

Identificación de núcleos agrarios mazahuas prioritarios para la rehabilitación forestal

Eduardo Luna Sánchez*

Juan Alfredo Hernández Guerrero**

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro – México D. F.

Resumen

La existencia de recursos limitados para llevar a cabo proyectos forestales que requieren de financiamiento a largo plazo justifica la construcción de sistemas de información que permitan focalizar las intervenciones. Con el propósito de identificar áreas susceptibles para la rehabilitación forestal en núcleos agrarios mazahuas, del sistema de microcuencas prioritarias Cutzamala, se llevó a cabo un análisis multicriterio considerando variables sociales y biofísicas. Esta investigación aporta elementos para focalizar proyectos de rehabilitación, a largo plazo, en zonas indígenas de alta marginación que cuentan con áreas degradadas y, simultáneamente, con el capital natural suficiente para desarrollar proyectos de silvicultura comunitaria.

Palabras clave: cuencas hidrográficas, Cutzamala, Mazahua, pueblos indígenas, rehabilitación forestal.



DOI: [dx.doi.org/10.15446/rcdg.v25n1.49709](https://doi.org/10.15446/rcdg.v25n1.49709)

RECIBIDO: 18 DE MARZO DE 2015. ACEPTADO: 24 DE JUNIO DE 2015.

Artículo de investigación sobre la identificación de las áreas susceptibles para la rehabilitación forestal en núcleos agrarios mazahuas en microcuencas prioritarias, con el fin de focalizar proyectos de rehabilitación de largo plazo en zonas indígenas de alta marginación de México.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO: Luna Sánchez, Eduardo y Juan Alfredo Hernández Guerrero. 2016. "Identificación de núcleos agrarios mazahuas prioritarios para la rehabilitación forestal". *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 25 (1): 79-94. DOI: 10.15446/rcdg.v25n1.49709

* Dirección postal: Universidad Autónoma de Querétaro Campus Aeropuerto, Carretera a Chichimequillas, Ejido Bolaños, Querétaro, Qro. C. P. 76140.

Correo electrónico: eduardo.lusan@gmail.com

** Correo electrónico: juan.hernandez@uaq.mx

Identificação de núcleos agrários mazahuas prioritários para a reabilitação florestal

Resumo

A existência de recursos limitados para realizar projetos florestais que exigem financiamento a longo prazo justifica a construção de sistemas de informação que permitam focar as intervenções. Com o propósito de identificar áreas suscetíveis para a reabilitação florestal em núcleos agrários mazahuas, do sistema de microbacias prioritárias Cutzamala, realizou-se uma análise multicritério considerando variáveis sociais e biofísicas. Esta pesquisa contribui com elementos para focar projetos de reabilitação a longo prazo em áreas indígenas altamente marginalizadas que contam com áreas degradadas e, simultaneamente, com o capital natural suficiente para desenvolver projetos de silvicultura comunitária.

Palavras-chave: bacias hidrográficas, Cutzamala, Mazahua, povos indígenas, reabilitação florestal.

Identification of Mazahuas agrarian nuclei as a priority for reforestation

Abstract

The existence of limited resources to carry out forestry projects that require long-term financing justify the construction of information systems which will allow focusing on the interventions. For the purpose of identifying susceptible areas for reforestation in agrarian mazahuas nuclei, of the micro-basins with Cutzamala priorities, a multi-criteria analysis was completed taking into account social and bio-physical variables. This research contributes elements for focusing on long-term rehabilitation projects in highly marginalized indigenous zones that have degraded areas and, simultaneously, enough natural capital to develop silviculture community projects.

Keywords: hydrographic basins, Cutzamala, Mazahua, indigenous communities, reforestation.

Introducción

A partir del 2009 la Comisión Nacional Forestal (Conafor)¹ ha implementado el programa denominado *Restauración forestal en cuencas hidrográficas prioritarias* —en adelante, RFCP— financiado por el proyecto *Bosques y Cambio Climático*, iniciativa conjunta del Gobierno mexicano y el Banco Mundial para promover la gestión sostenible y la rehabilitación de los bosques en México. A través de ese programa se pretende restaurar áreas degradadas en cuencas estratégicas mediante actividades de conservación de suelos y reforestación.²

El sistema de microcuencas prioritarias Cutzamala —en adelante, SMPC—, ubicado en el occidente del estado de México y el oriente del estado de Michoacán, fue identificado por la Conafor como zona de importancia hidrológica, principalmente para la provisión de agua a la población y a los sectores productivos del Distrito Federal y el estado de México, siendo el área con mayor concentración poblacional del país (Ávila 2007; Corona de la Peña 2010). Allí se ubican dos obras de trasvase de agua conocidas como sistema Lerma y sistema Cutzamala, que captan agua de las cuencas Lerma-Chapala y Balsas, respectivamente, a través de una red de presas y sistemas de rebombeo para abastecer tanto a las ciudades de México y Toluca, como a sus áreas metropolitanas. Además, cabe señalar que el SMPC alberga la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca —en adelante, RBMM— entre los límites de los estados de México y Michoacán; área forestal con un gran valor para la biodiversidad por ser sitio de hibernación de la mariposa monarca.

A pesar de su carácter estratégico para la seguridad hídrica y la conservación de la biodiversidad, el SMPC presenta un importante nivel de deterioro ambiental, que se expresa en la erosión de suelos y la degradación forestal en las áreas de captación (Antonio et ál. 2011; Escolero et ál. 2009). En este escenario de deterioro socioambiental, el interés público por garantizar la provisión de los servicios ecosistémicos del SMPC, así como la protección de su biodiversidad, ha justificado la intervención gubernamental sobre el territorio. Como resultado se han

generado conflictos socioambientales, principalmente en las localidades mazahuas.

Dentro del SMPC se concentra el 80% del total de hablantes de lengua mazahua en México, quienes poseen 69.000 ha en la cuenca alta del Lerma y 67.136 ha en la cuenca alta del Balsas (Boege 2008, 47); es por ello que el noroccidente del estado de México es conocido como la etnorregión mazahua (Sandoval F. y Patiño 2000).

En el contexto de la implementación del programa *Bosques y Cambio Climático*, la Conafor precisa cumplir con las políticas de salvaguarda del Banco Mundial. Una de ellas, la política operacional 4.10 Pueblos Indígenas, estipula la necesidad de contar con un “amplio apoyo comunitario”³ hacia los programas y garantizar que los pueblos indígenas puedan acceder y se beneficien de estos desde un punto de vista étnico, intergeneracional y de género (Banco Mundial 2005).

Evaluaciones efectuadas al programa de RFCP han mostrado que la selección de predios para la rehabilitación forestal se efectúa sin utilizar sistemas de información sobre las condiciones biofísicas, sociales y económicas de las microcuencas prioritarias (Luna 2014). En los hechos, las autoridades de las comunidades agrarias, en conjunto con los asesores técnicos forestales,⁴ determinan las áreas que se presentarán en las solicitudes de apoyo. Esta forma de seleccionar los predios no asegura que las áreas elegidas sean las óptimas por su generación de externalidades negativas a escala de cuenca. La institución, dada la dispersión de los proyectos en decenas de localidades mazahuas, no cuenta con suficientes recursos para garantizar el cumplimiento de la política de salvaguarda, ya que han imperado tendencias históricas vinculadas con la interlocución clientelista, que limitan las posibilidades de generar procesos participativos e incluyentes con las localidades mazahuas (Luna 2014).

Con base en los argumentos establecidos hasta el momento, el presente trabajo de investigación, realizado en el marco del proyecto multidisciplinario de la Universidad Nacional Autónoma de México para evaluar el programa

1 Dependencia del Gobierno mexicano encargada de la gestión de los recursos forestales.

2 El tipo de acciones implementadas por la Conafor a través del programa (plantaciones forestales comerciales con una o dos especies, cuya intención es mitigar el proceso erosivo de los suelos) se asemejan más a la rehabilitación que a la restauración forestal, por lo que de ahora en adelante se utilizará el concepto de rehabilitación forestal.

