

Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona

JULIA CARABIAS • JAVIER DE LA MAZA • ROSAURA CADENA
coordinadores

Primera edición, 2015

DR © Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C.
Plaza San Jacinto 23-D, San Ángel, 01000 México, D.F.
www.naturamexicana.org.mx

ISBN 978-607-97102-0-0

Editado e impreso en México

Producción editorial
Redacta, S.A. de C.V.
Composición tipográfica y formación: Socorro Gutiérrez
Revisión de textos y cuidado de la edición: Antonio Bolívar

Impresión
Offset Rebosán, S.A. de C.V.

Forma sugerida de citar:
Carabias, J., J. de la Maza y R. Cadena (coords.), 2015. *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona. 25 años de actividades y experiencias*, México, Natura y Ecosistemas Mexicanos.

25/05/16 10:57

CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA SELVA LACANDONA

25 AÑOS DE ACTIVIDADES Y EXPERIENCIAS

JULIA CARABIAS • JAVIER DE LA MAZA • ROSAURA CADENA

COORDINADORES

NATURA Y ECOSISTEMAS MEXICANOS, A.C.
MÉXICO, 2015

25/05/16 10:57

Sección 5

Cambio de rumbo

El contraste de la calidad de los ecosistemas naturales —terrestres y acuáticos—, entre la Reserva de la Biosfera Montes Azules y el municipio de Marqués de Comillas es notable. Mientras en el primer caso la Reserva puede caracterizarse como uno de los ecosistemas naturales mejor conservados del país, en el segundo, la amenaza de perder la biodiversidad, la disponibilidad de agua limpia, los nutrientes del suelo, en síntesis, los recursos naturales y sus servicios ambientales, es muy alta. Ha quedado demostrado que la transformación de la selva no contribuyó a mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales; por el contrario, la pobreza se reproduce y la degradación del medio natural aumenta.

Con la finalidad de contribuir a revertir estas tendencias, Natura y Ecosistemas Mexicanos ha trabajado en dos aspectos. Por un lado, ha continuado consolidando las acciones de conservación en las áreas naturales protegidas y, por otro, ha impulsado una estrategia, en el caso de los ejidos de Marqués de Comillas, para detener la deforestación mediante el fomento de actividades productivas sustentables que permitan hacer uso de los recursos que ofrece la selva y, sin transformarla, generar empleos e ingresos para sus dueños.

En el municipio Marqués de Comillas se encuentran grandes remanentes de selva por lo que se promovió con los ejidos su conservación con el programa de Pago por Servicios Ambientales; es así como se conservan más de 14 000 hectáreas de selva y se beneficia a 653 familias que han recibido en los últimos siete años más de 85 millones de pesos. Este programa, aunque tiene limitantes, es un facilitador para ir transmitiendo en la población dueña de los recursos naturales el valor que puede tener la selva. Además, el apoyo gubernamental por cinco años, permite retrasar la deforestación y avanzar en la construcción de otros procesos productivos, sin transformar la selva, porque generan ingresos y empleos basados precisamente en la conservación de los ecosistemas naturales. Este ha sido el caso de los proyectos ecoturísticos impulsados por Natura y Ecosistemas Mexicanos, hoy convertidos en empresas sociales cuyos dueños son los ejidatarios, y de las unidades de manejo para conservación de la vida silvestre, particularmente la de mariposas. Estos proyectos han significado una esperanza de largo plazo para los ejidatarios y sus hijos, quienes ya no ven en las actividades agropecuarias la única opción de vida para ellos.

natura.indb 304 25/05/16 11:05

En ecosistemas críticos deforestados (riberas de ríos, arroyos o manantiales, así como terrenos ganaderos rodeados de selva), se desarrollan modelos para su restauración. En el caso de las especies de fauna amenazadas, cuyas poblaciones están en riesgo, como es el caso de la guacamaya roja, se llevan acciones para su recuperación.

Para disminuir la presión sobre los ecosistemas acuáticos se implementan unidades de producción acuícola integradas con acuaponia y con el Corredor Biológico Mesoamericano de Conabio se impulsa la reconversión productiva de parcelas agropecuarias para que generen mayores rendimientos y disminuyan el uso de fuego y de agroquímicos.

Todos estos procesos se han realizado en un contexto de planeación de largo plazo. Así, se elaboraron el plan de desarrollo ecoturístico, los programas de ordenamiento pesquero en cada ejido y los ordenamientos comunitarios del territorio en los ejidos, los cuales permiten, además de un proceso participativo de involucramiento y apropiación de los proyectos, construir una visión de largo plazo, tarea muy difícil en el campo mexicano que vive apremiado por la sobrevivencia del día a día.

Las estaciones de campo Chajul y Tzendales han sido la base operativa de todos estos procesos y proyectos. Desde ellas se realiza el monitoreo, la investigación, la capacitación y educación ambiental. Además, han sido un espacio de encuentro y diálogo entre los actores, algunos a veces antagónicos, para ir tejiendo la confianza, entendimiento y apropiación de los proyectos. Sin duda, uno de las acciones más relevantes y reconfortantes, que al ser constantes, ininterrumpidas y lúdicas resultan muy eficaces, ha sido el trabajo con los niños y jóvenes en la construcción de una nueva actitud ante la naturaleza; así sentimos que podemos transmitir nuestra experiencia y sembrar un futuro de esperanza.

En los capítulos de esta sección se narran los trabajos realizados para consolidar la conservación de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, la experiencia del programa de Pago por Servicios Ambientales entre los ejidatarios, de las empresas sociales ecoturísticas y de la UMA de mariposas, de las prácticas acuícolas y agrosilvopastoriles, de restauración y de recuperación de la guacamaya roja. Por último se hace un análisis sobre las acciones dirigidas al fortalecimiento de las capacidades locales, así como de la gestión de las políticas públicas.



5.1 Contribución a la conservación de las áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona

Javier de la Maza

5.1.1 Introducción

Las áreas naturales protegidas son el mejor instrumento para conservar la biodiversidad y los servicios ambientales que nos proporciona, ya que abarcan amplios espacios naturales, con baja o nula interferencia humana, en donde se concentra una buena parte de dicha biodiversidad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define las áreas naturales protegidas como "las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por una actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas" (*DOF* 1997).

México, país biológicamente megadiverso, cuenta con 176 áreas naturales protegidas que abarcan una superficie de 25.6 millones de hectáreas, de las cuales 19.5 millones son terrestres y las demás son marinas.

La mayor diversidad de especies en nuestro país se concentra en el trópico húmedo, lo cual constituye tanto una oportunidad para el desarrollo de esta región como una enorme responsabilidad global, ya que se trata del hábitat en donde, durante millones de años, han ocurrido intrincadas relaciones entre sus especies, las cuales se expresan en la enorme complejidad de las selvas tropicales. Lamentablemente las selvas mexicanas, como en la mayor parte del mundo, se han reducido a menos de 10% de la superficie que ocupaban originalmente en el país. Los remanentes, aún de gran importancia, se localizan principalmente en la selva de la región de los Chimalapas y en las de la región Selva Lacandona. Afortunadamente, la mayor parte de la selva que aún existe en la Selva Lacandona se encuentra conservada bajo la figura jurídica de área natural protegida (capítulo 1.4).

Las áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona no están exentas de problemas. Con la finalidad de contribuir a revertir las presiones que las deterioran, Natura y Ecosistemas Mexicanos continuó, reforzó y extendió las acciones que inicié en 1979 en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y que a continuación narro brevemente.

5.1.2 Las estaciones Chajul, Tzendales y Lacanjá

A partir de 1980 establecí en el poblado de Boca del Chajul una rústica base operativa para iniciar, desde ahí, acciones de conservación e investigación en la zona sur y sureste de la Reserva de la Biosfera Montes Azules (RBMA), cuyo límite es el río Lacantún.

Entre los primeros resultados significativos tenemos que, en 1982, de común acuerdo entre autoridades federales y ejidales se realizó el reacomodo de los trabajaderos establecidos dentro de la RBMA, en la ribera del Lacantún, que ejidatarios de Marqués de Comillas ocupaban de forma ilegal.

En 1984, desde la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, promoví la construcción de una estación de campo (Chajul) en terrenos de la Reserva, con el fin de establecer, por primera vez, una presencia permanente gubernamental para la defensa de un área natural protegida. La Estación

La Estación Chajul a orillas del río Lacantún, al sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules. JME

natura.indb 307 25/05/16 11:05

Chajul, terminada la obra en 1985, no llegó a operar debido a problemas burocráticos y pronto fue abandonada. En 1989, como responsable del Programa de Ecosistema Selva Lacandona por parte de Conservación Internacional-México, y con apoyo financiero de la Fundación MacArthur, inicié la rehabilitación de la Estación en coordinación con las autoridades federales y estatales; además, se acordó con la comunidad lacandona convertirla en un espacio para la vigilancia y protección de la parte sureste de la Reserva.

La Estación Chajul ha operado desde hace 25 años de manera ininterrumpida y constituye un enclave para la conservación de la Reserva. Las imágenes de satélite (capítulo 1.5) dan fe de que esta zona de la Reserva se encuentra en perfecto estado de conservación y, como se documentó en los capítulos 2.6 a 2.9, la mayor parte de sus poblaciones de fauna silvestre están saludables.

No ha sido tarea fácil mantener la Estación Chajul operando cotidianamente durante todos estos años. La búsqueda de recursos económicos para su operación y para la realización de proyectos de vigilancia, investigación y de fomento para el desarrollo sustentable se convierte, año con año, en un tortuoso y complejo desafío.

La Estación Chajul ha sido un bastión fundamental para la búsqueda de soluciones a los problemas de las invasiones en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, así como para controlar la cacería, tala y pesca ilegales y combatir los incendios forestales. Además, la Estación es el laboratorio natural de decenas de científicos y estudiantes y un centro de capacitación de centenas de ejidatarios, comuneros y profesionistas dedicados a la conservación, así como la extensión de la escuela de cientos de niños de las comunidades vecinas (capítulo 5.11); es también la base operativa de los técnicos y funcionarios de gobierno que implementan los proyectos de manejo y la restauración de los ecosistemas naturales (capítulos 5.2 a 5.11) y un espacio de deliberación abierta entre las autoridades de los distintos órdenes de gobierno y los legisladores, y los habitantes de las comunidades vecinas y dueños de la tierra para resolver sus conflictos y mejorar sus condiciones de vida.

Asimismo, desde la Estación se han promovido proyectos productivos exitosos para el desarrollo sustentable en la región, se ha contribuido al monitoreo y alerta temprana de las amenazas de la Reserva y se ha difundido, en México y en el mundo, la importancia de este valioso y único espacio del territorio nacional.

En 2005 se construyó la segunda base operativa, la Estación Tzendales, y en 2012 la tercera, la Estación Lacanjá, aguas abajo del río Lacantún; la primera en la desembocadura del río Tzendales y la segunda frente a la desembocadura del río Lacanjá. Se establecieron con la finalidad de tener presencia en estas zonas en la que con mucha frecuencia incursionan pescadores y cazadores furtivos de Marqués de Comillas adentrándose por los ríos, así como para lograr extender las acciones de conservación e investigación.

Las estaciones son, pues, espacios estratégicos que propician la vinculación entre los diferentes actores involucrados en las áreas naturales protegidas y sus zonas colindantes: habitantes locales, autoridades, técnicos, académicos y visitantes. Además, se constituyeron en las primeras ofertas de empleo permanente para la población local, en una región de alta marginación.

5.1.3 Acciones de conservación

Una de las acciones importantes para reducir las presiones en las áreas naturales protegidas consiste en brindar la información necesaria a la población local sobre las disposiciones regulatorias que las rigen, mediante la señalización de sus límites y de letreros que advierten cuáles son las actividades no permitidas. Esta señalización permite disuadir y disminuir las acciones ilícitas de cacería, pesca y tala que se realizan en las reservas. Por ello, Natura y Ecosistemas Mexicanos se ha encargado de instalar y mantener letreros alusivos a la Reserva de la Biosfera Montes Azules, a lo largo de toda la margen

Recuadro 5.1.1 Reconocimiento a la Estación Chajul en sus 20 años

En 2009 la Estación Chajul cumplió 20 años de trabajo ininterrumpido por la conservación de las áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona. Más de una centena de amigos, académicos, investigadores, funcionarios de gobierno, representantes de organizaciones de la sociedad civil, empresarios y funcionarios internacionales, quienes han conocido la estación, el trabajo que allí se lleva a cabo y se han servido de ella, expresaron con cartas de apoyo la significancia que ha tenido la Estación para la conservación de las áreas protegidas de la Selva Lacandona, especialmente de la Reserva de la Biosfera Montes Azules. De esta manera se contó con un gran consenso para postular a la Estación Chajul para el Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza que anualmente convoca la Conanp. Se destacó la importancia de esta Estación como base operativa de numerosos proyectos de investigación, capacitación y educación, así como de fomento de proyectos productivos sustentables en los ejidos vecinos, contando con la presencia de niños y jóvenes, pobladores locales, tomadores de decisiones de distintos niveles de gobierno, visitantes internacionales, investigadores y comunicadores y, sobre todo, de los dueños de la tierra, los lacandones; todo ello ha sido clave para lograr la conservación de alrededor de 150 000 hectáreas de la zona centro y sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules.

El jurado de este premio decidió crear una categoría especial para hacer un homenaje a la Estación Chajul por sus 20 años de una labor destacada a favor de la conservación del patrimonio natural del país. Así, se le otorgó el reconocimiento especial de conservación de la naturaleza en la ceremonia conmemorativa del día nacional por la conservación, el 1 de diciembre de 2009. Este acto se llevó a cabo en las instalaciones del centro de reintroducción y conservación del perrito de la pradera y el bisonte americano. Ese día se decretó la Reserva de la Biosfera Janos y se liberaron los primeros bisontes para repoblar esta área de pastizales en Chihuahua.

Manuel Villalobos (el Búho) y Mario Lombera —trabajadores por casi 20 años de la Estación—, así como Javier de la Maza —fundador y director de Natura y Ecosistemas Mexicanos— recibieron el reconocimiento de manos del secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales y del gobernador del estado. Este fue el primer viaje en avión del Búho. Dentro de su asombro al contemplar el panorama durante el trayecto de Chiapas a Chihuahua, se percató de lo deforestado que está México y apreció aún más lo que significa la conservación de la exuberante selva en la que vive y para la que trabaja.





Señalización informativa que delimita la Reserva de la Biosfera Montes Azules sobre el río Lacantún. JME

del río Lacantún, indicando las restricciones para su acceso.

Asimismo, de manera rutinaria y en apoyo a las autoridades federales y estatales, se llevan a cabo recorridos aéreos de monitoreo por la reservas para constatar la integridad del ecosistema, así como el estado que guardan los asentamientos irregulares, las nuevas incursiones a la reserva de población irregular, y los sitios en donde ocurre cambio de uso de suelo. También se detectan incendios forestales y, cuando son cercanos a las estaciones, se brinda todo el apoyo logístico a los brigadistas para su combate.

Cuando se realizan actividades de educación ambiental, de monitoreo de fauna y de investigación recorriendo senderos, al encontrar personas ajenas a la reserva se les explica que no deben cazar ni extraer flora. Misma acción que se realiza en el caso de los recorridos en los ríos.

5.1.4 Componente de uso público o uso recreativo y turístico en el marco del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Montes Azules

El turismo en la Selva Lacandona inicialmente se enfocó a las visitas a los poblados de la etnia lacandona y a las zonas arqueológicas de Yaxchilán y Bonampak, inmersas en la exuberante vegetación, lo que a la vez permitía al visitante entrar en contacto con la flora y fauna de la región. Posteriormente se comenzaron a utilizar sitios de la RBMA como la laguna Lacanjá en el norte, y el río Tzendales en el sureste, para realizar ecoturismo.

Con la finalidad de apoyar a la Conanp para que estableciera las medidas de control y ordenamiento de actividades en estos sitios de la RBMA, antes de que la creciente demanda turística causara impactos mayores en el ecosistema bajo normatividad de conservación, Natura y Ecosistemas Mexicanos elaboró (con financiamiento de USAID), en 2010, una propuesta para el componente de uso recreativo y turístico del programa de manejo para la RBMA, en el marco del Programa de Turismo en Áreas Naturales Protegidas 2006-2012 emitido por la Conanp.

Para la elaboración de dicho componente se consideró la relevancia que tiene para la conservación del ANP que sea visitada por el público en general y que esta actividad genere empleos y derrame recursos económicos para las poblaciones locales, siempre y cuando quede circunscrita a determinados sitios bajo manejo y control del personal de la reserva (puertas de acceso únicas para la ANP). Para ello debe estar bien definida su zonificación, normatividad aplicable para cada zona, reglas a observar tanto para el turista como para el prestador de los servicios turísticos, y sobre todo, los indicadores para evaluar los impactos dentro del límite de cambio aceptable establecido.

Dentro de la RBMA se detectaron siete áreas con gran potencial para el uso recreativo y turístico. En algunas de estas áreas ya se está desarrollando algún tipo de actividad turística, lo que constituye una gran oportunidad; sin embargo, actualmente, carecen de regulación, lo cual implica un riesgo.

Las áreas identificadas fueron: laguna Lacanjá, boca del río Lacanjá, río Tzendales, río Lacantún, Ixcán, laguna Miramar y lagunas de Ocotal. Para cada área se definieron los sitios específicos que pueden visitarse, evitando que toda el área esté abierta para este propósito y dejando zonas restringidas sin acceso a la actividad turística y sin los posibles impactos que conlleva.

La propuesta del componente de uso recreativo y turístico contiene los lineamientos para las regulaciones iniciales sobre la protección y administración de los sitios que se abran o que ya estén abiertos al público en el ANP. Tienen como base el marco legal vigente y utilizan criterios ambientales, organizacionales y de verificación o monitoreo que permiten regular, ordenar y fomentar el turismo, influyendo positivamente en los habitantes locales al generar empleos, ingresos y empresas sociales vinculadas al turismo de naturaleza o ecoturismo y, lo más importante, el mantener la integridad del ecosistema.

Este componente constituye un paso fundamental para el establecimiento de la normatividad que permitirá respetar los principios de conservación del área, evitar impactos negativos y facilitar ordenadamente la visita, manteniendo las condiciones naturales del ecosistema que son el atractivo turístico.

El documento propuesta para el componente de uso recreativo y turístico fue entregado a la Conanp en 2010, pero a la fecha no se ha incluido en el Programa de Manejo de la RBMA.



