



Principios y Práctica de la Restauración del Paisaje Forestal

Estudios de caso en las zonas secas de América Latina

Editado por A.C. Newton y N. Tejedor



Principios y Práctica de la Restauración del Paisaje Forestal

Estudios de caso en las zonas secas de América Latina

Editado por A.C. Newton y N. Tejedor



La designación de las entidades geográficas y la presentación del material en este libro no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN o de la Comisión Europea respecto a la condición jurídica de ningún país, territorio o área, o de sus autoridades, o referente a la delimitación de sus fronteras y límites.

Los puntos de vista expresados en esta publicación no reflejan necesariamente los de la UICN o los de la Comisión Europea.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo económico brindado por la Comisión Europea al proyecto ReForLan (Contrato INCO CT-2006-032132).

La UICN y las organizaciones participantes declinan cualquier error u omisión en la traducción de este documento de la versión original en inglés al español.

Publicado por: UICN, Gland, Suiza y Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas (FIRE), Madrid, España

Derechos de Autor: ©2011 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.

Se prohíbe reproducir esta publicación para la venta o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Cita bibliográfica: Newton, A.C. y Tejedor, N. (Eds.) (2011). *Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina*. Gland, Suiza: UICN y Madrid, España: Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. ?? + ??? pp.

ISBN: 978-2-8317-1394-6

Fotografías: Cubierta: © N. Ramirez-Marcial; contraportada: © C. Echeverría

Traductores: José M. Benayas y Marta Rueda, Universidad de Alcalá, España

Diseñado por: Bookcraft Ltd, Stroud, Gloucestershire, UK

Disponible en: UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)
Servicio de publicaciones,
Rue Mauverney 28, 1196 Gland, Suiza

Tel: +41 22 999 0000, Fax: +41 22 999 0020

Correo-e: books@iucn.org

www.iucn.org/publications

10 DESARROLLO DE RECOMENDACIONES SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS Y ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES CON BOSQUES SECOS

M. González-Espinosa, M.R. Parra-Vázquez, M.H. Huerta-Silva, N. Ramírez-Marcial, J.J. Armesto, A.D. Brown, C. Echeverría, B.G. Ferguson, D. Geneletti, J.D. Golicher, J. Gowda, S.C. Holz, E. Ianni, A. Lara, F. López-Barrera, T. Kitzberger, L. Malizia, R.H. Manson, J.A. Montero-Solano, G. Montoya-Gómez, F. Orsi, A.C. Premoli, J.M. Rey-Benayas, I. Schiappacasse, C. Smith-Ramírez, G. Williams-Linera, A.C. Newton

Introducción

La restauración del paisaje forestal generalmente supone la conciliación de las diferentes partes interesadas. Como en otras aproximaciones a escala de paisaje, su complejidad ecológica abarca varias escalas temporales y espaciales (Levin, 1992; Young *et al.*, 2005; Cash *et al.*, 2006). Sin embargo, la práctica y el éxito final de la restauración del paisaje forestal también dependen de varias dimensiones humanas complejas, cuyas interacciones se desarrollan a lo largo de amplios periodos de tiempo (Higgs, 1997; Bradshaw, 2002; Naveh, 2005; Kanowski, 2010). Es probable que los bienes y servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques restaurados finalmente beneficien no sólo a las poblaciones locales, sino también a aquéllas localizadas a una distancia considerable (Buckley y Crone, 2008). Por otra parte, alguien tiene que pagar la restauración forestal de los bosques y muy pocas veces los recursos financieros locales están disponibles para financiar las iniciativas de restauración hasta que son evidentes los signos de éxito. Al igual que con la mayoría de las acciones de desarrollo rural, los proyectos de restauración generalmente requieren acuerdos sobre el uso a largo plazo de propiedades o territorios consolidados que involucran a las comunidades locales, grupos de base, agencias gubernamentales y organizaciones sociales urbanas, entre otras (Weiss, 2004). La restauración del paisaje forestal debería tener como uno de sus objetivos la legitimidad, y así evitar prácticas antidemocráticas que llevan a conflictos locales y regionales que han limitado el éxito de muchas iniciativas de conservación en países en vías de desarrollo (Lele *et al.*, 2010).

Este capítulo se centra en el desarrollo de recomendaciones sobre políticas públicas para la restauración del paisaje forestal, ya que éste es, probablemente, el punto crucial para lograr la aplicación exitosa y el futuro de la restauración forestal en nuestras áreas de estudio. A modo de ejemplo, Wuethrich (2007) describe un caso donde las políticas públicas innovadoras y las acciones gubernamentales coordinadas han marcado una gran diferencia para los planes de conservación y restauración del bosque lluvioso atlántico en el estado de Río de Janeiro, Brasil. En el contexto de nuestros estudios de caso, el desarrollo y uso adecuado de las herramientas de apoyo para la toma de decisiones y la elaboración de directrices y planes locales de gestión dependen de, o proporcionan,

aportaciones al desarrollo de las políticas públicas. En la mayoría de los países de América Latina, una circunstancia común para la restauración forestal es que representa una base común para las acciones de diferentes agencias gubernamentales, cuyas actividades se relacionan con los planes económicos, el desarrollo social, la propiedad de la tierra, la agricultura, la silvicultura, la conservación del agua y del suelo y la gestión de las cuencas hidrográficas, entre otras. Estas agencias son propensas a emprender acciones contradictorias. La intervención de los múltiples intereses del gobierno suele enmarcarse dentro de un breve periodo, en general sólo durante el tiempo en el que tienen efecto las regulaciones particulares y los programas promovidos por las administraciones. Por otro lado, los cambios esperados en las normas y reglamentos para asegurar un mayor impacto de los programas de restauración pueden tardar años en ser discutidos y aprobados por los congresos locales. Además, pueden surgir conflictos entre algunos grupos de interés y las comunidades locales, ya que algunos de los más valiosos activos o materias primas involucradas en los proyectos de restauración (particularmente el territorio) necesitan ser comprometidos durante muchos años, a pesar de la típica corta vida de los presupuestos. Por lo tanto, tiene que establecerse un pacto político que considere las necesidades actuales y de largo plazo de los grupos involucrados. Para que tenga éxito, la restauración del paisaje forestal debe ser considerada en todas las dimensiones de una construcción social.

Las políticas públicas a nivel nacional relativas al uso y restauración de los bosques a menudo dependen de la aplicación de directrices generales dictadas por organismos internacionales de desarrollo, que frecuentemente, a su vez, persiguen objetivos contradictorios (por ej. las Naciones Unidas, el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo). Por ejemplo, se considera que el máximo secuestro de carbono se puede conseguir, en algunos casos, mediante plantaciones de pino (Fahey *et al.*, 2010), que se están promoviendo en el contexto de una política global para reducir los efectos de los gases de efecto invernadero sobre el cambio climático. Sin embargo, puede esperarse que el establecimiento generalizado de estas plantaciones monoespecíficas tenga graves efectos perjudiciales para la biodiversidad regional (por ej. Richardson y Bond, 1991; Galindo-Jaimes *et al.*, 2002; Richardson y Rejmánek, 2004; González-Espinosa *et al.*, 2009). Grandia (2007) explica cómo el apoyo del Banco Mundial a favor de una serie de mega proyectos regionales superpuestos contradice la conservación de la biodiversidad en la iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano.

En este capítulo intentamos proporcionar una visión integrada y sinóptica basada en la investigación llevada a cabo en todas las áreas de estudio del proyecto ReForLan en tres países: Argentina, Chile y México. Para ello, comparamos las características biofísicas, las condiciones sociales, económicas y culturales, y el balance de las políticas de uso de la tierra aplicadas en las últimas décadas en cada región. Desde este análisis cualitativo, intentamos identificar algunos temas emergentes fundamentales, que podrían ser considerados en la elaboración de recomendaciones de políticas públicas para llevar a cabo programas de restauración de los paisajes con bosques secos que empleen herramientas de apoyo a las decisiones, directrices prácticas y planes de gestión. Los grupos de investigación involucrados en el proyecto ReForLan tienen historias muy diferentes respecto a su edad y sus temas de investigación a largo plazo, dando lugar a una diversidad de interacciones con los grupos de interés en sus respectivos contextos sociales.



**Siembra reciente de milpa (campo de maíz), Depresión Central, Chiapas, México.
Foto: A. Martins**



Monitoreando plantones para la restauración en Veracruz. Foto: G. Myers

Las áreas de estudio y sus escenarios para la restauración de los paisajes forestales

Marco biofísico y uso del suelo

La variedad de condiciones ambientales que abarcan las áreas de estudio del proyecto ReForLan es enorme. En cada área, la gama particular de condiciones ambientales tiene una gran influencia sobre el potencial de restauración del paisaje forestal. Aunque se restrinjan a los ecosistemas de bosque seco, es posible identificar grandes diferencias: los patrones y procesos de los bosques tropicales mexicanos son comparados con varios tipos de vegetación mediterránea del centro de Chile, con los hábitats subtropicales premontanos andinos del noroeste de Argentina y el ecotono del bosque austral, así como con la estepa patagónica del sur de Argentina (Capítulos 1–5, **Tabla 10.1**). La historia del uso del suelo también es muy diversa. La cobertura de bosque original en la mayoría de las áreas ha sido severamente reducida, mientras que el uso agrícola del suelo ha sido mantenido durante siglos e incluso milenios en la región Mesoamericana (Carmack *et al.*, 1996). Los pastizales inducidos y (o) las tierras de agostadero con especies nativas dedicadas al pastoreo de bovinos (algunas veces con ovejas y cabras) son una característica común en todas las regiones, aunque los sistemas tradicionales agrícolas indígenas (como la *milpa* o agricultura trashumante y los huertos muy diversos en los solares) sólo se mantienen en México (principalmente en Oaxaca y en menor medida en el centro de Chiapas).

El uso de los productos forestales está bien integrado en las culturas de todas las áreas de estudio, y la leña procedente de especies de árboles nativos sigue siendo de uso común en muchos hogares rurales; el carbón se produce y se vende en muchas comunidades y a menudo puede representar una fuente importante de ingresos. El uso de los productos no maderables es muy variable entre las áreas de estudio. Con la excepción de las dos áreas de estudio de Argentina, el uso tradicional de los productos no maderables es bastante común en Chile y México. Además de la madera y la leña, los árboles y los bosques pueden proporcionar forraje, medicinas, frutos y semillas, hongos comestibles, polen y néctar para las abejas, y usos ornamentales y ceremoniales, entre otros (Capítulo 5; de Groot *et al.*, 2002; Marshall *et al.*, 2006). En Chile y Argentina, además de la tala para madera y leña, las masas forestales remanentes y empobrecidas también se enfrentan a la amenaza de ser reemplazadas por plantaciones comerciales de árboles exóticos. Éste no es todavía el caso de las áreas de estudio mexicanas, aunque actualmente los ambiciosos programas oficiales de restauración sólo consideran unas pocas especies de árboles, incluyendo especies nativas agresivas y de rápido crecimiento (como los pinos) y especies exóticas que están asociadas con una alta reducción de la biodiversidad (Carabias *et al.*, 2007). Por otro lado, la agricultura comercial mecanizada que usa altas dosis de agroquímicos es muy común en Chile, Veracruz y el centro de Chiapas, y se está extendiendo rápidamente en el noroeste de Argentina. Además, es típico usar el fuego para quemar residuos de la agricultura y pastos viejos en potreros, aunque en regímenes muy variables; los incendios forestales destructivos son más frecuentes en Chiapas y Oaxaca que en las otras áreas de estudio.

Tabla 10.1 Características geográficas, biofísicas y del uso del suelo de las regiones de estudio de los colaboradores del proyecto ReForLan. UNCOMA = Universidad Nacional del Comahue (Bariloche, Argentina), FPY = Fundación ProYungas (Jujuy y Salta, Argentina), PUC = Pontificia Universidad Católica de Chile (Santiago, Chile), UACH = Universidad Austral de Chile (Valdivia, Chile), UC = Universidad de Concepción (Concepción, Chile), ECOSUR = El Colegio de la Frontera Sur (San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México), CIIDIR-IPN = Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Instituto Politécnico Nacional (Oaxaca, Oaxaca, México), INECOL = Instituto de Ecología, A.C. (Xalapa, Veracruz, México), AP = Bosque Austral, APF = Bosque Premontano Andino, CF = Bosque del Chaco, SF = Bosque Esclerófilo Mediterráneo, MSF = Bosque Esclerófilo Mediterráneo, MDDF = Bosque Seco Caducifolio Mediterráneo, TDF = Bosque Tropical Seco, SEPSF = Bosque Estacional Premontano Subperennifolio, OF = Bosque de Encino, POF = Bosque de Pino-Encino, PF = Bosque de Pino, RP = Bosque Ripario, G = Potreros, SH = Marorales, MV = Muy variable. * La clasificación de los suelos en el centro de Chile y noroeste de Argentina sigue el sistema USDA-NRCS; en el resto de casos se usa el sistema FAO-UNESCO.

	Sur de Argentina (UNCOMA)	Centro de Chile (Cordillera de la Costa y Valle Central) (PUC, UACH, UC)	Noroeste de Argentina (FPY)	Centro de Chiapas, México (ECOSUR)	Mixteca Alta, Oaxaca, México (CIIDIR-IPN)	Centro de Veracruz, México (INECOL)
Latitud	39°30'-43°35'S	33°30'-38°00'S	22°00'-24°00'S	15°50'-17°00'N	17°00'-18°00'N	19°17'-19°25'N
Longitud O	71°19'-72°00'	71°50'-72°30'	63°30'-65°00'	92°00'-93°30'	97°00'-98°00'	96°26'-96°35'
Elevación (m)	800-1500	0-2260	350-750	500-1700	600-1500	40-1100
Temperatura media anual	12°	13°	21°	19°-26°	16°-18°	24°-26°
Precipitación media anual	1500	100-500	900	800-1200	550-900	900
Geomorfología predominante	Laderas escarpadas y suaves y llanuras onduladas	Laderas escarpadas en la Cordillera de la Costa, y laderas suaves y llanuras onduladas entre los dos sistemas montañosos	Laderas escarpadas y suaves y llanuras onduladas	Laderas escarpadas y suaves y llanuras onduladas	Laderas escarpadas y suaves y llanuras onduladas	Laderas suaves y llanuras onduladas
Tipos de suelo predominantes *	Andosoles	Andisoles, entisoles, inceptisoles	Entisoles, inceptisoles, mollisoles	Litosoles, rendzinas, luvisoles, y regosoles sobre caliza	Andosoles, litosoles sobre caliza	Fozems háplicos, litosoles, vertisoles pélicos
Principales tipos de vegetación	Ecotono AF- estepa	SF, MSF, MDDE, RF, G, SH	APF, CF, RF	TDF, SEPSF, OF, POF, PF, RF	TDF, OF, POF, PF	TDF, RF

Tabla 10.1 (cont.)

	Sur de Argentina (UNCOMA)	Centro de Chile (Cordillera de la Costa y Valle Central) (PUC, UACH, UC)	Noroeste de Argentina (FPY)	Centro de Chiapas, México (ECOSUR)	Mixteca Alta, Oaxaca, México (CIIDIR-IPN)	Centro de Veracruz, México (INECOL)
Cobertura agrícola o cultivos principales	Potreros y agostaderos para bovinos y ovejas	Vinedos, potreros, fruticultura, ganadería	Caña de azúcar de regadío, soja, potreros para bovinos	Potreros para bovinos, cultivos tradicionales anuales, cultivos de secano con uso de agroquímicos, cultivos de regadío, frutales, plantaciones de café con sombra	Cultivos tradicionales anuales, potreros para ovejas y cabras	Caña de azúcar de regadío, cultivos anuales de secano, potreros, algunos frutales
Principales usos forestales	Plantaciones de árboles exóticos	Plantaciones de árboles exóticos, leña, carbón	Leña y madera de árboles nativos	Leña y madera de árboles nativos, sistemas silvopastoriles	Leña y madera de árboles nativos	Leña y madera de árboles nativos
Dependencia de la leña	Baja	Alta, MV	MV, baja en ciudades, alta en áreas rurales	Alta, MV	Alta	Baja, MV
Uso de productos forestales no-maderables	Pocos	Varios	Pocos	Muchos	Muchos	Muchos
Frecuencia e intensidad de incendios forestales	Baja/baja	Media/media	Baja/baja	Alta/alta	Alta/alta	Media/media



Taller en la comunidad de Mata Mateo, en Paso de Ovejas, Veracruz, México. Foto: A. Suárez



Leña junto al horno de un alfarero, Chiapas, México. Foto: B. Ferguson

Escenarios socioeconómicos

La historia de las poblaciones precolombinas y los patrones de asentamiento resultantes tras el contacto con los grupos de colonizadores europeos difieren en las áreas de estudio (Mann, 2005). La historia de los movimientos y la prevalencia de grupos étnicos dentro de una región dada pueden tener relevancia para la restauración forestal, principalmente por la variable persistencia de prácticas indígenas relacionadas con los recursos forestales nativos. De manera más general, la composición étnica de una población local, con sus consiguientes características políticas y culturales actuales, influirá en la definición y aplicación de las políticas públicas y el desarrollo de actividades de divulgación.