3 El amplio apoyo comunitario hace referencia a que “[...] los grupos principales en la comunidad están de acuerdo con el proyecto y quieren que se realice, tales grupos deberán ser representativos e incluyentes, es decir, en ellos deberá verse representada la mayoría de la población; grupos de género: hombres y mujeres; grupos etarios: jóvenes, adultos, ancianos; propietarios, vecindados; y cualquier otro grupo que sea tradicionalmente excluido y por tanto vulnerable” (Conafor 2012a, 5).

4 Los asesores técnicos son personas físicas y morales que brindan asistencia técnica a las personas beneficiarias de apoyos que otorga la Conafor.

de rehabilitación forestal en el SMPC y La Marquesa, plantea como objetivo identificar núcleos agrarios⁵ mazahuas prioritarios para la rehabilitación forestal en el SMPC, en donde puedan enfocarse los esfuerzos, actualmente dispersos, de programas gubernamentales que promueven la rehabilitación forestal.

La escala del estudio permite generar información a nivel regional para orientar decisiones de política pública. Con base en este primer nivel de análisis, pueden desarrollarse investigaciones e intervenciones a escala local que tengan por objetivo garantizar la inclusión de las problemáticas y preocupaciones de las localidades mazahuas en el diseño, implementación y evaluación de este tipo de programas. La focalización a una escala regional es importante si consideramos el costo que tiene desarrollar procesos participativos genuinos que, a través del desarrollo de capacidades productivas y organizativas de las localidades, lleguen a ser una base sólida para garantizar que los programas de rehabilitación forestal tengan un impacto social y ambiental sostenible (Kessler 2006; Merino y Ortiz 2013).

El supuesto de partida del proyecto es que algunos núcleos agrarios mazahuas tienen áreas prioritarias para la rehabilitación forestal que podrán integrarse para desarrollar un manejo forestal comunitario sostenible. Con base en lo anterior se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la extensión de áreas prioritarias para la rehabilitación forestal en núcleos agrarios mazahuas con un índice alto de marginación y con una proporción de hablantes de lengua indígena superior al 40%? ¿Cuáles son los núcleos agrarios mazahuas con áreas prioritarias para la rehabilitación forestal mayores a 100 ha? ¿Cuáles son los núcleos agrarios mazahuas que cuentan con extensiones forestales que puedan sostener extracciones forestales rentables?

Incentivos directos y enfoque de cuencas

La promoción gubernamental de acciones de rehabilitación forestal se ha justificado por la importancia de los bosques en la provisión de servicios ecosistémicos (Del Ángel 2012; Posthumus 2007; Reid 2004). Los incentivos directos son instrumentos de política ambiental que han sido utilizados regularmente en programas de gobierno para conseguir la participación de los propietarios

5 Concepto con el que se identifica a dos tipos de propiedad social creados en México como resultado de una política de redistribución de tierras: los ejidos y comunidades agrarias, que manejan colectivamente los recursos forestales.

privados en las acciones de rehabilitación (Giger 2000). Este instrumento, a través de la oferta de bienes concretos provistos por los proyectos, busca motivar a los propietarios privados a llevar a cabo acciones que, de otra manera, no serían para ellos lo suficientemente atractivas. Los incentivos directos lo son, en el sentido de que estos se enfocan en soportar acciones preconcebidas por los promotores de proyectos como apropiadas o deseables. Comúnmente involucran un pago en efectivo o en especie para cubrir o reducir el costo de implementar una práctica, que solo es otorgado si el grupo objetivo la adopta. Los incentivos directos se enfocan en los insumos, con la expectativa de que su implementación redundará en beneficios públicos (Reid 2004).

La implementación de incentivos directos ha producido resultados limitados (Cotler et ál. 2013; Giger 2000; Reid 2004), así, las principales críticas giran en torno a que estos tienen una baja o nula efectividad en el largo plazo, ya que pueden generar una mentalidad en los propietarios de que la conservación y rehabilitación forestal son responsabilidades públicas, no privadas, lo que desincentiva la adopción independiente de prácticas de manejo sostenible. Además, su uso distorsiona las relaciones entre proyectos y propietarios, pues asigna a estos el rol de “beneficiarios” que tienen que seguir un conjunto de reglas y medidas establecidas desde un nivel superior. Con ello se evita el fortalecimiento verdadero de la participación en la toma de decisiones de los propietarios sobre lo que, a final de cuentas, sucederá en su propiedad (Giger 2000, 7).

Algunas evaluaciones de proyectos de reforestación y conservación de suelos han mostrado que, a menos de que se invierta en el desarrollo de capacidades productivas e institucionales en las comunidades —para fortalecer la valoración social de los bosques como una fuente de alternativas económicas viables (Khurana 2005; Merino 1997, 2004)— y en el empoderamiento y la democratización de las instituciones comunitarias encargadas de manejar los recursos (Kessler 2006; Merino y Ortiz 2013), es probable que las acciones no generen la participación de las comunidades en el largo plazo, lo que podría impedir que los beneficios económicos y ambientales de largo plazo lleguen a consolidarse y limitaría los efectos de los programas a beneficios de corto plazo, relacionados con la generación de empleo temporal.

Evaluaciones realizadas y dirigidas a programas de reforestación en México han mostrado que los programas basados exclusivamente en incentivos directos no han tenido los resultados deseados, pues:

Los beneficiarios no han concebido la posibilidad de que en el futuro, con el aprovechamiento sostenible de sus bosques pueden generar el capital suficiente para realizar acciones de manejo rentables. Por lo tanto, se cae en el riesgo de lo que los evaluadores externos han llamado asistencialismo. (Aguirre 2011, 119)

De forma específica, una evaluación efectuada al programa de RFCP en la región mazahua (Luna 2014) mostró que los limitados recursos institucionales de la Conafor, combinados con la utilización exclusiva de transferencias monetarias y la falta de reconocimiento de la debilidad institucional de los núcleos agrarios mazahuas, afectaron las posibilidades de éxito del programa.

Mientras tanto, evaluaciones efectuadas a programas cuyo objetivo era fortalecer las capacidades técnicas y de organización de las comunidades, así como concebir alternativas para el aprovechamiento forestal, mostraron la efectividad de los mismos al generar el incremento simultáneo de la producción maderable y de la superficie forestal (Merino y Ortiz 2013, 134-135); es el caso del Programa de Conservación y Manejo Forestal Comunitario (Procymaf), evaluado como uno de los programas de intervención comunitaria más exitosos financiado por el Banco Mundial (Fox 2003). Quienes implementaron el programa consideraron que la posesión previa de capital natural fue uno de los principales factores relacionados con el éxito del programa en algunas comunidades, ya que en los casos de núcleos agrarios que no contaban con una base mínima de recursos el impacto fue limitado (Segura 2014).

Este tipo de proyectos tiene un fuerte compromiso con el desarrollo de capacidades locales, razón por la cual requiere financiamiento de largo plazo y soporte de agencias de desarrollo rural (Kessler 2006). Los proyectos con estas características son costosos, lo que, aunado al tiempo requerido para observar los efectos de sus acciones, los hace poco atractivos para organizaciones presionadas por mostrar resultados tangibles en el corto plazo. Esta misma presión es la que conduce a la utilización de incentivos directos que aceleran la implementación de acciones “comprando la participación”, pero sin incidir en el mantenimiento duradero de las acciones impulsadas (Giger 2000, 5).

El costo de proyectos de rehabilitación forestal, que fortalezcan también las capacidades locales de las comunidades forestales, justifica la importancia de focalizar la atención en áreas estratégicas que permitan optimizar la utilización de los recursos públicos. La priorización de áreas, cuya función primordial es servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones, se puede llevar a cabo

mediante diversos enfoques. En este contexto, para la rehabilitación forestal y edáfica se ha empleado con regularidad el enfoque de cuencas, utilizando como criterios la degradación forestal y de suelos, así como el proceso de cambio de uso de suelo (Cotler y Caire 2009).