La laguna de Lacanjá se ubica en la zona centro norte de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, cercana al Monumento Natural Bonampak, y es utilizada para las actividades ecoturísticas que realizan los lacandones. JME

5.1.5 Áreas destinadas voluntariamente a la conservación en los ejidos de Marqués de Comillas

La selva que se ubica en los ejidos de Marqués de Comillas tiene características diferentes en cuanto a su composición faunística y florística como se explicó en el capítulo 2.3. Esta selva ha sufrido un acelerado cambio de uso de suelo para el establecimiento de las actividades agropecuarias (capítulo 4.1). Sin embargo, aún existen fragmentos de selva muy importantes cuya función, además de conservar las especificidades de esta selva, es la de constituir corredores estratégicos que conecten las reservas de la Selva Lacandona con las selvas guatemaltecas, así como sus sistemas hidrológicos.

Una buena parte de estos fragmentos se están conservando mediante el programa de pago por servicios ambientales (capítulo 5.2). Los dueños de estas tierras, sensibilizados acerca de la importancia biológica y ecológica de estas selvas y los servicios que les ofrece (agua, materias primas, proyectos productivos sustentables como el ecoturismo), se han interesado en protegerlas en el largo plazo mediante la figura de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (Áreas Certificadas). Las posibilidades que se han detectado para dicha certificación son los fragmentos del ejido Galacia (cerca de 1 500 hectáreas), de Flor de Marqués (650 ha), de Playón de la Gloria (254 ha), de Chajul (400 ha) y El Pirú (2 000 ha).

El ejido que más ha avanzado en sus decisiones para aplicar este instrumento es el de Galacia, impulsado por el grupo de socios del hotel ecoturístico Canto de la Selva; sin embargo, aún no se procede a su tramitación oficial porque no se han obtenido los consensos de toda la comunidad. Los demás ejidos siguen trabajando en el análisis de las ventajas y limitantes.

5.1.6 Corredores biológicos

La necesidad de que las ANP mantengan conectividad entre ellas y con otros fragmentos significativos del ecosistema natural nos llevó a promover el establecimiento de conectores naturales o corredores biológicos entre las ANP de la Selva Lacandona e incluso con las áreas protegidas de Guatemala.

En los diagnósticos y proyectos establecidos en 1989 para el Programa del Ecosistema Selva Lacandona de Conservación Internacional y para el programa de acción gubernamental para la Conservación de la Selva Lacandona se definieron una serie de acciones para incrementar la superficie bajo normativa de protección y la creación de corredores biológicos.

A partir de 1990 se establecieron seis ANP más y se promovió la conectividad en tres zonas desde Montes Azules. La primera, en el norte, y que ha sido la más formalmente establecida desde 1993, es el corredor Montes Azules y Lacan-Tun-La Cojolita (área protegida comunal)-Yaxchilán-Sierra del Lacandón (Parque Nacional en Guatemala); la segunda, al sur, Montes Azules-Monte Flor, con muy poca implementación hasta el momento; y la tercera, al este, en Marqués de Comillas, que se ha venido estableciendo a partir de 2009, impulsada por Natura y Ecosistemas Mexicanos y la Conabio, con los apoyos económicos del PESL-Conafor y Sagarpa (capítulo 5.12), consiste en la conservación de los fragmentos de selva de los ejidos ribereños Galacia-López Mateos-Flor del Marqués-Playón de la Gloria-El Pirú colindantes con Montes Azules, como se mencionó en el apartado anterior.

5.1.7 Reflexiones finales

Las ANP han demostrado ser la mejor estrategia de largo plazo para la conservación del patrimonio natural. Se trata de la decisión soberana y responsable de una nación para destinar a la conservación una parte representativa de sus ecosistemas naturales, con el objeto de convertirlos en reservas genéticas, de permitir que las especies que en ellos habitan puedan seguir existiendo y evolucionando sin interferencia humana, y que las funciones de los ecosistemas se mantengan sin alteración, a fin que la sociedad se beneficie de los servicios ambientales.

Los avances y resultados de la gestión de las ANP son notorios pero muy lentos y a todas luces insuficientes. Los problemas de invasiones y asentamientos humanos irregulares —que de tolerarlos amenazan en el corto y largo plazos la integridad de los ecosistemas contenidos en la RBMA— continúan ante la parálisis de las autoridades, que prefieren postergar las decisiones antes de comprometer, a su forma de ver, su "futuro" político. En el peor escenario, incluso, confabulados con los propios promotores de las invasiones. En pocas palabras, en las ANP prevalece aún el interés privado sobre el interés público.

Desafortunadamente la conservación del patrimonio natural nacional no se ha establecido como una política de Estado y aún depende su atención del interés de los gobernantes sexenales. La operación de la Conanp y el personal que opera en las ANP necesita forzosamente de fortaleza política y los recursos humanos y financieros suficientes para cumplir con su misión fundamental e impostergable. La sociedad no puede, ni debe, sustituir las atribuciones del gobierno por más capacidades y recursos que tenga.

Son muchos los problemas que se han resuelto, pero también muchos más los que están surgiendo. Sin embargo, a diferencia del pasado, ahora se cuenta con instrumentos e instituciones para la efectiva acción del gobierno con el apoyo la sociedad. Las imágenes de satélite dan fe de que si bien la Selva Lacandona ha perdido tres cuartas partes de su cobertura vegetal original, es en las áreas naturales protegidas en donde se mantiene la selva en excelente estado de conservación.

Referencia

DOF, 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.



Panorámica de la zona sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, vista desde la serranía del Xanbku. En el horizonte, el municipio Marqués de Comillas, el río Lacantún y el área en donde se ubica la Estación Chajul. JME



5.2 Pago por Servicios Ambientales

Fiorella Ortiz, Nuria Rubio, Julia Carabias, Paola Vázquez

5.2.1 Introducción

Las sociedades funcionan gracias a los beneficios que obtienen de la naturaleza. Todos los bienes esenciales para la vida humana (agua, alimento, combustibles, materiales, etc.), así como los procesos que son necesarios para nuestra supervivencia como la regulación del clima, la formación de suelo, la polinización, la purificación del agua, entre otros, son generados por los ecosistemas, sus componentes y sus procesos.

En este sentido, los servicios ecosistémicos (SE) se definen como las condiciones y procesos mediante los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los constituyen, sustentan y satisfacen la vida humana (Daily 1997). Durante la primera década del nuevo milenio surge la necesidad de otorgar un valor a los servicios ecosistémicos no sólo desde la perspectiva ecológica, sino por su importancia para el desarrollo económico de las naciones, y se hace explícita su importancia como base de cualquier actividad económica (Boyd y Banzhaf 2007) (recuadro 5.2.1).

De este contexto se desprende el término *servicios ambientales*, que en sentido estricto es equivalente al término *servicios ecosistémicos*; sin embargo, el primero destaca al medio ambiente como proveedor de servicios para el bienestar humano, por lo que es preferentemente utilizado en la formulación de políticas públicas, gestión ambiental y ecología política; mientras que el segundo se mantiene en uso en un entorno científico enfocado en el ecosistema, sus componentes e interacciones y su relación con la provisión de beneficios (Balvanera 2012).

A pesar de su importancia para la vida humana, los servicios ecosistémicos no han sido valorados y se pierden a velocidades vertiginosas sin que seamos capaces de entender plenamente las consecuencias. Cuando surgieron los primeros trabajos de valoración económica de los servicios ambientales (Constanza *et al*. 1997; De Groot *et al.* 2002) fueron criticados por la economía clásica; sin embargo, con el tiempo se ha contemplado cada vez más seriamente la necesidad de asignarles un valor económico para tratar de revertir sus tendencias de pérdida.

La provisión de dichos servicios está condicionada a la permanencia de los ecosistemas naturales en un grado de conservación que les permita mantener sus características. Esto los restringe a zonas poco transformadas, en general asociadas a comunidades rurales con bajos niveles de desarrollo, y a pesar de que los servicios ecosistémicos son para beneficio público, estas comunidades absorben totalmente el costo de su producción.

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) surge en el ámbito internacional como un instrumento de política pública diseñado para frenar el deterioro y proteger los ecosistemas naturales al asignarles un valor económico. Estos mecanismos residen en la creación de un vínculo directo entre los productores de los servicios ambientales y sus usuarios, brindando una compensación económica para que los propietarios de los ecosistemas nativos renuncien a otros usos de suelo que pudieran resultar más rentables en ausencia de estos incentivos (Fig. 5.2.1).

De este modo se ha pretendido incorporar a los esquemas de PSA un componente orientado a aliviar la situación de pobreza en la que viven los dueños

Fragmentación de la cobertura forestal en Marqués de Comillas. JME

natura.indb 315 25/05/16 11:05

Recuadro 5.2.1 Clasificación de los servicios ecosistémicos

De acuerdo con los beneficios que proporcionan a las sociedades humanas, los servicios ecosistémicos se han clasificado en cuatro tipos (MEA 2005):

Servicios de provisión: son bienes tangibles y consumibles, como alimentos, agua, madera, fibras, combustibles, etc.

*Servicios de regulación:*son aquellos que tienen su origen en los procesos ecológicos y contienen las dinámicas de la naturaleza dentro de márgenes que permiten la subsistencia humana, por ejemplo, la regulación del clima, la disminución de la erosión y de deslaves, el control de la expansión de enfermedades, el mantenimiento de la calidad del agua y del aire, entre otros.

Servicios culturales: contemplan los servicios intangibles que se derivan del vínculo del hombre con la naturaleza y se relacionan directamente con la calidad de vida de la población, como son los valores espirituales y religiosos, la diversidad cultural, la belleza de los paisajes y los espacios de recreación.

Servicios de soporte: son los que residen en los procesos biogeoquímicos que aunque no son directamente aprovechados por los seres humanos resultan críticos para el mantenimiento de los otros tipos de servicios, como los ciclos de nutrientes, la formación de suelo, la polinización, etc.

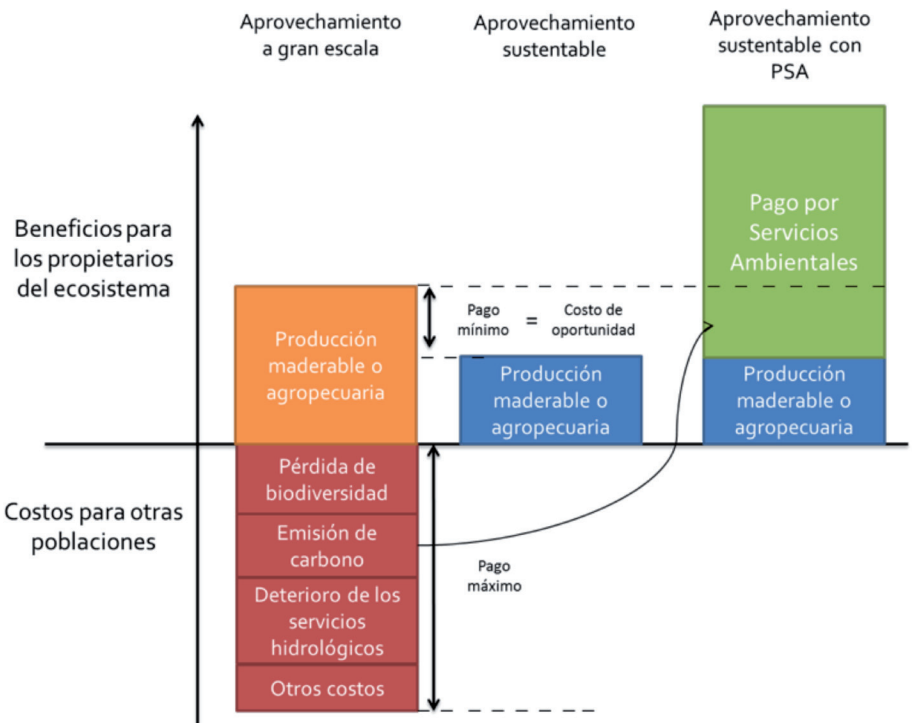


Figura 5.2.1 Lógica de los mecanismos de PSA.
Los dueños de la tierra generalmente reciben pocos beneficios económicos de usos de suelo orientados a la conservación, y al ser menores que los derivados de otros usos se favorece la conversión de los ecosistemas nativos a pastizales o tierras de cultivo. Sin embargo, la deforestación puede traer consecuencias poco favorables para otras poblaciones corriente abajo. Un pago generado por los usuarios del servicio puede hacer de la conservación una opción viable para los dueños. El PSA es un mecanismo diseñado para internalizar costos que en su ausencia serían una externalidad. FUENTE: modificado de Pagiola y Platais 2007.

de los ecosistemas. Por ende, aunado a la lógica mercantil, puede concurrir un interés gubernamental en la implementación de programas de esta índole, generando una mayor oferta de fuentes de financiamiento. Se han creado esquemas de conservación forestal respaldados por fondos internacionales, federales, de otros intermediarios como ong, del sector privado e incluso coinversiones de diversos integrantes de estos ámbitos (Wunder *et al.* 2008; Ten Brink 2011).

Los esquemas de PSA han sido clasificados y categorizados tanto en términos económicos, de acuerdo con el origen de los fondos, y biológicamente, de acuerdo con el tipo de servicio ecosistémico al cual están orientados. La combinación de mecanismos de financiamiento con la heterogeneidad en la oferta de servicios ambientales hace del PSA una herramienta altamente flexible (Fig. 5.2.2). La aplicación de estos programas en el ámbito mundial varía sustancialmente, reflejando su adaptación a los contextos ecológicos, económicos, sociales e institucionales específicos de cada entorno.

No obstante, todos los esquemas de PSA están comprometidos a satisfacer ciertas características:

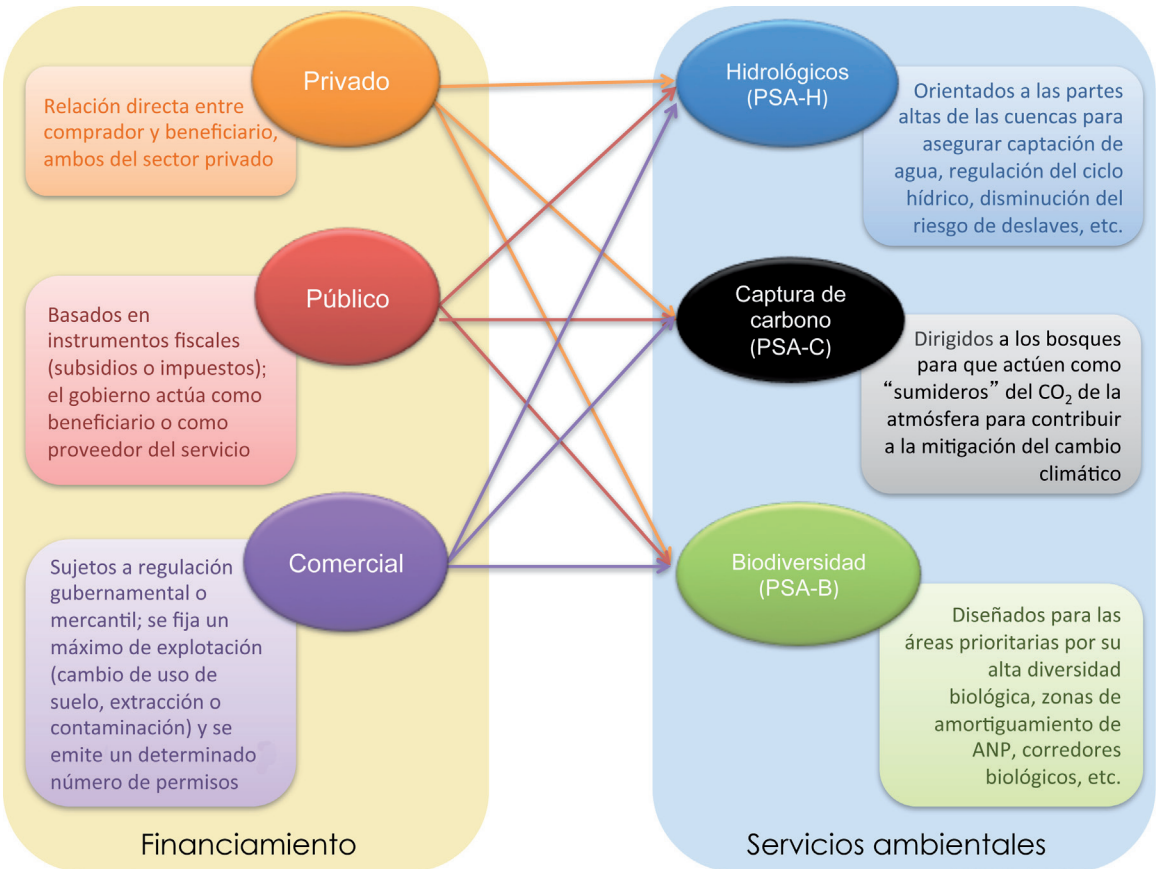


Figura 5.2.2 Diversidad de mecanismos de PSA.
Según la fuente de financiamiento, los mecanismos de PSA pueden ser privados, públicos o comerciales. Asimismo, de acuerdo con la clase de servicios ecosistémicos que estén orientados a proteger, pueden ser pago por servicios hidrológicos (PSA-H), de captura de carbono (PSA-C) o de biodiversidad (PSA-B). La combinación entre las distintas fuentes de financiamiento con los tipos de servicio ambiental generan una gran variedad de formas de implementación de los esquemas de PSA. FUENTE: elaboración propia a partir de Greiber 2011.

1) ser de carácter voluntario; 2) que el proveedor del servicio acredite la legal posesión del territorio; 3) que la transacción sea sobre un servicio ambiental bien definido o un uso de suelo que asegure su provisión, y 4) que se genere "adicionalidad", refiriéndose a la realización de actividades de conservación que garanticen y aumenten los niveles o la calidad del servicio ambiental (Greiber 2011; Ortiz-Rosas 2014).

A partir de su concepción, los esquemas de PSA han tenido un amplio reconocimiento y su implementación en todo el mundo. Actualmente existen variantes de pagos por servicios ambientales en la mayoría de los países.

En América Latina, Costa Rica fue el pionero en implementar pagos por servicios ambientales



Predio incluido en el Programa de Pago por Servicios Ambientales en el ejido Galacia.

con un proyecto público de cobertura nacional en 1997. Para administrar este programa se creó el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), cuyo objetivo es captar financiamiento, tanto nacional como internacional, y canalizarlo a los productores forestales para fomentar prácticas y usos de suelo que mantengan o mejoren los servicios ambientales. El modelo costarricense representa el esquema de PSA con mayor tamaño respecto a su economía: incorpora 770 000 hectáreas entre 1997 y 2010, y beneficia a más de 8 500 familias (Pagiola 2008; Wunder *et al.* 2008; Fonafifo 2011).