En Argentina, la densidad poblacional es bastante baja y se concentra principalmente en pueblos y ciudades, donde la mezcla de inmigrantes caucásicos, que llegaron en un periodo relativamente reciente (finales del siglo XIX y primera mitad del siglo XX), representan la mayor parte de la población. Desde este extremo, una proporción variable de la población mestiza se integra con inmigrantes europeos en el centro de Chile, en menor medida en el centro de Veracruz, y con grupos indígenas en el centro de Chiapas. La Mixteca Alta de Oaxaca (sur de México) está poblada principalmente por indígenas mixtecos (**Tabla 10.2**). Los grupos indígenas de Chile y México ocuparon durante siglos las áreas de estudio, antes de su contacto con los colonizadores europeos (Mann, 2005). Es importante señalar que la mayoría de la población en Oaxaca, y en menor extensión en Chiapas, muestra un patrón de poblamiento de alta dispersión. Las familias tienen sus hogares cerca de las tierras agrícolas y mantienen en los solares frutales y aves de corral en libertad; el uso de las áreas de bosque y potreros es comunal y depende de acuerdos alcanzados por el grupo de propietarios. En el centro de Chiapas y el centro de Veracruz prevalece un estilo de vida de empresario rancharo mestizo relativamente moderno (**Recuadros 10.1 y 10.2**).

Tabla 10.2 Características sociales, económicas y de restauración forestal de las regiones de estudio de los diferentes colaboradores institucionales del proyecto ReForLan. Ver la **Tabla 10.1** para los acrónimos institucionales. * La palabra *mestizo* se refiere a la gente con ascendencia en parte indígena y en parte caucásica (generalmente española); se aplica usualmente a cualquier mexicano que de alguna manera está hispanizado, independientemente de su ascendencia real. ** Los *ejidos* son terrenos concedidos a las comunidades de campesinos, que los mantienen de manera colectiva y los usan para la agricultura y la extracción de recursos naturales basándose en acuerdos comunitarios; los miembros de los *ejidos* viven en una comunidad en las áreas designadas para sus hogares, mientras que otras tierras son asignadas para el cultivo individual o el uso comunitario. MV = Muy variable. RF = Restauración forestal.

	Sur de Argentina (UNCOMA)	Centro de Chile (Cordillera de la Costa y Valle Central) (PUC, UACH, UC)	Noroeste de Argentina (FPY)	Centro de Chiapas, México (ECOSUR)	Mixteca Alta, Oaxaca, México (CIIDIR-IPN)	Centro de Veracruz, México (INECOL)
Densidad poblacional	Baja	Alta	Baja	Muy alta	Baja	Media
Dispersión de la población	Concentrada en pueblos y ciudades	Concentrada en pueblos y ciudades	Concentrada en pueblos y ciudades	Unos pocos pueblos grandes y ciudades; poco dispersa	Dispersa	Concentrada en pueblos y ciudades
Grupo étnico	Principalmente caucásicos, algunas mezclas indígenas	Principalmente mestizo*, algunos caucásicos, algunas mezclas indígenas	Principalmente inmigrantes caucásicos mezclados, algunos grupos indígenas	Principalmente mestizo*, algunos indígenas zoque	Principalmente indígenas mixtecos, algunos mestizos*	Mestizo*
Línea de pobreza	La mitad por encima y la mitad por debajo	Principalmente por encima	La mitad por encima y la mitad por debajo	Principalmente por encima, muy variable pero rara vez por debajo	Principalmente por debajo	Principalmente por encima, muy variable
Nivel educativo general	Principalmente primaria, algunos más alto	Primaria y más alto	Primaria y más alto	La mayoría apenas con primaria, MV	La mayoría apenas con primaria, MV	Primaria y más alto, MV
Propiedad de la tierra	Propiedad privada	Propiedad privada y estatal	Propiedad privada	Ejididos** y propiedad privada	Ejididos** y propiedad privada	Ejididos** y propiedad privada
Tamaño de la tierra en propiedad	Grande	De pequeño a grande	De mediano a grande	De pequeño a mediano	Muy pequeño	De pequeño a mediano
Líneas de crédito	Sí, muy variable	Sí, muy variable	Sí, muy variable	En general no disponible	En general no disponible	Sí, muy variable
Vulnerabilidad respecto a los mercados globales	Alta	Muy alta	Muy alta	De moderada a alta	Moderada, muy variable	Alta, muy variable
Migración hacia las ciudades o el extranjero	De media a alta	De baja a alta	De baja a media	De media a alta	De media a alta	Alta
Intensificación agrícola	Baja	Muy alta	Muy alta	Moderada, MV	Baja (moderada en plantíos)	Moderada, muy variable
Sostenibilidad de los usos actuales de la tierra	Medio/Pobre	Medio/Pobre	Medio/Pobre	Pobre	Pobre	Medio/Pobre
RF activa o pasiva	Principalmente pasiva	Principalmente activa	Principalmente pasiva	Ambas, baja	Principalmente activa	Ambas
Productos diversos a través de la RF	Bajo	Bajo	Bajo	Media	Medio/alto	Medio, muy variable

Recuadro 10.1 Contribución del análisis de los modos de vida al establecimiento de prioridades de restauración del bosque tropical seco: un estudio de caso en la Depresión Central de Chiapas, México

M.H. Huerta-Silva, M.R. Parra-Vázquez, J.A. Jiménez-Fernández, N. Ramírez-Marcial, M. Martínez-Ic6, J.M. Rey-Benayas, D. Geneletti, F. Suzart-de Albuquerque

En este trabajo hemos adoptado el marco conceptual de los medios de vida sustentables con el objetivo de seleccionar las áreas potenciales de restauración y las estrategias de intervención basadas en los criterios y necesidades de los actores locales. Esto nos permitió estudiar los recursos a nivel de familia y visualizar sus interacciones, reconocer las estructuras sociales subyacentes y las políticas incidentes que provocan vulnerabilidad en las familias campesinas, así como esbozar las principales tendencias en las comunidades.

Llevamos a cabo talleres locales participativos sobre medios de vida sustentables siguiendo un protocolo acordado por los miembros del grupo de investigación, además de entrevistas con informantes clave y el reconocimiento de las condiciones locales a lo largo de gradientes altitudinales. Realizamos un muestreo rápido en el campo para calcular un índice del estado de los bosques (Ochoa-Gaona *et al.*, 2010). Las actividades fueron llevadas a cabo en dos ejidos, el Ejido 20 de Noviembre (92°53'O, 16°32'N; 450 m) y el de Ocuilapa de Juárez (93°24'O, 16°51'N; 940 m), ambos localizados en la región de la Depresión Central de Chiapas, al sur de México. (*Ejido* se refiere a un concepto particular de posesión de la tierra que surgió de la reforma agraria mexicana, desarrollada durante la mayor parte del siglo pasado. Los ejidos son comunidades donde coexisten dos grandes derechos de propiedad, parcelas agrícolas y casas privadas, y parcelas de uso comunitario, generalmente bosques y potreros). La región de estudio tiene una tradición de uso y gestión de sus recursos naturales que abarca al menos cuatro siglos, con un incremento en la intensidad de uso observado durante los últimos 60 años.

El análisis de modos de vida sustentables indica que estos ejidos presentan diferencias entre ellos: la forma de vida "ranchera" prevalece en el Ejido 20 de Noviembre mientras que en Ocuilapa es de tipo "campesina-proletaria". Los rancheros del Ejido 20 de Noviembre practican un uso no sustentable de los recursos naturales, y los bosques sólo se conservan en un 10% de las tierras mediante un acuerdo de propiedad comunitaria. A pesar de la intensificación de sus actividades productivas, los rancheros obtienen escasos rendimientos; actualmente sus principales fuentes de ingresos son las remesas, el trabajo remunerado y los subsidios del gobierno, lo que los hace muy dependientes y vulnerables. Su nivel de vida está por encima del umbral de pobreza alimentaria, de capacidades y patrimonial. El crecimiento demográfico se ha estabilizado y sus tierras de barbecho están en restauración pasiva (**Figura 1**).

Los campesinos de Ocuilapa practican un uso más sustentable de sus recursos naturales; siguiendo una estrategia de diversificación han sido capaces de conservar hasta un 45% de sus áreas de bosque. Sus principales fuentes de ingresos son las actividades agrícolas, que les hacen menos vulnerables y dependientes de los recursos externos. Estos campesinos superan los umbrales de referencia de la pobreza pero obtienen menos ingresos que los ganaderos. Una gran proporción de sus áreas forestales incluye plantaciones de café de sombra bajo las copas de diferentes especies nativas de árboles. Aunque estas plantaciones resultaron evaluadas con los menores valores respecto a sus condiciones ecológicas, mostraron valores de diversidad similares a los de los bosques tropicales subperennifolios. Las tendencias internas y las presiones externas son evidentes y pueden poner en riesgo la sustentabilidad obtenida. La población local continúa creciendo y las actividades artesanales son muy dependientes de la leña y la madera (cerámica y carpintería, respectivamente), lo que ocasiona una creciente presión directa sobre la cobertura forestal. Aunque los propietarios de Ocuilapa se ven a sí

Recuadro 10.1 (cont.)

mismos principalmente como productores de café, obtienen la mayoría de sus ingresos de la cría extensiva de ganado (**Figura 1**).

Los principales temas, intereses, objetivos y criterios para la restauración forestal en los ejidos estudiados son:

- Los propietarios en ambos ejidos consideran que sus principales problemas están relacionados con la pobreza y con la falta de apoyo gubernamental para sus actividades productivas. Los rancheros también mencionaron el control de los incendios, mientras que los campesinos citaron la falta de empleo y de opciones técnicas para los sistemas agrícolas.
- Los propietarios en ambos ejidos estarían dispuestos a iniciar un proyecto de restauración forestal con la finalidad de: desarrollo productivo (sistemas agroforestales, madera y productos no maderables), recuperación de los bosques y tierras degradadas, y conservación del suelo y del agua. Los campesinos de Ocuilapa también mencionaron que *'los productos de la restauración del bosque deberían tener un mercado'*.
- Los criterios a seguir por los rancheros al seleccionar un sitio para la restauración forestal debieran considerar que el proyecto fuera llevado a cabo en las tierras de uso común, reforestar áreas dentro de una reserva y que las tierras restauradas recibieran protección. Por otro lado, los campesinos de Ocuilapa insistieron en usar *'las tierras más apropiadas para establecer el proyecto de restauración ... las tierras donde otras actividades productivas no pudieran ser afectadas ... las tierras que no fueran productivas para otro uso'*. Finalmente, mencionaron que el sitio elegido para la restauración del bosque podría ser útil *'para inculcar una cultura ambiental'*.

Cabe señalar que, en ambos ejidos, los propietarios ya han identificado los terrenos donde estarían dispuestos a llevar a cabo un proyecto de restauración. En ambos casos, las parcelas son áreas llanas con suelos extremadamente degradados que requerirán diferentes prácticas de restauración.

Como resultado del taller realizado en el Ejido 20 de Noviembre hemos identificado las siguientes prioridades: (1) fomentar el ecoturismo como una forma de continuar las actividades de conservación en las áreas protegidas, lo que al mismo tiempo reducirá la presión causada por la división de la tierra en la reserva comunal, (2) recuperar la cobertura forestal del Cerro Verde (nombre de la reserva comunitaria) dañado por los incendios y (3) evitar los incendios causados por humanos. En Ocuilapa, los propietarios subrayaron su voluntad de llevar a cabo mejores prácticas y recibir orientación técnica sobre sistemas agrícolas novedosos.

Nuestros resultados ilustran la complejidad que existe a escala local, y claramente indican aquellos elementos de los modos de vida rural sustentables que ya están disponibles y que podrían ser usados como un punto de partida para emprender una iniciativa de restauración con altas probabilidades de éxito. Es importante tener en cuenta los objetivos, intereses y criterios que podrían motivar que los propietarios acogieran tal iniciativa, sin ignorar aquellos elementos de sus medios de vida que serían alterados o modificados, incluyendo una nueva organización de las actividades estratégicas en cada ejido, el cambio o fortalecimiento de sus activos y las consecuencias para las condiciones de vida y de empleo de sus familias.

Estos resultados ayudan a explicar por qué las políticas públicas ambientales y de desarrollo rural están destinadas a fracasar si no consideran las necesidades, intereses y el conocimiento de los actores locales.

Recuadro 10.1 (cont.)

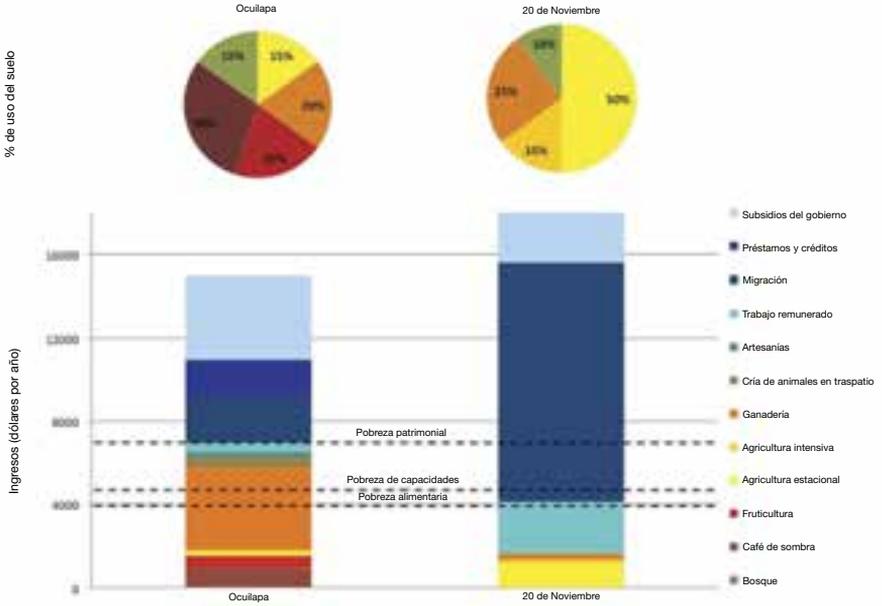


Figura 1 Gráficos de pastel que muestran el porcentaje del área de cada tipo de uso del suelo en el territorio de cada ejido (comunidad). Las barras indican la composición de los ingresos anuales en una ‘familia tipo’ derivados de diferentes actividades y su relación con los umbrales estándares de pobreza (CONEVAL, 2007). Los diferentes colores de los gráficos representan actividades y tipos de usos del suelo; su grosor indica la contribución a los ingresos. La escala de referencia que mide la pobreza utiliza cantidades de dinero para dar cuenta de los umbrales de pobreza definidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), que consideran como valor base el costo de los productos alimenticios mínimos incluidos en ‘la canasta básica’ de la población rural. Las líneas discontinuas se refieren a los límites monetarios máximos aditivos de cada categoría de pobreza: la ‘pobreza alimentaria’ indica un valor de referencia relacionado con la capacidad de adquirir alimentos; la ‘pobreza de capacidades’ se refiere a un límite para acceder a servicios de salud y educación, además de la alimentación; la ‘pobreza patrimonial’ indica un límite monetario necesario para cubrir la alimentación, la salud y la educación, así como la ropa, la vivienda y el transporte. Consideramos como una ‘familia tipo’ a un grupo familiar con siete miembros. Las figuras fueron preparadas con datos originales obtenidos de diversos talleres sobre los medios de vida rurales llevados a cabo en el área de estudio.

Recuadro 10.2 Uso de herramientas multicriterio para el apoyo a las decisiones en los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable en Chiapas, México

J.A. Jiménez-Fernández, M.H. Huerta-Silva, N. Ramírez-Marcial

Los bosques de México tienen un alto valor ambiental, social y económico. Unos 8000 ejidos y comunidades agrarias poseen cerca de 80% de las tierras forestales del país, que durante siglos han mantenido la subsistencia y la calidad de vida humana. Los bosques proporcionan comida, combustible, madera y otros productos para la subsistencia y los fines comerciales. Además, tienen un papel clave en la estabilidad de los ecosistemas al albergar diversidad biológica, ayudando a mantener la calidad del aire, el suministro de agua y la conservación del suelo, y contribuyendo a la regulación de la temperatura de la Tierra. No existen valores absolutos para los bosques, ya que éstos dependen de cómo el bosque es percibido por los humanos. Estas percepciones son dinámicas y están en cambio continuo. El valor puede ser definido como la importancia relativa o el significado que la gente de una localidad en particular le asigna a un activo dentro de un contexto cultural y socioeconómico dado.

En este trabajo usamos entrevistas semiestructuradas realizadas a los propietarios (ejidatarios) para estimar el valor de los bosques secos en dos localidades de la Depresión Central de Chiapas, en el sur de México. Los resultados indicaron que más de 80% de las personas entrevistadas en ambas localidades retienen alguna porción de sus tierras, siempre que tengan suficiente, para obtener bienes y servicios forestales. Las personas con poca tierra dedican la mayor parte o la totalidad de ésta a una sola actividad agrícola (cultivo de maíz de secano). Sin embargo, incluso sin áreas de conservación, los campesinos reconocen la importancia de tener árboles en las parcelas, ya que proporcionan bienes y servicios. Las personas que mantienen una porción de bosque en sus tierras consideran que tienen una reserva de madera de aserrío, además de otros beneficios que pueden ser obtenidos directamente de los bosques como leña, postes para las cercas, madera para construir sus casas, medicinas, abonos orgánicos o hábitat para la caza. Otros beneficios indirectos de los bosques identificados por los propietarios incluyeron la regulación del clima, la conservación del suelo y la protección frente a plagas y enfermedades. En menor grado (5%), reconocieron otros valores universales de los bosques como fuente de vida, felicidad, tranquilidad y satisfacción.