El enfoque de cuencas es un modelo de gestión territorial que promueve el manejo integral y sostenible de los elementos biofísicos que brindan servicios ambientales y medios de vida a los pobladores de regiones delimitadas por cuencas hidrográficas. El enfoque, al utilizar la cuenca como ámbito de regionalización, hace evidente la vinculación —a diferencia de otros enfoques de manejo territorial o sectorial— entre los efectos producidos en las partes altas de la cuenca y las zonas ubicadas aguas abajo. Como instrumento de política ambiental, el enfoque de cuenca es utilizado como una estrategia gubernamental para evitar o mitigar las afectaciones que las actividades productivas ocasionan sobre zonas prioritarias, tales como centros de población o embalses. La intervención del Estado es requerida, pues con frecuencia los objetivos privados de uso del territorio (por ejemplo, necesidades presentes de los propietarios de terrenos forestales) no coinciden con los objetivos públicos (protección de embalses); condición que vuelve necesaria la intervención gubernamental para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos a la sociedad (Posthumus 2007, 4).

La cuenca hidrográfica como unidad de análisis permite analizar procesos de degradación resultantes del manejo de los recursos y, por su carácter integrador y de interconexión entre elementos biofísicos y sociales, posibilita determinar áreas prioritarias por su peso específico en la generación de externalidades que impactan en la dinámica ecohidrológica de la cuenca (Cotler y Caire 2009; Cotler y Pineda 2008). Normalmente estos efectos se relacionan con impactos negativos sobre la funcionalidad de la cuenca, como pueden ser una disminución local de la productividad de la tierra como resultado de la erosión del suelo, o modificaciones en la calidad del agua, incluyendo la sedimentación de embalses, y la contaminación del agua (Tomich et ál. 2004, 15).

Debido a que los impactos potenciales del uso de la tierra en la generación de externalidades negativas varían según el tamaño de la cuenca (Cotler y Caire 2009), se necesitan investigaciones sobre la composición de la estructura de la cuenca⁶ y sobre su comportamien-

6 La estructura de la cuenca está dada por patrones espaciales de ecosistemas de distinto tamaño y forma, que forman mosaicos o parches que juegan distintos roles en la funcionalidad de la cuenca (Noordwijk et ál. 2004).

to hidrológico para diseñar acciones adaptadas al contexto local (Cotler et ál. 2013; Van Noordwijk, Poulsen y Ericksen 2004). Estos estudios se efectúan en raras ocasiones, por lo que, con regularidad, las soluciones se basan en supuestos relacionados con ideas preconcebidas sobre la función de los bosques (Van Noordwijk et ál. 2008). Es por este motivo que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2007, 17) sugiere que los beneficios de conservar las partes altas de las cuencas deberían medirse en la escala de las comunidades forestales y sus entornos.

El manejo forestal en la región mazahua

Los núcleos agrarios mazahuas ubicados dentro del SMPC (figura 1) presentan una gran heterogeneidad en lo que al tema forestal se refiere. Esta diversidad está relacionada con el grado de conservación/degradación

de los bosques en sus áreas de uso común, la vocación de uso del suelo de las tierras ejidales y comunales, y la extensión de su superficie forestal. A su vez, al interior de los núcleos agrarios mazahuas existe una gran heterogeneidad y estratificación relacionada con el acceso a los recursos y a la participación en la toma de decisiones, donde jóvenes y mujeres normalmente no poseen derechos agrarios (Lara-Aldave y Vizcarra-Bordi 2008; Merino 2004; Vizcarra-Bordi 2001).

En los municipios colindantes a los valles de Toluca y Temascalcingo (Atlacomulco, Jocotitlán, Acambay, Temascalcingo, Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso), con vocación de uso de suelo agrícola e industrial, los núcleos agrarios indígenas se caracterizan por tener superficies forestales ubicadas en la parte alta de cerros y lomeríos, con evidentes procesos erosivos y de degradación forestal. Esto se relaciona con una baja dependencia de las comunidades con respecto a los recursos forestales; mientras que

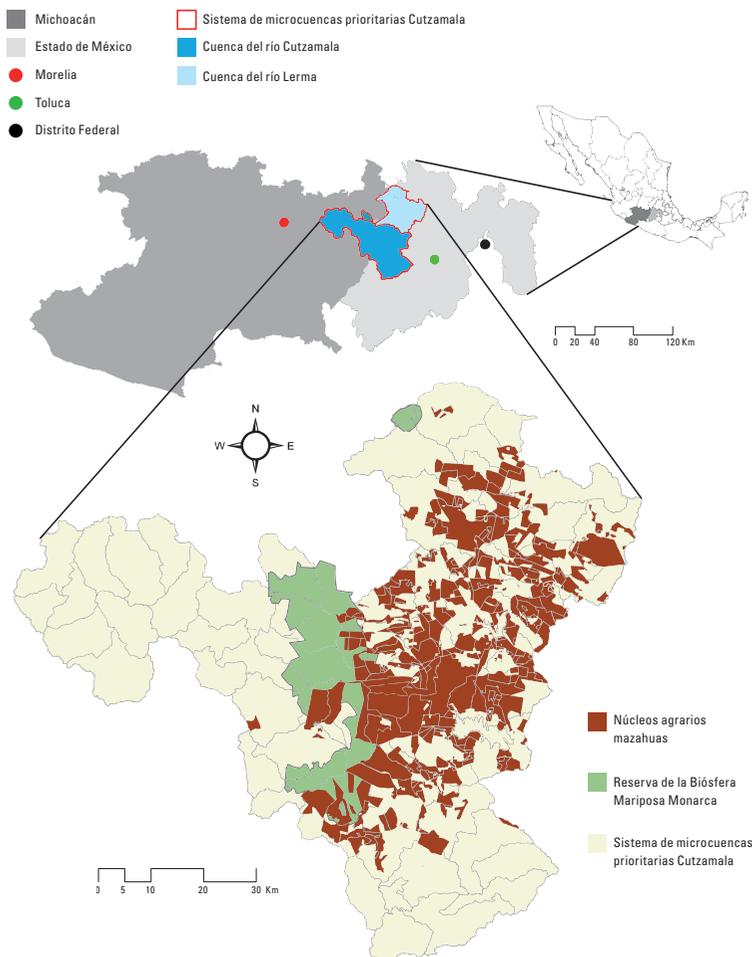


Figura 1. Núcleos agrarios mazahuas del SMPC.
Datos: CDI 2010; Conafor 2013 e Inali 2008.

las mayores extensiones forestales, así como las comunidades con aprovechamientos forestales o con una mayor dependencia de los recursos forestales, se encuentran en los municipios fronterizos de Michoacán con el estado de México (El Oro, San José del Rincón, Villa de Allende, Villa Victoria, Donato Guerra, Zitácuaro).

Según Antonio et ál., la región mazahua ha perdido el 10% de su cobertura forestal en 36 años; los municipios que más han sido deforestados en este lapso han sido los de Villa Victoria e Ixtlahuaca, seguidos por San Felipe del Progreso y San José del Rincón (2011, 126).

Al respecto, se ha documentado que la principal amenaza de deforestación proviene de la tala ilegal realizada por bandas organizadas, normalmente armadas, conocidas como “rapamontes”, que aprovechan los caminos de saca y con equipos de motosierras cargan en camiones grandes volúmenes de madera para ser distribuidos en los aserraderos de la región, sin que la autoridad lo impida (Merino 2004, 51; Jerzy 2011, 107).

Otro tipo de tala ilegal es la que se relaciona con la estrategia de subsistencia de familias dentro de las localidades. Este tipo de tala es denominado “hormiga” ya que se extraen pequeños volúmenes de madera y morillos que son utilizados para el autoconsumo o se venden localmente bajo condiciones de intermediación (Merino 2004, 51; Jerzy 2011, 107).