El programa de PSA en México, tomando como modelo el esquema aplicado en Costa Rica, comenzó a diseñarse en el año 2001 cuando el Banco Mundial otorgó un préstamo al Instituto Nacional de Ecología para diseñar un proyecto piloto, el cual se orientó fundamentalmente a la conservación de los bosques (Muñoz-Piña *et al.* 2008).

La situación de las áreas forestales en México se identifica en general por el carácter social de su tenencia y por la pobreza en que vive la mayoría de sus habitantes, ya que 70% de los bosques se encuentra en posesión de ejidos y comunidades en condiciones de marginalidad y pobreza extrema. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en las zonas forestales de México habitan 11.04 millones de personas. Por ende, México es uno de los casos en los que el PSA no funge únicamente como una herramienta para frenar el deterioro, sino que también se pretende que contribuya a subsanar la pobreza (Conafor 2012; Perevotchikova *et al*. 2014).

El programa federal de Pago por Servicios Ambientales se implementó en 2003. En éste, las contrapartes están representadas por las comunidades o pequeños propietarios como proveedores del servicio ambiental y la Federación, por medio de la Conafor, como demandante (recuadro 5.2.2).

Originalmente, el programa estaba dirigido a servicios ambientales hidrológicos (PSAH), financiado con un escaso recurso proveniente de las cuotas de agua potable recibidas por el gobierno. Al año

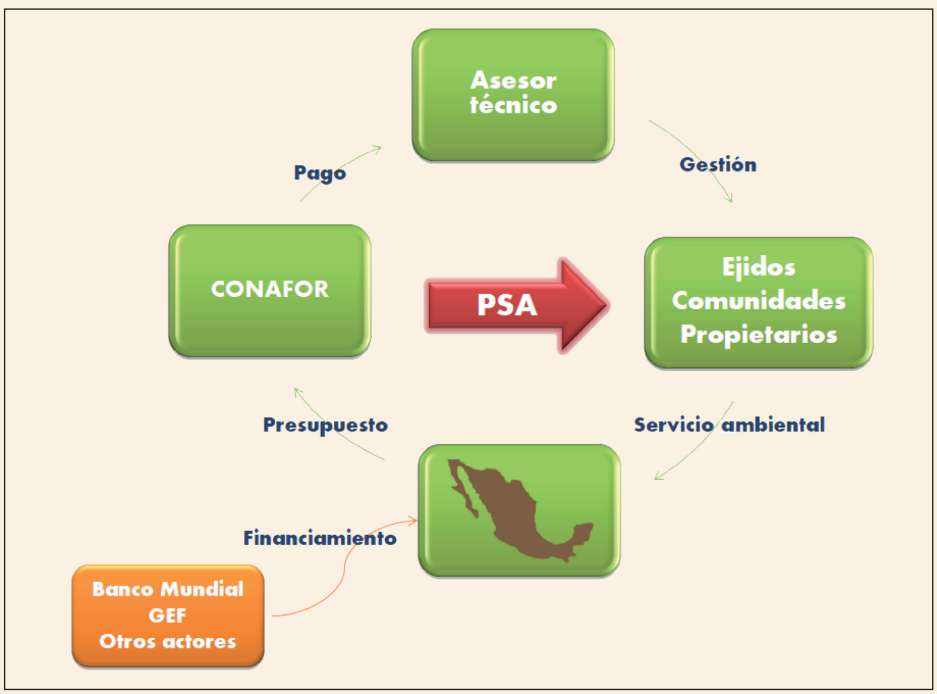
siguiente se incluyó el Programa para el Desarrollo de los Mercados de Servicios Ambientales de Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de los Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA). Con esta nueva modalidad se buscaba incentivar la conservación y reforestación de los ecosistemas forestales como sumideros de carbono, la protección de la biodiversidad mediante el mantenimiento y restauración de su hábitat, y la implementación de sistemas agroforestales en terrenos agropecuarios (principalmente cultivo de café bajo sombra) (Corbera *et al*. 2009; Iglesias *et al.* 2010). Desafortunadamente, este programa no prosperó como un

Recuadro 5.2.2 APLICACIÓN DEL PSA EN MÉXICO

Los apoyos de PSA se otorgan de acuerdo con lineamientos que se publican anualmente. Para ello, los propietarios deben contratar los servicios de un asesor técnico certificado por la Conafor para que elabore un expediente que incluye la solicitud, un anexo técnico, los polígonos georreferenciados del predio, los documentos que acrediten la representación y propiedad del predio, entre otros. Todas las solicitudes son evaluadas de acuerdo con criterios de prelación que incluyen aspectos técnicos y sociales y se aprueban las que obtienen mayor puntaje de según el presupuesto disponible.

Una vez aprobado, el beneficiario firma un convenio de concertación con la Conafor que tiene una duración de cinco años. En el monto asignado a cada beneficiario se incluye el pago del servicio ambiental, así como un pago para el asesor técnico de entre 10 000 y 60 000 pesos por año de acuerdo con la superficie que se haya inscrito en el programa.

Durante el primer año de apoyo, el beneficiario junto con su asesor técnico debe elaborar un documento (Plan o Guía de Mejores Prácticas de Manejo) donde se establecen las actividades que realizará el beneficiario durante el periodo de apoyo para conservar el ecosistema y la provisión de servicios ambientales, para dar cumplimiento al criterio de adicionalidad de los esquemas de PSA. Los cuatro años restantes, el pago está sujeto a la elaboración de informes sobre el cumplimiento de dichas actividades y a las visitas de verificación realizadas por personal de la Conafor.



reflejo del estancamiento de los mercados de carbono en todo el mundo.

En 2006 se creó el Proyecto de Servicios Ambientales del Bosque (PSAB) con fondos del Banco Mundial y del gef. Al año siguiente, los tres programas existentes (PSAH, PSA-CABSA y PSAB) se integraron en el programa ProÁrbol, añadiéndose otras estrategias como reforestación, establecimiento de plantaciones, certificaciones forestales y ecoturismo (Rico García-Amado *et al.* 2013).

Este programa se ganó un espacio significativo en la agenda nacional, llegó a incluir 45 temas de apoyo y se convirtió en uno de los programas federales de conservación más importantes del mundo, incorporando bajo PSA una superficie de 2.54 millones de hectáreas durante el periodo 2007-2011 (Conafor 2012; Perevotchikova *et al*. 2014).



Fragmentos ribereños de selva colindantes con la Reserva de la Biosfera Montes Azules. JME

Finalmente, en 2013, con el cambio de administración federal, ProÁrbol fue reestructurado y nombrado Programa Nacional Forestal (Pronafor) manteniendo varios conceptos de apoyo, entre los cuales se encuentra el PSA.

Durante los primeros años de la aplicación del programa resultó evidente la necesidad de hacer más eficiente la aplicación de los apoyos para responder a las amenazas en las áreas prioritarias de conservación. Para ello, a partir de 2009, se implementaron programas específicos para estas regiones; el primero fue el proyecto piloto Cutzamala-La Marquesa del Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias, y se crearon diversos programas especiales en Yucatán, la región costera de Jalisco y la Selva Lacandona, entre otros.

El Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona, en el estado de Chiapas (PESL) se creó en 2010 debido a la gran biodiversidad de la región y a la tendencia acelerada de pérdida de la vegetación nativa. Este programa busca establecer estrategias eficientes para conservar la cobertura forestal remanente, recuperar áreas degradadas, mejorar el suelo y el agua, así como generar empleos e ingresos (Del Ángel-Mobarak 2012).

El PESL se ha mantenido, aunque en 2014 fue renombrado como Programa Especial de Áreas de Acción Temprana REDD+ Selva Lacandona (PEAATREDD+ SL), incorporando aspectos del Proyecto de Bosques y Cambio Climático, que establece la creación de capacidades en las comunidades rurales para desarrollar actividades ligadas al desarrollo forestal sustentable del país.

5.2.2 El PSA en Marqués de Comillas

Natura y Ecosistemas Mexicanos comenzó sus actividades como asesor técnico en la región Marqués de Comillas en el año 2007, impulsando la aplicación del PSA en varios ejidos.

La metodología de trabajo se ha ajustado a lo largo del tiempo; no obstante, se busca que el proceso mantenga las siguientes características:

1. *Participativo:* se busca que todos los beneficiarios se involucren a lo largo del proceso, validen los resultados del trabajo de campo y contribuyan con su conocimiento de las localidades.

2. *Adaptativo:* los procedimientos se adecuan de acuerdo con la situación socioeconómica de cada ejido, sobre todo con base en la información geográfica disponible y en la situación de la tenencia de la tierra.

3. *Específico:* se realizan visitas a cada predio para hacer la georreferenciación y determinar el estado de conservación y las características de la vegetación para hacer una correcta interpretación de la imagen satelital. A la par, se recopila la información de cada uno de los participantes y de la historia de uso de sus predios.

4. *Rentable:* se busca que las actividades comprometidas no impliquen una fuerte inversión económica por parte de los ejidatarios, de manera que reciban el mayor beneficio posible bajo la lógica de los mecanismos de PSA.

5. *Transparente:* los resultados de la superficie inscrita, la porción correspondiente a cada beneficiario y los montos económicos a repartir son presentados públicamente para el conocimiento de todos los participantes.

En los primeros años de trabajo, el monto asignado a los beneficiarios de ProÁrbol era inferior que el de otros apoyos orientados a actividades agropecuarias como Progan y Procampo otorgaban un pago mayor (600 pesos por vientre bovino en edad reproductiva y cerca de 1 000 pesos por hectárea de cultivo) (Ortiz-Rosas 2014).

Al no cubrir el costo de oportunidad, difícilmente el PSA resultaría una herramienta de conservación efectiva en la región.Tales recomendaciones se extendieron a la directiva de Conafor como parte de un proceso de retroalimentación constante, lo cual contribuyó al aumento del monto y al diseño del PESL (Fig. 5.2.3).

Un monto más cercano al costo de oportunidad ha colocado al PSA como una opción de manejo territorial junto con los sistemas productivos convencionales en la región, como la ganadería y la agricultura, de manera que en años posteriores, además de aumentar la superficie apoyada, se incorporaron áreas de selva con un mayor riesgo de deforestación (Costedoat *et al*. 2015).

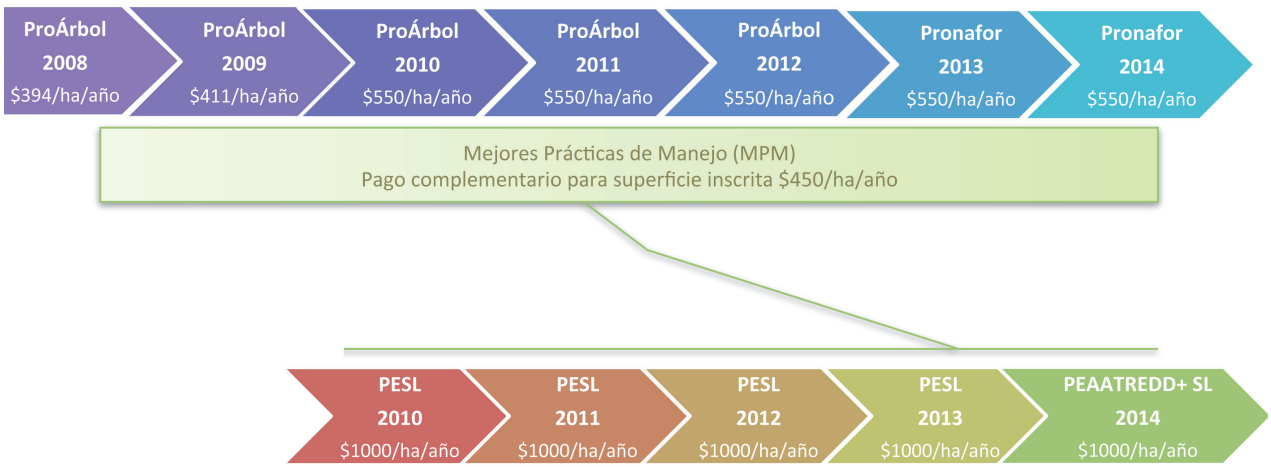


Figura 5.2.3 Secuencia de los programas de Conafor y monto destinado al pago del concepto de PSA por año. El programa nacional (ProÁrbol/Pronafor), designa el monto de acuerdo con la zonificación realizada por la comisión; se muestra el monto otorgado al Área IV, que corresponde a selvas altas perennifolias. El Programa Especial para la Selva Lacandona (PESL/PEAATREDD+ SL) fue creado en 2010, y sus lineamientos incluyen un monto de pago mayor para PSA y un concepto de apoyo llamado Mejores Prácticas de Manejo (MPM) diseñado para equiparar el pago a la superficie previamente inscrita en el programa y que recibía un monto menor.

Cuadro 5.2.1 Superficie beneficiada en cada ejido con el Programa de Pago por Servicios Ambientales

Programa	*ProÁrbol*			*PESL*				*PEAATREDD+ SL*	*Hecáreas apoyadas por ejido en el año 2014**
Año	*2008*	*2009*	*2010*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	
Concepto de apoyo	*PSA-B*	*PSA-B*	*PSA-H*	*PSA*	*PSA*	*PSA*	*PSA*	*PSA*	
Boca de Chajul	1071.71	239.26		561.74			987.61		1549.35
NCPE Galacia	934.56	200.00					1139.43	186.44	1325.87
Playón de la Gloria	252.16			58.16			432.34		490.50
Quiringüicharo	652.00	202.47		89.39	550.00		689.26		1328.65
Adolfo López Mateos		732.50		1152.80				692.76	1845.56
Flor del Marqués		729.86						658.82	658.82
NCPE El Pirú		1231.32		1037.49			655.76	1111.87	2805.12
Nueva Reforma		446.81		444.14				456.73	900.87
Santa Rita la Frontera		470.00					165.08	535.56	700.64
La Victoria			241.68		150.00		282.93		674.61
Emiliano Zapata II			1382.71			468.17			1850.88
Total por año	**2910.43**	**4252.23**	**1624.39**	**3343.72**	**700.00**	**468.17**	**4352.41**	**3642.18**	**14130.87**

* El total de hectáreas apoyadas por ejido en 2014 no corresponde a la suma de todos los años ya que los contratos tienen una duración de cinco años, de manera que la superficie inscrita en 2008 terminó su contrato en 2012 y fue susceptible de renovación en 2013, así como la superficie del 2009 en 2014.

Cuadro 5.2.2 Monto del apoyo del Programa de

Programa	*ProÁrbol*			*PESL*	
Año	*2008*	*2009*	*2010*	*2010*	
Concepto de apoyo	*PSA-B*	*PSA-B*	*PSA-H*	*MPM*	*PSA*
Boca de Chajul	2113542.14	491674.16		1877476.50	2808700.00
NCPE Galacia	1843069.14	398135.70		1610028.00	
Playón de la Gloria	497291.04			340416.00	290800.00
Quiringüicharo	1285825.50	416083.04		1244646.00	446950.00
Adolfo López Mateos		1505287.50		1265400.00	5764000.00
Flor del Marqués		1381288.80		1209888.00	
NCPE El Pirú		2530369.79		2216376.00	5187450.00
Nueva Reforma		739414.69		647658.00	2220700.00
Santa Rita la Frontera		954896.85		846000.00	
La Victoria			664620.00		
Emiliano Zapata II			3802452.50		
Total por año*	**5739727.82**	**8417150.54**	**4467072.50**	**11257888.50**	**16718600.00**

* Los totales incluyen el monto determinado para pago del servicio ambiental en el convenio de concertación. Incluyen los pagos que aún no

Entre 2008 y 2014, Natura y Ecosistemas Mexicanos ha asesorado a 11 ejidos (10 en el municipio Marqués de Comillas y uno en Benemérito de las Américas) para su inscripción en los programas de la Conafor en diferentes conceptos y modalidades (cuadro 5.2.1).

Actualmente, la mayor parte de la superficie forestal remanente en el municipio se encuentra conservada mediante mecanismos de PSA (Fig. 5.2.4a-g).

La inscripción de esta superficie ha significado un aumento en el ingreso familiar de poco más de 650 núcleos en los 11 ejidos asesorados por Natura y Ecosistemas Mexicanos. Hasta ahora se han firmado 43 convenios entre Conafor y los ejidos asesorados, lo cual asciende a una derrama económica de 92 432 271 pesos (considerando los pagos desde 2008 hasta los que se harán en el 2018 que ya están aprobados y convenidos (cuadro 5.2.2) como pago por servicios ambientales en distintos conceptos).

Los ingresos de una unidad familiar promedio en Marqués de Comillas a partir de la agricultura, la ganadería y los subsidios de programas gubernamentales es de aproximadamente 20 000 pesos anuales, lo cual coloca a las familias en una situación de pobreza alimentaria. El PSA permite diversificar el uso del territorio y puede llegar a duplicar e incluso triplicar sus ingresos, con lo que la mayoría de las familias supera la línea de pobreza de capacidades (Carabias *et al.* 2011).

Además, en cada convenio la Conafor destina un pago anual para el prestador de servicios por la asesoría técnica brindada. Natura y Ecosistemas Mexicanos, al ser una asociación sin fines de lucro, se comprometió con las asambleas ejidales a devolver dicho pago para destinarse a obras de interés comunitario. Hasta ahora, el monto donado asciende a ocho millones de pesos; que ha resultado en beneficios no sólo para los participantes del programa sino para la comunidad, como el financiamiento de transporte escolar para alumnos de preparatoria de los ejidos ribereños y el mantenimiento del camino entre los ejidos El Pirú y Flor del Marqués, por citar dos ejemplos.

La derrama económica generada mediante el PSA se ha convertido en una porción importante del ingreso de muchas de las familias, oscilando entre 31 y 75% del ingreso familiar, que se destina en su mayoría a gastos del hogar, salud y educación. Más aún, para las familias beneficiarias el PSA representa

Pago por Servicios Ambientales en cada ejido

PESL					*PEAATREDD+SL*	
2011		*2012*		*2013*	*2014*	*Total*
MPM	*PSA*	*MPM*	*PSA*	*PSA*	*PSA*	*por ejido**
				4 938 050.00		12 229 442.80
				5 697 150.00	932 200.00	10 480 582.84
				2 161 700.00		3 290 207.04
	2 750 000.00			3 446 300.00		9 589 804.54
					3 463 800.00	11 998 487.50
					3 294 100.00	5 885 276.80
				3 278 800.00	5 559 350.00	18 772 345.79
						3 607 772.69
				825 400.00	2 677 800.00	5 304 096.85
435 024.00	750 000.00			1 414 650.00		3 264 294.00
		1 866 658.50	2 340 850.00			8 009 961.00
435 024.00	**3 500 000.00**	**1 866 658.50**	**2 340 850.00**	**21 762 050.00**	**15 927 250.00**	**92 432 271.85**

se han realizado para la superficie inscrita entre 2011 y 2013, que se realizarán en los años siguientes.