Analizamos los medios de vida rurales para determinar la voluntad que tendrían los propietarios de participar en proyectos de restauración forestal. Respecto a la composición de las estructuras de los medios de subsistencia rurales, encontramos que las reglas externas e internas restringen las actividades de los grupos familiares. Existen eventos vinculados con la vulnerabilidad y estrés, con tendencias y políticas internas y externas que limitan la acción local, en la que en algunos casos, pero no siempre, los interesados pueden tener una acción directa ya que las acciones pueden estar impuestas desde el exterior. A partir de este análisis encontramos que en una de las localidades, el Ejido 20 de Noviembre, los propietarios tienen un perfil rural más empresarial con una transición urbana en curso; éstos tienen una actitud productiva y conservacionista, se autogestionan y tienen formación para innovar. En la otra localidad, Ocuilapa de Juárez, el medio de vida predominante puede describirse como de campesinos forestales con intereses en las plantaciones, la artesanía y la agricultura; actualmente están dentro de una transición rural a urbana, y mantienen una actitud conservacionista mediante un enfoque diversificado de uso de los recursos. Estos campesinos muestran un mayor nivel de organización, que les da poder para llevar a cabo proyectos autogestionados de desarrollo y de conservación.

La intensidad de uso del bosque varía con las necesidades locales y la disponibilidad de recursos financieros. Por ejemplo, la extracción de leña se realiza semanalmente, pero el aclareo para obtener los postes de las cercas se hace una vez al año. La madera se recoge cada vez que es preciso reparar o construir una casa o cobertizo, pero la madera para muebles se obtiene una vez por semana. La recolección de fertilizante orgánico proveniente del piso forestal se realiza anualmente. Las especies de árboles más usadas en el Ejido 20 de Noviembre fueron *Leucaena diversifolia*, *Haematoxylum campechianum*, *Acacia pennatula* y *Cordia alliodora*. En Ocuilapa, las especies más usadas fueron *Acacia pennatula*, *Nectandra* spp. *Matayba oppositifolia*, *Mosquitoxylum jamaicense*, *Sideroxylon persimile*, *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea*, *Cordia alliodora* y *Trichospermum mexicanum*. Los resultados de nuestro estudio indican que es posible incluir estas especies en nuevos esquemas de gestión sustentable que impliquen la participación comunitaria.

La pobreza es generalizada en todas las áreas de estudio. Sin embargo, la proporción de propietarios que están por encima o por debajo de los umbrales estándares de pobreza es muy variable. En ningún caso las personas pobres representan menos de la mitad de la población local; en Oaxaca se encontraron más casos de extrema pobreza (**Tabla 10.2**). Los niveles de educación formal están, en cierta medida, inversamente relacionados con la pobreza y pueden tener implicaciones directas en las estrategias para implementar planes locales de restauración.

En las áreas de estudio de Sudamérica predomina un régimen de propiedad privada de la tierra que puede hacer que los acuerdos para consolidar tierras para la restauración forestal sean una cuestión de decisión personal. El tamaño de las propiedades tiende a ser de mediano a grande, tendiendo a cientos o incluso miles de hectáreas. En México la situación es diferente, ya que como resultado de una gran reforma agraria las propiedades privadas son medianas o pequeñas (en los ejidos con frecuencia muy pequeñas), y las decisiones con respecto al uso del bosque y la restauración se realizan mediante acuerdos comunitarios (**Tabla 10.2**). El tipo de propiedad de la tierra puede influir en la posibilidad de obtener líneas de crédito para intensificar la agricultura e insertarse en los mercados globales con cultivos de exportación y otros productos, lo que puede tener efectos directos conflictivos sobre las áreas forestales remanentes y en el potencial de restauración de las tierras degradadas. Incluso cuando se compara con los altos riesgos ambientales que podría traer la intensificación de la agricultura, debido al alto insumo de agroquímicos y el uso de maquinaria, es evidente, cuando ha sido posible evaluar los criterios de sustentabilidad, que la mayoría de los sistemas de uso del suelo practicados actualmente tienen un valor muy bajo.

Actualmente se realizan prácticas de restauración forestal, en algún grado, en todas las áreas de estudio. Sin embargo, la diversidad de productos forestales obtenidos de las masas forestales restauradas es menor que la de los bosques naturales en un estado sucesional medio o tardío. La restauración pasiva predomina en los campos en barbecho y en los bosques secundarios donde el pastoreo y la tala son regulados durante varios años. La restauración activa en áreas amplias se lleva principalmente a cabo mediante la introducción de especies de crecimiento rápido (pinos, cedros), incluyendo especies exóticas como los eucaliptos (Lara *et al.*, 2003; Carabias *et al.*, 2007; Altamirano y Lara, 2010).

Los marcos legales y reglamentarios de las políticas públicas

La complejidad de la restauración ecológica implica la interacción entre diferentes elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y, finalmente, políticos (Weiss, 2004). En todas las áreas de estudio del proyecto ReForLan existe un marco legal general a nivel nacional que tiene como objetivo asegurar el uso sustentable de los recursos forestales. Sin embargo, existen diferencias considerables entre las filosofías subyacentes, el alcance, los fines y los detalles de los marcos legales disponibles en cada país, así como en la posible intervención de los grupos académicos y organizaciones para su transformación (**Tabla 10.3**).

Tabla 10.3 Marcos legales y reglamentarios y participación en la definición y (o) implementación de las políticas públicas (PP) en la restauración del paisaje forestal (RPF) por parte de los diferentes colaboradores institucionales del proyecto ReForLan en sus respectivas regiones de estudio. Ver la **Tabla 10.1** para los acrónimos institucionales. D = disponible, MV = muy variable, N = escala nacional, E/P = escala de estado o provincia, L/M = escala local o municipal.

	Sur de Argentina (UNCOMA)	Centro de Chile (Cordillera de la Costa y Valle Central) (PUC, UACH, UC)	Noroeste de Argentina (FPY)	Centro de Chiapas, México (ECOSUR)	Mixteca Alta, Oaxaca, México (CIIDIR-IPN)	Centro de Veracruz, México (INECOL)
PP a favor de la RF	Sí (algunas)	Sí	Sí (algunas)	No	Sí	No
Algunas PP desfavorables a la RF	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Aplicación de PP	De arriba hacia abajo	Marcadamente de arriba hacia abajo	De arriba hacia abajo	Marcadamente de arriba hacia abajo	Marcadamente de arriba hacia abajo	Marcadamente de arriba hacia abajo
Superposición de organismos que implementan las PP	Sí, alta	Sí	Sí	Sí, alta	Sí, alta	Sí, alta
Leyes y reglamentos con criterios de sustentabilidad	D, N	D, N	D, N, E/P	D, N, E/P, L/M	D, N, E/P, L/M	D, N, E/P, L/M
Esfuerzos de planificación y resultados previos, incluso si no están directamente relacionados con la RPF	D, N	D, N, E/P	D	D, N, E/P, L/M	D, N	D, N
Los grupos de interés participan en el diseño e implementación de las PP en la RPF	Sí, N	Sí, N, E/P, L/M	Sí, N, E/P, L/M	Sí, E/P, L/M	Sí, E/P, L/M	Sí, E/P, L/M
Los grupos de interés participan en las principales PP de decisión en la RPF	Sí, N	Sí, N, E/P, L/M	Sí (?)	No	Sí (?), L/M	Sí, E/P, L/M

Tabla 10.3 (cont.)

	Sur de Argentina (UNCOMA)	Centro de Chile (Cordillera de la Costa y Valle Central) (PUC, UACH, UC)	Noroeste de Argentina (FPY)	Centro de Chiapas, México (ECOSUR)	Mixteca Alta, Oaxaca, México (CIIDIR-IPN)	Centro de Veracruz, México (INECOL)
Grupos de base representados	No	Sí (algunos)	Sí (algunos)	Sí, L/M	Sí, L/M	Sí, L/M
Grupos de base implementan la RPF	Sí	Sí (algunos)	No	No (unos pocos)	No	No
Interés comunitario en la RPF	Bajo	Bajo, MV	Bajo	Bajo, MV	Bajo, MV	MV
Ordenamiento territorial directamente aborda la RPF	No (la anterior legislación lo hizo)	No	Sí	No, pero otros E/P planes D	No	No
Interacciones entre colaboradores o grupos de interés	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Productos entre colaboradores o grupos de interés	Sí, diagnóstico regional, guías de campo	Sí, diagnóstico regional, guías de campo	Sí, diagnóstico regional, guías de campo, mapa de ordenamiento territorial	Sí, diagnóstico regional, guías de campo	Sí, diagnóstico regional, guías de campo	Sí, diagnóstico regional, guías de campo
Seguimiento de la RPF por las comunidades	No	No	Sí (algunas)	No	No	No
Sensibilización a escala comunitaria acerca de la RPF	No	No, MV	No	No, MV	Sí, MV	Sí, MV
Vinculación de la RPF al pago por los servicios ecosistémicos	No	No	No	No, pero algunas comunidades dispuestas	Sí	Sí (?)



Producción de milpa (maíz), Chiapas, México. Foto: N. Tejedor

En México, la historia de los esfuerzos legislativos centrados en la restauración del ambiente abarca más de cien años (Cervantes *et al.*, 2008; Álvarez Icaza y Muñoz Piña, 2008). Sin embargo, se reconoce ampliamente que en muchas áreas del país, la aplicación local de la ley sobre los usos del bosque todavía tiene un largo camino que recorrer. Al contrario, en Chile, en 2008 se aprobó una ley de segunda generación que considera explícitamente las cuestiones de conservación y restauración de los bosques nativos (*Ley de Bosque Nativo*). En Argentina, una de las instituciones colaboradoras de ReForLan (*Fundación ProYungas*) ha sido decisiva en la aprobación, en 2008, de un decreto, a nivel provincial, sobre la gestión y planificación de las áreas boscosas (*Decreto del Plan de Ordenamiento Territorial Adaptativo para Áreas Boscosas de la Provincia de Jujuy*). Las políticas públicas, derivadas de los marcos legales y reglamentarios disponibles, varían en su énfasis respecto a la restauración de los bosques cuando se aplican en las diferentes regiones con las actuales administraciones políticas locales. Por ejemplo, en México, aunque existe una ley nacional que considera la restauración forestal, los congresos estatales y las autoridades ejecutivas locales pueden favorecer otras ordenanzas a corto plazo vinculadas a las políticas públicas y los subsidios, que permiten acciones que socavan la sustentabilidad de los bosques (por ej. financiando la deforestación para el establecimiento de potreros y la cría de ganado en Chiapas y Veracruz, o la producción de productos agrícolas para la exportación en el noroeste de Argentina y el centro de Chile).

En todas las áreas de estudio se han observado una serie de dificultades o limitaciones en la definición e implementación de las políticas públicas que, finalmente, interfieren con la adopción a largo plazo de las iniciativas de restauración forestal por los grupos de base y las comunidades. Lo más notable es la aplicación, desde arriba hacia abajo, de las políticas públicas que insisten en no tener en cuenta las necesidades y aspiraciones locales a largo plazo, condenando de esta manera los proyectos gubernamentales al fracaso. Además de este conflicto entre intereses exógenos (macroeconómicos) y endógenos, otra problema común de los escenarios políticos se refiere a la superposición que existe entre las autoridades de los organismos gubernamentales que ocasiona, en la mayoría de los casos, acciones contradictorias o de competencia entre sí (el caso típico de la política local frente a las políticas públicas).

En todos los casos estudiados se identifica claramente la necesidad de políticas públicas sobre la restauración forestal que consideren a todos los grupos de interés. Aunque los diferentes grupos de interés participan en el diseño e implementación de las políticas públicas relativas a la restauración de los bosques, no en todos los casos participan en el proceso de toma de decisiones. Los grupos de base y las autoridades de la comunidad pueden estar representados en comités y consejos, pero apenas participan en el proceso de toma de decisiones que lleva a la implementación de la restauración forestal. El interés y la sensibilización mostrados por los grupos de propietarios en llevar a cabo planes de restauración en sus tierras es muy variable, y el seguimiento de las prácticas de restauración rara vez es llevado a cabo por ellos. El pago por los servicios ecosistémicos ha ganado impulso a nivel mundial en los últimos años como un mecanismo para financiar las acciones forestales sustentables a largo plazo, al mismo tiempo que proporcionan agua, secuestro de carbono, regulación climática, producción de suelo y alimentos, biodiversidad y otros servicios, tanto a las sociedades locales como a las más alejadas (Brauman *et al.*, 2007; Asquith *et al.*, 2008; Mooney *et al.*, 2009; pero véase Lele *et al.*; 2010). Aun así, incluso cuando los grupos locales de las áreas de estudio han expresado su voluntad de participar, la vinculación del pago por los servicios ecosistémicos con los planes de restauración aún está lejos de ser implementada como un esquema viable que apoye la restauración forestal (**Recuadro 10.3**).

Recuadro 10.3 Servicios hidrológicos y toma de decisiones ambientales en América Latina

R.H. Manson, J.M. Rey-Benayas, M. González-Espinosa

Los servicios ecosistémicos se definen como las condiciones y procesos mediante los cuales los ecosistemas, y la biodiversidad que contienen, apoyan y aseguran el bienestar humano (Daily *et al.*, 1997). Durante la mayor parte de la historia, estos servicios y los ecosistemas que los proporcionan fueron muy abundantes y fácilmente accesibles y, por lo tanto, fueron considerados de poco o ningún valor económico. Sin embargo, el crecimiento exponencial de la población y el consumo de los recursos naturales durante los últimos siglos han dado lugar a una grave disminución de estos servicios (MEA, 2005), lo que ha obligado a la humanidad a enfrentarse a los enormes costes asociados con su restauración o sustitución (Constanza *et al.*, 1997, NRC, 2004; Rey Benayas *et al.*, 2009). En particular, existe una gran preocupación por los servicios hidrológicos proporcionados por los bosques (Myers, 1997; Bruijnzeel, 2004; Brauman *et al.*, 2007), ya que la cobertura forestal está disminuyendo globalmente, particularmente en las regiones tropicales (Laurance, 1999; Adedire, 2002). Más de la mitad del agua dulce del mundo ya está siendo consumida, y la que queda es cada vez más inaccesible y está contaminada (Postel *et al.*, 1996; Gleick, 2000). Además, se espera que el cambio climático empeore en gran medida estos problemas (IPCC, 2007).

Los bosques secos tropicales (BST) tienen el potencial de proporcionar una serie de servicios ecosistémicos importantes para las comunidades cercanas a ellos (Maass *et al.*, 2005; Lemons, 2006). Sin embargo, los desafíos relacionados con la cuantificación de estos servicios y su traducción en un valor económico, para que los gestores puedan tenerlos en cuenta y para desarrollar estrategias de producción sustentables, son desalentadores (Kremen y Ostfeld, 2005; Wunder, 2007; Rodríguez *et al.*, 2008). Un enfoque prometedor para hacer frente a estas cuestiones es el que utiliza la red regional ProAgua. Esta red fue diseñada para fortalecer las iniciativas de investigación y de formación del capital humano dedicado al estudio de los servicios hidrológicos desde una perspectiva de cuenca hidrográfica, así como para desarrollar estrategias para la gestión y restauración de los ecosistemas que los proveen, en diferentes escenarios de cambio climático, con la finalidad de mejorar los medios de vida de las comunidades locales en América Latina y el Caribe. Este proyecto de tres años de duración cuenta con el apoyo del CYTED (Programa de Desarrollo de la Ciencia y Tecnología de América Latina, <http://www.cytcd.org>) y de 20 equipos interdisciplinarios de 10 países (**Figura 1**). Estos equipos están comparando cuencas hidrográficas estratégicas, seleccionadas en cada país participante, para desarrollar bases de datos y protocolos estandarizados para la conservación y restauración de los servicios hidrológicos, la identificación de las prioridades futuras de investigación y la creación de sinergias mediante la fusión de los puntos fuertes de cada grupo de colaboradores. Además, mediante intercambios de estudiantes y cursos, ProAgua busca capacitar a las futuras generaciones de científicos y gestores capaces de manejar de manera sustentable los recursos hídricos en el contexto del cambio climático, así como mediante actividades de difusión realizadas a través de simposios, conferencias, talleres, la página web del proyecto (<http://www.redproagua.com/>) y la publicación de trabajos científicos y trabajos no técnicos. Un objetivo clave de ProAgua es que la ciencia llegue al público en general y a los gestores.

El enfoque interdisciplinario y con múltiples grupos de interés de la red ProAgua podría ser muy valioso en regiones dominadas por BTS. Estos bosques están caracterizados por una baja productividad primaria, debido a que las tasas de evapotranspiración potencial superan a las precipitaciones durante la mayor parte del año (Barradas y Fanjul, 1985) y, consecuentemente, sufren altas tasas de deforestación debido a la baja percepción del valor económico que tiene la cobertura del bosque natural (Trejo y Dirzo, 2000; Steininger *et al.*, 2001; Reynolds *et al.*, 2007; pero véanse los **Recuadros 10.1** y **10.2** con ejemplos de comunidades del centro de Chiapas, México). Como la escasez de agua también hace que la biodiversidad de este tipo de bosque tarde en recuperarse de las perturbaciones humanas (Lemons, 2006), la degradación o eliminación del BTS es muy preocupante en los paisajes tropicales de muchas regiones del mundo (MEA, 2005). Los pocos estudios realizados hasta la fecha para cuantificar y valorar los servicios ecosistémicos proporcionados por el BTS (Maass *et al.*, 2005; MEA, 2005) sugieren que las comunidades locales pierden mucho más de lo que ganan al eliminar estos bosques, y que los responsables políticos deberían buscar estrategias para invertir las tendencias observadas.