Algunas de las condiciones que limitan el aprovechamiento sostenible de los bosques en la región mazahua, y que permiten una mayor comprensión de las posibilidades que tienen los programas forestales de generar impactos sostenibles en el largo plazo, son:

1. Esquemas de manejo, conocidos como “rentismo forestal”, que mantienen a los dueños de los bosques ajenos de la toma de decisiones y de la mayor parte de los beneficios provenientes de la venta de la madera (Merino 2004).
2. La reducida extensión de muchos de los predios forestales propiedad de núcleos agrarios indígenas, ya que en el sector forestal se consideran, como convención, 300 ha como la superficie mínima para llevar a cabo extracciones forestales rentables (Merino y Ortiz 2013).
3. La degradación forestal de las áreas de uso común, que no generan beneficios económicos para las comunidades y que requieren estímulos económicos para ser restauradas (Antonio et ál. 2011).
4. La desagrarización de la economía en los núcleos agrarios indígenas como resultado del proceso migratorio, lo que impacta en las expectativas familiares para subsistir de las actividades agropecuarias o

forestales en el mediano plazo y, por ende, en la organización comunitaria en torno del manejo de sus bosques (Torres 2012).

5. La baja proporción de jóvenes y mujeres con derechos agrarios, lo que debilita el capital social y la viabilidad de participación amplia en la toma de decisiones de los núcleos agrarios indígenas (Merino 2004; Vizcarra-Bordi 2001).
6. La centralización de la toma de decisiones en las mesas directivas de núcleos agrarios mazahuas que cuentan con superficies forestales que les permiten llevar a cabo actividades de extracción, lo que concentra los beneficios en grupos reducidos al interior de las comunidades (Martin 2002; Oehmichen 2005).
7. La lógica del “control basado en programas”, donde la asignación de programas y obras públicas en las comunidades se ha convertido en un instrumento de control y castigo ejercido por dependencias de gobierno y gobiernos municipales (Torres 2012, 101).

Estos factores, documentados a través de diversos estudios de caso, enfatizan la importancia de propuestas de priorización de núcleos agrarios en los que se pueda hacer investigaciones y proyectos integrales de largo plazo, para lograr revertir las tendencias históricas que han limitado las posibilidades de desarrollo de las comunidades mazahuas.

Métodos y herramientas para la delimitación de territorios indígenas

Para la delimitación de los territorios indígenas en México se han utilizado distintas metodologías, dependiendo de la escala de análisis y los objetivos de los proyectos. A nivel de comunidades y núcleos agrarios, se han empleado metodologías participativas como los ordenamientos territoriales comunitarios, para facilitar la participación de las comunidades indígenas en la toma de decisiones en torno del manejo de los recursos (Bocco, Velázquez y Torres 2000).

A nivel de grupo étnico, la Comisión para el desarrollo de los pueblos indígenas —en adelante, CDI— ha delimitado regiones indígenas en el país con base en criterios lingüísticos, utilizando como indicadores la cantidad y la proporción de hablantes de lenguas indígenas a nivel municipal (CDI 2006). La ausencia de otras variables distintas al criterio lingüístico, como lo son la organización social, los antecedentes históricos y la autoadscripción étnica, ha sido justificada por las dificultades técnicas

para recabar información medible que permitiera la comparación de la información. Por ello, la mayor parte de las delimitaciones territoriales de las regiones indígenas se han ajustado a límites municipales.

Basándose en estas fuentes de información, se han desarrollado proyectos de investigación donde se relacionaron los territorios indígenas con las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, en ellos se enfatiza la importancia de los pueblos indígenas como propietarios de hábitats bien conservados (Toledo et al. 2001). Con objetivos similares se han efectuado proyectos de investigación que no se han apoyado en la delimitación basada en municipios, sino en la información de núcleos agrarios indígenas, certificados a través del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Procede), y a la elaboración de polígonos de Thiessen que, bajo el principio de contigüidad, representan el área de influencia de localidades con mayoría de población indígena, pero sin una delimitación por la propiedad social. Así, con base en estos elementos metodológicos, se calculó la contribución que efectúan los territorios indígenas en torno de la captación de agua en México (Boege 2008).

Identificación de núcleos agrarios mazahuas prioritarios

Con base en las preguntas clave y el objetivo planteado en el presente estudio, la metodología da cuenta de la elaboración de un análisis multicriterio que, considerando variables sociales (hablantes de lengua indígena y marginación) y biofísicas (degradación forestal y de suelos, y cobertura forestal), permite identificar núcleos agrarios mazahuas de alta marginación que cuentan con áreas degradadas y simultáneamente con el capital natural suficiente para desarrollar proyectos de silvicultura comunitaria. A fin de lograr los resultados esperados, se construyó una base de datos con información de los núcleos agrarios mazahuas, se utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG) y se emplearon los siguientes programas especializados: gvSIG y Excel.

De manera específica, el proceso metodológico da cuenta de tres fases que se describen a continuación.

Etapas 1. Delimitación y categorización de núcleos agrarios mazahuas

Tomando en cuenta los aportes metodológicos de la investigación de Boege (2008), se adoptó como punto de partida información del Registro Agrario Nacional (RAN) sobre núcleos agrarios en los estados de México

y Michoacán. Para identificar los núcleos agrarios mazahuas se circunscribió la zona de estudio a la región mazahua-otomí (CDI 2006) que se encuentra dentro del SMPC; en ella se utilizó información del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (Inali 2008), para distinguir los núcleos agrarios mazahuas de los otomíes, lo que permitió construir la base de datos rectora del proyecto de investigación.

Para categorizar los núcleos agrarios mazahuas se utilizó la tipología para identificar localidades indígenas o con presencia indígena de la CDI (2010), siendo esta:

1. Localidades indígenas: localidades con una proporción de hablantes de lengua indígena mayor o igual al 40% de su población total.
 2. Localidades de interés: localidades con una proporción de hablantes de lengua indígena menor al 40% de su población total, pero que cuentan con más de 150 hablantes de lengua indígena.
 3. Localidades menores de 40%: localidades con una proporción de hablantes de lengua indígena menor al 40%, y con menos de 150 hablantes de lengua indígena.
- Los núcleos agrarios mazahuas se clasificaron según su cantidad y proporción de hablantes de lengua mazahua, se dio un valor de 1 a las localidades menores de 40%, de 2 a las localidades de interés, y de 3 a las localidades indígenas.

A su vez, con base en información de la CDI (2010) se clasificaron según su grado de marginación, se dio un valor de 1 a los grados bajo y muy bajo, de 2 al grado medio, y de 3 a los grados alto y muy alto. En México el índice de marginación es un indicador utilizado por dependencias gubernamentales como criterio para tomar decisiones de política pública, ya que permite identificar poblaciones que, por carecer de recursos, no pueden acceder a la educación, habitan en viviendas inadecuadas y tienen oportunidades y capacidades limitadas para su desarrollo. Se han generado otros indicadores que permiten focalizar intervenciones para el desarrollo social, como el índice de rezago social o el índice de bienestar; sin embargo, el índice de marginación es el que se utiliza con mayor frecuencia a este nivel de análisis.

La herramienta 'Calculadora de mapas' permitió efectuar un análisis multicriterio, lo que dio un peso equivalente a los criterios lingüísticos y a los de marginación. El resultado fue reclasificado en tres rangos; la clasificación permitió focalizar núcleos agrarios con alto grado de marginación y una proporción de hablantes de lengua indígena mayor al 40%.

Etapas 2. Identificación de áreas susceptibles para la rehabilitación forestal

Con el fin de identificar áreas prioritarias para la rehabilitación forestal se efectuó un análisis utilizando información provista por la Conafor (2013) sobre degradación de suelos y degradación forestal. En el caso de la degradación de suelos, se contó con estimaciones de erosión hídrica basadas en la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE), mientras que para el cálculo de la degradación forestal la información utilizada se apoyó en la interpretación de imágenes de satélite Spot del 2010, para categorizar la cobertura arbórea, distinguiendo entre áreas conservadas (cobertura arbórea mayor al 80%), áreas en riesgo de degradación (cobertura arbórea entre 50% y 80%), y áreas degradadas (cobertura arbórea menor a 50%).