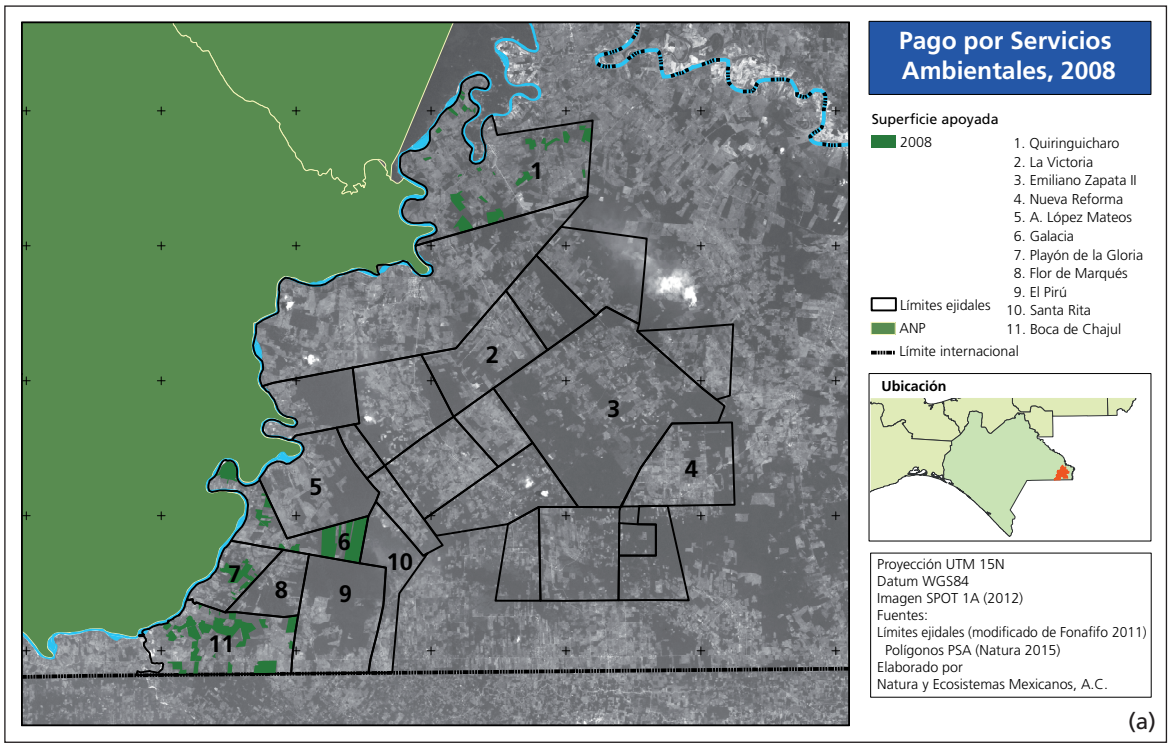


Figura 5.2.4 Vista satelital de la superficie inscrita en los años 2008 **(a)** y 2009 **(b)**. Se muestra la división ejidal del municipio Marqués de Comillas y los límites del ejido Nueva Reforma, en Benemérito de las Américas.

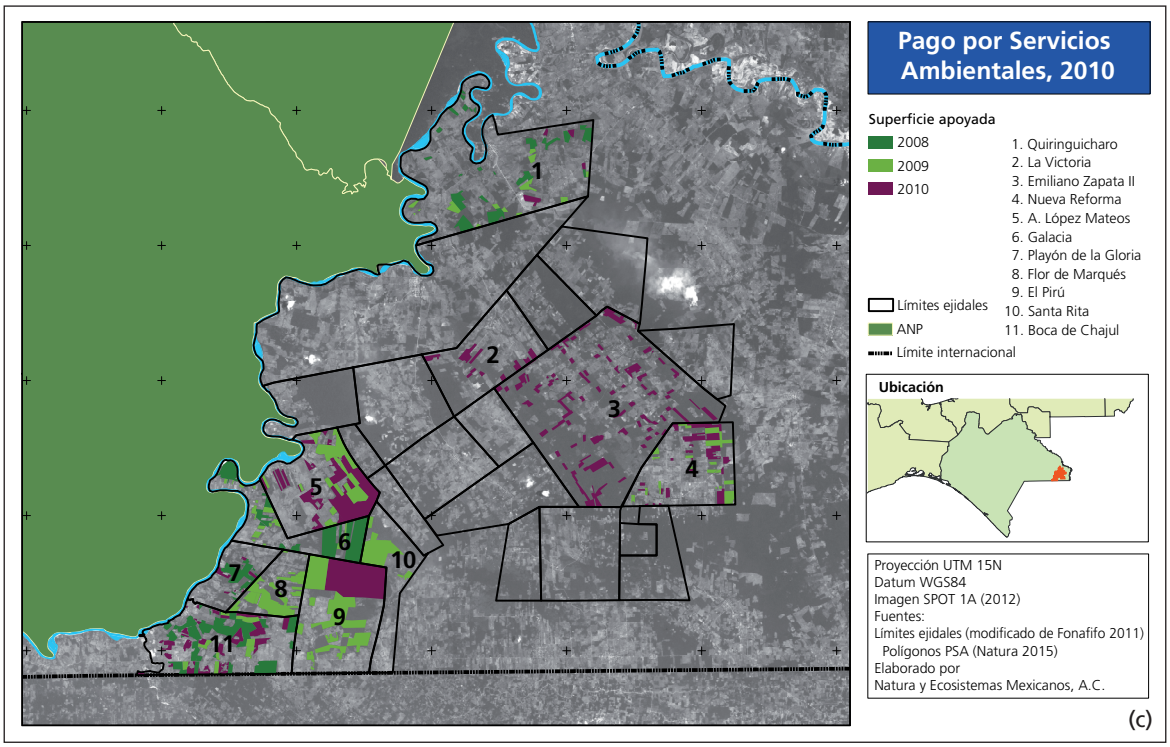


Figura 5.2.4 Vista satelital de la superficie inscrita en los años 2010 **(c)** y 2011 **(d)**. Se muestra la división ejidal del municipio Marqués de Comillas y los límites del ejido Nueva Reforma, en Benemérito de las Américas.

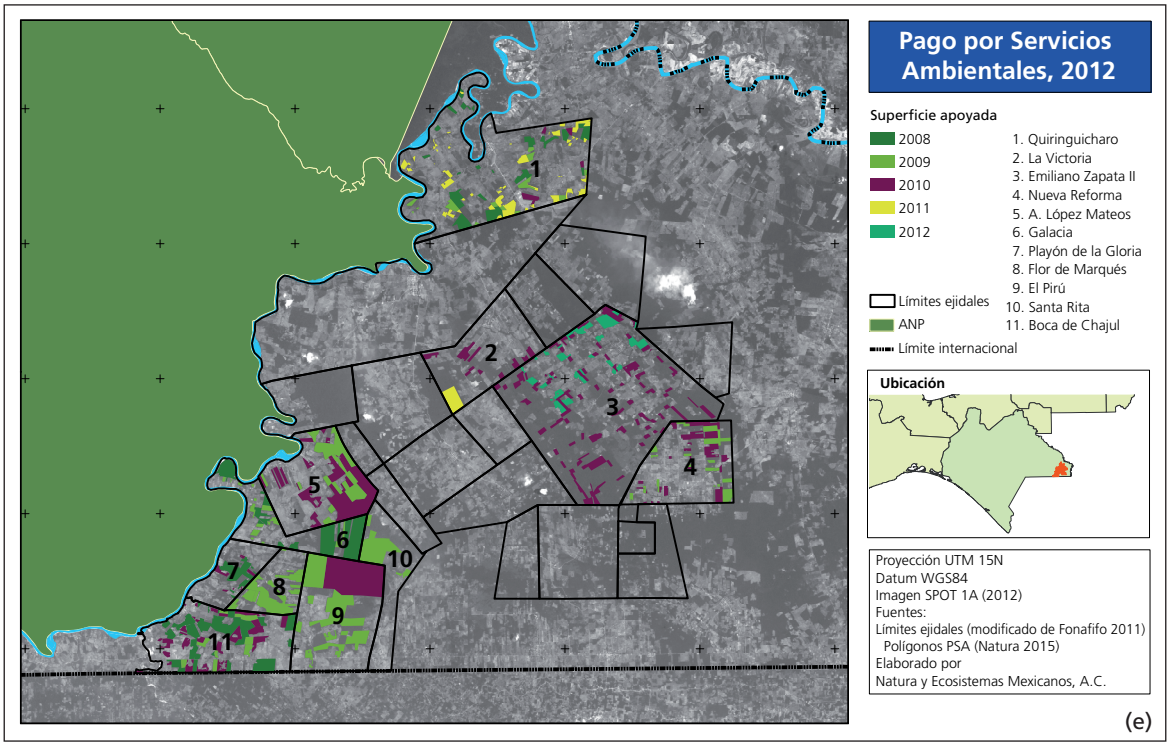


Figura 5.2.4 Vista satelital de la superficie inscrita en los años 2012 **(e)** y 2013 **(f).** Se muestra la división ejidal del municipio Marqués de Comillas y los límites del ejido Nueva Reforma, en Benemérito de las Américas.

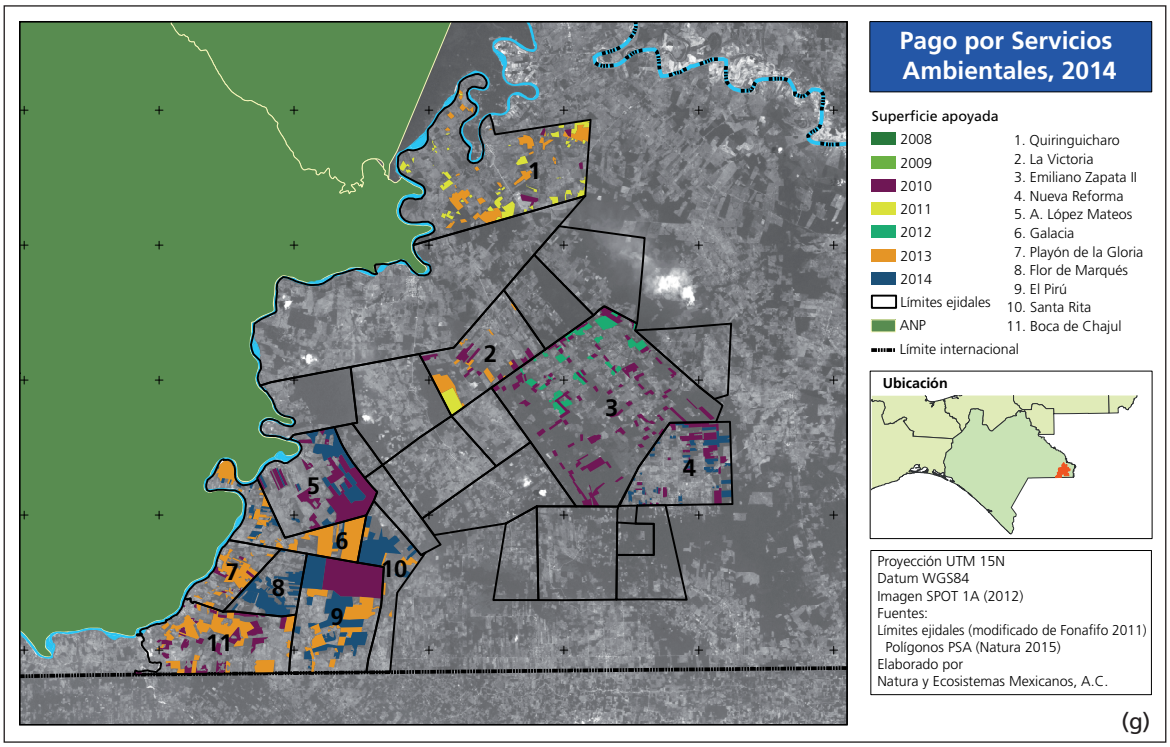


Figura 5.2.4 Vista satelital de la superficie total apoyada en el año 2014 **(g)** en los ejidos asesorados por Natura Mexicana y de la superficie en gestión para el año 2015.

una fuente de estabilidad económica, ya que sus otras fuentes de ingreso, asociadas a actividades agropecuarias, pueden variar fuertemente de acuerdo con el mercado (Izquierdo 2014) y se ha convertido en una importante fuente de ingresos para las personas de edad avanzada.

Dicha estabilidad económica también ha permitido la adquisición de otros bienes como vehículos, mejoras en el hogar o equipo de trabajo. Incluso, el monto de PSA proveniente de algunas áreas comunes como las parcelas escolares o de la mujer (Unidad Industrial Agrícola de la Mujer, UICM) se ha invertido en la infraestructura de la escuela, material didáctico, computadoras e incluso en contratar profesores (Izquierdo 2014).

De esta manera, se ha observado que además de la contribución a detener la degradación y pérdida de vegetación nativa que enfrentaba el municipio, la implementación del programa de PSA ha contribuido a mejorar la calidad de vida de los propietarios y ha catalizado procesos que han resultado en el establecimiento de proyectos adecuados a las necesidades de los ejidos con esquemas de aprovechamiento sustentable (capítulos 5.3, 5.4 y 5.5).

5.2.3 Reflexiones finales

Los esquemas de PSA han sido fuertemente criticados argumentando que pueden contribuir a separar a los humanos de la naturaleza al simplificar en exceso el valor y significado de ésta ante la sociedad y promover la mercantilización de los servicios ecosistémicos (Corbera *et al.* 2007; Corbera 2012).

Sin embargo, pragmáticamente, el PSA ha resultado ser un instrumento efectivo para ralentizar la tasa de deforestación en algunos contextos, pues aborda el antagonismo existente entre los intereses económicos relacionados con actividades productivas y la salvaguarda de los recursos naturales al promover que los usos de suelo orientados a la



Vista aérea de Flor del Marqués, que participa en el PSA con una superficie de 660 hectáreas. JME

conservación se vuelvan más rentables para los propietarios. (Wunder *et al.* 2008; Ten Brink 2011).

En el caso de Marqués de Comillas, el PSA ha contribuido a frenar la acelerada tasa de deforestación que enfrentaba a la región (capítulo 4.1). Aunque en los primeros años se inscribía en el Programa superficies con un bajo riesgo de deforestación, la creación del Programa Especial para la Selva Lacandona con reglas, conceptos y montos de apoyo formulados para la región, promovió la inscripción de superficie que se encontraba en un mayor riesgo (Costedoat *et al*. 2015). Actualmente, la mayor parte de la selva remanente en el municipio se encuentra inscrita en el programa.

Para Natura y Ecosistemas Mexicanos, la aplicación de PSA ha representado una oportunidad de acercamiento a las comunidades y el éxito en la implementación del programa ha permitido crear un vínculo de confianza y generar las capacidades económicas y sociales para el establecimiento de opciones de aprovechamiento sustentable de la selva, con el establecimiento de tres proyectos ecoturísticos y una UMA (capítulos 5.3, 5.4, 5.5 y 5.11).

Por otro lado, en el aspecto institucional, el programa ha contribuido a mejorar la organización, respeto a acuerdos y transparencia en los grupos de beneficiarios. Del mismo modo ha fomentado otros aspectos de la organización interna del ejido, impulsado la búsqueda de certidumbre en los sitios donde existían conflictos sobre la propiedad de la tierra, la elaboración de reglamentos internos en materia ambiental y cuatro ordenamientos territoriales (capítulo 5.10) (Ortiz-Rosas 2014).

Desafortunadamente, el presupuesto destinado a los programas de conservación entre los que se encuentra el PSA, se ha reducido en los últimos años y los requerimientos emitidos por la Conafor son mayores. Por ejemplo, en la convocatoria 2015



Ejidatarios en un recorrido de verificación del estado de conservación de la selva.

del PEAATREDD+ SL se solicita que los beneficiarios reinviertan entre 50 y 70% del monto que se les otorgue por PSA, por lo que el beneficio económico para los propietarios volverá a alejarse del costo de oportunidad.

De continuar esta tendencia, muchos solicitantes no podrán ser beneficiados por el programa y es posible que algunos otros lo abandonen para destinar su territorio a otras opciones productivas que les resulten más redituables.

En este momento no es claro si los beneficios ambientales ocurridos en Marqués de Comillas a raíz de la implementación de PSA pueden sostenerse a largo plazo en ausencia del seguimiento necesario. Probablemente se mantengan algunos efectos colaterales como buenas prácticas en el manejo del fuego agropecuario, los reglamentos internos, aspectos de la organización del ejido y los conocimientos derivados de las labores de educación ambiental. Sin embargo, el alto crecimiento poblacional y la presión que ejercen los distintos sectores productivos pueden inducir a que se retomen las altas tasas de deforestación que se experimentaron antes de la implementación del programa (capítulo 4.1).

Para contrarrestar este escenario se ha propuesto fortalecer el Esquema de Fondos Concurrentes (EFC) (Perevotchikova *et al*. 2014), en el cual se constituye un fondo conjunto entre Conafor y actores privados que deseen establecer contratos con los propietarios de los recursos. Sin duda es deseable que se establezca un vínculo más cercano entre los usuarios y los proveedores del servicio ambiental; sin embargo, es necesario tomar en cuenta que la creación de mercados de servicios ambientales hasta ahora no ha sido muy exitosa en los países en desarrollo (Izquierdo 2014). Para fomentar esta estrategia en los próximos años será importante

estimular la internalización de los costos ambientales en las actividades orientadas a productividad primaria e industrial.

Finalmente, el reconocimiento de que el PSA tiene limitaciones estructurales puede ser una plataforma para la creación de políticas ambientales innovadoras. Quizás optar por un enfoque que incentive la protección de los ecosistemas mediante alternativas de uso que no impliquen su transformación puede resultar más eficiente que tratar de competir con los costos de oportunidad de los sistemas productivos tradicionales (Izquierdo 2014).

