. Traducción Buj, N. L. y Merino, L. México: Universidad Autónoma de México. 572 p.
- Potvin, C., C. T. Owen, S. Melzi, and P. Beaucage. 2005. Biodiversity and modernization in four coffee-producing villages of Mexico. *Ecology and Society* 10:18.
- Robles, H. S., y R. Cardoso, J. (Compiladores). 2007. Floriberto Díaz, escrito. *Comunalidad, energía viva del pensamiento mixe*. Colección La pluriculturalidad en México. México: Dirección general de publicaciones y fomento cultural. Universidad nacional Autónoma de México. 435 p.
- Rojas, S. A., K. Hartman, U. y R. Almonacid, M. 2012. El impacto de la producción de café sobre la biodiversidad, la transformación del paisaje y las especies exóticas invasoras. *Ambiente y Desarrollo* 30:93-104.
- Rudel, T. K. 1998. Is there a forest transition? *Deforestation, Reforestation, and Development Rural Sociology* 63:533-552.
- Salomo, S. D. E. 2011. Investigación sobre riesgos de hundimientos e inundación. San José el Paraíso, Tehuantepec, Oaxaca. 10 p.
- SEMARNAT. 2007. Camino a Santiago Ixcuintepec - Arroyo Canela. Caminos y aeropistas de Oaxaca, Capítulo IV. Obtenido el 22 de abril 2013 desde <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2007/20OA207V0018.pdf>
- Toledo, V. M. and P. Moguel. 2012. Coffee and Sustainability: The Multiple Values of Traditional Shaded Coffee. *Journal of Sustainable Agriculture* 36:353-377.
- Tucker, M. C. 2010. Learning on Governance in forest ecosystems: Lessons from recent research. *International Journal of the Commons* 4:687-706.
- Vázquez-García, A., E. Ortiz-Torres, F. Zárate-Temoltzi, y I. Carranza-Cerda. 2013. La construcción social de la identidad campesina en dos localidades del municipio de Tlaxco, Tlaxcala, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo* 10:1-21.
- Velasco, M. A., E. Durán M., R. Rivera, y D. Barton, B. 2014. Cambios en la cobertura arbolada de comunidades indígenas con y sin iniciativas de conservación, en Oaxaca, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 83:55-73.
- Villagómez, V. Y. 2008. Atlas de las culturas del agua en América Latina y el Caribe. UNESCO. CER-Colmich. Obtenido el 25 de octubre del 2013 desde http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/08_Mixes.pdf
- Waridel, L. 2001. Un café por la causa, hacia un comercio justo. México: Acción Cultural Madre Tierra. 96 p.
- Wiersum, K. F. 2004. Forest Gardens as an 'intermediate' land-use system in the nature-culture continuum: Characteristics and future potential. *Agroforestry Systems* 61:123-134.