Se recortó la información sobre erosión hídrica potencial en los núcleos agrarios mazahuas utilizando la herramienta 'Cortar capa raster con capa de polígonos'. El resultado fue reclasificado en tres rangos, donde se asignó un valor de 1 a la pérdida de 0 a 10 t/ha/año, de 2 a la pérdida de 10 a 50 t/ha/año, y de 3 a la pérdida de más de 50 t/ha/año.

Con la misma herramienta se recortó la información sobre cobertura arbórea, donde se asignó un valor de 1 a las áreas conservadas, de 2 a las áreas en riesgo de degradación, y de 3 a las áreas degradadas.

Una vez reunida la información relativa a las áreas potenciales de rehabilitación forestal, esta fue relacionada con la información sobre marginación y etnicidad a través de un análisis multicriterio, donde se utilizó el raster de degradación forestal (con un peso de 30%), el raster de erosión hídrica potencial (con un peso de 50%), y el raster con criterios lingüísticos y de marginación (con un peso de 20%). El resultado fue reclasificado en cinco rangos que permitieron distinguir el nivel de importancia relativa a la rehabilitación de las áreas.

Etapas 3. Identificación de núcleos agrarios mazahuas que cuentan con extensiones forestales superiores a las 300 ha

Una variable clave utilizada en la identificación de los núcleos agrarios mazahuas prioritarios fue la superficie forestal conservada, donde se destacan los núcleos agrarios mazahuas con extensiones forestales superiores a las 300 ha. Esto se hizo, puesto que convencionalmente se considera esa superficie como la mínima necesaria para llevar a cabo extracciones forestales rentables (Merino y Ortiz 2013).

Los resultados se representaron en un mapa donde la región mazahua fue dividida en tres zonas (norte, centro, sur) para facilitar su visualización. En él se resaltaron los polígonos de los núcleos agrarios mazahuas que simultáneamente poseen un capital natural apto para ser utilizado en proyectos de silvicultura comunitaria, con más de 300 ha susceptibles de ser rehabilitadas.

Núcleos agrarios mazahuas prioritarios para la rehabilitación forestal

La integración de las variables permitió identificar 21.262 ha aptas para la rehabilitación forestal en 80 núcleos agrarios mazahuas con alto grado de marginación y con una proporción de hablantes de lengua indígena superior a 40%. Estas hectáreas presentaron procesos potenciales de erosión hídrica superiores a las 50 t/ha/año y una cobertura arbórea menor a 50%, por lo que su rehabilitación forestal podría mitigar los impactos negativos de la erosión a escala local y regional, asimismo, podría convertirse en una alternativa económica en el largo plazo.

Debido al alto porcentaje de propiedad social mazahua en la zona, los resultados mostraron que, en concordancia con investigaciones previas (Sotelo et ál. 2005), el área de captación de la presa de Tepetitlán, ubicada principalmente en los municipios de San Felipe del Progreso y San José del Rincón, concentra áreas prioritarias para la rehabilitación forestal. La viabilidad futura del sistema de riego de la presa Tepetitlán, utilizado por numerosos ejidos mazahuas en los municipios de San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca y Atlacomulco, depende de que se conserve la capacidad de almacenamiento de la presa, por lo que la rehabilitación forestal en la zona contribuiría a mitigar su sedimentación y, a la vez, beneficiaría a los usuarios del agua de riego.

Por otra parte, en el municipio de Temascalcingo se identificó una importante concentración de áreas susceptibles en núcleos agrarios mazahua (2.960 ha) que tienen como actividad económica la elaboración de objetos de cerámica. Para su elaboración con frecuencia se recurre a materiales con alto poder calorífico, como llantas usadas, plásticos y aceite quemado de vehículos, elementos que generan emisiones de gases tóxicos y cancerígenos que ponen en peligro la salud de los pobladores locales. Una posible solución para la situación de esta zona consistiría en la implementación de proyectos de rehabilitación forestal, acompañados de un proceso de transferencia de tecnología de hornos de cerámica eficientes y seguros

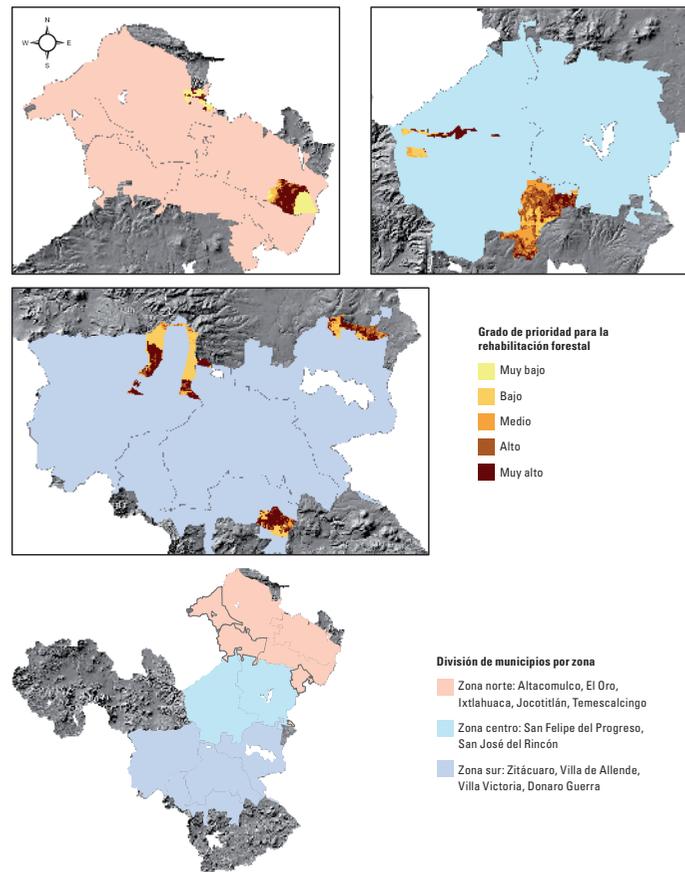


Figura 2. Núcleos agrarios mazahuas que poseen de forma simultánea zonas susceptibles para la rehabilitación y para el aprovechamiento forestal. Datos: CDI 2010; Conafor 2013 e Inali 2008.

que podrían brindar una fuente de bioenergía sostenible (leña) para mantener la industria alfarera local.

En el área de captación de las presas Villa Victoria y Valle de Bravo, que forman parte del Sistema Cutzamala de abastecimiento de agua, se localizaron más de 3.000 ha para la rehabilitación forestal en núcleos agrarios mazahuas, mientras que en el área de la RBMM se identificaron 1.290 ha, principalmente en las localidades de Crescencio Morales y Francisco Serrato.

En estas áreas, consideradas como estratégicas por su importancia hidrológica o biológica, los mazahuas son uno de los actores centrales que tendrían que participar en proyectos integrales y de largo plazo de rehabilitación forestal. Estos resultados enfatizan la importancia de incorporar los intereses, condiciones socioeconómicas y conocimientos de las localidades mazahuas involucradas en la provisión de servicios ecosistémicos.

Como ya se ha mencionado, los resultados de la combinación de variables biofísicas y sociales permitieron

identificar áreas susceptibles para la rehabilitación forestal en núcleos agrarios focalizados por su etnicidad y marginación. Para identificar núcleos agrarios mazahuas prioritarios, el proyecto de investigación reconoció la importancia de la posesión previa de capital natural como factor clave del éxito de iniciativas de manejo forestal comunitario. Como resultado final, se destacaron los núcleos agrarios mazahuas que poseían simultáneamente áreas susceptibles para la rehabilitación y para el aprovechamiento forestal (figura 2).