Recuadro 10.3 (cont.)

Estas estrategias deberían incluir programas que recompensen a los propietarios que adopten prácticas de gestión sustentables que conserven o restauren estos bosques y los servicios ecosistémicos que prestan a las comunidades locales (Chan *et al.*, 2006; Wunder, 2007). En países desarrollados, es típico que se apliquen impuestos sobre los productos y servicios para mitigar los daños al ambiente (por ej. los impuestos sobre el aceite del motor para pagar la gestión y reciclado posterior del aceite usado). De manera similar, deberían implementarse sistemas de impuestos en productos y servicios para restaurar los ecosistemas dañados. Otra opción es más generosa: una deducción fiscal para las donaciones destinadas a la conservación y restauración de los ecosistemas. Si las deducciones de impuestos fueran de 100%, las donaciones por parte de las empresas y de los ciudadanos serían gratuitas para ellos. Al proporcionar un valor de mercado a tales servicios, estos programas eliminarían las externalidades que distorsionan los mercados económicos y crearían incentivos para la conservación iguales o mayores que los costos de oportunidad no percibidos por limitar las opciones de uso del suelo (Naidoo y Adamowicz, 2006). Sin embargo, a diferencia de otros ecosistemas forestales, donde la creación de planes de pago por un servicio ecosistémico particular puede ser suficiente para sostener los esfuerzos de conservación y restauración, la relativa baja productividad primaria del BTS hace que el enfoque en los servicios múltiples sea una necesidad virtual. Aunque existe un interés considerable en la cartografía de los servicios ecosistémicos múltiples (Chan *et al.*, 2006; Naidoo y Ricketts, 2006; véase Capítulo 11), aún existen muchos retos, como la creación de equipos interdisciplinarios necesarios para cuantificar y valorar tales servicios, así como campañas de educación ambiental que permitan a los sectores públicos y privados entender la compleja red de interacciones ecológicas que aseguran su bienestar y, por lo tanto, aumentar su interés en participar en tales programas. La restauración del paisaje forestal debería ser vista como una pieza clave de una economía más verde y una fuente de empleo. La mano de obra es a menudo la parte más cara de cualquier proyecto; si la mayor parte de esta mano de obra fuera cubierta por 'voluntarios', los costos de la restauración disminuirían espectacularmente.



Figura 1 Mapa de los 10 países que actualmente componen la red ProAgua, que está centrada en estrategias de desarrollo y difusión para conservar y restaurar los servicios ecosistémicos en las cuencas hidrográficas de América Latina y el Caribe en diferentes escenarios de cambio climático.

Lecciones aprendidas y sugerencias para mejorar las políticas públicas

La revisión comparativa de las principales características biofísicas, sociales, económicas, culturales y políticas que se encuentran en las áreas de estudio del proyecto ReForLan ha sido útil para conseguir un punto de vista integral y sinóptico sobre las posibilidades de restauración de los paisajes forestales de zonas secas. Además, la comparación de soluciones alternativas a problemas comunes ayuda a identificar una serie de aspectos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño e implementación de políticas públicas para apoyar mejores prácticas de restauración forestal. Este enfoque es muy necesario, ya que en las regiones de estudio las políticas públicas de desarrollo rural han sido diseñadas e implementadas desde hace mucho tiempo sin haber conseguido el éxito esperado. Sin embargo, su fracaso local obedece a algunas tendencias generales que surgen de nuestra visión sinóptica compartida; por lo tanto, aprovechamos esta oportunidad para proponer algunas acciones que pueden ser útiles para solucionar problemas críticos. En los siguientes párrafos sugerimos acciones alternativas como recomendaciones para ayudar a remediar algunos de los principales obstáculos a los que se enfrentan los planes de restauración forestal, e ilustrar sus logros actuales y potenciales, con algunos casos de estudio presentados en recuadros separados. Para mayor claridad, las recomendaciones se presentan como grupos de declaraciones con subtítulos separados por categorías de actividades, aunque se supone que cada una influiría simultáneamente en múltiples temas si fueran implementadas alguna vez.

Sobre la ordenación del territorio

La ordenación del territorio y la elaboración de un conjunto básico y actualizado de mapas regionales o locales parece ser esencial para la definición e implementación de las políticas públicas. En nuestros estudios de caso, la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG) para generar mapas ha sido especialmente útil para el desarrollo general del marco legal (el caso de la Provincia de Jujuy en el noroeste de Argentina), así como para suministrar mapas locales usados en los talleres sobre los medios de vida rurales sustentables celebrados con los propietarios de tierras en Chiapas y Oaxaca (ver **Recuadros 10.1, 10.2 y 10.4**). Esto no quiere decir que el uso de SIG en otras regiones de estudio no haya proporcionado productos cruciales para el proyecto en general, sino que ayuda a resaltar el valor de la interacción, mediada por los SIG, de los grupos académicos en el apoyo de las actividades de difusión y las políticas públicas.

Recuadro 10.4 Uso de herramientas multicriterio para el apoyo a las decisiones en los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable en Chiapas, México

M.R. Parra-Vázquez, M.H. Huerta-Silva, O.B. Herrera-Hernández, J.D. Golicher

La toma de decisiones en el contexto de las políticas públicas para el desarrollo rural y ambiental es un tema complejo debido a las múltiples interacciones entre los elementos de los subsistemas biofísicos, económicos y sociales. Esto se complica aún más cuando las decisiones se hacen con la participación del gobierno, los campesinos y las organizaciones no gubernamentales que representan diferentes intereses, opiniones y conocimientos.

Hemos llevado a cabo dos iniciativas para evaluar las posibilidades de coordinar las políticas ambientales y de desarrollo rural. Ambas iniciativas fueron implementadas en los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable (CODERS): la primera, a escala regional, con el CODERS de la región central de Los Altos de Chiapas; la segunda, a nivel del municipio de Villaflores, en la Depresión Central de Chiapas. Los CODERS están estratégicamente posicionados para la toma de decisiones y para generar políticas públicas en el amplio contexto de los sistemas de producción agrícola; su marco institucional se basa en la participación del capital social y su capacidad para fortalecer la toma de decisiones. La integración del conocimiento experto local es crucial para la toma de decisiones, y en las propuestas de desarrollo de políticas rurales mejoradas, dirigidas a mitigar la pobreza y conservar el ambiente, se adoptó un enfoque basado en el desarrollo sustentable del uso del suelo.

El CODERS de Los Altos llevó a cabo una evaluación de la sustentabilidad de las prácticas agrícolas alternativas regionales basada en los criterios definidos por los miembros del Consejo. Se utilizó una herramienta multicriterio de redes bayesianas para orientar los debates y estructurar la información (**Figura 1**). Los resultados muestran que las alternativas productivas relacionadas con el uso del bosque (silvicultura y café de sombra) y las prácticas tradicionales (*milpa* o agricultura trashumante y la ganadería de solar) tuvieron el mayor grado de sustentabilidad, mientras que los valores más bajos estuvieron relacionados con la agricultura intensiva que necesita utilizar abundantes agroquímicos (maíz comercial, horticultura, floricultura) o la ganadería bovina extensiva. Esta clasificación fue usada para definir líneas estratégicas de acción con el fin de financiar proyectos productivos que cumplan con directrices restrictivas, y también para buscar nuevos sistemas alternativos o modificar los existentes.

El CODERS de Los Altos pudo reestructurar los fondos asignados a las actividades agrícolas, eliminando el apoyo a la ganadería extensiva a favor de los proyectos agroecológicos. Este cambio fue implementado sin conflictos de gobernabilidad, ya que fue efectuado mediante un esquema incluyente de planificación participativa que consideró a todos los grupos de interés en el proceso de toma de decisiones, donde ellos participaron activamente y llegaron a ser conscientes de la relevancia de redistribuir los recursos de las alternativas productivas.

Por otro lado, el CODERS de Villaflores empezó por llevar a cabo varios talleres sobre los medios de vida rurales a escala microrregional de los que se obtuvo un Diagnóstico Agrícola Municipal. Tras esto se organizó un foro para el análisis de las alternativas en el que participaron tanto expertos como grupos de base. El Consejo evaluó la sustentabilidad de los sistemas de uso del suelo actuales y algunos nuevos que fueron de interés para los campesinos; se crearon los criterios e indicadores, y la información resultante fue analizada con el programa DEFINIT, una herramienta multicriterio para la toma de decisiones (**Figura 2**).

Los resultados indicaron que los sistemas de uso del suelo actuales (Alt1, Alt2 y Alt3) tenían baja sustentabilidad cuando se comparaban con los sistemas alternativos. Los CODERS concluyeron que las políticas públicas que promueven la ganadería extensiva en el centro de Chiapas dependen de la financiación favorable, son opuestas a las políticas de conservación del ambiente y representan un factor de riesgo para la conservación de las áreas forestales. Por otra parte, las políticas de conservación operan con presupuestos pequeños y sólo pueden favorecer a un número limitado de comunidades de campesinos.

De estas dos experiencias concluimos:

- Existe una sobreposición de autoridad entre las diferentes agencias gubernamentales involucradas en los dos CODERS, y tales consejos proporcionan un espacio adecuado para su coordinación.

Recuadro 10.4 (cont.)

- Debe tenerse en cuenta el conocimiento experto en los procesos de toma de decisiones; este conocimiento experto puede ser proporcionado por especialistas y gestores, así como por campesinos.
- Los criterios de sustentabilidad acordados por los miembros del Consejo proporcionan apoyo y fortalecen la gobernabilidad.
- La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción alternativos y el uso de las herramientas de apoyo a las decisiones son útiles a la hora de (i) estructurar la forma de pensar sobre las decisiones disponibles, (ii) integrar y formalizar el conocimiento experto, (iii) obtener una evaluación más meticulosa de las alternativas disponibles, (iv) visualizar la información requerida de una forma gráfica y (v) tomar una decisión más transparente. La evaluación de la sustentabilidad también permitió conseguir un dialogo interdisciplinario y consensos entre los miembros del Consejo; finalmente, ésta ayudó a hacer explícita la incertidumbre y la información que subyacen en el proceso de toma de decisiones.

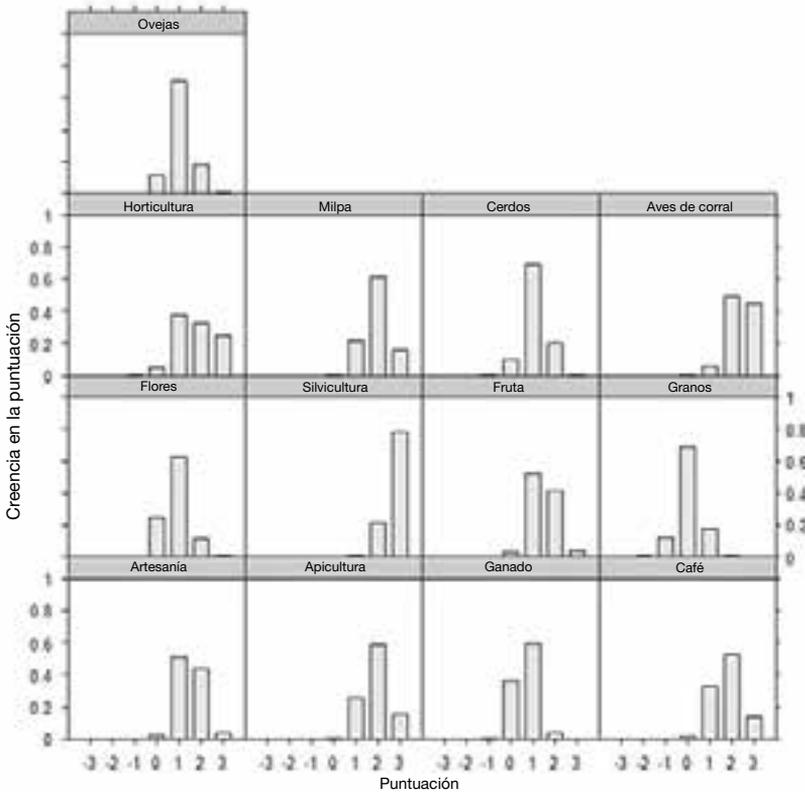


Figura 1 Probabilidad de éxito de 13 sistemas de producción agrícola en Los Altos de Chiapas, México. La distribución de las barras indica la probabilidad de éxito para cada sistema según las opiniones de los miembros del Consejo. Cada miembro evalúa cada sistema de producción en función de 24 indicadores (subcriterios) pertenecientes a seis criterios de sustentabilidad. Los valores de cada sistema de producción variaron desde -3 (sustentabilidad pobre) a +3 (sustentable). La opinión del grupo completo de miembros del Consejo sobre todos los sistemas de producción fue integrada usando una red de creencia bayesiana. Los productos forestales no maderables consiguieron el valor más alto mientras que el valor más bajo estuvo asociado con los cultivos tradicionales de cereales.

Recuadro 10.4 (cont.)

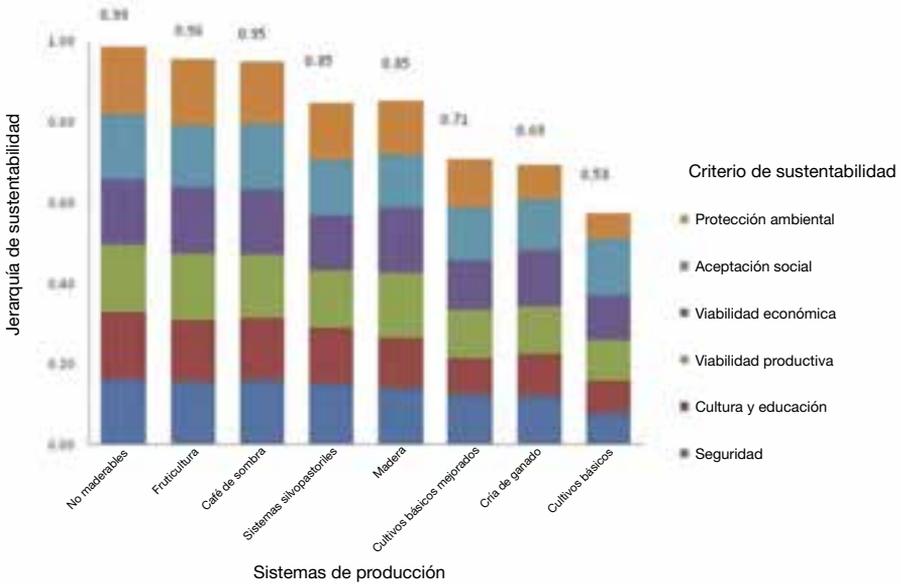


Figura 2 Niveles de sustentabilidad de ocho sistemas de producción agrícola en la sierra de Villaflores, Chiapas, México. La sustentabilidad fue evaluada en función de seis criterios de sustentabilidad diseñados por los miembros del CODERS. Los tres sistemas que muestran los valores más bajos de sustentabilidad son los más extendidos en la región de estudio.

La colaboración en el ordenamiento territorial representa una estrategia de participación poderosa para motivar un interés arraigado y a largo plazo entre los grupos de interés. El análisis de los medios de vida rurales proporciona una base de conocimiento frente a la cual los diferentes modelos de las políticas públicas pueden ser contrastados, evaluados y adaptados a comunidades intrínsecamente no homogéneas. Por ejemplo, Lele *et al.* (2010) analizan cómo los supuestos sobre la homogeneidad de las comunidades han entorpecido el progreso de los enfoques convencionales para la conservación de la biodiversidad, como la exclusión de un área natural protegida y, más recientemente, el modelo basado en el emprendimiento y los programas basados en pagos. En nuestra experiencia, el análisis de los medios de vida rurales indica que los propietarios tienen necesidades e intereses diversos que deberían ser considerados como un todo y no ser segregados en grandes rubros de actividad socioeconómica que pueden ser identificados en las discusiones colectivas durante la etapa de ordenación territorial (por ej. el desarrollo agrícola, la mitigación de la pobreza, la silvicultura, la conservación de la biodiversidad, la salud pública, la educación, el desarrollo de infraestructura) (Recuadros 10.1, 10.2, 10.4 y 10.5). El ordenamiento territorial colaborativo puede proporcionar una oportunidad excelente a los propietarios para que contribuyan en el proceso de planificación hasta la etapa de toma de decisiones, y ha sido esencial al permitirles decidir por ellos mismos qué especies arbóreas y qué terrenos pueden entrar en los diferentes momentos del proyecto de restauración. Es esencial trabajar

a una escala espacial local o regional adecuada en la cual los conflictos potenciales sobre el uso sustentable y la restauración puedan ser visualizados y las soluciones ser dirigidas. En algunas áreas los proyectos de restauración forestal pueden ser objeto de controversia entre los propietarios de los alrededores a causa de las externalidades negativas implícitas; por ejemplo, el cambio de uso del suelo a partir de usos comerciales como la agricultura. Sin embargo, los esfuerzos por controlar estas externalidades tienen el potencial de conseguir beneficios ecológicos fuera del sitio (Buckley y Crone, 2008).