Si bien es cierto que el programa no es suficiente para garantizar la protección de los recursos naturales, el respaldo del PSA durante los próximos años facilitará considerablemente la consolidación de los proyectos alternativos con los que cuenta el municipio Marqués de Comillas. De igual manera, es necesaria la articulación con políticas públicas de otras instituciones y sectores que impulsen el proceso hacia el desarrollo sustentable de las comunidades.

Referencias

Balvanera, P., 2012. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas* 21: 136-147.

Boyd, J., y S. Banzhaf, 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63: 616-626.

Carabias, J., E. Provencio, R. Obregón, J. de la Maza, P. Meli y G. Hernández, 2011. *Deforestación evitada en una zona del trópico húmedo mexicano, Región Marqués de Comillas, Selva Lacandona, Chiapas, México*. Santiago de Chile, CEPAL.

Conafor, 2012. Informe de rendición de cuentas de la Administración Pública Federal 2006-2012. México, Conafor.

Corbera, E., 2012. Problematizing REDD+ as an experiment in payments for ecosystem services. *Environmental Sustainability* 4: 612-619.

Corbera, E., C. González Soberanis, K. Brown, 2009. Institutional dimensions of Payments for Ecosystem Services: An analysis of Mexico's carbon forestry programme. *Ecological Economics* 68: 743-761.

Corbera, E., N. Kosoy y M. Martínez Tuna, 2007. Equity implications of marketing ecosystem services in protected areas and rural communities: Case studies from Meso-America. *Global Environmental Change* 17: 365-380.

Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. O'Neill, J.M. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt, 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

Costedoat S., E. Corbera, D. Ezzine-de-Blas, J. Honey-Rosés, K. Bayli, M.A. Castillo-Santiago, 2015. How Effective Are Biodiversity Conservation Payments in Mexico? *PLoS ONE* 10(3): *<e0119881.doi:10.1371/journal.pone.011988>*.

Daily, G.C., S. Alexander, P.R. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P.A. Matson, H.A. Mooney, S. Postel, S.H. Schneider, D. Tilman y G.M. Woodwell, 1997. Ecosystem services: Benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2:1-16.

de Groot, R.S., M.A. Wilson, M.J. Roelof y R.M. Boumans, 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem fuctions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.

Del Ángel-Mobarak, G.A. (coord.), 2012. *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*. México, Centro de Investigación y Docencia Económicas–Comisión Nacional Forestal.

Greiber, T., 2011. *Enabling conditions and complementary legislative tools for PES, in payment for ecosystem services and food security*. Roma, FAO, pp. 205-225.

Huber-Stearns, H.R., y J.H. Goldstein E.A., 2013. Intermediary roles and payments for ecosystem services: A typology and program feasibility application in Panama. *Ecosystem Services* 6: 104-116.

Iglesias, L., E.R. Martínez, S. Graf, C. Muñoz-Piña, J. Gutiérrez, F. Flores y P. Bauche, 2010. *Pago de servicios ambientales para conservar la biodiversidad*, en J. Carabias, J. Sarukhán, J. de la Maza y C. Galindo (coords.), *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Izquierdo Tort, S., 2014. Payments for environmental services in Marqués de Comillas, Lacandona rainforest: Impact and implications on human well-being and the environ-

ment. Tesis de maestría. Green Templeton College, Oxford University.

Muñoz-Piña, C., A. Guevara, J.M. Torres y J. Braña, 2008. Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and result. *Ecological Economics* 65: 725-736.

Ortiz-Rosas, P.F., 2013. Informe de trabajo profesional realizado en Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C.: asesoría técnica para la gestión del programa de Pago por Servicios Ambientales en once ejidos de Marqués de Comillas, Chiapas. Reporte de trabajo profesional, Facultad de Ciencias, UNAM.

Pagiola, S., y G. Platais, 2007. *Payments for Environmental Services: From Theory to Practice.* Washington, Banco Mundial.

Perevotchikova, M. (coord.), 2014. *Pago por Servicios Ambientales en México, un acercamiento para su estudio*. México, CEDUA–El Colegio de México.

Rico García, A., L. Ruiz Pérez, S. Barrasa García, 2013. Motivation for conservation: Assesing integrated conservation and development projects and payments for environmental services in La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Ecological Economics* 89: 92-100.

Ten Brink, P. (coord.), 2011. Rewarding benefits through payments and markets, en TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making*. Earthscan, Washington.

Wunder, S., S. Engel y S. Pagiola, 2008. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics* 65: 834-852.



Aspecto de la superficie forestal de Marqués de Comillas incluida en el PSA. JME



5.3 Ecoturismo para la conservación

Javier de la Maza, Alicia Mastretta, Lucía Ruiz, Julia Carabias

5.3.1 Introducción

El municipio Marqués de Comillas, territorio de selvas y ríos, cuenta con un gran valor biológico en los remanentes de selva que todavía se conservan en buen estado. Varios de estos fragmentos son aún muy extensos y compactos (llegan a ocupar varios miles de hectáreas) pero siguen muy amenazados de ser deforestados, ya que, al estar parcelados, sus dueños necesitan obtener de ellos ingresos para su subsistencia.

Para frenar la deforestación de estos fragmentos de selva es necesario que sus dueños obtengan ingresos y empleos a partir de alguna opción productiva de estos ecosistemas sin transformarlos. En este sentido, el ecoturismo representa una actividad económica alternativa de gran potencial.

El ecoturismo en este municipio puede convertirse en un significativo instrumento de conservación, en una alternativa productiva que promueva el desarrollo sustentable y mejore la calidad de vida de los pobladores, y en una oportunidad para que la propia comunidad aprecie su patrimonio cultural y natural.

El municipio Marqués de Comillas ofrece una amplia gama de sitios con potencial de visita ecoturística ya que los fragmentos amplios de selva contienen espacios de una belleza escénica espectacular en los que aún se puede encontrar fauna, lo que resulta muy atractivo para los visitantes. Para lograr dicho objetivo, los desarrollos ecoturísticos de esta zona deben efectuarse de manera planeada, ordenada, siguiendo los lineamientos estrictos de sustentabilidad ambiental, económica y social e involucrando a la población local que se beneficia de empleos e ingresos por esta actividad.

Sin embargo, en Marqués de Comillas y en la región de la Selva Lacandona las tendencias de desarrollo turístico no han incorporado los criterios mencionados. Preocupa la falta de planes integrales regionales en el fomento turístico que se ha impulsado en los últimos 10 años. Se han invertido cuantiosos recursos económicos gubernamentales en la construcción de infraestructura sin ningún orden ni control y mucho menos acompañamiento y capacitación. Esta inversión parece ser una respuesta a la presión de las comunidades para recibir recursos económicos, más que a un verdadero proceso de fomento ecoturístico con visión de largo plazo que lleve a la región hacia el desarrollo sustentable.

Además, muchas de las instalaciones o servicios de mejor calidad pertenecen o son operados por agentes externos a la región, que reconocen y usufructúan el valor natural y cultural de la región. En este caso las utilidades que se obtienen por el servicio ambiental que ofrece la naturaleza (recreación y admiración de los espacios naturales y de su flora y fauna) no queda en los dueños de los ecosistemas que los generan, sino en quienes organizan los servicios. Si la población local no se involucra y beneficia de esta actividad lo más probable es que se generen reacciones en contra del ecoturismo por parte de las comunidades locales. El crecimiento de esta tendencia podría ser muy nocivo para la biodiversidad y para los habitantes de la región. Por el contrario, si las comunidades locales

Grupo de visitantes en un recorrido de observación de flora y fauna silvestre. FE

natura.indb 333 25/05/16 11:07



En las riberas del río Lacantún es frecuente observar al cocodrilo pardo. JME

se benefician y se convierten en los dueños de las empresas que surjan, la gente querrá participar activamente en esta actividad económica y conservará la selva que genera ingresos y empleos. Esto implica que los campesinos complementen su economía familiar como empresarios ecoturísticos y además se generen empleos directos e indirectos en la zona.

La presencia del aeropuerto de Palenque puede ser una gran oportunidad para el ecoturismo en la región, pero si no se planea adecuadamente con criterios de sustentabilidad ambiental, social y económica puede convertirse en un enorme riesgo, ya que generará presiones de crecimiento y con ello cambio de uso de suelo, así como una proliferación desordenada de negocios.

Natura y Ecosistemas Mexicanos se empeñó en demostrar que con una buena planeación la actividad económica ecoturística en la región puede ser una gran oportunidad para el crecimiento económico, el bienestar de la gente y la conservación de la naturaleza. Con la conciencia de que este reto estaría lleno de obstáculos, emprendió un proceso local con los ejidos para fomentar esta actividad económica vinculada a la conservación de los fragmentos de selva remanentes en el municipio.

Se inició con un estudio para el municipio Marqués de Comillas (apoyado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos) que sienta las bases para el desarrollo del ecoturismo y contribuye a la planeación ordenada de esta actividad. El estudio cuenta con una visión de largo plazo para detonar el desarrollo sustentable, mejorar las condiciones de vida de la población y conservar los ecosistemas naturales; su condición es realizarlo con la población local dueña de la selva.

De manera simultánea al estudio, se implementaron algunos proyectos ecoturísticos en los ejidos



Un característico sonido de la selva es el rugido del saraguato. JME

que se interesaron y organizaron, y que son los dueños de fragmentos de selva de alta importancia por su biodiversidad y función de conectividad biológica.

En este capítulo se describen los principios, conceptos, características y requisitos de sustentabilidad del ecoturismo; se identifican los sitios clave con potencial ecoturístico en el municipio, así como las actividades que pueden llevarse a cabo; la diversificación de servicios que puede prestar la población local, que generará empleos directos e indirectos, y se proponen los servicios e infraestructura que hacen falta para el desarrollo de esta actividad. Además, se presenta un abanico de opciones ecoturísticas para el municipio, algunas de las cuales ya han sido implementadas con la asesoría y acompañamiento de Natura y Ecosistemas Mexicanos y se describen en el capítulo 5.4.

5.3.2 Conceptos, principios, elementos y requisitos de sustentabilidad del ecoturismo

Conceptos

Según la Unión Mundial para la Naturaleza el ecoturismo se define como los viajes ambientalmente responsables a los espacios naturales, con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza (y cualquier elemento cultural, tanto pasado como presente), que promueva la conservación, produzca un bajo impacto de los visitantes y proporcione la activa participación socioeconómica de la población local (IUCN 1997). Deja de considerarse ecoturismo en el momento en que sus actividades perjudican o no favorecen la biodiversidad.

El ecoturismo es un segmento del turismo de naturaleza junto con el turismo de aventura y el

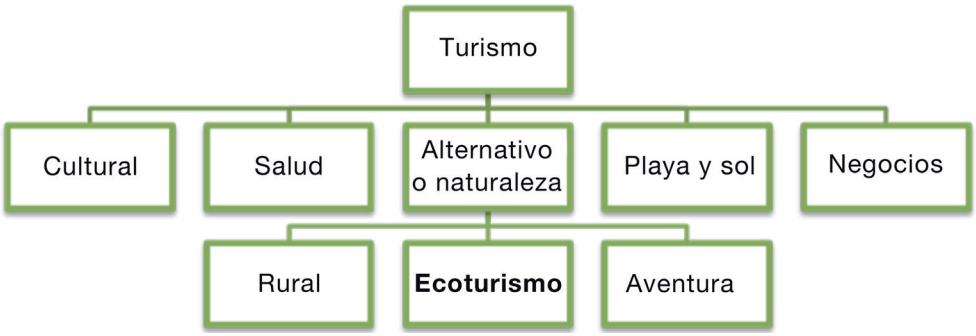


Figura 5.3.1 Ecoturismo como un segmento del mercado turístico. Ajustado de Epler, 2002.

rural (Fig. 5.3.1). El turismo de aventura busca realizar actividades recreativas asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza, pero que no necesariamente requieren ni promueven su conservación. El turismo rural propicia actividades de convivencia e interacción con una comunidad en sus expresiones culturales, sociales y productivas pero no en particular con el medio ambiente y la naturaleza.

Principios

Las definiciones mencionadas, junto con otras parecidas, acotan al ecoturismo según las actividades que realiza; sin embargo, el concepto se vuelve más rico si se le considera como un conjunto de principios y características que deben cumplirse cualesquiera que sean las actividades.

Los principios que deben ser considerados en las actividades ecoturísticas son los siguientes (De la Maza *et al.*1997):

1. *Respeto a los espacios naturales*. A diferencia de otras formas de turismo en las que el entorno se transforma para adecuarse al gusto o confort del turista (hoteles de playa, albercas, campos de golf, calles y avenidas), en el ecoturismo se busca apreciar la naturaleza tal como es. El respeto al medio ambiente y a las condiciones que permiten y mantienen un ámbito natural es una característica esencial del ecoturismo.

2. *Incorporar el conocimiento de la naturaleza*. Al apreciar los espacios naturales en su forma original el ecoturista busca entender las relaciones entre plantas, animales y el entorno que conforma su ambiente ecológico. A este componente de información biológica se suma el de educación ambiental, mismo que no sólo se dirige al visitante, sino también a los operadores de turismo y a la población local, quienes deben entender al entorno natural como el recurso que permite la existencia de su actividad económica.

3. *Contribuir a la conservación.* La contribución a la conservación es parte inseparable del ecoturismo, tanto desde el punto de vista conceptual como desde el punto de vista más práctico y utilitario. Si la actividad ecoturística no contribuye a la protección del área en que se desarrolla, se condena a sí misma como actividad económica. Son muchos los ejemplos que conocemos de lugares bellísimos que al ser "descubiertos" por el turismo se degradan con el número creciente de visitas y entonces los turistas los abandonan.

4. *Ser de baja intensidad.* Todo proyecto ecoturístico debe respetar las condiciones naturales del área en que se desarrolla y cuidar de no rebasar el límite de cambio aceptable de la misma. Además, el ecoturista busca un contacto íntimo y personal con la naturaleza que su medio urbano le niega. Este contacto no puede darse en medio de una multitud.

5. *Cumplir una función social.* El ecoturismo es una alternativa para la diversificación económica de las zonas donde opera y debe contribuir al mejoramiento del nivel de vida de las comunidades locales, quienes al participar en las actividades ecoturísticas reciben los beneficios económicos que se producen.



Atardecer en el Lacantún. GMB

6. *El atractivo del ecoturismo son los ecosistemas naturales, no la infraestructura turística*. Si bien todo servicio turístico requiere una infraestructura, en el ecoturismo ésta no es el atractivo, como sí lo son los ecosistemas naturales. La infraestructura debe entenderse como el conjunto de elementos o servicios indispensables para que los ecoturistas puedan trasladarse, hospedarse y realizar las actividades ecoturísticas de manera cómoda, pero dentro del concepto rústico e informal de estar aislados en medio de la naturaleza. Algunos ejemplos de dicha infraestructura son: cabañas de alojamiento, senderos interpretativos, señalización, salones de usos múltiples, restaurantes, museos, vías de comunicación, entre otros. Toda construcción debe establecerse de forma planeada, controlada y con el mayor uso posible de ecotecnias y energías renovables.

7. *Cumplir con los requisitos y especificaciones de sustentabilidad.* La sustentabilidad es un factor fundamental e importante dentro del ecoturismo, pues permite tener un compromiso y participación activa por parte de la gente involucrada en las actividades desempeñadas. Por lo anterior, es importante considerar en todo momento las diferentes normas y certificaciones que se han implementado en los ámbitos nacional e internacional.

Elementos

Del correcto funcionamiento de un desarrollo ecoturístico, además de las características ambientales en las que se desarrolla, depende en gran medida el éxito económico y social de los proyectos. Para que esto se cumpla es necesario tener en cuenta los siguientes elementos:

Perfil del ecoturista

Los ecoturistas son visitantes sensibilizados que buscan un contacto directo con la naturaleza y la cultura tradicional, y no un turismo masivo de otra

índole. Existen diversos tipos de ecoturistas: los núcleo, que por lo general son investigadores o viajeros con motivación científica, ecológica o ambientalista; los dedicados, que son personas que realizan viajes para visitar ecosistemas naturales y adquirir conocimientos sobre su historia natural y cultural; los convencionales, aquellos que visitan lugares exóticos interesados en su flora y fauna y que buscan tener una experiencia somera con la gente y la cultura local; y los casuales, que sólo buscan visitar el sitio por su popularidad, por lo que lo incluyen dentro de un itinerario de viaje. Pero independientemente de la categoría, los ecoturistas en general tienen un perfil de intereses definido, cuyas características principales son (Epler 2002; Cestur 2006):

- Buscan de manera exigente la calidad de la conservación del medio ambiente.
- Tienen una sensibilidad especial por la naturaleza.
- Prefieren alojarse y estar en condiciones generales confortables, pero rústicas y singulares.
- Son turistas individualizados en vez de impersonales, prefieren hoteles con un público selectivo en vez de uno masivo.
- Prefieren acudir a sitios remotos y biológicamente sobresalientes.
- Buscan convivir con personas interesadas en el medio natural.
- Prefieren contratar *tours* de ocho a 14 días integrados por un grupo pequeño (no mayor de 15 o 16 personas) y acompañados de un guía capacitado.

Por otro lado, para que el desarrollo turístico tenga el mayor beneficio económico con el menor impacto ambiental es necesario que un número re-



Vista aérea del Hotel Canto de la Selva, ubicado frenta a la Reserva de la Biosfera Montes Azules. JME

ducido de visitantes pueda generar una derrama económica importante; por lo tanto, el perfil socioeconómico de los ecoturistas comúnmente es el siguiente (Epler 2002):

• Tener ingresos económicos de medianos a muy altos y estar dispuestos a pagar por buen servicio y resultados.

• Tener un nivel educativo alto, generalmente de licenciatura o superior.

• Comúnmente viajar en pareja, dentro de la cual ambos tienen ingresos.

• Tener un promedio de edad elevado, comúnmente alrededor de los 40-60 años.

La mayoría de los turistas con este perfil proceden de países industrializados con un nivel de vida alto (especialmente Estados Unidos, países europeos y Japón), aunque, cada vez más, también provienen de las ciudades de México.

Existen algunos proyectos ecoturísticos intermedios que se orientan hacia perfiles de turistas de menores ingresos económicos y se hospedan en campamentos. No obstante, el criterio de bajo impacto debe imperar en todos los casos.