La tabla 1 presenta los núcleos agrarios mazahuas que tienen más de 300 ha prioritarias para la rehabilitación forestal y, a la vez, más de 300 ha de superficie forestal. En estos núcleos, gracias a los recursos forestales que poseen, se pueden desarrollar a corto plazo procesos de capacitación que los vinculen a las cadenas de valor de los productos maderables y no maderables, lo que facilitaría el desarrollo de empresas forestales comunitarias a mediano plazo que podrían servir como incentivo para

Tabla 1. Áreas prioritarias para la rehabilitación forestal en núcleos agrarios mazahuas con más de 300 ha de superficie forestal

Municipio	Núcleo agrario mazahua	Áreas prioritarias (ha)	Superficie forestal (ha)
Atzacmulco	San Francisco Chalchihuapan	1.547,19	1.187,71
Donato Guerra	San Simón de la Laguna	824,68	397,68
San José del Rincón	La Concepción del Monte	433,61	513,97
San José del Rincón	San Antonio Pueblo Nuevo	802,47	389,82
Temascalcingo	San Pedro El Alto	411,12	800,41
Temascalcingo	Santiago Coachochitlan	1.127,35	538,42
Villa Victoria	Cerrillo y Loma de San José	476,21	476,21
Zitácuaro	Crescencio Morales	458,84	1.184,25
Zitácuaro	Francisco Serrato	831,52	1.259,26

Datos: CDI 2010; Conafor 2013 e Inali 2008.

llevar a cabo proyectos propios de rehabilitación forestal. Esto permitiría que los proyectos se articulen con los esfuerzos de las comunidades por reforestar, quienes verían en ellos, muy probablemente, una inversión de largo plazo y no una fuente de empleo temporal, lo que cambiaría radicalmente tendencias históricas ligadas a los proyectos de rehabilitación.

Al ser orientada la selección de núcleos agrarios mazahuas se puede evitar la dispersión presupuestal, hecho que, en un contexto de recursos públicos limitados, abre la posibilidad de generar proyectos de largo plazo que fortalezcan el capital social de las comunidades. Estos proyectos tendrían mayores posibilidades de cumplir con las políticas de salvaguarda y de incidir sobre los históricos arreglos institucionales que no solo han segregado a las mujeres y jóvenes del proceso de toma de decisiones, sino que también han modificado pautas vinculadas con la utilización clientelista de los programas en la región mazahua.

Propuesta de orientación del programa RFCP: beneficios y limitantes del enfoque utilizado

La ausencia de políticas forestales que den continuidad a inversiones y programas representa uno de los factores centrales vinculados con la degradación forestal en México (Merino y Ortiz 2013). Además, en términos generales, la política forestal mexicana ha soslayado la importancia de que las comunidades tengan incentivos de largo plazo para conservar y manejar sus recursos forestales; a pesar de que se ha mostrado que los bosques propiedad de comunidades que efectúan aprovechamientos forestales y que tienen mayores niveles de organización se encuentran menos presionados (Merino y Ortiz 2013).

Para garantizar la participación de las comunidades forestales en los esfuerzos gubernamentales por reforestar, los programas dependen de transferencias monetarias para ejecutar sus actividades, fuentes de empleo temporal que no promueven el involucramiento sostenido de las comunidades. Las evaluaciones efectuadas a los programas de la Conafor han llamado la atención sobre los riesgos de utilizar incentivos directos para promover actividades de restauración, sin que estos sean acompañados por proyectos encaminados al desarrollo de capacidades productivas y organizativas locales (Aguirre 2011).

En este contexto, el programa RFCP surgió como una iniciativa innovadora que modificó el modelo tradicional de rehabilitación forestal empleado por la Conafor. El programa utilizó la cuenca como unidad de análisis y, a diferencia de otros programas de rehabilitación, cuya temporalidad era anual y no proporcionaban incentivos a corto y mediano plazo para conservar las plantaciones, el programa RFCP propuso proyectos multianuales que incorporaban paquetes tecnológicos adecuados para cada región, componentes para fortalecer el capital social de las comunidades, pagos compensatorios para incentivar el cambio de uso de suelo, y la posibilidad de obtener beneficios económicos de las reforestaciones a través del registro de estas como plantaciones comerciales (Conafor 2012b). Al combinar la restauración forestal con el desarrollo de plantaciones comerciales forestales, el diseño del programa superó la aparente contradicción entre la prestación de servicios ambientales y el desarrollo productivo forestal, supuesto poco cuestionado de la política forestal que sostiene erróneamente la “necesidad de la intervención gubernamental centralizada y restrictiva para garantizar la provisión de bienes públicos ambientales” (Merino y Ortiz 2013, 31).

En su diseño, el programa reúne conceptos y prácticas que han sido recomendados por especialistas de la política forestal, como la utilización del enfoque de cuencas y la combinación del fortalecimiento de la organización comunitaria con el aprovechamiento forestal (Segura 2014). Sin embargo, evaluaciones efectuadas a la implementación del programa (Luna 2014) permiten identificar áreas de oportunidad que permitirían robustecer⁷ sus impactos. Entre ellas se encuentra la comprensión equívoca del enfoque de cuenca, ya que no basta delimitar microcuencas, sino que es necesario identificar áreas estratégicas y evaluar la efectividad de las acciones implementadas para la mitigación de externalidades negativas (Luna 2014, 146-148).

Por otro lado, en algunos núcleos agrarios mazahuas con reducidas extensiones forestales, parece muy distante que la rehabilitación de áreas degradadas genere medios de vida sostenibles basados en el aprovechamiento forestal, por lo que la medida del registro de las reforestaciones como incentivo para garantizar su conservación podría no tener efecto en ellos (Luna 2014, 155).

Con respecto a los componentes de apoyo para fortalecer el capital social de las comunidades, con instrumentos de planeación y regulación del manejo del territorio, la evaluación describió que los apoyos no fueron solicitados por los asesores forestales, pues para estos, los montos asignados para llevar a cabo las actividades son muy bajos en comparación con los ofrecidos para la restauración forestal. Además, los asesores consideraron que para tener un impacto las acciones vinculadas con el fortalecimiento de la capacidad organizativa de las comunidades requieren de mucho más tiempo del que están dispuestos a dar a cambio del monto recibido (Luna 2014, 135).

A su vez, la evaluación mostró que la pretensión de cubrir superficies amplias a través de la inclusión de un número alto de “beneficiarios” tiene el riesgo de hacer impracticable el cumplimiento de políticas de salvaguarda, debido a que la Conafor cuenta con recursos institucionales limitados para modificar arreglos institucionales históricos al interior de los núcleos agrarios mazahuas, relacionados con corrupción y falta de derechos agrarios de mujeres y jóvenes, que de forma conjunta provocan

7 El concepto de ‘robustez’ aplicado a proyectos y programas de restauración ambiental, hace referencia a la capacidad de estos para generar beneficios sociales y ambientales de largo plazo, al promover tendencias que permanezcan durante más tiempo que las actividades del proyecto (Madrid Ramírez 2011).

la concentración de los beneficios en pocas manos (Luna 2014, 137).

Contemplando estas áreas de oportunidad del programa, los resultados del proyecto de investigación permiten:

1) Identificar núcleos agrarios mazahuas con suficientes recursos forestales como para llevar a cabo extracciones rentables a corto plazo, donde podría tener efecto el registro de las reforestaciones como incentivo de conservación.

2) Orientar los recursos institucionales de la Conafor hacia áreas aptas para la rehabilitación forestal de núcleos agrarios mazahuas en los que, por su posesión de capital natural, se podrían implementar proyectos con financiamiento de largo plazo. Estos permitirían incluir los intereses y el conocimiento local de los mazahuas, garantizar el monitoreo de la efectividad de las acciones en la reducción de externalidades negativas y asegurar el cumplimiento cabal de la política operacional 4.10.