Recuadro 10.5 Lecciones aprendidas sobre la gestión social de los bosques andinos en Bolivia

X. Aramayo y B. Peredo

En Bolivia los bosques andinos se encuentran en la parte occidental del país, en la cordillera de los Andes, entre los 700 y los 4000 m de altitud. Por el intervalo altitudinal en el que se localizan, éstos tienen una alta diversidad de paisajes y especies. Se han identificado siete ecorregiones andinas; de éstas, los siguientes tipos de bosques son los más sobresalientes: *Yungueños*, bosque seco y *Puna* o bosque andino de altura. Estos bosques son muy importantes para la subsistencia de la población humana porque ofrecen una serie de bienes y servicios ambientales, como son la madera para la construcción, la leña para cocinar y el forraje para el ganado. Protegen el suelo de la erosión y protegen las cabeceras de las cuencas hidrográficas, garantizando la provisión de agua para las comunidades y ciudades de los alrededores.

Aproximadamente 60% de la población de Bolivia vive en la región andina, produciéndose una fuerte presión en los bosques andinos y sobre otros recursos naturales, lo que provoca su degradación y algunas veces su desaparición. Por esta razón, la Fundación Suiza para el Desarrollo Técnico, con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC), ha fomentado e implementado, desde hace algunos años, la conservación y el desarrollo sustentable de los bosques andinos en Bolivia, Ecuador y Perú. Una de sus intervenciones más recientes ha sido la implementación de un Programa Regional para la Gestión Social de los Ecosistemas Forestales Andinos (ECOBONA), gestionado a nivel local, regional y nacional, que aplica políticas, reglas e instrumentos para la gestión de estos ecosistemas. Este programa duró tres años y medio y fue implementado en dos áreas de Bolivia: la provincia de Ayopaya, en Cochabamba, y la mancomunidad de la Chuquisaca Centro.

Dos aspectos fueron fundamentales en el desarrollo del programa: comprender que la gestión de los recursos naturales, y en particular de los bosques, implica la participación activa de los grupos de interés locales, tanto públicos como privados, y que las empresas externas deben asegurar que se ha permitido una facilitación antes de la ejecución del programa. Este último aspecto debe conseguirse para garantizar que las acciones sigan siendo sustentables una vez que la institución promotora se retira de su papel. Además, los grupos de interés deben ser quienes definan las vías de desarrollo en sus territorios y actuar en consecuencia. En este sentido, las empresas de facilitación (en el caso de la cooperación internacional) llevan a cabo un papel en el apoyo y evaluación, según las necesidades de la gente con quienes trabajan y según el área específica de trabajo.

En Bolivia, ECOBONA presentó cinco líneas de acción principales: (1) fortalecimiento de la capacidad, (2) reducción de la presión en los bosques a través de actividades económicas y políticas y procesos reguladores, (3) restauración ecológica, (4) gestión de los bosques y (5) comunicación y sensibilización. La implementación de las líneas principales de acción fue flexible y dependió de las capacidades locales, de la posibilidad de constituir alianzas, del nivel de interés y motivación de las personas involucradas y de los problemas reales de los recursos naturales. Sin embargo, en todos los casos las últimas tres líneas de acción fueron fundamentales y se aplicaron de una u otra manera para asegurarse que se cumplían.

Recuadro 10.5 (cont.)

En el área de las políticas y la reglamentación el trabajo se centró en la urgencia de elaborar normas locales para la gestión y conservación de los recursos naturales. Los reglamentos se hicieron a nivel municipal, o a nivel regional (supramunicipal) cuando el territorio era demasiado grande. La característica más interesante del proceso fue la amplia participación de los representantes de las organizaciones sociales, quienes estuvieron a cargo del proceso completo tras recibir entrenamiento, y de los gobiernos municipales, quienes aprobaron los reglamentos mediante ordenanzas municipales. Los reglamentos locales han sido bien recibidos porque fueron sugeridos por las propias personas, y su nivel de aplicación ha crecido, hasta el punto que hoy en día está generalizado. Los reglamentos son considerados como un instrumento adecuado para la gestión de los recursos naturales y la conservación de los bosques. Aun cuando la aplicación de las políticas públicas, y en particular de los reglamentos, corresponde a la población local involucrada, el programa consideró que era necesario proporcionar ayuda durante un período prudente. Se consideró esencial la ayuda en las reuniones para conocer el nivel de aplicación, analizar los problemas encontrados a lo largo del camino y ver las posibles formas de superarlos.

Otra área en la que se trabajó fue la restauración ecológica y la gestión del bosque, según el tipo de bosque, para optimizar el uso y la recuperación de las áreas degradadas. Para esto, ECOBONA puso énfasis en las siguientes acciones:

- La preservación del bosque, entendida como la protección estricta del bosque o del bosque que se encuentra dentro de un área de carácter estratégico, particularmente en las partes altas de las cuencas hidrográficas y en las laderas, debido a su importancia en el suministro de agua. Se establecieron exclusiones para cerrar áreas, para la gestión de riesgos y el control de incendios. Se elaboraron reglamentos para impedir el abuso o destrucción de estas áreas forestales.
- La recuperación de las áreas degradadas mediante las acciones de restauración con especies nativas y exóticas, especialmente en aquellas áreas completamente desprovistas de cobertura. Esta ha sido una de las principales peticiones de las comunidades, particularmente en las áreas de mayor altitud de los Andes.
- El enriquecimiento de los bosques con especies forestales nativas de alto valor comercial.
- La aplicación de los planes de gestión forestal destinados a satisfacer las necesidades e intereses tradicionales que pueden proponer medidas técnicas pero de amplia aceptación social. La adición de 'con necesidades e intereses tradicionales' es para distinguir la gestión convencional, cuya intención o interés es comercial, de los planes de gestión de las comunidades rurales de Chuquisaca, cuya gestión y uso de los bosques es la autosuficiencia. De hecho, las mayores presiones de los bosques andinos corresponden al uso tradicional (leña, materiales de construcción, herramientas, agricultura, incendios, potreros) que se lleva a cabo con un criterio técnico limitado.

Por último, un aspecto relevante fue el fortalecimiento de las capacidades de los grupos locales involucrados, de tal manera que las acciones han continuado y permanecen en sus propias manos. La ayuda fue proporcionada en diferentes áreas, desde el fortalecimiento institucional de las alcaldías hasta el entrenamiento de los representantes de las organizaciones sociales que se encargan de la gestión forestal. Los logros obtenidos hasta la fecha han sido estimulantes y han tenido más éxito con el paso del tiempo; un ejemplo es que la población local se siente más identificada y representada en el proyecto. En todos los casos, creemos que los bosques andinos se han beneficiado gracias a que se han utilizado con criterios y reglamentos adecuados.

En la mayoría de los casos, se ha dispuesto de iniciativas previas de ordenamiento del territorio, pero no han sido total ni previamente implementadas (por ej. los planes de gestión de las reservas naturales existentes, diferentes planes estatales y municipales, etc.). La ordenación del territorio resultante debería identificar y priorizar áreas donde la intensificación del uso del suelo pueda ser llevada a cabo de manera rentable, ayudando a quitar presión sobre las tierras marginales donde la restauración de la cobertura forestal puede ser más necesaria y es más probable que tenga un valor añadido (**Recuadro 10.6**).

Recuadro 10.6 Gestión forestal sustentable de los bosques de Las Yungas: un protocolo para desarrollar e implementar un plan de gestión forestal en una finca experimental

P.M. Eliano, C. Badinier, L.R. Malizia

Las Yungas o bosques de montaña cubren cuatro millones de hectáreas en el noroeste de Argentina. Estos bosques representan un ecosistema crítico en Argentina debido a la alta riqueza de especies, el alto valor de su madera y los servicios ecosistémicos que proporcionan (suministro de agua, protección del suelo). Durante el siglo pasado, estos bosques fueron muy talados para la producción de madera y para ampliar el suelo agrícola. En este trabajo hemos (1) desarrollado un protocolo teórico para la elaboración de planes de gestión forestal sustentables y (2) implementado un ejemplo práctico de un plan de gestión en una finca forestal local dentro del área de interés, para promocionar una silvicultura sustentable entre los grupos de interés del sector forestal.

En primer lugar, llevamos a cabo un análisis del sector forestal en la región con la finalidad de detectar sus fortalezas y debilidades. Entre las fortalezas identificamos una fuerte demanda por la madera, la capacidad de adaptación, el aumento de la información forestal y una nueva ley forestal que promueve el uso sustentable; las debilidades incluyeron la falta de conocimiento de la dinámica forestal, la pobre organización del ámbito forestal, la falta de educación e información, fuertes mercados ilegales, la deforestación y la falta de incentivos públicos. Este análisis preliminar mostró una gran necesidad de mejorar las prácticas de gestión forestal compatibles con la conservación de los bosques nativos. Además, mostró la clara necesidad de reforestar y restaurar.

En segundo lugar, organizamos reuniones con el sector forestal (empresas, asociaciones de grupos de base, universidades, agencias gubernamentales, ONGs) para elaborar un protocolo de implementación de un plan de gestión sustentable en las propiedades privadas. En este proceso participativo fue muy importante involucrar a los grupos de interés.

En tercer lugar, con el objetivo de evaluar el protocolo, se implementó un plan de gestión en una explotación forestal de 12.000 ha (**Figura 1**). Esta acción ha sido extremadamente importante para probar la viabilidad y eficacia del protocolo, y tiene un componente demostrativo para los grupos de interés del sector forestal.



Figura 1 Proceso para desarrollar planes de gestión forestal en Las Yungas.

Recuadro 10.6 (cont.)

En conclusión, este trabajo promueve la integración de la producción forestal con la conservación. Los planes de gestión sustentable pueden ser implementados en el noroeste de Argentina para restaurar la estructura y diversidad de los bosques nativos sin penalizar la producción de madera. Sin embargo, este trabajo también pone de relieve el pobre nivel de conocimiento actual que existe sobre la dinámica forestal; este conocimiento es vital para conseguir la sustentabilidad en la gestión forestal. Este trabajo es la continuación de un largo proceso que tiene por fin mejorar las prácticas forestales de Las Yungas.

Sobre los marcos legales y reglamentarios

Los instrumentos jurídicos continúan evolucionando en los países de América Latina. Sin embargo, existen una serie de cuestiones, que han sido claramente identificadas y son científicamente conocidas, que no han comenzado todavía a ser discutidas y se mantienen al margen de los avances de la legislación; por ejemplo, la falta de apreciación del concepto ecológico de 'paisaje', que se mantiene en un limbo jurídico de la legislación mexicana debido a que erróneamente se equipara sólo con un escenario natural (**Recuadro 10.7**). Entre estas cuestiones, debería enfatizarse la importancia central de adoptar una gestión sustentable como un concepto clave para priorizar los proyectos de desarrollo. La sustentabilidad en sí es un concepto que continua evolucionando y debería, por lo tanto, definirse a medida que las condiciones van cambiando.

Recuadro 10.7 Políticas públicas y cambios de uso del suelo en el centro de Veracruz (México): un vínculo importante en los esfuerzos para restaurar un paisaje de bosque tropical seco

J.A. Montero-Solano, R.H. Manson, F. López-Barrera

Una de las principales causas de la pérdida de los bosques tropicales es su transformación en otros tipos de usos del suelo. Estas transformaciones están, en cierta medida, determinadas por las políticas públicas (Geist y Lambin, 2002). En la política forestal mexicana el bosque tropical seco caducifolio ha carecido de valor económico. En el estado mexicano de Veracruz, este tipo de ecosistema, considerado como 'bosques bajos de la planicie', no ha sido estudiado a fondo debido al 'poco valor de sus especies' (de la Peña, 1946). Debido a su pequeño diámetro y altura reducida, estos árboles no fueron considerados atractivos para la tala; sin embargo, los signos visibles de deterioro fueron observados en muchas áreas (de la Peña, 1946). Quizá debido a esta percepción, el artículo 251 de la Ley Federal de la Reforma Agraria (1971) declaró que la propiedad agrícola o ganadera no podía permanecer sin explotarse durante más de dos años consecutivos, lo que alentó todavía más la transformación de la cobertura forestal en la región (Montero-Solano *et al.*, no publicado).

Un análisis de imágenes de satélite del municipio de Paso de Ovejas, en el centro de Veracruz, muestra que entre 1990 y 2000 el área de potreros aumentó a expensas de las áreas ocupadas por el bosque perturbado y conservado (**Tabla 1**), dando lugar a una tasa de deforestación anual de 21% en el bosque intacto, y de 6.58% de la cobertura forestal total (incluyendo los bosques secundarios). Esta pérdida de cubierta forestal puede relacionarse con programas agrícolas como PROCAMPO, que fue iniciado en 1995, o PROGAN; estos programas alientan la deforestación al inducir a los propietarios a convertir el bosque en tierra agrícola o potreros (Merino Pérez, 2004).

Entre 2004 y 2008 los programas forestales han apoyado la reforestación de sólo 377 ha o 1% del municipio, aun cuando esta área es adecuada para recibir pagos por la conservación de la

Recuadro 10.7 (cont.)

biodiversidad a través de programas nacionales centrados en la conservación y restauración de los servicios ecosistémicos forestales. Desde el año 2000, la migración desde el municipio hacia los centros urbanos principales de México y Estados Unidos ha sido notable (Méndez Main, no publicado), lo que unido al abandono de la tierra podría explicar parcialmente la recuperación de las áreas forestales entre 2000 y 2007 (**Tabla 1**).

Aunque el gobierno del estado de Veracruz reconoce que la expansión de la frontera agrícola y ganadera ha sido a expensas de los recursos forestales, todavía fomenta este cambio en el uso del suelo *'con la finalidad de transformar de manera gradual las zonas semiáridas del estado en áreas de mayor productividad'* (Herrera Beltrán, 2005). Este cambio se refleja en la actividad ganadera, con la duplicación del área de potreros entre 1973 y 2007 (**Tabla 1**).

Tabla 1 Cambio en los porcentajes de diferentes usos del suelo o clases de cobertura en Paso de Ovejas, Veracruz, obtenidos con imágenes satélite entre 1973 y 2007.

Clase de uso del suelo	1973	1990	2000	2007
Bosque	2.06	6.28	0.73	4.79
Bosque secundario	25.76	25.10	15.52	22.35
Plantaciones de árboles	0.00	2.72	1.68	2.11
Potreros	21.85	8.04	32.29	43.92
Agricultura de regadío	22.18	21.37	18.93	13.15
Agricultura de secano	27.74	33.81	27.90	10.06
Urbano	0.34	2.07	2.30	2.32
Otra	0.07	0.62	0.65	1.30

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) establecen algunos límites en los cambios en el uso del suelo y la eliminación de la cobertura forestal en el paisaje. Sin embargo, éstos parecen ser insuficientes para contrarrestar otras políticas públicas que tienen el efecto opuesto. El Artículo 3, de la sección I del Reglamento de la LGEEPA, referido a los impactos ambientales, define el cambio en el uso del suelo como *'la modificación de la vocación natural o principal de la tierra, llevada a cabo por el hombre mediante la eliminación parcial o total de la vegetación natural'*. Aunque la LGDFS prohíbe los cambios en la cubierta forestal, excepto en circunstancias extraordinarias, existe deforestación debido a cambios no autorizados, a menudo de pequeña escala, en el uso del suelo (FAO, 2005a).

En términos legales, el concepto de 'paisaje' está deficientemente definido en México. En el Artículo 7, sección XXXVII de la LGDFS, se establece que el paisaje es un servicio ambiental. Con referencia al uso de los recursos forestales, el Artículo 100 de la LGDFS establece que *'la autorización no será dada si el uso propuesto pudiera poner en peligro a las poblaciones respectivas y las funciones ambientales de los ecosistemas, incluyendo el suelo, el agua y el paisaje'*. Aunque la LGDFS no define el concepto de paisaje y establece que *'en los reglamentos y normas oficiales mexicanas expedidas para tales fines, se establecen los criterios, indicadores y las correspondientes medidas'*, el Reglamento de la LGDFS omite cualquier referencia al paisaje, y no existe una norma oficial mexicana que determine las características o parámetros de un paisaje. Esta ambigüedad deja el concepto de paisaje en un estado de limbo jurídico, y limita el seguimiento de este servicio ecosistémico, que puede incluir servicios de conectividad y hábitat para la vida silvestre, la regulación del clima, belleza escénica y el valor cultural (Maass et al., 2005).

Recuadro 10.7 (cont.)

En los términos de la LGEEPA, el paisaje es considerado un elemento de la zonificación ecológica, y está estipulado como tal en el Artículo 23 sección II, párrafo f, que los programas públicos de zonificación ecológica deben incorporar un componente del paisaje. Sin embargo, de nuevo falta una definición legal de las características del paisaje.

Dado que un paisaje es un área geográfica en la que las relaciones entre la actividad humana y el ambiente ha creado patrones ecológicos, socioeconómicos y culturales, y mecanismos de retroalimentación que contribuyen a la formación de las percepciones y los valores, se necesita con urgencia una estrategia de intervención institucional mediante '*la construcción social de un proceso de ordenamiento y reglamentación territorial*' (Aguilar Bellamy, 2006).