Actividades del ecoturismo

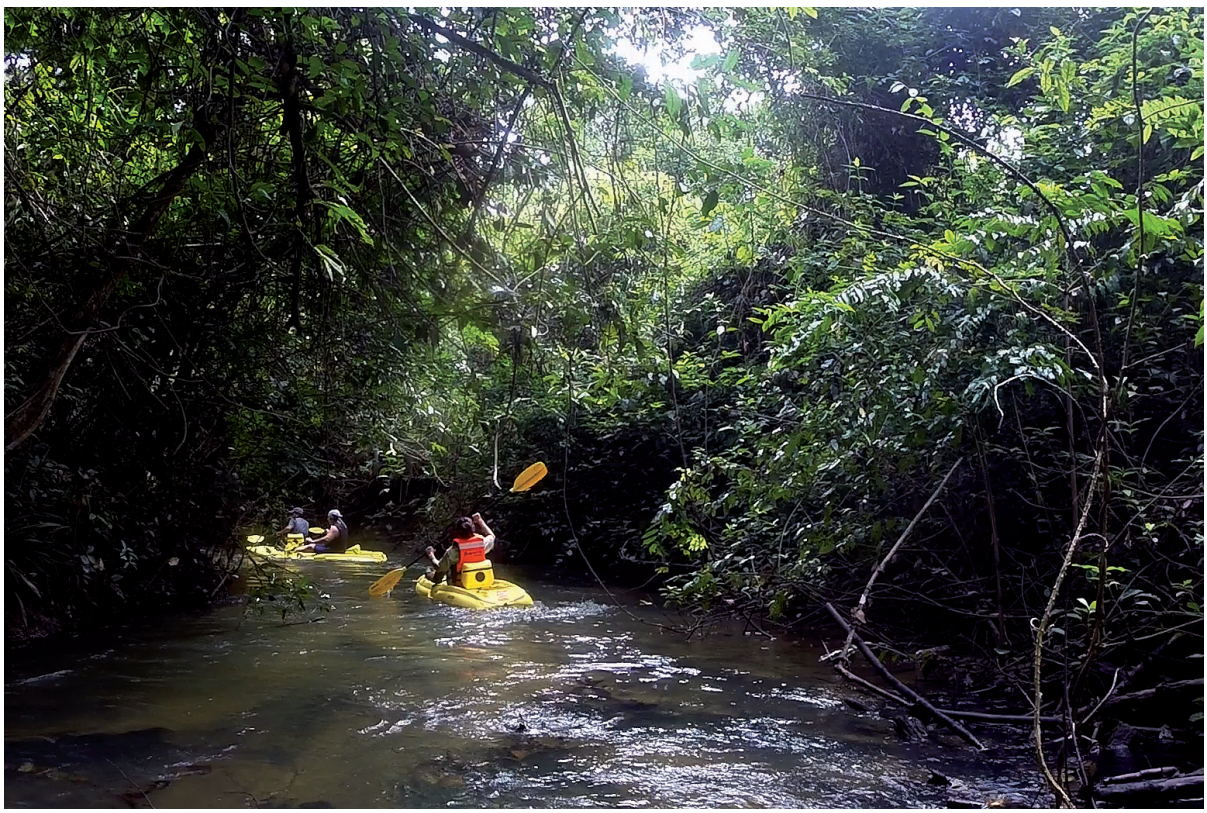
El ecoturismo debe basarse en actividades recreativas y de placer que se caracterizan por no afectar el medio ambiente o tener un mínimo impacto en los ecosistemas. En términos generales, las actividades ecoturísticas se agrupan en las siguientes categorías (modificado de Sectur 2004):

• Observación de ecosistemas

• Observación de fauna, flora, hongos, líquenes

• Observación de fenómenos y atractivos especiales de la naturaleza

• Excursión fotográfica



Recorrido en kayak por el arroyo Manzanares, en El Pirú. TE

• Senderismo interpretativo
• Paseo interpretativo en lancha
• Kayakismo y canoísmo
• Visita a programas de reproducción de especies y a las UMA (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre)
• Talleres especializados o de educación ambiental

Consideraciones para la infraestructura

La infraestructura vinculada al ecoturismo debe desarrollarse teniendo en cuenta el espacio natural en el cual estará inmersa. Algunos puntos a considerar se mencionan a continuación:

• El acceso a los sitios de hospedaje o sitios ecoturísticos debe ser poco convencional, produciendo una sensación en el visitante de que la aventura empieza desde ese momento.



La ceiba, árbol más representativo de la región. Puede alcanzar 60 m de altura y una edad aproximada de 500 años. JME

• En el ecoturismo las principales actividades se desarrollan en el espacio natural que lo rodea, fuera de la infraestructura, por lo que la conservación de ese espacio es la base del negocio.

• La infraestructura de hospedaje debe ofrecer el confort e higiene de los sitios ecoturísticos convencionales, pero con un concepto rústico e informal de una aldea aislada en medio de la naturaleza.

• En el diseño de los hospedajes debe imperar el principio de baja densidad, lo que además permite la atención personalizada y se convierte en un sitio de intensa convivencia de personas interesadas e interesantes.

• Al incorporarse al entorno natural, la infraestructura de hospedaje no debe representar un espacio de exclusión de la fauna silvestre, por el contrario se debe procurar por medio de elementos atractivos y respetuosos fomentar su presencia.

• La capacidad de la infraestructura no debe ser inferior a 20 personas por motivos de rentabilidad pero tampoco mayor de 40 para garantizar la interacción personal y el bajo impacto ambiental.

• La infraestructura de hospedaje ecoturística, en su forma y diseño, debe retomar la arquitectura regional, incorporando en lo posible materiales de su entorno, pero sustentables, para que armonicen visual y sensorialmente.

Diversificación del tipo de servicios

Un elemento importante del éxito económico de un desarrollo ecoturístico para una región es que las actividades y servicios se complementen evitando o disminuyendo la competencia entre los prestadores de servicios para optimizar la derrama económica de los clientes y evitar la generación de actividades no deseadas para el ecoturismo que sólo busquen atraer mayor clientela. La competencia puede evitarse o disminuirse si se ofrecen diferentes tipos de servicios y se distribuyen adecuadamente en la región como son: distintos sitios de visita a lugares específicos por su atractivo natural; variedad de hospedaje complementario enfocado

Recuadro 5.3.1 Agenda 21 y principios de sustentabilidad en relación con el turismo

En la Agenda 21, acordada por todos los países participantes en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, se desarrollan algunos principios de sustentabilidad en relación con la industria del turismo. Algunos de ellos se describen a continuación.

- Los viajes y el turismo deberán ayudar a alcanzar una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza.
- Los viajes y el turismo deberán contribuir a la conservación, protección y restauración de los ecosistemas.
- Los viajes y el turismo deberán basarse en modelos de producción y consumo sustentables. La protección ambiental deberá ser parte integral del proceso de desarrollo turístico.
- Los asuntos relacionados con el desarrollo turístico deberán ser tratados con la participación de los ciudadanos y las decisiones de planificación tomados en un plano local.

a diferentes perfiles; restaurantes y fondas en sitios estratégicos con ofertas complementarias y ubicados de acuerdo con los distintos sitios de visita; tiendas de artesanía donde se trabajan, exponen y venden obras realizadas por la gente local; locales de comunicación con servicios de correo, teléfono e internet; agencias de viajes y sitios de información turística; transportes; talleres mecánicos; servicios médicos, entre otros.

Empleo

Muchas de las áreas en donde se puede desarrollar el ecoturismo coinciden con ser zonas marginales cuya población vive en condiciones de vida muy precaria. El ecoturismo tiene como elemento imprescindible derramar ingresos y generar empleos para la gente de las comunidades locales y, sobre todo, a las comunidades que son dueñas de los recursos naturales. Por ello, se necesita poner énfasis en el tema del empleo para lograr no sólo el objetivo principal de conservar y preservar los ecosistemas de la zona, sino permitir la diversificación de actividades productivas en el medio rural. Entre las ventajas de la generación de empleos ecoturísticos se pueden mencionar: ingresos permanentes; nuevas oportunidades para mujeres campesinas y jóvenes; arraigo en la región evitando la migración en busca de ingresos; creación y fortalecimiento de nuevas capacidades locales.

La generación de empleos sin duda es un gran beneficio para el desarrollo socioeconómico de las regiones ecoturísticas. Sin embargo, en el contexto del ecoturismo debe plantearse que todo operador y prestador de servicios cumpla con las normas de calidad y seguridad del turismo pero sobre todo con las directrices y requisitos para la sustentabilidad ambiental. De este modo, los primeros en velar por la conservación de la biodiversidad y el patrimonio natural serán los operadores y prestadores de servicios.

Requisitos para la sustentabilidad del ecoturismo

Por definición, el ecoturismo debe cumplir con una serie de aspectos ambientales, sociales y económicos para ser sustentable (Epler 2002). La Agenda 21, acordada en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro 1992, proporciona orientaciones de lo que debe ser el ecoturismo sustentable (recuadro 5.3.1). A su vez, la norma NOM-AA-133-SCFI-2013 (*DOF* 2013) define la sustentabilidad del turismo por las siguientes directrices:

- Usos óptimos de los recursos ambientales, elementos fundamentales del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.
- Respeto a la autenticidad sociocultural de comunidades anfitrionas, conservando sus activos culturales y valores tradicionales, contribuyendo al entendimiento y tolerancia interculturales.
- Actividades económicas viables a largo plazo, beneficios socioeconómicos bien distribuidos que contribuyan a la reducción de la pobreza.

Cuadro 5.3.1 Actividades que pueden llevarse a cabo en un proyecto de ecoturismo, sus afectaciones y posibles soluciones sustentables

Instalaciones/ actividades	*Posible afectación*	*Requisitos de sustentabilidad*
Infraestructura de hospedaje	Sobre el suelo	Desarrollarlo a partir de un ordenamiento territorial
		Construir en zonas ya degradadas o desmontadas
	Flora y fauna (ecosistema)	Delimitar áreas dentro del espacio de hospedaje para seguridad del visitante y no alterar el ecosistema
	Contaminación del suelo y agua	Separar la basura en inorgánica y orgánica, con la posibilidad de hacer compostas
		Minimizar la incineración de desechos mediante compostas de basura orgánica
Agua potable	Disponibilidad de agua	Instalación de filtros o traída de otras zonas
Aguas negras y grises	Sobre el suelo	Uso de baños secos, fosas sépticas o biodigestores
	Gasto, desecho y contaminación del agua	Regaderas y sanitarios ahorradores
		Uso de jabones y detergentes biodegradables
		Captación de agua de lluvia
Aguas residuales´	Contaminación del agua	Contar con fosa séptica o canales de biofiltrado o laguna de estabilización o filtros de arena, entre otros
Muelles y embarcaderos	Erosión del suelo e influencia sobre el ecosistema acuático	Considerar condiciones mínimas para provocar el menor daño posible en procesos de erosión y sedimentación, así como de disturbio a fauna acuática
Transporte acuático (lanchas, botes)	Contaminación del agua	Hacer el menor número de viajes posible
	Ecosistema acuático	Uso de motores adecuados. No exceder de cierta velocidad al hacer viajes por el río
	Vida silvestre	La aproximación a los ejemplares de vida silvestre se realiza sin ocupación del motor. No se debe aproximar a las parvadas de aves a una distancia menor de 50 m
	Contaminación por ruido	Utilizar motores adecuados (de cuatro tiempos) para disminuir el impacto
Uso de fuego	Contaminación del aire	Manejar las zonas agropecuarias aledañas al proyecto ecoturístico sin uso de fuego, para evitar que el ecoturista se sienta incómodo en el área y afecte la imagen del proyecto
Rutas de acceso y senderos	Erosión y compactación del suelo	Cuando se construyan nuevas rutas de acceso, evitar que éstas sean muy anchas y se conviertan en una frontera para la fauna silvestre
	Contaminación por ruido	Advertir a la gente de lo delicado que es el ecosistema y cómo puede ser dañado si es perturbado por ruido
	Hábitat de flora y fauna silvestre	Las actividades dentro del área del proyecto no deben interrumpir los procesos biológicos de las poblaciones de fauna y flora silvestre, no implican la intrusión en el hábitat de tal manera que modifiquen conductas, hábitos alimentarios, territoriales y de reproducción

FUENTES: Acerenza 2007; Pérez de las Heras 2003; Semarnat 2003; USAID 2003.



En la época de lluvias es frecuente observar estampas como ésta. JME

Requisitos de sustentabilidad ambiental

La sustentabilidad ambiental del ecoturismo debe estar basada en que esta actividad no puede ser masiva, sino de baja densidad, debido a los impactos adversos que pudieran llegar a presentarse por prácticas indebidas. Así, el diseño del ecoturismo desde un inicio debe considerar algunos requisitos de sustentabilidad para su adecuada implementación y práctica. En el cuadro 5.3.1 se presenta un conjunto de directrices y acciones para lograr la sustentabilidad ambiental de los proyectos ecoturísticos, que permita reducir al mínimo los impactos nocivos sobre los elementos del ecosistema que pueden ser afectados: suelo, agua, aire, flora y fauna.

Acciones para la sustentabilidad

Durante las visitas de campo las actividades que se lleven a cabo no deben tener efectos negativos sobre el ecosistema por parte del visitante y de los actores locales involucrados. Los elementos de vida silvestre son los que pueden verse perjudicados en mayor medida. Para asegurar prácticas con impactos mínimos sobre el ecosistema se enlistan a continuación algunos puntos que debe tomarse en cuenta:

- Elaborar Manifestaciones de Impacto Ambiental para identificar y valorar los impactos ambientales de los proyectos o programas que se planeen desarrollar dentro del municipio en relación con los componentes fisicoquímicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno (*DOF* 1988).
- Preparación de la gente local. Asegurarse de que los turistas estén en zonas designadas para ciertos fines y que estén haciendo buen uso de las instalaciones.
- Información del sitio. Informar a los turistas con pláticas o folletos de la importancia de la zona y

sus recursos para lograr una aproximación y compromiso con el sitio.

• Senderos. Deben limitarse a un tamaño tal que permita caminar en fila de forma cómoda y segura, sin ocupar un espacio tan grande como para tener un impacto considerable. En el caso de los senderos no deben entrar demasiados visitantes al mismo tiempo; deben permanecer sólo durante un tiempo determinado. El turista debe apegarse al trazo del sendero sin cortar camino. Todos los senderos deben contar con letreros y señales informativas claras de los recorridos, dirección, atractivos y restricciones para seguridad de los ecoturistas.

• Áreas generales. Deben definirse aquellas destinadas a la investigación, senderos y caminos, así como las zonas que deben ser evitadas por algún riesgo potencial (sentarse en árboles, contrafuertes o estar cerca de hojarasca); las que deben ser desarrolladas como áreas de recreación para los visitantes, y aquellas que no deben visitarse en determinadas épocas del año.

• Especies nativas y exóticas. Para no alterar el ecosistema se debe prohibir la entrada de visitas con especies exóticas. Al mismo tiempo se debe recordar constantemente a los turistas que está prohibido extraer cualquier tipo de especies, ya sea de flora o fauna, para no alterar el ecosistema.

• Manejo de desechos. Los visitantes deben de producir la menor cantidad posible de desechos inorgánicos (llevar termos de agua y rellenar botellas, por ejemplo) y los orgánicos deben manejarse en compostas. La zona tiene que contar con un relleno sanitario adecuado para los desechos inorgánicos y humanos.

• Residuos sólidos urbanos. Se debe implementar un plan de reducción en la generación de residuos sólidos urbanos y proponer metas de reducción en la compra y consumo de materiales desechables; limitar la compra de productos empacados, PET, empaques de aluminio y todos aquellos de lenta degradación. Se debe contar con un programa de educación ambiental para el manejo y minimización de residuos sólidos urbanos, dirigido al personal que participa en la prestación de servicios de ecoturismo y a la comunidad implicada en el proyecto.

• Limitar el número de visitantes. La cantidad de turistas que sean admitidos al mismo tiempo en el centro ecoturístico no debe sobrepasar un número establecido conforme a la capacidad de carga del ecosistema, independientemente de si económica y socialmente resulte atractivo ampliar, por ejemplo, el número de cabañas.

• Conservación. Para que los ecoturistas contribuyan a la conservación de los sitios visitados se deben seguir algunas de las siguientes acciones: facilitar la participación en planes locales de conservación (ejemplo, UMA) mediante información escrita y difusión de acciones de conservación en el sitio, y promover la conservación directa mediante donaciones, publicidad, asistencia técnica.

• Programas de restauración o rescate. En zonas degradadas dentro del área se debe contar con programas de restauración y acciones para este fin.

• Energía. Se debe contar con fuentes de energía alternativa y promover su uso eficiente, optimizar el aprovechamiento de la luz natural y seguir criterios bioclimáticos.

Requisitos de sustentabilidad socioeconómicos

Para lograr la sustentabilidad socioeconómica del ecoturismo se deben considerar ciertos puntos (Campbell 1999; Drumm y Moore 2002; Rojas 2002):

• Involucrar a los actores (individuos, comunidades, ecoturistas, operadores turísticos, organizaciones no gubernamentales e instituciones gubernamentales) en las fases de planificación, desarrollo, implementación y monitoreo.

• Respetar las culturas y tradiciones locales.

• Educar a todos los actores involucrados acerca de su papel en la conservación.

• Generar ingresos sostenibles y equitativos para las comunidades locales y para tantos actores participantes como sea posible.

• Generar ingresos para la conservación de las áreas protegidas.

• Ser una actividad económica importante pero no la única de la comunidad, ya que los ingresos

que produce son estacionales y el abandono del resto de las actividades productivas producirá efectos negativos en el sitio o sitios donde quiera implementarse el proyecto.

• Fomentar que el resto de las actividades productivas de la comunidad se realicen de manera sustentable (pesca, forestería, agricultura, etc.).

• Maximizar los beneficios económicos para los habitantes del lugar: empleo, productos y servicios para que el turista los consuma y deje una derrama económica interna atractiva; minimizar la fuga de capital de la región.

• Maximizar la satisfacción recreativa para los turistas para que regresen y lo recomienden a sus conocidos y familiares.

5.3.3 Actividades y sitios con potencial ecoturístico en Marqués de Comillas

El óptimo desarrollo de la actividad ecoturística en Marqués de Comillas dependerá en gran medida de plantear adecuadamente las actividades potenciales y los sitios específicos donde puedan realizarse éstas. Es importante considerar que la cabecera municipal es el centro a partir del cual se detonarán las diferentes actividades, pues en ella podría existir una "central operadora" desde donde se dirigieran o coordinaran todos los ejidos que deseen participar en el desarrollo ecoturístico.

Actividades ecoturísticas

Para definir las diferentes actividades ecoturísticas que pueden realizarse en el municipio Marqués de Comillas se consideró un abanico amplio de opciones que ofrecen los espacios naturales y los distintos perfiles de turistas.