La priorización a escala regional se justifica por la necesidad de distanciar los proyectos de rehabilitación forestal y edáfica de soluciones generales de corto plazo y esquematizadas, apoyadas en la utilización exclusiva de incentivos directos (Cotler y Caire 2009; Giger 2000). Este nivel de análisis puede servir como insumo para investigaciones y proyectos a escala local que compartan la idea —sustentada por experiencias exitosas de manejo forestal comunitario— de que facilitar el desarrollo de capacidades productivas y organizacionales, con base en un capital natural existente, permite generar incentivos de largo plazo para que las comunidades forestales se involucren en el manejo y en la rehabilitación de sus bosques (Segura 2014).

Algunas de las limitaciones del enfoque utilizado son las siguientes:

1. La información obtenida de la Conafor sobre los núcleos agrarios mazahuas no permite distinguir el área de uso común del área parcelada, por lo que las zonas con degradación forestal y de suelos identificadas pueden corresponder a cualquiera de los dos tipos de propiedad. Esto es relevante debido a la importancia que sigue teniendo la siembra de maíz para la seguridad alimentaria en algunas de las comunidades, y a que los terrenos parcelados son propiedad individual, no colectiva, siendo mucho más sencillo facilitar el cambio de uso de suelo en áreas de uso común.
2. Por la escala del proyecto se determinó utilizar la metodología de la CDI para identificar localidades indígenas, ya que esta permite trabajar con criterios cuantitativos estandarizados a partir de la capacidad de comparar

información y de abarcar regiones extensas. Sin embargo, existen investigaciones sobre el pueblo mazahua que sugieren que el indicador lingüístico utilizado se muestra muy limitado para delimitar localidades mazahuas, ya que se ha dado un proceso de pérdida generacional de hablantes de lengua indígena, sin que por ello otros rasgos culturales, como la organización social y la identidad, estén ausentes (Korsbaeck 2007).

3. Debido a la extensión territorial cubierta por el estudio no se contempló efectuar trabajos especializados que aportaran datos sobre las interacciones laterales (flujo de sedimentos, contaminantes y agua), el comportamiento hidrológico y los patrones espaciales de distintas combinaciones de elementos biofísicos (Tomich et ál. 2004), estudios que permitirían identificar con mucha mayor precisión las áreas prioritarias por su producción de externalidades negativas.
4. Si bien el análisis a escala regional permite orientar la focalización de los proyectos, es preciso considerarlo un insumo de bajo costo para investigaciones y proyectos a escala local que tengan la capacidad de facilitar la inclusión de los intereses de la población indígena en torno a las iniciativas de desarrollo. Estos proyectos pueden recurrir a indicadores sociales más detallados que permitan identificar el impacto de iniciativas a largo plazo.

Conclusiones

En México el reparto agrario condujo a que gran parte de la superficie forestal del país quedara bajo un régimen

de propiedad social, esto hizo de los pueblos indígenas un actor central con respecto al manejo de los bosques y, por ende, de las cuencas, “ya que es en su territorio donde se capta por lo menos la quinta parte de toda el agua a nivel nacional” (Boege, 2008, 41). Sin embargo, a pesar de que son poseedores de un extenso patrimonio biocultural, los pueblos indígenas del país tienen altos índices de marginación y experimentan pobreza.

En parte, esto se debe a que las intervenciones encaminadas a revertir esta situación, en lugar de producir impactos sostenibles a partir de la implementación de proyectos de largo plazo que integren el aprovechamiento y rehabilitación del capital natural con el fortalecimiento del capital social, reproducen prácticas clientelistas relacionadas con la utilización exclusiva de incentivos directos; convirtiendo así los programas de reforestación en medidas de mitigación de la pobreza y no en acciones que a la larga contribuyan a la generación de servicios ambientales y beneficios económicos.

En un contexto de recursos públicos limitados, esta investigación aporta elementos para seleccionar ocho núcleos agrarios mazahuas que —por su posesión de áreas susceptibles para la rehabilitación forestal y de superficies forestales lo suficientemente grandes como para mantener extracciones forestales rentables— son considerados prioritarios para desarrollar proyectos locales de investigación e intervención a largo plazo. Estos proyectos podrían garantizar el cumplimiento de políticas de salvaguarda y la reducción del costo de mantenimiento de obras hidráulicas estratégicas para el país.

Eduardo Luna Sánchez

Magíster en Gestión Integrada de Cuencas de la Universidad Autónoma de Querétaro (México). Actualmente es consultor independiente de proyectos de desarrollo comunitario. Su línea de investigación es la evaluación de impacto social. Entre sus más recientes publicaciones se destacan, en coautoría, “Del ecologismo de los ricos al ecologismo de los pobres”, en *Revista Mexicana de Sociología* (2013), “The Environmentalism of the Rich and the Privatization of Nature. High-End Tourism on the Mexican Coast”, en *Latin American Perspectives* (2013).

Juan Alfredo Hernández Guerrero

Doctor en Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro (México). Su línea de investigación se centra en el análisis urbano-regional, riesgo hidrometeorológico y gestión integrada de cuencas. Entre sus últimas publicaciones se destacan “Ocupación del suelo urbano en áreas inundables en la ciudad de Morelia, Michoacán: una valoración metodológica”, en *Gestión Regional y Desarrollo Local II* (2013); “Urbanización periférica y precariedad: riesgo de desastre por inundaciones en la ciudad de Morelia, Michoacán”, en *Urbanización, sociedad y ambiente* (2014).

Referencias

- Aguirre, Oscar A. 2011. "Evaluación de la política de reforestación en México". Ponencia presentada en el *Seminario Internacional sobre Evaluación de Políticas Públicas Forestales*, Ciudad de México, 4 y 5 de agosto. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/2317Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20Pol%C3%ADtica%20de%20Reforestaci%C3%B3n%20en%20M%C3%A9xico.pdf>
- Antonio-Nemiga, Xanat, Noel Pineda, José Monroy, Delfino Madrigal, Georgina Sierra y José Juan. 2011. "Deforestation in the Mazahua Region: Scales and Consequences". En *Mazahua Region in Mexico: Towards a New Indigenous Rurality*, editado por María Skoczek. Varsovia: University of Warsaw.
- Ávila, Patricia. 2007. *El manejo del agua en territorios indígenas en México*. México: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento-Banco Mundial.
- Banco Mundial. 2005. "Normas del Procedimiento del Banco BP 4.10 Pueblos Indígenas". <http://siteresources.worldbank.org/OPSMANUAL/Resources/210384-1170795590012/BP4.10.July1.2005.Spanish.pdf>
- Bocco, Gerardo, Alejandro Velázquez y Alejandro Torres. 2000. "Ciencia, comunidades indígenas y manejo de recursos naturales: un caso de investigación participativa en México". *Interciencia* 25 (2): 64-70.
- Boege, Eckar. 2008. "La captación del agua en los territorios actuales de los pueblos indígenas de México". En *Gestión de cuencas y servicios ambientales: perspectivas comunitarias y ciudadanas*, coordinado por Luisa Paré, Dawn Robinson y Marco A. González Ortiz, 41-66. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología, Itaca, Raises, Sendas, A. C. y WWF.
- CDI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas). 2006. *Regiones indígenas de México*. México: CDI y PNUD.
- CDI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas). 2010. "Catálogo de localidades indígenas 2010". http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2578:catalogodelocalidadesindigenas2010&catid=38:indicadoresyestadisticas&Itemid=54.
- Conafor (Comisión Nacional Forestal). 2012a. *Marco de procedimientos para restricciones involuntarias de acceso al uso de recursos naturales en áreas naturales protegidas*. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/download.aspx?articulo=3926>.
- Conafor (Comisión Nacional Forestal). 2012b. "Pilares para el futuro". En *La Comisión nacional forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*, coordinado por Gustavo del Ángel. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas y Comisión Nacional Forestal.
- Conafor (Comisión Nacional Forestal). 2013. *Estudio para la evaluación y monitoreo de la rehabilitación hidrológico-forestal en el Sistema de Microcuencas Prioritarias Cutzamala*. Inédito.
- Corona de la Peña, Claudia. 2010. "El trasvase de agua a la ZMVM desde la cuenca del Cutzamala: centralización y rezago regional". Ponencia presentada en el *I Congreso Red de Investigadores Sociales Sobre Agua*, Morelos, México, 18 y 19 de marzo.
- Cotler, Helena y Georgina L. Caire. 2009. *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Cotler, Helena y Raúl Pineda L. 2008. "Manejo integral de cuencas en México ¿hacia dónde vamos?". *Boletín del Archivo Histórico del Agua* 39:6-21.
- Cotler, Helena, Silke Cram, Sergio Martínez-Trinidad y Eduardo Quintanar. 2013. "Forest Soil Conservation in Central Mexico: An Interdisciplinary Assessment". *CATENA* 104: 280-287. DOI: 10.1016/j.catena.2012.12.005.
- Del Ángel, Gustavo. 2012. "Introducción". En *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*, coordinado por Gustavo del Ángel, 21-31. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas y Conafor.
- Escolero F., Oscar, Sandra E. Martínez, Stefanie Kralisch y María Perevochtchikova. 2009. *Vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable de la ciudad de México en el contexto de cambio climático*. Informe final. México: Centro de Ciencias de la Atmósfera-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). http://www.cvccm-atmosfera.unam.mx/sis_admin/archivos/agua_escolero__inffinal_org.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura). 2007. *La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas*. Roma: FAO.
- Fox, Jonathan. 2003. "El capital social: de la teoría a la práctica; el Banco Mundial en el campo mexicano". *Foro Internacional* 43 (2): 347-402.
- Giger, Markus. 2000. "Evitando la trampa: más allá del empleo de incentivos directos; una sistematización de experiencias con el empleo de incentivos en proyectos de gestión sostenible de la tierra". *Colección Informes de Desarrollo y Medio Ambiente* n.º 17. Berna: Centro para el Desarrollo y el Medio Ambiente, Instituto de Geografía, Universidad de Berna.
- Inali (Instituto Nacional de Lenguas Indígenas). 2008. *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. México: Inali. http://www.cdi.gob.mx/lenguamaterna/catalogo_lenguas_indigenas_mexico_2008.pdf