En resumen, esta revisión del paisaje del municipio de Paso de Ovejas, en la parte central del estado de Veracruz, revela que se requiere de una reglamentación territorial para identificar áreas para la restauración forestal (incluyendo la restauración pasiva de bajo coste), una actividad que podría ser financiada mediante el doble estímulo económico de los pagos por servicios ambientales y la inversión en sistemas agroforestales y proyectos de ecoturismo. Tales esquemas deben considerar la historia de las políticas públicas en la región, invirtiendo la percepción arraigada sobre el pobre valor que tienen los bosques tropicales de las zonas bajas, y considerando diferentes políticas e incentivos para los grandes y pequeños propietarios del municipio.

Otras cuestiones que hasta ahora no han sido consideradas en la mayoría de las leyes aplicables se refieren a las limitaciones técnicas que deberían ser observadas por los programas de restauración. Sería conveniente apoyar debates futuros sobre el desarrollo e implementación de leyes más avanzadas o sofisticadas acerca de las obligaciones y prácticas de los propietarios relacionadas con la restauración del bosque. Estas leyes y sus reglamentos deberían establecer normas mínimas o números sobre: (i) las especies de árboles por hectárea a ser plantados en los programas de restauración para asegurar la diversidad vegetal, (ii) los árboles individuales de los que las semillas puedan ser recolectadas para su utilización en los viveros de restauración y así asegurar la variación genética, (iii) el tiempo en que deben mantenerse las plantaciones de restauración o las parcelas de restauración pasiva y los cercos de las áreas excluidas, (iv) la proporción de los terrenos comunales o de propiedad individual que debería ser mantenida con cobertura forestal, (v) el uso de cercos vivos, que pueden ayudar a conectar las áreas con bosque, y (vi) el fortalecimiento del establecimiento y mantenimiento de la cobertura forestal en áreas críticas tales como las riberas de los ríos y las laderas abruptas. Las redes regionales de instituciones de investigación (ver el **Recuadro 10.3** sobre la red ProAgua donde participan 10 países latinoamericanos) tienen la capacidad de organizar foros para una revisión sistemática y análisis de las leyes y reglamentos actuales aplicables a la sustentabilidad y restauración forestales a nivel regional o mundial, que sería de ayuda al mejorar los marcos jurídicos estatales y nacionales.

Sobre las relaciones institucionales y la aplicación de los reglamentos

De manera repetitiva se han encontrado traslajos de la esfera jurídica y las políticas de ellas derivadas, disponibles para diferentes agencias federales, estatales y municipales. Aunque se ha observado que estos traslajos provocan, por lo general, una cancelación

o interferencia de los esfuerzos, es verdad que se podría dar la vuelta a la situación de manera ventajosa si diferentes agencias gubernamentales interactuasen al mismo nivel en un entorno de comisiones mixtas bien reglamentadas.

Un ejemplo relevante en este contexto son los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable, que han sido incluidos en la legislación nacional de México. Estos deben incluir por ley un número de representantes o delegados de los ministerios considerados como de participación relevante en los planes y acciones de desarrollo rural (**Recuadro 10.4**). A nivel de municipio estos consejos tienen plena capacidad como tomadores de decisiones, ya que son entidades plurales y democráticas con una adecuada representación de grupos de base y técnicos, que pueden priorizar mejor los planes locales y regionales. La aplicación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones como las redes de creencia bayesianas, los análisis espaciales multicriterio, y otras, ha sido posible y particularmente fructífera en algunos de estos consejos a nivel municipal (**Recuadro 10.4**). Sin embargo, la dependencia de sus resoluciones de niveles políticos más altos ha impedido el pleno efecto de sus decisiones durante la aplicación de los programas acordados.

La aplicación de los planes de restauración forestal debería ser llevada a cabo en un marco amplio y transparente que garantice que las partes interesadas estén bien informadas sobre los problemas, las soluciones propuestas y las acciones ejecutivas de las agencias y funcionarios gubernamentales. Finalmente, se debería hacer un esfuerzo para aliviar la pesada carga burocrática actualmente impuesta a los propietarios cuando piden incentivos y financiación. Este requisito está generalmente centralizado en los grandes centros urbanos, lo que implica un gasto de transporte excesivo a los propietarios pobres; si fuera necesario, este gasto podría aliviarse mediante oficinas móviles que visitaran las comunidades.

Sobre cuestiones económicas

El éxito de las políticas públicas relativas a la restauración forestal finalmente se enfrentará al reto de aplicar alternativas económicas viables (**Recuadros 10.4, 10.6, y 10.8**). El éxito de las políticas públicas dependerá, en última instancia, de la aplicación de instrumentos políticos efectivos enmarcados en un contexto económico explícito (**Recuadro 10.8**). Incluso si los propietarios no se encuentran bajo la línea de la extrema pobreza, en raras ocasiones tendrán suficientes activos para financiar su modernización tecnológica. Deben encontrarse mecanismos financieros innovadores para pagar la transición, incluido el desarrollo de la infraestructura necesaria (Collins *et al.*, 2009; **Recuadro 10.3**). Sin embargo, es necesario recordar que los propietarios pobres están expuestos a las principales tendencias de los mercados regionales y globales, que condicionan su habilidad para beneficiarse de las políticas públicas y distorsionan la estructura diversificada de sus sistemas productivos.

Recuadro 10.8 ¿Qué sigue? Diseño y aplicación de instrumentos de política para la restauración y gestión forestal en América Latina

I. Schiappacasse y L. Nahuelhual

En este libro los autores han resaltado la importancia y el estado de amenaza de los ecosistemas de bosque seco de América Latina. Teniendo en cuenta estas consideraciones, han desarrollado recomendaciones de política pública para apoyar la restauración de los bosques secos. El siguiente paso es 'traducir' toda esta valiosa información a instrumentos políticos efectivos para la restauración de los bosques secos. La finalidad global de un marco político debería ser la de conseguir una restauración efectiva a largo plazo y el uso sustentable de la biodiversidad.

Sterner (2003) afirma que una frustración que normalmente tiene que afrontarse es que, aunque existen soluciones aparentemente simples a los problemas ambientales graves, éstas nunca son aplicadas. Por lo tanto, necesitamos diseñar instrumentos políticos viables que puedan ser aplicados con éxito. En primer lugar, tenemos que entender por qué la política ambiental es necesaria en el contexto de la restauración. Las razones están interrelacionadas con la evolución de los derechos de propiedad:

1. **El fracaso del mercado:** éste es un término técnico que se refiere, ampliamente, a las condiciones en las que los mercados no producen resultados óptimos de bienestar. Estos fracasos incluyen: (1) *efectos externos (externalidades)*, efectos colaterales de producción o consumo no atribuibles al mercado, como la erosión del suelo (externalidad negativa) causada por las prácticas agrícolas no sustentables, o los servicios hidrológicos (externalidad positiva) suministrados por una cuenca hidrográfica protegida. El problema es que estas externalidades negativas (o positivas) representan costes reales (o beneficios), pero estos costes no son pagados (o percibidos) por la persona que causa el daño (o recibe beneficios). Los proyectos de restauración logran beneficios sociales (externalidades positivas) que no son contabilizados en los mercados. Como resultado, se llevan a cabo muy pocas acciones de restauración; (2) *los bienes públicos*, productos o servicios cuyo consumo es no excluible y sin rival. Como resultado, el mercado tiende a suministrarlos en exceso ya que su consumo no puede prohibirse. Frente a la provisión de los bienes públicos, la gente tiende a subestimar su verdadera voluntad de pagarlos, y por tanto se subestiman los beneficios agregados. Los servicios ecosistémicos asociados con la restauración son bienes públicos que, teniendo en cuenta sus características, no se proporcionan de manera privada. La solución es la provisión directa de parte del gobierno.
2. **El fracaso de las políticas:** las políticas reflejan intereses económicos y, en algunos casos, puede que no haya una sola política que sea 'óptima' para cada grupo en la sociedad. Los fracasos de las políticas ocurren cuando la intervención pública es necesaria pero no llevada a cabo o cuando las intervenciones agravan un fracaso de mercado ya existente. Por ejemplo, la subvención de las acciones de restauración y reforestación puede inducir a los propietarios a talar bosques nativos con la finalidad de recibir el subsidio. Este caso ha sido documentado por algunos autores en Costa Rica en el contexto de programas de pago por servicios ecosistémicos (PSE).

Podemos distinguir dos tipos principales de instrumentos políticos en el contexto de la restauración forestal y del uso sustentable de los recursos: (1) los instrumentos no vinculados al mercado (es decir, el establecimiento de áreas protegidas, normas ambientales) y (2) instrumentos basados en el mercado (regulaciones económicas como los impuestos y los subsidios). Los instrumentos de mercado pueden ser una herramienta más efectiva para el uso sustentable de los bosques secos que los no vinculados al mercado porque abordan explícitamente las causas o mecanismos que amenazan a los ecosistemas forestales. Si se diseñan y aplican adecuadamente, los instrumentos económicos pueden llegar a ser componentes importantes de una aproximación a la restauración basada en incentivos.

Recuadro 10.8 (cont.)

En los últimos años, América Latina ha experimentado un desarrollo incipiente de los instrumentos políticos orientados al mercado, particularmente respecto al PSE en ciertos países (por ej. Asquith *et al.*, 2008; Pagiola, 2008). Sin embargo, por lo general, la política ambiental en los países de América Latina sigue dependiendo de los instrumentos de regulación directa, mientras que el desarrollo y el uso de los mecanismos de mercado están en su infancia. El reto es desarrollar instrumentos políticos innovadores basados en las alternativas proporcionadas por la literatura de la economía ambiental:

- a. *Regulaciones directas.* Este tipo de instrumento se refiere a lo que los economistas llaman regulaciones de comando y control, incluyendo las restricciones al acceso y el uso de la tierra, por ejemplo. Estas regulaciones ofrecen una forma alternativa de conseguir los objetivos de conservación y de restauración. Este tipo de instrumento es generalmente criticado por su falta de flexibilidad. Por ejemplo, una regulación de comando y control puede requerir que el bosque sea restaurado en ciertas condiciones (por ej. como un mecanismo de compensación de proyectos de desarrollo que merman algún tipo de bosque) que se aplicarían a todos los bosques, independientemente del nivel de beneficios que proporcionan o el coste de restaurarlos.
- b. *Subsidios.* Hay diferentes tipos de subsidios. Por ejemplo, desde la perspectiva de los beneficiarios del PSE, el pago actúa como un subsidio ambiental con el fin de inducir un aumento en las actividades ambientales beneficiosas. Este tipo de instrumento ha atraído un interés creciente como un mecanismo de traducir los valores del ambiente externos y no vinculados al mercado en incentivos financieros reales para que los actores locales suministren servicios ambientales. A diferencia de los impuestos ambientales, los subsidios ambientales adolecen de diversas fuentes de ineficiencia potencial y, por lo tanto, están generalmente considerados como una segunda mejor solución (Baumol y Oates, 1988).
- c. *Impuestos.* La teoría nos dice que los impuestos ambientales (con cargo a las actividades ambientales dañinas) pueden, como los subsidios ambientales, ayudar a internalizar el valor de los servicios ambientales en las decisiones privadas sobre el uso de la tierra. Los impuestos ambientales sufren menos de los problemas arriba mencionados, y podrían ser considerados superiores a los subsidios ambientales y a las regulaciones de comando y control. Sin embargo, la preocupación sobre cómo se distribuyen los impuestos a menudo pesa en contra del uso de los impuestos ambientales (Engel *et al.*, 2008). Por ejemplo, los impuestos sobre las actividades agrícolas realizadas en áreas prioritarias para la restauración impondrían el coste de la restauración forestal sobre los usuarios de la tierra más que sobre los usuarios de los servicios.

Tal como se concluye de este breve análisis, no hay un instrumento de política único o 'perfecto' para promover la restauración y pueden desarrollarse algunos nuevos. Sin embargo, la elección y el diseño de instrumentos particulares son complejos y dependen de necesidades específicas institucionales, económicas y sociales. Se debieran promover los instrumentos de mercado cuando son rentables. No obstante, en muchos casos será también necesario usar instrumentos no vinculados al mercado en una combinación de políticas efectivas, con el fin de conseguir a largo plazo un nivel eficiente de conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad. Los esfuerzos llevados a cabo en el pasado para contrarrestar la pérdida del bosque seco han conseguido mucho menos de lo esperado. Por lo tanto, se necesitan nuevos paradigmas que vayan más allá del *status quo* con imaginación y valor. La restauración y el uso sustentable de la biodiversidad son cruciales para el bienestar humano y para aliviar la pobreza en las regiones secas de América Latina.

La restauración forestal es vista, a menudo, como un tipo de uso del suelo con el que competir. En realidad, la restauración compite principalmente con los usos de la tierra de baja rentabilidad, como la deforestación para establecer potreros de baja calidad para la cría extensiva de ganado o el establecimiento de cultivos básicos de secano. Una política pública encaminada a fomentar la restauración forestal podría proporcionar incentivos para la intensificación de la agricultura y la cría de ganado en áreas donde estas actividades pueden ser más rentables, permitiendo los procesos de restauración activa y pasiva en áreas vulnerables marginales y abruptas que tengan suelos pobres y poco profundos. Podrían proporcionarse incentivos para el desarrollo de sistemas de uso del suelo más ‘amistosos’ con la naturaleza, donde quiera que sean económicamente viables, si no introducen la dependencia del mercado y si ayudan a liberar presión en áreas marginales (por ej. agricultura ecológica, ganadería ecológica, ganadería holística, café de sombra y otros sistemas productivos alternativos. Sin embargo, véase Tejada-Cruz *et al.* (2010) para una evaluación crítica de la supuesta asociación entre las plantaciones de café de sombra y la conservación de la biodiversidad.

La restauración forestal puede mejorar el suministro de diferentes servicios ecosistémicos que podrían ser aprovechados por los propietarios mediante la comercialización *in situ* o a través de mecanismos de pago por servicios ambientales (**Recuadro 10.8**). Respecto al primer caso, el aumento de la cobertura forestal puede apoyar el desarrollo sustentable del ecoturismo (por ej. observación de aves y vida silvestre, pesca, *rafting* en los ríos, vistas escénicas, medios de vida rurales, turismo arqueológico e histórico). En México, es todavía necesario el desarrollo de un esquema efectivo para el pago de los servicios ambientales a los propietarios de pequeñas masas forestales y parcelas de restauración; actualmente, el pago sólo se aplica a los dueños de grandes propiedades de tierra, que prácticamente no existen en las regiones de estudio.

El uso de la leña en las áreas rurales está ampliamente extendido y se espera que, como en otras regiones muy rurales y pobres del mundo, la leña será utilizada en muchos hogares durante al menos los próximos 20–30 años (Bailis *et al.*, 2005). La mayor parte de las comunidades rurales todavía siguen dependiendo de la leña, cada vez más cara y difícil de obtener, para cubrir las necesidades energéticas de sus hogares, panaderías y talleres de cerámica. Sin embargo, la producción de leña o un uso más eficiente de ésta no recibe incentivos acordes con su nivel de uso actual.

Sobre las mejores prácticas para la restauración forestal y su seguimiento

Actualmente, cuando se menciona la restauración forestal, el público y los especialistas ya identifican una serie de prácticas. Sin embargo, es debatible si éstas son o no sustentables. Por ejemplo, considérense los riesgos asociados al establecimiento de plantaciones monoespecíficas de pinos de rápido crecimiento o árboles exóticos. Los pinos nativos son altamente valorados en México para la producción de madera. Sin embargo, debido a sus impactos a largo plazo en la biodiversidad local y regional, como se ha observado en Chile y México, las plantaciones monoespecíficas de pinos y exóticas deberían recibir incentivos sólo para ser establecidas en áreas pobres marginales donde no se anticipa un conflicto con la conservación o la restauración con especies nativas.

La participación de los propietarios en las fases de planificación debería resultar en su compromiso para establecer viveros locales para la propagación de especies de árboles y

arbustos nativos que fueran elegidas colectivamente. Debido a los medios de vida rurales, los propietarios pueden interesarse en identificar árboles y arbustos nativos que suministren una variedad de productos útiles, que estén bien adaptados a las condiciones locales, se propaguen con mayor facilidad y que ya sean muy valorados y manejados localmente (ver Capítulos 5–7, **Recuadros 10.2, 10.5 y 10.9**). Con respecto a los sitios donde la restauración debería ser prioritaria, una decisión que debería hacerse en conjunto con los criterios y preferencias de los propietarios y la opinión de expertos (Wester *et al.*, 2003; Failing *et al.*, 2004; Orsi *et al.*, 2010; Capítulo 9), se sugiere que las riberas de los ríos y las pendientes abruptas deforestadas deberían, quizá, recibir la prioridad más alta. Deberían considerarse las estrategias de restauración que favorecen y aprovechan los procesos de regeneración natural del bosque en campos agrícolas y potreros.

Recuadro 10.9 Conexión entre la investigación universitaria y la enseñanza/aprendizaje en una comunidad rural en México: el caso de la Estación de Investigación de Restauración Ambiental “Las Barracas”, Morelos, México

E. Ceccon

México destaca entre los países de América Latina como el país con la mayor área sometida a cambios en el uso del suelo entre los años 2000 y 2005 (318533 ha; FAO, 2005b), principalmente por la pérdida de bosques tropicales, donde se encuentra un gran porcentaje de la biodiversidad de México. Al mismo tiempo, existen en el país unas 30000 comunidades que gestionan un área de cerca de 100 millones de hectáreas (Bray, 1995) que siempre se han visto al margen de los beneficios globales del desarrollo social en México.