Observación de flora y fauna. Esta actividad puede realizarse espontáneamente durante una caminata por la selva o paseo en lancha, pero pueden planearse excursiones con el propósito específico de encontrar ciertas especies emblemáticas y vistosas. En ambos casos se brinda una explicación sobre la biología y comportamiento del organismo, así como de su estatus de conservación y la problemática que enfrenta. Las especies animales que pueden observarse varían según el horario y el lugar, e incluyen especies llamativas como cocodrilos, guacamayas, tepezcuincles, tapires, monos araña y saraguato, entre varios otros.

Caminatas por la selva. Consisten en recorridos por senderos interpretativos o rutas predefinidas dentro de áreas de selva en buen estado de conservación. Durante el recorrido se pueden impartir distintas explicaciones sobre el entorno natural y cultural, y pueden contemplarse la flora y fauna representantes del sitio. Las caminatas pueden realizarse de día o de noche, tener una duración variable y adecuarse a las particularidades del sitio.

Caminata por arroyos. En la selva existen arroyos permanentes e intermitentes que forman parte importante del ciclo hídrico del ecosistema. Pueden realizarse caminatas por sus márgenes o por el cauce mismo; durante el recorrido pueden observarse



GMB

los distintos componentes y especies de la vegetación ribereña y fauna acuática menor.

Contemplación de atardeceres. Actividad contemplativa de una puesta de sol en sitios estratégicos (playas, promontorios rocosos, torres); a esta hora se pueden observar muchas aves y otros animales silvestres, momento ideal para tomar fotografías y convivir con el grupo de viajeros.

Visita a proyectos de desarrollo sustentable. Además del ecoturismo existen otras actividades económicas que favorecen el uso sustentable de los recursos naturales y que pueden ser visitadas, como las UMA y otros proyectos productivos como plantaciones de especies maderables, centros de acuacultura y sistemas agrosilvopastoriles. Al visitar estos proyectos, el turista puede conocer cómo funcionan y qué problemática enfrentan las actividades que se están desarrollando de manera sustentable.

Nado. Es posible introducirse en cuerpos de agua como ríos, arroyos y pozas. Aunque en algunos casos su profundidad y tamaño no son suficientes para poder nadar propiamente, chapotear en ellas es una actividad atractiva ya que la temperatura es muy agradable y el lugar se encuentra rodeado (y forma parte) del ecosistema.

Visita a sitios de interés cultural. En sitios como vestigios arqueológicos, museos y jardines etnobotánicos, el visitante admira los elementos culturales del pasado y presente de la zona y adquiere conocimientos sobre ellos. La visita se realiza como un recorrido en el que existen letreros con información o un guía brinda explicaciones.

Visita a cuevas. Se trata de actividades en estas estructuras geológicas (para lo cual puede o no necesitarse equipo especial) y observar las formaciones minerales que las caracterizan; en ocasiones puede encontrarse también fauna. En algunas cuevas pueden realizarse recorridos cortos y salir por un sitio distinto de la entrada.

Asistencia a reuniones profesionales y de difusión del conocimiento. Consiste en la organización e impartición, tanto por personal local como foráneo, de cursos, talleres conferencias o congresos sobre temas relacionados con la conservación e investigación de la biodiversidad, el manejo de recursos naturales, la educación ambiental o cualquier otro aspecto que sea atractivo para grupos de ambientalistas, científicos, empresarios, tomadores de decisiones y público en general con interés en el área.

Recorridos en lancha. Implican transportarse en una lancha de motor por los ríos, para conocerlos y observar el paisaje, la vegetación y fauna que los rodean. Los recorridos pueden ser de distinta duración y en distintos momentos del día, con el propósito de ver un elemento específico del ecosistema.

Escondites. Los escondites o *blinds* son construcciones camufladas donde un grupo de personas puede permanecer en la selva sin ser visto por los animales, de modo que observarlos es más sencillo. Los escondites se construyen cerca de abrevaderos naturales o sitios de búsqueda de alimentación naturales o inducidos, de modo que ejemplares de especies difíciles de ver pueden acercarse. Desde los escondites es posible observar animales que por lo general no se ven durante las caminatas por la selva.

Acampar en la selva. Acampar en la selva es una actividad en la que el visitante pernocta en medio de la selva en tiendas de campaña. Involucra la instalación del campamento y permite la observación nocturna de flora, fauna y el ecosistema en general; es importante recoger todo al finalizar la estancia y no dejar basura. Se realiza como parte de una excursión a la selva de dos o más días y siempre debe hacerse acompañados de un guía local.

Remo en kayak, canoa o cayuco. El remo es una actividad en la cual el visitante se desplaza en una

embarcación de forma silenciosa y tranquila por el cauce del río o arroyo y en dirección de la corriente. Existen varios tipos de embarcaciones, cada una con sus propias características aunque todas son pequeñas y en general para un máximo de tres personas.

Plataformas. Son construcciones que se hacen en las ramas de la base de la copa de un árbol alto, normalmente una ceiba, al cual prácticamente no se le causa daño y que funciona como pilar. Puede accederse a ellas "escalando" al árbol con ayuda de cuerdas y poleas o mediante escaleras. Al llegar a la altura de las copas de los árboles, se aprecia mejor la magnitud de su tamaño y la diversidad de la vegetación; asimismo puede observarse la actividad de las aves y la bruma al amanecer, pueden verse de muy cerca grupos de monos araña o saraguatos, y puede apreciarse el hábitat de ranas arborícolas e insectos que no se encuentran a nivel del suelo.

Torres. Son construcciones de metal o madera que sostienen en su parte alta una especie de caseta en la que los visitantes pueden acceder. Dependiendo del objetivo pueden visitarse en distintas horas del día y durante periodos largos o cortos. Desde la altura se aprecia la vegetación desde un ángulo distinto y se está más cerca de fauna del dosel, como monos, aves y ranas arborícolas.

Tirolesa. Es un sistema de cuerdas, poleas y arneses con el que una persona se desliza por una pendiente impulsándose con la gravedad. Es una actividad propia del turismo de aventura que puede ser ecoturística si se realiza en un sitio rodeado del ecosistema natural, sin provocarle daño y fomentando su conservación.

Caminata en el dosel. Se refiere a la actividad conocida en inglés como *canopy walk* en la cual los participantes cruzan de un punto a otro a varios metros de altura caminando sobre "cuerdas puente" y sostenidos por arneses. Dicho recorrido puede hacerse en el dosel de la selva, pasando de una plataforma a otra o de un conjunto de árboles a una plataforma o torre. Durante esta actividad que normalmente se considera turismo de aventura, el visitante tiene la oportunidad de contemplar el dosel de la selva muy de cerca, de familiarizarse con los elementos de su flora y fauna y de apreciar el ecosistema desde la vista de los habitantes del dosel. La caminata por el dosel puede realizarse a velocidades muy distintas y con objetivos ecoturísticos, como la observación y fotografía de especies difíciles de contemplar bajo otras circunstancias.

Puentes colgantes y puentes de cuerdas. Estas estructuras cruzan cañadas, pasos de arroyos y valles pequeños. Caminar por ellos no requiere ningún equipo de seguridad aunque sí implica un pequeño reto que resulta emocionante; permiten al visitante contemplar la naturaleza desde un ángulo diferente, ya que el panorama es particular y pueden apreciarse nuevos detalles. También son un sitio muy adecuado para tomar fotografías tanto de la naturaleza como del grupo de visitantes.

Pesca deportiva. Al practicar esta actividad el visitante puede extraer algunos ejemplares de peces del río Lacantún mediante técnicas de pesca deportiva de bajo impacto, de acuerdo con los permisos y normas vigentes.

Sitios con potencial ecoturístico

Para identificar los sitios potenciales ecoturísticos en Marqués de Comillas se recorrieron los ejidos que tienen acceso por carretera o caminos secundarios en buen estado para ser transitados. Junto con los pobladores se visitaron diferentes espacios naturales y se analizaron las actividades más viables. Se seleccionaron 10 ejidos y se identificaron las actividades que pueden realizarse en cada uno. En el recuadro 5.3.2 se presentan los principales atractivos, las actividades potenciales y la infraestructura necesaria para implementarlas para cada

Recuadro 5.3.2 Sitios y actividades con potencial ecoturístico en Marqués de Comillas

Sitio	*Atractivos*	*Actividades*	*Infraestructura*
El Pirú	Selva Aguas termales Arroyo	Senderismo Observación de flora y fauna Nado Caminata en el dosel Tirolesa Descenso en kayak	Senderos guiados Poza termal Puentes en el dosel Tirolesa Cafetería
Flor de Marqués	Selva Aguas termales Cuevas Vistas escénicas Monolitos de roca caliza	Senderismo Observación de flora y fauna Espeleología Rappel Hospedaje Talleres	Senderos guiados Campamento Tamandúa con servicios completos Mirador panorámico
Boca de Chajul	Selva Aguas termales Venadario (UMA)	Senderismo Observación de flora y fauna Convivencia con venados en semicautiverio	Senderos guiados Venadario Escondites para observación de fauna
Playón de la Gloria	Selva Mariposario (UMA) Artesanía con alas de mariposas	Senderismo Observación de flora y fauna Visita guiada al mariposario y taller artesanal	Sendero interpretativo de la selva y sus mariposas Mariposario (UMA) Taller artesanal Refrigerios
Galacia	Selva inundable Playas Río Lacantún Vistas escénicas	Senderismo Observación de flora y fauna Visita a la Reserva de la Biosfera Montes Azules Recorridos en lancha Nado Descenso en kayak Contemplación de atardeceres Hospedaje	Sendero guiado Hotel Canto de la Selva con todos los servicios

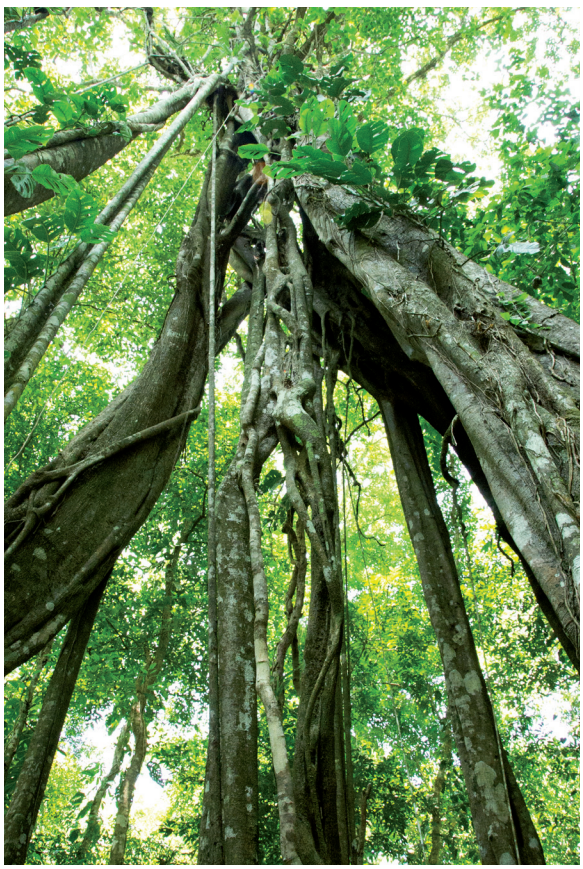
uno de los ejidos seleccionados. Algunas de estas propuestas ya han sido ejecutadas y se describen con detalle en el capítulo 5.4.

Para la implementación de las actividades mencionadas en cada uno de los sitios sugeridos es necesario desarrollar un conjunto de servicios ecoturísticos como son: establecimientos de hospedaje; agencias y operadoras de viajes; guías de turistas; restaurantes y cafeterías; empresas de sistemas de intercambio de servicios turísticos; transporte terrestre, acuático y aéreo; establecimientos de exposición y venta de artesanías. Asimismo, se requiere desarrollar los llamados servicios de intermediación como son: bancos, correos, estacionamientos, lavanderías, muelles, vigilancia, servicios médicos, farmacias, tiendas de suministros, talleres mecánicos, telecomunicaciones, gasolineras, entre otros. Muchos de estos servicios de intermediación deben estar ubicados en la cabecera municipal, para lo cual será necesario mejorar la

Sitio	*Atractivos*	*Actividades*	*Infraestructura*
Adolfo López Mateos	Selva Vista escénica Río Lacantún Playa e isla UMA de plantas ornamentales	Senderismo guiado Observación de flora y fauna Nado Contemplación de atardeceres Recorridos en lancha	Sendero interpretativo de plantas ornamentales Vivero Restaurante- mirador panorámico Palapas
Reforma Agraria	Selva Río Lacantún Río Tzendales UMA de guacamayas	Senderismo Observación de flora y fauna Visita a la Reserva de la Biosfera Montes Azules Nado Recorridos en lancha Visitas guiadas a la UMA Hospedaje	Sendero guiado Jaula de vuelo de guacamayas Hotel Las Guacamayas con todos los servicios
San Isidro	Selva con caobas centenarias Aguas termales Vestigios arqueológicos	Senderismo Observación de flora y fauna Nado Visita a vestigios arqueológicos	Sendero interpretativo con enfoque en las caobas Pozas termales Hospedaje
Zamora Pico de Oro	Río Lacantún Museo regional biocultural Herpetario de especies nativas Acuario de especies nativas Laguna con cocodrilos	Observación diurna y/o nocturna de cocodrilos y aves acuáticas Visita al museo, herpetario y acuario Paseos en el malecón	Museo Herpetario Acuario Malecón en el río Lacantún Muelle sobre la laguna
Quiringüicharo	Selva Venadario (UMA) Río Lacantún Río Lacanjá Vestigios arqueológicos Playa	Senderismo Observación de flora y fauna Convivencia con venados en semicautiverio Visita a vestigios arqueológicos Contemplación de atardeceres Nado Visita a las reservas de la Biosfera Montes Azules y Lacantún Recorridos en lancha	Sendero guiados Venadario Muelle

infraestructura como es la carretera ribereña, los caminos secundarios, la señalización vial e informativa, un eficiente sistema de manejo de residuos sólidos y tratamiento de aguas, instalaciones de comunicación (telefonía, internet, radio), clínica equipada, entre otros.

Estos servicios constituyen nuevas fuentes de empleo, tanto para los ejidatarios dueños de la tierra y de las empresas sociales ecoturísticas y sus familiares, como del resto de la población del municipio que se verá beneficiada con el desarrollo ecoturístico en la región. Entre los empleos que se deberán promover están: personal de administración y gerencia; artesanos; choferes; guías; lancheros; meseros y personal de atención a establecimientos de bebidas y comidas; personal de



Al desarrollarse, los matapalos (amates) adquieren formas caprichosas. JME

limpieza, cocina y mantenimiento; promotores de información turística; recepcionistas; técnicos de equipos; mecánicos; vigilantes, entre otros.

Todas las funciones mencionadas requerirán un proceso intenso de capacitación a los interesados y de acompañamiento hasta lograr la preparación y maduración necesaria que garantice la calidad en el servicio.

5.3.4 Reflexiones finales

El ecoturismo no debe entenderse sólo como un conjunto de actividades, sino como una serie de principios que deben cumplirse en cualquier actividad que se lleve a cabo atendiendo a diversos criterios de conservación y desarrollo económico. Entenderlo de esta manera impide, por un lado, caer en la inflexibilidad de una definición técnica que inhiba el desarrollo económico y, por el otro, ser víctima de visiones de corto plazo y optimización de utilidades, que pudiese depredar el entorno natural más que conservarlo.

El desarrollo del ecoturismo constituye un acto de balance entre mundos disímiles en el que es necesario equilibrar continuamente las demandas económicas de un negocio turístico con las limitantes que impone la conservación del mismo recurso que da origen a la empresa turística. Por lo tanto, dado que en el ecoturismo las principales actividades se desarrollan fuera de los espacios de hospedaje —en el espacio natural que lo rodea— la conservación de ese espacio es la base del negocio (De la Maza *et al*. 1997).

El municipio Marqués de Comillas presenta un gran potencial para desarrollar el ecoturismo y convertirlo en una verdadera actividad productiva sustentable que genere ingresos económicos y empleos, y conserve la naturaleza. Los sitios con potencial ecoturístico que aquí se describen son sólo una muestra, no son los únicos que existen; hay otros 15 ejidos en el municipio Marqués de Comillas que pueden tener también atractivos ecoturísticos, pero su acceso, hoy día, es más difícil.

Las actividades propuestas en este estudio pueden realizarse sin perturbar el ecosistema natural, siempre y cuando se cumplan los principios y características del ecoturismo y las regulaciones en la materia. Para que estas actividades ecoturísticas puedan ser ofrecidas es necesario que se constituyan empresas ecoturísticas que cuenten con capacitación, estándares, personalidad jurídica y demás requisitos que dispone la Ley Federal de Turismo.

Los servicios y empleos que los habitantes de los ejidos de Marqués de Comillas pueden ofrecer a corto y mediano plazos son múltiples. La idea de que los habitantes locales sean los prestadores de servicios y/o beneficiarios de la activi-

dad ecoturística es fundamental, ya que al ser ellos los dueños de la tierra donde están los ecosistemas naturales el ecoturismo representa una alternativa económica ante el cambio de uso de suelo y por lo tanto dichos ecosistemas podrán conservarse.

Para que los habitantes locales de Marqués de Comillas puedan convertirse en prestadores de servicios ecoturísticos es necesario un proceso de capacitación y apropiación de los proyectos, que fomente el interés y una actitud de servicio. Para que dicho proceso sea exitoso es necesario que en un inicio todo proyecto ecoturístico tenga un acompañamiento profesional que ayude a los nuevos prestadores de servicios no sólo durante la capacitación o con apoyos económicos, sino también durante su consolidación y fortalecimiento.

Esta labor puede incluir diversos actores: el propio municipio, como parte de un fortalecimiento de capacidades y enfoque ecoturístico; la Secretaría de Turismo del estado de Chiapas; ONG que se involucren de cerca con los proyectos y grupos de servicios sociales de distintas universidades que sean dirigidos por cualquiera de los anteriores.

La participación de las autoridades ejidales, municipales, estatales, federales, las organizaciones de la sociedad civil, la población beneficiaria, los prestadores de servicios públicos y privados es determinante para el éxito de las acciones y obras aquí propuestos. Dicha participación debe ocurrir en todas las etapas de planeación, en la definición de plazos, en la formulación de proyectos y en la ejecución de los mismos, así como en el seguimiento. Además, este proceso debe realizarse con una perspectiva territorial que propicie el desarrollo integral y sustentable del municipio Marqués de Comillas.