- Jerzy, Makowski. 2011. "Human Activities and the Depredation of Resources in the State of Mexico's Mazahua Region". En *Mazahua Region in Mexico: Towards a New Indigenous Rurality*, editado por María Skoczek, 101-118. Varsovia: University of Warsaw.
- Kessler Aad. 2006. *Moving People: Towards Collective Action in Soil and Water Conservation Experiences from the Bolivian Mountain Valleys*. Holanda: Wageningen Universiteit.
- Khurana, M. R. 2005. "Common Property Resources, People's Participation and Sustainable Development: A Study of Sukhomajri". *Panjab University Research Journal (Arts)* 32:25-63.
- Korsbaeck, Leif. 2007. "El sistema de cargos en el Estado de México". *Revista Textual* 50:67-98.
- Lara-Aldave, Silvana e Ivonne Vizcarra-Bordi. 2008. "Políticas ambientales-forestales y capital social femenino mazahua". *Economía, Sociedad y Territorio* 8 (26): 477-515.
- Luna, Eduardo. 2014. "Evaluación social del programa Restauración forestal en cuencas hidrográficas prioritarias con localidades mazahuas del sistema de microcuencas prioritarias Cutzamala". Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- Madrid Ramírez, Lucía. 2011. "Los pagos por servicios ambientales hidrológicos: más allá de la conservación pasiva de los bosques". *Investigación ambiental* 3 (2): 52-58.
- Martin, Aaron J. 2002. "El manejo forestal contrastante en dos núcleos agrarios de la reserva de la biosfera mariposa monarca". *Relaciones: Estudios de Historia y Sociedad* 23 (89): 55-82.
- Merino, Leticia. 1997. "La heterogeneidad de las comunidades forestales en México: un análisis comparativo de los aprovechamientos forestales de las nueve comunidades consideradas". En *El manejo forestal comunitario en México y sus perspectivas de sustentabilidad*, editado por Leticia Merino, 90-105. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM.
- Merino, Leticia. 2004. *Conservación o deterioro: el impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en el uso de los bosques en México*. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A. C.
- Merino, Leticia y Gabriela Ortiz. 2013. *Encuentros y desencuentros: las comunidades forestales y las políticas públicas en tiempos de transición*. México: Miguel Ángel Porrúa-UNAM.
- Oehmichen, Cristina. 2005. *Identidad, género y relaciones interétnicas: mazahuas en la ciudad de México*. México: UNAM.
- Posthumus, Helena. 2007. "Case Study #8-2, 'Incentives for Soil Conservation in Peru'". En *Food Policy for Developing Countries: Case Studies*, editado por Per Pinstrup-Anderesen y Fuzhi Cheng, 1-11. Nueva York: Cornell University. http://cip.cornell.edu/DPubS/Repository/1.0/Disseminate?view=body&id=pdf_1&handle=dns.gfs/1200428190
- Reid, Rowan. 2004. "Direct Subsidies for Agroforestry Technologies-Is it a Case of The Emperor's New Clothes". Ponencia presentada en *1st World Congress of Agroforestry: Working Together for Sustainable Land-use Systems*, Orlando, Florida, 27 de junio al 2 de julio.
- Sandoval F., Eduardo Andrés y Juan Carlos Patiño. 2000. *Cartografía automatizada para la investigación de regiones indígenas*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Segura, Gerardo. 2014. "Quince años de políticas públicas para la acción colectiva en comunidades forestales". *Revista Mexicana de Sociología* 76 (5): 105-135.
- Sotelo, Esthela, Nayeli Cardona, Alejandra Fregoso, Carlos Enríquez, Arturo Garrido, Georgina Caire y Helena Cotler. 2005. *Acciones estratégicas para la recuperación de la cuenca Lerma-Chapala: recomendaciones técnicas para las diecinueve subcuencas*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Toledo, Víctor M., Pablo Alarcón-Chaires, Patricia Moguel, Magaly Olivo, Abraham Cabrera, Euridice Leyequien y Amaya Rodríguez-Aldabe. 2001. "El atlas etnoecológico de México y Centroamérica: fundamentos, métodos y resultados". *Etnoecológica* 6 (8): 7-41.
- Tomich, T. P., Chomitz, K., Francisco, H., Izac, A. M. N., Murdiyarso, D., Ratner, B. D. y Van Noordwijk, M. 2004. "Policy Analysis and Environmental Problems at Different Scales: Asking the Right Questions". *Agriculture, Ecosystems & Environment* 104 (1): 5-18. DOI: 10.1016/j.agee.2004.01.003.
- Torres, Gabriela. 2012. *La ruralidad urbanizada en el centro de México: Reflexiones sobre la reconfiguración local del espacio rural en un contexto neoliberal*. México: UNAM.
- Van Noordwijk, Meine, John G. Poulsen y Ericksen Polly J. 2004. "Quantifying off-site Effects of Land Use Change: Filters, flows and fallacies". *Agriculture, Ecosystems & Environment* 104 (1): 19-34. DOI: 10.1016/j.agee.2004.01.004.
- Van Noordwijk, Meine, J. M. Roshetko, Murniati, M. D. Angeles, Suyanto, C. Fay y T. P. Tomich. 2008. "Farmer Tree Planting Barriers to Sustainable Forest Management". En *Smallholder Tree Growing for Rural Development and Environmental Services*, editado por Denyse Snelder y Roder Lasco, 429-451. Holanda: Springer.
- Vizcarra-Bordi, Ivonne. 2001. "Y la lucha sigue entre sombreros y rebozos: historia de una tierra de subsistencia marginal mazahua". *Estudios Agrarios* 7 (18): 9-73.