Con esta perspectiva en mente, se desarrolló una iniciativa por parte de los investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y los habitantes de la comunidad de Cuentepec, en el estado de Morelos, para crear la Estación de Investigación de Restauración Ambiental “Las Barracas”, en el río Tembembe (EIRA). La estación fue creada en 2003 y su principal objetivo fue restaurar un área de bosque tropical seco que pertenece a la comunidad de Cuentepec, mediante proyectos de investigación y educación, así como implementar proyectos de participación comunitaria productivos y sustentables. Cuentepec es una de las comunidades más pobres y marginadas del estado de Morelos, que sufre uno de los niveles más altos de degradación de los ecosistemas (Gómez-Garzón, no publicado). A través de un acuerdo, la comunidad ofreció en préstamo (por un periodo de 30 años) a la UNAM el uso de terrenos localizados en un mapa previamente establecido y referenciado geográficamente. El acuerdo se basó en cuatro puntos principales:

1. La comunidad agraria de Cuentepec ofreció mediante préstamo a la UNAM 97 ha de tierra y el *ejido* ofreció 20 ha, con el usufructo asegurado de la tierra durante 30 años.
2. La UNAM establecería cuatro programas universitarios para la comunidad de Cuentepec: restauración, restauración productiva, sanidad ambiental y educación ambiental.
3. La comunidad y la UNAM establecerían un mecanismo con participación interactiva y de co-gestión comunitaria basado en planes a cinco años para asegurar que la comunidad rinda u obtenga beneficios.
4. La comunidad y la UNAM establecerían un mecanismo para resolver conflictos con base en opinión bipartita de ambas entidades.

Recuadro 10.9 (cont.)

Los objetivos y metas de la UNAM en el acuerdo son:

1. Ofrecer un ambiente universitario para llevar a cabo investigación y capacitación en restauración ecológica y productiva. La EIRA está directamente vinculada con el programa de la UNAM de Maestría en Ciencias en Restauración Ecológica.
2. Restaurar áreas degradadas y comunidades biológicas nativas de las vegas y laderas del río Tembembe que están en la estación de investigación.
3. Establecer un nuevo paradigma en la participación social universitaria que derive beneficios para la comunidad indígena de Cuentepec. La UNAM debería impulsar el desarrollo sustentable de la comunidad de Cuentepec de tal manera que, al finalizar el periodo de 30 años, la comunidad pueda gestionar los recursos terrestres y acuáticos de sus cañadas de una forma sustentable, en particular el área de la estación de investigación y el área natural establecida y protegida por la comunidad.

Se resumen los siguientes puntos de Ceccon *et al.* (en prensa).

Objetivos conseguidos:

Ha habido un avance considerable respecto al conocimiento físico y biológico del área, así como sobre la propagación y establecimiento de diferentes especies de árboles en el área de estudio. A nivel de la comunidad, se construyeron cisternas demostrativas domésticas y públicas para captar el agua de lluvia. Se inició un programa de educación ambiental en las escuelas secundarias de la comunidad de Cuentepec (Ceccon y Flores-Rojas, no publicado).

En los proyectos de restauración productiva, se evaluó el consumo y mercado de leña en Cuentepec. Los resultados permitieron entender la importancia de los biocombustibles en términos energéticos rurales. Se iniciaron plantaciones experimentales en tierras agrícolas usando agrosilvicultura sustentable y sistemas agroecológicos que incluyen especies nativas para leña y fertilizantes orgánicos para cultivos alimenticios (Vázquez-Perales *et al.*, no publicado).

Lecciones aprendidas:

Muchas cosas han cambiado a lo largo de los seis años de existencia de la estación de investigación. Varios programas se han concluido. Sin embargo, la participación activa de la comunidad todavía necesita incrementarse. Solo una pequeña porción de la comunidad es consciente y participa en los proyectos que se desarrollan. Varios aspectos críticos han llamado la atención en el contexto del sistema de restauración productiva establecido en las tierras del ejido; actualmente, se observa algún deterioro de la organización interna de la comunidad, que ha llevado a visiones polarizadas y hace que sea difícil desarrollar las tareas necesarias. Al mismo tiempo, también se observa resistencia para efectuar cambios en los paradigmas de las prácticas agrícolas en las personas que pertenecen al ejido, debido a las complejidades existentes en algunos sistemas, como es la falta de un mercado bien establecido para vender los nuevos productos agrícolas.

Conclusión:

La EIRA ha contribuido de forma clara a aumentar el liderazgo de la UNAM en el estado de Morelos en temas relacionados con la ecología y la sociedad, y ha establecido vínculos fuertes y permanentes con la comunidad de Cuentepec. Sin embargo, existen todavía una serie de conflictos que dificultan los esfuerzos para desarrollar plenamente los estudios biológicos necesarios. Se requiere de más investigación respecto a la percepción de los problemas productivos y ambientales por parte de la población local.

Recuadro 10.9 (cont.)



Figura 1 Experimentos establecidos en la EIRA. Foto: E. Flores-Ramirez



Figura 2 Un campesino trabajando en un experimento de restauración productiva en su terreno de *milpa* en Cuentepec. Foto: R. Vázquez-Perales

Recuadro 10.9 (cont.)



Figura 3 Una mujer indígena de Cuentepec. Foto: E. Ceccon

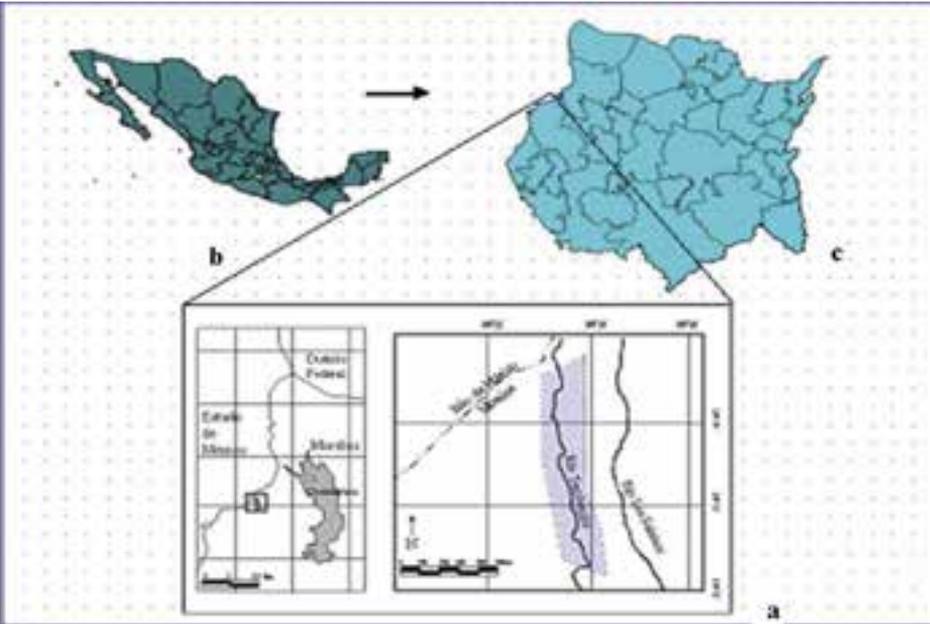


Figura 4 Mapa que muestra la localización de la EIRA (modificado de Galindo-Escamilla, no publicado).

Recuadro 10.9 (cont.)



Figure 5 Terrenos degradados alrededor de la EIRA. Foto: E. Ceccon

Finalmente, en los últimos años se han iniciado un número considerable de ensayos y programas de restauración en las regiones de estudio, siguiendo una diversidad de objetivos, métodos y resultados en sus etapas iniciales. Esto ofrece una riqueza de casos que permite llevar a cabo meta-análisis potenciales (Rey Benayas *et al.*, 2009), cuyo valor podría aumentar si las iniciativas de restauración cumplen unos mínimos de mantenimiento de registros desde el inicio y durante su posterior seguimiento. El éxito de las iniciativas de restauración forestal dependerá de un seguimiento efectivo en el campo para examinar la efectividad de los enfoques de gestión adoptados, y de definir la dinámica del paisaje a mediano y largo plazo conforme se lleva a cabo la restauración. Si fuera posible, sería conveniente establecer un protocolo de una base de datos centralizada y de acceso público respecto a los planes de restauración, la cual podría ser usada en los próximos años para el seguimiento de los ensayos de restauración y predecir el resultado de tales iniciativas. Con el apoyo de herramientas como el meta-análisis, este tipo de enfoque sería de gran ayuda en el desarrollo de una base de evidencias sólidas para apoyar en el futuro la toma de decisiones relacionadas con las acciones de restauración.

Sobre la educación y la investigación

Es común que en muchas comunidades de las regiones de estudio exista un rico conocimiento tradicional, particularmente en aquellos grupos donde los elementos culturales y étnicos indígenas se han mantenido. Actualmente se considera que esta tradición puede proporcionar una plataforma útil para mejorar el bienestar humano y

la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, el mantenimiento de esta tradición, que tiene entre sus principales activos el uso de una alta biodiversidad, se basa en gran medida en los miembros de más edad de las comunidades rurales (**Recuadro 10.10**). La exposición al mercado o los incentivos económicos pueden producir efectos mixtos en estas comunidades (Godoy *et al.*, 2005). Por ejemplo, las nuevas prácticas forestales pueden verse favorecidas por fuerzas externas y éstas pueden ser aprendidas y valoradas por las nuevas generaciones, mientras que el conocimiento ancestral se pierde en el olvido.

Recuadro 10.10 Directrices para la restauración de especies nativas en las comunidades mapuches del sur de Sudamérica

M.E. Gobbi

El pueblo mapuche (*mapu*: tierra, *che*: gente), como todos los pueblos nativos, tiene una larga tradición de relaciones cercanas con la naturaleza. Para ellos, las plantas son una fuente de medicinas y comida, así como indicadores de las condiciones ambientales y (o) de los cambios climáticos. Los mapuches no tienen un lenguaje escrito y, como consecuencia, han transmitido oralmente de generación en generación su conocimiento sobre las plantas. Varias causas han provocado que las tradiciones orales se pierdan o sólo sean conocidas por las personas de mayor edad: (i) la expulsión de los territorios donde habitaban originalmente y, por tanto, (ii) el asentamiento en territorios con características ambientales diferentes, (iii) la sobreexplotación de los recursos naturales, debido a la falta de tierra para el desarrollo de actividades productivas comunales, (iv) la migración de la población más joven a las ciudades y (v) la separación de las familias, entre otras.

Mi objetivo en este trabajo fue identificar los principales problemas ambientales, sus causas y las posibles acciones para recuperar las áreas degradadas en las comunidades mapuches de Currumil y Puel, en el noroeste de la Patagonia. Para ello estudié las percepciones que tenían las comunidades de sus propios problemas ambientales, y fomenté la circulación del conocimiento sobre las plantas nativas entre los miembros de la comunidad y entre la comunidad mapuche y el comité de la Universidad Nacional del Comahue. Los objetivos particulares de este trabajo se definieron teniendo en cuenta las necesidades específicas de los miembros de la comunidad mapuche.

El trabajo fue organizado de forma secuencial: (1) reuniones con las autoridades de Currumil y Puel: los *loncos* (jefes mapuches) y los consejeros de la comunidad, (2) un taller con la finalidad de introducir e integrar a los miembros de ambas comunidades, (3) talleres específicos diseñados para satisfacer las demandas de cada una de las comunidades y (4) coordinación y apoyo de las actividades sugeridas en los talleres. Los temas de los talleres fueron la interpretación ambiental, los principales impactos ambientales en la naturaleza y el cultivo de plantas nativas (**Figura 1**). Diseñé un folleto que contenía información básica sobre cada uno de estos temas.

Las actividades desarrolladas fueron: (i) la formulación de encuestas diseñadas y analizadas por los miembros del comité universitario y aplicadas por los miembros de la comunidad mapuche, (ii) salidas de campo con la finalidad de interpretar la naturaleza en las áreas de la comunidad mapuche dedicadas a algún tipo de uso productivo (cría de ganado, sitios de *camping*, lagunas costeras y pequeños centros turísticos) y (iii) redacción de un libro sobre las especies más comunes y sus usos en las comunidades de Puel y Currumil.

Los principales resultados indican que:

- Ambas comunidades son totalmente conscientes del daño ambiental y están preocupadas por sus causas y consecuencias. Además, éstas tienen voluntad de aplicar estrategias de gestión que les permitiría recuperar estos sitios. Las comunidades perciben que la necesidad actual de explotación de la tierra no les permite conservar estos sitios de manera adecuada.

Recuadro 10.10 (cont.)

- El principal conocimiento de la flora nativa está asociado a las personas de mayor edad de la comunidad, tanto hombres como mujeres.
- Hay algún interés en este tipo de conocimiento entre la gente joven, pero les faltan los mecanismos para transmitirlo.
- Los huertos e invernaderos familiares son bastante frecuentes (57% de las familias tienen invernaderos y 67% tienen huertos) y se usan para producir plantas exóticas, principalmente con valor alimenticio.
- No cultivan especies nativas en los terrenos que rodean sus casas. Menos de 10% de la gente ha tenido alguna experiencia en intentar propagar sus plantas nativas. La mayoría de las personas (58%) expresan algún interés en tener árboles o arbustos nativos en las proximidades de sus casas, y 44% están interesados en aprender las técnicas para propagar las plantas nativas. En este sentido, se han rescatado y compartido algunas prácticas antiguas (**Figura 2**) y se han sugerido algunas otras, particularmente asociadas con la inclusión de especies nativas en los patios de sus casas.
- Los miembros de la comunidad seleccionaron 33 especies para la elaboración del material que sería publicado en un libro. El comité universitario tomó fotos y redactó descripciones botánicas sencillas y un glosario para estas especies; los miembros de las comunidades describieron los usos de las plantas.
- El libro resultante pertenecerá exclusivamente a las comunidades y lo usarán con un propósito educativo y para intercambiar información con otras comunidades mapuche. Sólo se venderá si ellos deciden hacerlo.
- Estas plantas son principalmente usadas para medicina; secundariamente, también son usadas como alimentos y algunas especies tienen un uso ceremonial religioso. El conocimiento medicinal fue generosamente compartido con el comité universitario, pero ambas comunidades mapuche expresaron una fuerte resistencia a hacerlo público. De hecho, en el libro, sólo mencionamos 'usos medicinales' sin dar detalles específicos respecto a la elaboración de las medicinas o del tipo de enfermedad que tratan.

En conclusión:

- i) En las comunidades de Puel y Currumil, las plantas nativas se recogen en condiciones naturales y sólo son cultivadas las plantas exóticas que tienen algún valor medicinal o alimenticio.
- ii) La idea de cultivar plantas nativas fue considerada útil y novedosa.
- iii) Se propusieron otros estudios a diferentes escalas durante el transcurso del proyecto.
- iv) El análisis y la discusión de los principales problemas ambientales, sus causas y formas de resolverlos, permitió compartir experiencias y puntos de vista, con el fin último de encontrar alternativas para el uso de los recursos naturales.

Otras organizaciones e instituciones participantes: El Programa de Desarrollo Cultural del BID concedió fondos para la producción del libro sobre la flora nativa (Proyecto: 'Rescatando saberes sobre plantas nativas de las comunidades mapuches Puel y Currumil'), y la Universidad Nacional del Comahue colaboró con las salidas de campo y los talleres (Proyecto: 'Estrategias de manejo e innovación tecnológica para la sustentabilidad ambiental en territorio de comunidades mapuche').

Recuadro 10.10 (cont.)



Figura 1 Actividades de los talleres: (a) interpretación ambiental y (b) propagación de plantas nativas; un niño mapuche con una planta joven de *Araucaria araucana*. Fotos: a) A. Denegri; b) M. Gobbi



Figura 2 Reparación del daño ocasionado por las cabras (especie introducidas para la producción de pelo y carne) en árboles de *Araucaria araucana*, un árbol muy apreciado por los mapuche, tanto por su valor alimenticio como religioso. La gente utiliza los conocimientos tradicionales comunicados por las personas mayores de la comunidad. Foto: M. Gobbi

Parte de la incertidumbre sobre los posibles resultados puede atribuirse a las dificultades metodológicas o limitaciones de los enfoques convencionales de las investigaciones para tratar con grupos indígenas. Sin embargo, también es verdad que bajo las presiones actuales de la globalización, se requiere con urgencia de un entendimiento cultural amplio sobre la relevancia de los árboles y la cobertura forestal para los valores económicos, culturales y recreacionales, tanto en los ambientes rurales como en los urbanos. Además, es preciso mejorar la conciencia de toda la comunidad sobre el hecho de que la restauración forestal puede adoptarse como una actividad convencional que puede generar riqueza permanente y bienestar. También es importante promover la difusión del conocimiento sobre cómo optimizar los usos locales de los productos forestales, las posibilidades de la regeneración natural en los proyectos de restauración pasiva, los límites de la productividad y la recolección sustentables y la propagación de especies de árboles en los viveros para los ensayos de restauración (Capítulo 5, **Recuadros 10.2, 10.5, 10.9, y 10.10**). Sin embargo, la educación y la capacitación deberían también llegar a los técnicos de los organismos gubernamentales a través de talleres *in situ* y programas de educación continua sobre restauración forestal y gestión forestal sustentable.

La aplicación de los planes de gestión forestal y las prácticas de restauración se enfrentan a menudo a una falta de entendimiento sobre temas ecológicos cruciales (**Recuadro 10.6**). Aunque puede existir un interés local y un conocimiento sobre los usos no convencionales de los productos forestales maderables y no maderables, es necesario llevar a cabo más investigación sobre sus características útiles, su valor económico actual y potencial y los enfoques posibles para la cosecha sustentable (Newton, 2008). Las lecciones aprendidas de la investigación colaborativa previa sobre la gestión forestal sustentable subraya el valor de las herramientas de modelación integral para proporcionar un marco que apoye el desarrollo y la aplicación de políticas relacionadas con la gestión sustentable del bosque, incluyendo las acciones de restauración (Newton *et al.*, 2007; 2009; Orsi *et al.*, 2010).

Conclusiones

Este capítulo integra investigaciones realizadas por todos los colaboradores del proyecto ReForLan con el propósito de desarrollar recomendaciones de políticas públicas, herramientas de apoyo a la toma de decisiones, directrices prácticas y planes de gestión para la restauración de los paisajes con bosques secos. Se adoptó un enfoque comparativo para mostrar las principales diferencias, coincidencias e impactos potenciales relacionados con estos temas en los ecosistemas forestales de las seis regiones de estudio donde el proyecto fue llevado a cabo: el centro de Veracruz (México), la Mixteca Alta de Oaxaca (México), la Depresión Central de Chiapas (México), la Cordillera de la Costa y el Valle Central en Chile, y el noroeste y sur de Argentina y el sur de Argentina. El desarrollo y la aplicación de políticas públicas y de herramientas de apoyo a la toma de decisiones muestra una variación considerable en las áreas de estudio, incluso cuando están localizadas en el mismo país, como resultado de las principales diferencias en el desarrollo social y económico y las culturas nativas a nivel nacional y regional. Sin embargo, los contrastes entre las regiones de estudio proporcionan una oportunidad de identificar los principales problemas y recomendaciones para

fomentar la restauración a largo plazo de los paisajes de bosques secos en estas áreas y en otras que se enfrenten a problemas similares. Se presentan diferentes estudios de caso para ilustrar estos temas, incluyendo dos que se ocupan de áreas no cubiertas por el proyecto principal (el estado de Morelos en la parte sur del centro de México y la parte andina de Bolivia). El objetivo del capítulo se centra en las políticas públicas, pero otros temas relevantes como las actividades de divulgación, la educación y la elaboración de directrices y planes de gestión locales, son también discutidos como ejemplos de acciones prácticas llevadas a cabo para apoyar la implementación de los conceptos de restauración del paisaje forestal.

En conclusión:

- Las políticas públicas de restauración forestal deben continuar su evolución respecto a sus objetivos, definiciones y procedimientos de aplicación.
- Las políticas públicas de restauración forestal deben ser acordadas por todos los grupos de interés. A la postre, los grupos de base y los propietarios deberían tener la oportunidad de participar de una forma más activa, no sólo en la fase de consulta inicial, sino también durante los procesos de toma de decisiones y aplicación.
- Los medios de vida rurales deberían ser considerados en la aplicación de los programas de restauración como una referencia y fuente de nuevas alternativas para la vida en el medio rural en el futuro. Sin embargo, el tamaño limitado de la muestra, típico de los análisis socioeconómicos detallados, debería ser tenido en cuenta cuando se extrapolen los resultados a una región más extensa o a un contexto más amplio. La comparación de las diferentes áreas de estudio indica que éstas son muy particularmente individuales y, por lo tanto, los enfoques de restauración necesitarán ser adaptados a las características socioecológicas específicas de cada paisaje.
- Los grupos académicos deben continuar con el desarrollo y aplicación en proyectos piloto de herramientas analíticas de vanguardia poderosas, con el objetivo de desentrañar la complejidad de los temas que implican los compromisos a largo plazo de los programas de restauración forestal.
- Los grupos académicos deberían dedicar más esfuerzo en producir o supervisar la elaboración y disseminación de materiales educativos con el potencial de dirigirse a un público amplio, particularmente en los temas prácticos de la gestión forestal, la restauración y los servicios ecosistémicos de interés para los propietarios y los técnicos.
- Los programas de restauración son construcciones sociales locales o regionales que involucran todas las dimensiones de la experiencia comunitaria: ecológica, social, económica, cultural y política.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Bellamy, A. 2006. Algunas consideraciones teóricas en torno al paisaje como ámbito de intervención institucional. *Gaceta Ecológica* 80: 5–20.
- Adedire, M.O. 2002. Environmental implications of tropical deforestation. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 9: 33–40.
- Altamirano, A., Lara, A. 2010. Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina del centro-sur de Chile. *Bosque (Valdivia)* 31: 53–64.

- Álvarez Icaza, P., Muñoz Piña, C. 2008. Instrumentos territoriales y económicos que favorecen la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. En: *Capital natural de México*, Vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad, CONABIO, México: pp. 229–258.
- Asquith, N., Vargas, M.T., Wunder, S. 2008. Selling two environmental services: in-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. *Ecological Economics* 65: 675–684.
- Bailis, R., Ezzati, M., Kammen, D.M. 2005. Mortality and greenhouse gas impacts of biomass and petroleum energy futures in Africa. *Science* 308: 98–103.
- Barradas, V., Fanjul, L. 1985. Equilibrio hídrico y evapotranspiración en una selva baja caducifolia de la costa de Jalisco, México. *Biótica* 10:199–218.
- Baumol, W., Oates, W. 1988. *The theory of environmental policy*, Second edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bradshaw, A.D. 2002. Introduction and philosophy. En: Perrow, M.R., Davy, A.J. (eds.), *Handbook of ecological restoration*, Vol. 1: Principles of restoration, Cambridge University Press, Cambridge: pp. 3–9.
- Brauman, K.A., Daily, G.C., Duarte, T.K., Mooney, H.A. 2007. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources* 32: 67–98.
- Bray, D.B. 1995. Peasant organizations and the permanent reconstruction of nature. *Journal of Environment and Development* 4: 185–204.
- Bruijnzeel, L.A. 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104: 185–228.
- Buckley, M.C., Crone, E.E. 2008. Negative off-site impacts of ecological restoration: understanding and addressing the conflict. *Conservation Biology* 22: 1118–1124.
- Carabias, J., Arriaga, V., Cervantes Gutiérrez, V. 2007. Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 80: 85–100.
- Carmack, R.M., Gasco, J., Gossen, G.H. 1996. *The legacy of Mesoamerica: history and culture of a Native American civilization*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Cash, D.W., Adger, W.N., Berkes, F., Garden, P., Lebel, L., Olsson, P., Pritchard, L., Young, O. 2006. Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society* 11: 8. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art8/>
- Ceccon, E., Toledo, I., García-Barrios, R. 2010. La vinculación universitaria con comunidades rurales: el modelo de la Estación de Restauración Ambiental del río Tembembe en México. En: López Palomeque, F., Valderrama, J. (eds.), *Territorios y sociedades en un mundo en cambio. Miradas Contrastadas en Iberoamérica*, Universitat de Barcelona, Barcelona. In press.

- Cervantes, V., Carabias, J., Arriaga, V. 2008. Evolución de las políticas públicas de restauración ambiental. En: Capital natural de México, Vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad, CONABIO, México: pp. 155–226.
- Chan, K.M.A., Shaw, M.R., Cameron, D.R., Underwood, E.C., Daily, G.C. 2006. Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biology* 4: 2138–2152.
- Collins, D., Morduch, J., Rutherford, S., Ruthven, O. 2009. Portfolios of the poor. How the world's poor live on \$2 a day. Princeton University Press, Princeton.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2007. Aplicación de la metodología para la medición de la pobreza por ingresos y pruebas de hipótesis. Nota Técnica 001/2007, CONEVAL, México.
- Daily, G. C., Alexander, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Mooney, H.A., Postel, S., Schneider, S.H., Tilman, D., Woodwell, G.M. 1997. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2: 1–16.
- de Groot, R. S., Wilson, M.A., Boumans, R.M.J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393–408.
- de la Peña, M.T. 1946. Veracruz económico. Gobierno del estado de Veracruz, Xalapa.
- Engel, S., Pagiola, S., Wunder, S. 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *Ecological Economics* 65: 663–674.
- Fahey, T.J., Woodbury, P.B., Battles, J.J., Goodale, C.L., Hamburg, S.P., Ollinger, S.V., Woodall, C.W. 2010. Forest carbon storage: ecology, management, and policy. *Frontiers in Ecology and Environment* 8: 245–252.
- Failing, L., Horn, G., Higgins, P. 2004. Using expert judgement and stakeholder values to evaluate adaptive management options. *Ecology and Society* 9, 1. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art13/>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005a. Primera Revisión del Programa Estratégico Forestal 2025 y del Programa Nacional Forestal 2001–2006. FAO México, Mexico City: pp. 1–35.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005b. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible. FAO Forestry Paper 351, FAO, Rome.
- Galindo-Jaimes, L., González-Espinosa, M., Quintana-Ascencio, P., García-Barrios, L. 2002. Tree composition and structure of disturbed stands with varying dominance by *Pinus* spp. In the highlands of Chiapas, Mexico. *Plant Ecology* 162: 259–272.
- Geist, H.J., Lambin, E.F. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience* 52: 143–150.

- Gleick, P.H. 2000. *The world's water 2000–2001*. Island Press, Washington.
- Godoy, R., Reyes-García, V., Byron, E., Leonard, W.R., Vadez, V. 2005. The effect of market economies on the well-being of indigenous peoples and on their use of renewable natural resources. *Annual Review of Anthropology* 34: 121–138.
- González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N., Galindo-Jaimes, L., Camacho-Cruz, A., Golicher, D., Cayuela, L., Rey-Benayas, J.M. 2009. Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación Ambiental* 1: 40–53.
- Grandia, L. 2007. Between Bolívar and bureaucracy: the Mesoamerican Biological Corridor. *Conservation and Society* 5: 478–503.
- Herrera Beltrán, F. 2005. *Desarrollo agropecuario, Primer Informe de Gobierno, Gobierno del estado de Veracruz*, Xalapa: pp. 413–472.
- Higgs, E.S. 1997. What is good ecological restoration? *Conservation Biology* 11: 338–348.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge.
- Kanowski, J. 2010. What have we learnt about rainforest restoration in the past two decades? *Ecological Management & Restoration* 11: 2–3.
- Kremen, C., Ostfeld, R.S. 2005. A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3: 540–548.
- Lara, A., Soto, D., Armesto, J., Donoso, P., Wernli, C., Nahuelhual, L., Squeo, F. (eds.). 2003. *Componentes científicos clave para una política nacional sobre usos, servicios y conservación de los bosques nativos chilenos*. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Laurance, W.F. 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation* 91: 109–117.
- Lele, S., Wilshusen, P., Brockington, D., Seidler, R., Bawa, K. 2010. Beyond exclusion: alternative approaches to biodiversity conservation in the developing tropics. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2: 94–100.
- Lemons, J. 2006. *Conserving dryland biodiversity: science and policy*. Science and Development Network, Policy Briefs. <http://www.scidev.net/en/policy-briefs/conserving-dryland-biodiversity-science-and-policy.html> (último acceso: 01.09.2010).
- Levin, S.A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology: the Robert H. Mac Arthur Award Lecture. *Ecology* 73: 1943–1967.
- Maass, J., Balvanera, P., Castillo, A., Daily, G.C., Mooney, H.A., Ehrlich, P., Quesada, M., Miranda, A., Jaramillo, V.J., García-Oliva, F., Martínez-Yrizar, A., Cotler, H., López-Blanco, J., Pérez-Jiménez, A., Búrquez, A., Tinoco, C., Ceballos, G., Barraza, L., Ayala, R., Sarukhán, J. 2005. Ecosystem services of tropical dryforests: insights from long-

- term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society* 10: 17.
- Mann, C.C. 2005. 1491: new revelations of the Americas before Columbus. Alfred A. Knopf, New York.
- Marshall, E., Schreckenberg, Newton, A.C. 2006. Commercialisation of non-timber forest products: factors influencing success. Lessons learned from Mexico and Bolivia and policy implications for decisions-makers. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: desertification synthesis. World Resources Institute, Washington.
- Merino Pérez, L. 2004. Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México. Instituto Nacional de Ecología, México.
- Mooney, H., Larigauderie, A., Cesario, M., Elmquist, T., Hoegh-Guldberg, O., Lavorel, S., Mace, G.M., Palmer, M., Scholes, R., Yahara, T. 2009. Biodiversity, climate change, and ecosystem services. *Current Opinion on Environmental Sustainability* 1: 46–54.
- Myers, N. 1997. The world's forests and their ecosystem services, En: Daily, G.C. (ed.), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington: pp. 215–235.
- Naidoo, R., Adamowicz, W.L. 2006. Modeling opportunity costs of conservation in transitional landscapes. *Conservation Biology* 20: 490–500.
- Naidoo, R., Ricketts, T.H. 2006. Mapping the economic costs and benefits of conservation. *PLoS Biology* 4: 2153–2164.
- Naveh, Z. 2005. Epilogue: toward a transdisciplinary science of ecological and cultural landscape restoration. *Restoration Ecology* 13: 228–234.
- Newton, A.C. 2008. Conservation of tree species through sustainable use: how can it be achieved in practice? *Oryx* 42:195–205.
- Newton, A.C., Stewart, G.B., Díaz, A., Golicher, D., Pullin, A.S. 2007. Bayesian Belief Networks as a tool for evidence-based conservation management. *Journal for Nature Conservation* 15: 144–160.
- Newton, A.C., Cayuela, L., Echeverría, C., Armesto, J.J., del Castillo, R.F., Golicher, D., Geneletti, D., González-Espinosa, M., Huth, A., López-Barrera, F., Malizia, L., Manson, R., Premoli, A., Ramírez-Marcial, N., Rey Benayas, J.M., Rüger, N., Smith-Ramírez, C., Williams-Linera, G. 2009. Toward integrated analysis of human impacts on forest diversity: lessons from Latin America. *Ecology and Society* 14: 2. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art2/>
- NRC (National Research Council). 2004. Valuing ecosystem services: toward better environmental decision-making. Committee on assessing and valuing the services of aquatic and related terrestrial ecosystems, National Research Council, National Academy of Sciences, Washington.

- Ochoa-Gaona, S., Kamplicher, C., de Jong, B.H.J., Hernández, S., Geissen, V., Huerta, E. 2010. A multi-criterion index for the evaluation of local tropical forest conditions in Mexico. *Forest Ecology and Management* 260: 618–627.
- Orsi, F., Geneletti, D., Newton, A.C. 2010. Towards a common set of criteria and indicators to identify forest restoration priorities: an expert panel-based approach. *Ecological Indicators* doi:10.1016/j.ecolind.2010.06.001
- Pagiola, S. 2008. Payments for environmental services in Costa Rica. *Ecological Economics* 65: 712–724.
- Postel, S.L., Daily, G.C., Ehrlich, P.R. 1996. Human appropriation of renewable fresh water. *Science* 271: 785–788.
- Reynolds, J.F., Maestre, F.T., Kemp, P.R., Stafford-Smith, D.M., Lambin, E. 2007. Natural and human dimensions of land degradation in drylands: causes and consequences. En: Canadell, J.G., Pataki, D.E., Pitelka, L.F. (eds.), *Terrestrial ecosystems in a changing world (Global Change The IGBP Series)*, Springer, Berlin: pp. 247–257.
- Rey Benayas, J.M., Newton, A.C., Díaz, A., Bullock, J.M. 2009. Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science* 325: 1121–1124.
- Richardson, D.M., Bond, W.J. 1991. Determinants of plant distribution: evidence from pine invasion. *American Naturalist* 137: 639–668.
- Richardson, D.M., Rejmánek, M. 2004. Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework. *Diversity and Distributions* 10: 321–331.
- Rodríguez, J.P., Nassar, J.M., Rodríguez-Clark, K.M., Zager, I., Portillo-Quintero, C.A., Carrasquel, F., Zambrano, S. 2008. Tropical dry forests in Venezuela: assessing status, threats and future prospects. *Environmental Conservation* 35: 311–318.
- Steininger, M.K., Tucker, C.J., Ersts, P., Killeen, T.J., Villegas, Z., Hecht, S.B. 2001. Clearance and fragmentation of tropical deciduous forest in the Tierras Bajas, Santa Cruz, Bolivia. *Conservation Biology* 15: 856–866.
- Sterner, T. 2003. Policy instruments for environmental and natural resource management. *Resources for the Future*. Washington.
- Tejeda-Cruz, C., Silva-Rivera, E., Barton, J.R., Sutherland, W.J. 2010. Why shade coffee does not guarantee biodiversity conservation. *Ecology and Society* 15: 13. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss1/art13/>
- Trejo, I., Dirzo, R. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94: 133–142.
- Weiss, G. 2004. The political practice of mountain forest restoration – comparing restoration concepts in four European countries. *Forest Ecology and Management* 195: 1–13.
- Wester, P., Merrey, D., de Lange, M. 2003. Boundaries of consent: stakeholder representation in river basin management in Mexico and South Africa. *World Development* 31: 797–812.

- Wuethrich, B. 2007. Reconstructing Brazil's Atlantic rainforest. *Science* 315: 1070–1072.
- Wunder, S. 2007. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation Biology* 21: 48–58.
- Young, T.P., Petersen, D.A., Clary, J.J. 2005. The ecology of restoration: historical links emerging issues and unexplored realms. *Ecology Letters* 8: 662–673.