Referencias

Acerenza, M.A., 2007. *Desarrollo sostenible y gestión del turismo*. México, Trillas.

Campbell, M.L., 1999. Ecotourism in rural developing communities. *Annals of Tourism Research* 26(3): 534-553.

Cestur, 2006. *Perfil y grado de satisfacción del turista que viaja en México por motivos de ecoturismo.* México, Centro de Estudios Superiores en Turismo–Secretaría de Turismo. Disponible en <*www.sectorturismo.gob.mx/wb/sectur/sect_Perfil_y_Grado_de_Satisfaccion_Eco turismo*>.

De la Maza, J., L. Sada, R. de la Maza, D. Gutiérrez, L. Rosenzweig y F. Eccardi, 1997. Actividades e infraestructura, en J. de la Maza (ed.), *Natura mexicana ecoturismo*. México, Fondo Editorial de la Plástica Mexicana, pp. 95-136.

DOF, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 12 de enero de 1988.

DOF, 2013. NMX-AA-133-SCFI-2013. Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo. 7 de abril de 2014.

Drumm, A., y A. Moore, 2002. Desarrollo del ecoturismo. Un manual para los profesionales de la conservación, vol. 1. Arlington, The Nature Conservancy.

Epler, M., 2002. *Ecotourism: Principles, Practices & Policies for Sustainability*. Burlington, The International Ecotourism Society.

IUCN (International Union for Conservation of Nature), 1997. Capítulo 4.22 Ecotourism, en *Beyond Fences: Seeking Social Sustainability in Conservation*. Gland.

Pérez de las Heras, M., 2003. *La guía del ecoturismo. O cómo conservar la naturaleza a través del turismo*. 2ª ed., Madrid, Ed. Mundi.

Rojas, M.C., 2002. *Turismo sustentable*. México, Semarnat–Sagarpa.

Sectur, 2004. *Turismo alternativo: una nueva forma de hacer turismo*. Fascículo 1, Serie Turismo Alternativo, México.

Semarnat, 2003. *Introducción al ecoturismo comunitario*. México.

USAID, 2003. Environmental issues and best practices for ecoturism, en *Environmental Guidelines for the USAID Latin America and Caribbean Bureau*.



5.4 Empresas ecoturísticas sociales que operan en Marqués de Comillas

Violeta Valadez, Julia Carabias, Diego Noriega,
Juan José Ramírez, Alicia Barceinas, Javier de la Maza

5.4.1 Introducción

El ecoturismo es una actividad económica que, de seguir los criterios de sustentabilidad ambiental y social, puede constituir un verdadero detonador del desarrollo regional en la medida que genera empleos e ingresos para la población local. Para lograr este propósito es necesario garantizar que el ecoturismo se comprometa con la conservación de los ecosistemas de los cuales depende y que los beneficios de la actividad recaigan sobre la población dueña de dichos recursos naturales. Los principios de sustentabilidad ambiental del ecoturismo y sus requisitos se desarrollan en el capítulo 5.3.

En este capítulo se describen los proyectos ecoturísticos que se han implementado por los ejidatarios de Galacia, Playón de la Gloria, El Pirú y Flor del Marqués en el municipio Marqués de Comillas, con la asesoría y el acompañamiento de Natura y Ecosistemas Mexicanos. La selección de estos proyectos se basó en la importancia que tienen los remanentes de selva de estos ejidos por su biodiversidad y función de conectividad biológica, y en que los ejidatarios dueños de estas selvas se interesaron y organizaron para incursionar en esta nueva actividad productiva.

5.4.2 Características comunes de las empresas ecoturísticas sociales

Uno de los fragmentos más significativos y extensos de selva que se mantienen en buen estado de conservación en el municipio de Marqués de Comillas se encuentra en la microrregión constituida por los ejidos Adolfo López Mateos, Galacia, Playón de la Gloria, Boca de Chajul, Flor de Marqués y El Pirú (Fig. 5.4.1). Estos ejidos son dueños de más de 6 000 hectáreas de selva que se conserva bajo el esquema de pago por servicios ambientales que apoya la Conafor (capítulo 5.2).

El incentivo económico gubernamental del Pago por Servicios Ambientales (PSA), con el cual se reconoce que la selva debe ser valorada y su conservación retribuida a sus dueños, permitió detener la deforestación en 97.8% de la superficie de selva registrada en este programa (capítulo 5.2). Sin embargo, por tratarse de un subsidio gubernamental con duración definida (cinco años) no tiene garantía de permanencia en el largo plazo.

Natura y Ecosistemas Mexicanos, quien asesora a los ejidos para el programa de PSA, propuso en las asambleas ejidales de esta microrregión implementar diferentes proyectos ecoturísticos en cada uno de los ejidos, dependiendo del interés y antecedentes que tuvieran. La propuesta fue muy bien recibida y causó entusiasmo entre los ejidatarios, quienes vieron en esta actividad productiva un ingreso adicional y nuevos empleos para sus familiares.

Siguiendo los lineamientos del estudio de desarrollo ecoturístico sustentable para el municipio Marqués de Comillas (capítulo 5.4), se planearon proyectos que no compitieran entre sí, sino por el contrario, se complementaran. Se inició la implementación de esta estrategia en cuatro ejidos de la microrregión: Galacia, Flor de Marqués, Playón de la Gloria y El Pirú. El proyecto de Adolfo López Mateos

Puentes en el dosel de la selva. El Pirú. JME

natura.indb 353 25/05/16 11:07

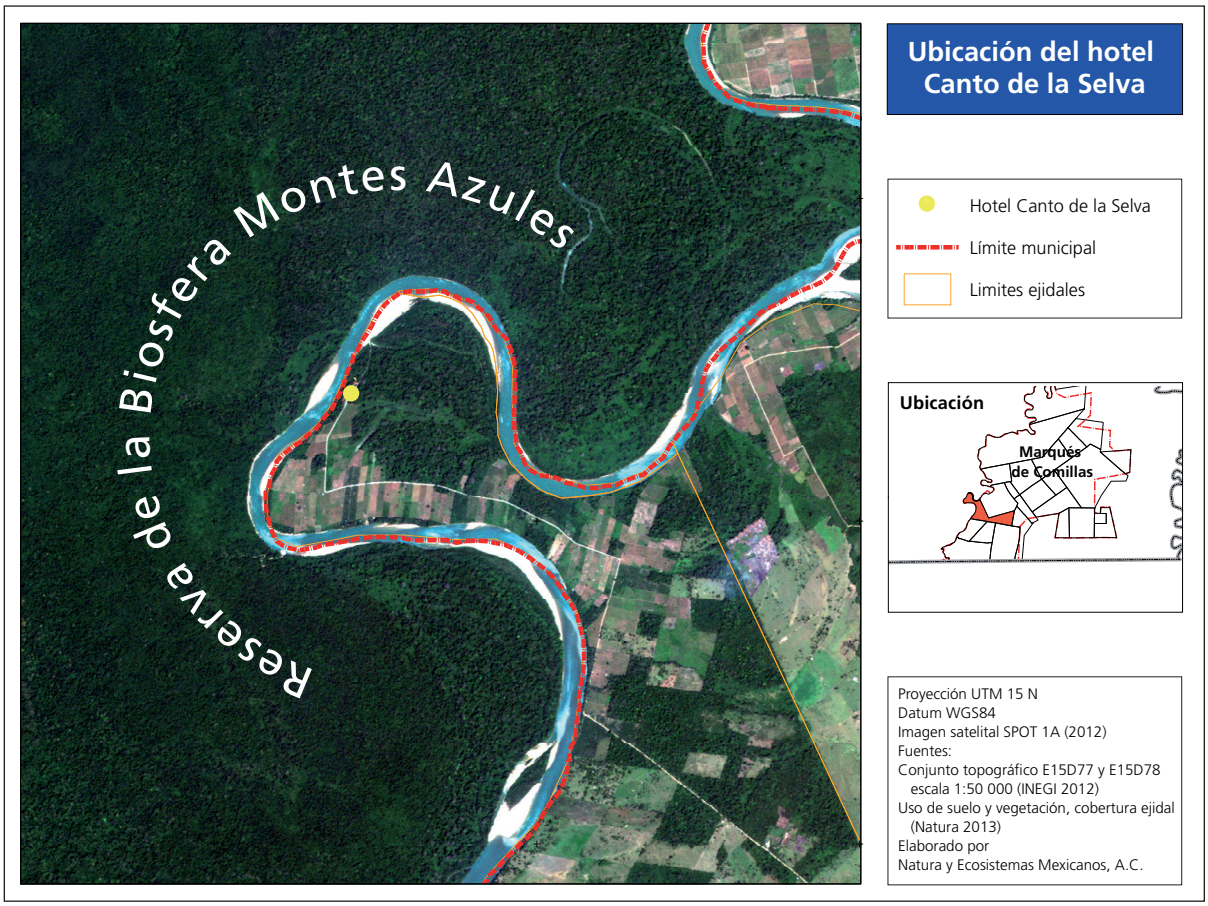


Figura 5.4.1 Ubicación del hotel Canto de la Selva, en la ribera del río Lacantún.

está en proceso de diseño y organización y en Chajul no se pudo ejecutar por diferencias internas entre los ejidatarios dueños de la selva. De los cuatro proyectos con los que se inició esta estrategia, dos son para hospedaje dirigido a diferentes perfiles de turistas y dos son actividades recreativas para visitarse.

Los proyectos de hospedaje son: Canto de la Selva, Jungle Lodge construido dentro de la selva en el ejido Galacia, con 14 cabañas de alto confort y una capacidad máxima de 28 personas dirigido a un público con un nivel adquisitivo de medio a muy alto; el otro es el Campamento Tamandúa en el ejido Flor de Marqués, que cuenta con 10 plataformas para acampar cómodamente, dirigido a grupos de jóvenes. Ambos sitios cuentan con todos los servicios, además de actividades para los visitantes como recorridos en senderos dentro de la selva para la observación de los ecosistemas, su flora y fauna, guiados por personal local capacitado. En el caso de Canto de la Selva, debido a que se ubica a orillas del río Lacantún, se ofrecen además actividades como recorridos en lancha y kayaks y visitas a la Reserva de la Biosfera Montes Azules; por su parte el Campamento Tamandúa ofrece recorridos en terrenos que contienen estructuras geológicas abruptas y aguas termales.

Los otros dos proyectos son para visitación. En el ejido Playón de la Gloria se estableció un "mariposario", La Casa del Morpho (Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, UMA), cuyo propósito es que mediante la extracción de mariposas de la selva —bajo un programa de ma-



Vista aérea del hotel Canto de la Selva. JME

nejo autorizado por Semarnat—, se exhiban vivas en un encierro (se cobra por la entrada al exhibidor). Además, con las alas de mariposa se elaboran artesanías que se venden en un taller en donde se ofrece información sobre los lepidópteros y se convive con los artesanos (capítulo 5.5). Por último, en el ejido de El Pirú se implementó el proyecto "Selvaje", que consiste en un descenso en kayak a lo largo de un arroyo que atraviesa un macizo de selva bien conservada (duración de entre tres y cuatro horas). El recorrido inicia con un desayuno en el restaurante del proyecto y termina en el mismo sitio con una comida. Además, se cuenta con un conjunto de puentes colgantes sobre las copas de los árboles (actividad conocida como *canopy walk*) combinado con tirolesas, que concluye en un conjunto de nacientes y pozas de aguas termales sulfurosas, en el cual se acondicionó un espacio para nadar y comer.

A pesar de que estos proyectos son muy diferentes entre sí, —y en ello radica la importancia para no competir—, todos comparten un conjunto de características comunes que se describen a continuación.

Estructura y organización

Los cuatro proyectos tienen un fundamento jurídico y una forma organizativa semejante que se resume en los siguientes puntos:

1. Cada proyecto se convirtió en una empresa ecoturística social, formada por los ejidatarios,

quienes son dueños de parcelas con selva o usufructuarios de las tierras de uso común y que se comprometieron a conservarla. En los casos de los ejidos que aún mantienen las tierras de uso común en forma colectiva (Flor de Marqués y El Pirú) el ejido aporta toda la superficie de selva a la conservación, a lo cual se suma la selva de los ejidatarios socios de la empresa que también se comprometen a conservarla.

2. Los socios de cada empresa se constituyeron en una Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (SPR) cuyo objeto es la conservación de los remanentes de selva del ejido y la mejoría de la calidad de vida de los dueños de la tierra mediante empleo permanente. La máxima autoridad de la SPR es la Asamblea de Socios y cuenta con un presidente, un tesorero, un secretario (y sus respectivos suplentes) y un comité de vigilancia. Cada SPR tiene estatutos legalmente constituidos y registrados en el Registro Agrario Nacional (apéndice 8) y un reglamento interno que define la relación entre la SPR y la empresa.

3. Los estatutos de cada SPR, semejantes entre sí pero cada uno con sus modalidades, establecen tres principios para la sustentabilidad ambiental, social y económica de las empresas:

- Sólo pueden ser socios quienes sean ejidatarios con selva.
- Sólo pueden ser empleados quienes sean socios o sus familiares.
- El reparto de utilidades está en función de la cantidad de selva que cada ejidatario comprometió para la conservación.

Estos tres elementos incluidos en los estatutos permiten dos cosas esenciales para la sustentabilidad de un proyecto ecoturístico: que esté vinculado con la conservación de la selva y que la derrama



Acceso a una cabaña del hotel. JME

económica (empleos y utilidades) recaiga en los dueños de la selva o de la unidad familiar. De esta manera se garantiza que los dueños de la selva sean quienes usufructúen los beneficios de la actividad económica. Asimismo, contribuye a evitar que las empresas sean absorbidas por operadores externos.

4. Cada empresa cuenta con un Plan de Negocios que incluye la misión, visión, operación y corrida financiera y un manual operativo en el que se definen las funciones de cada empleado y el *modus operandi* del proyecto. En el reglamento interno de la SPR se establecen claramente sus relaciones con el administrador y los empleados de la empresa.

5. Periódicamente se reúnen el presidente de la SPR y el administrador del proyecto para dar seguimiento al funcionamiento de la empresa, identificar las necesidades y problemas y planear los siguientes pasos para el corto plazo, en concordancia con las resoluciones de la Asamblea de la SPR. Semestralmente (al menos), se reúne la Asamblea de Socios, se informa de los avances de la empresa, se discuten sus problemas y se toman decisiones para el mediano plazo. Anualmente el presidente rinde cuentas de la empresa a la Asamblea y se realiza el reparto de utilidades de manera transparente.

6. Las empresas están registradas ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT) (una en trámite) y pagan sus impuestos puntualmente. Además, cuentan con un sistema que las faculta a emitir facturas.

7. La mayoría de los empleados son hijos de los socios o socios jóvenes (hombres y mujeres) que han optado por esta actividad productiva. El pago de los empleos proviene de las ganancias que van generando los proyectos. Como un principio de



Recorrido interpretativo en la selva. FE

orden y sustentabilidad en la operación de las empresas no se subsidian las nóminas con los recursos provenientes de los donantes. Algunos proyectos, dependiendo de sus características, tienen empleos permanentes y otros temporales. En la descripción detallada de los proyectos se explican las modalidades.

Capacitación

La capacitación del personal involucrado en los proyectos es crucial para la construcción y consolidación de las empresas ya que permite crear habilidades particulares para el desempeño de las funciones que cada empleado tiene y para ofrecer el servicio de calidad que impida que los proyectos fracasen.

El fortalecimiento de capacidades debe acompañar la vida del proyecto para solucionar nuevas tendencias del ecoturismo, adaptarse a condiciones cambiantes (diferentes tipos de visitantes) y actualizar el conocimiento en todas las áreas conforme a las necesidades y maduración de los proyectos.

La capacitación ha sido una de las claves para el buen desempeño de los proyectos.

Para los ejidatarios que conforman los proyectos ecoturísticos Canto de la Selva, Campamento Tamandúa y Selvaje la capacitación ha sido vital ya que logran establecer vínculos directos con los visitantes, pueden resolver sus dudas y asumir la responsabilidad en la conducción de grupos, dejando satisfechos a los visitantes de su estancia en el sitio. Esta experiencia incluso ha contribuido a mejorar la calidad de vida en sus hogares.

Debido a que el éxito de estas empresas radica en que se ofrezca un servicio de alta calidad, se destina un gran esfuerzo, tanto de Natura y Ecosistemas Mexicanos como de los propios ejidatarios y sus familias, a la capacitación. Se han impartido aproximadamente 530 horas de cursos de capacitación entre los cuatro proyectos.

Además, con la experiencia de los proyectos ecoturísticos implementados se ha observado el cambio de actitud de los socios de las distintas sociedades de Producción Rural hacia los proyectos ecoturísticos adoptándolos como propios y liderándolos hacia la conservación de la naturaleza.

Fuentes de financiamiento

Distintas empresas con responsabilidad social se han interesado en el financiamiento de estos cuatro proyectos debido a sus características, tales como: estar vinculados con la conservación de los espacios naturales más importantes y amenazados de México; ser empresas comunitarias cuyos dueños son ejidatarios que viven en condiciones de marginación y para contribuir a la mejoría de las condiciones de vida de las familias campesinas.

Cabe señalar que por la condición de precariedad económica en la que se encuentran sus dueños se promovió que los recursos económicos aportados por los donantes fueran a fondo perdido. Esto debido a que no serían solventes para pagar estos proyectos con recursos crediticios y correrían el riesgo de caer en carteras vencidas de deudores y perder los activos fijos o verse en la necesidad de vender.

Cuadro 5.4.1 Donantes que hicieron posible la construcción y operación de los proyectos ecoturísticos en Marqués de Comillas

Canto de la Selva: Fomento Social Banamex; Pemex; Alianza World Wildlife Fund-Fundación Carlos Slim; Corredor Biológico Mesoamericano-México; US Agency of International Development (USAID); Fundación ADO.

Campamento Tamandúa: Fundación Walmart; Pemex; Alianza World Wildlife Fund-Fundación Carlos Slim; Fundación ADO.

La Casa del Morpho. Fundación Azteca; Pemex; Alianza World Wildlife Fund-Fundación Carlos Slim; Corredor Biológico Mesoamericano-México; Fundación ADO.

Selvaje: Pemex; Alianza World Wildlife Fund-Fundación Carlos Slim; Fundación ADO.

Los recursos económicos aportados fueron destinados a la construcción, mantenimiento, capacitación y operación de los proyectos. En el cuadro 5.4.1 se presentan los donantes que hicieron posibles los proyectos.

Requisitos de sustentabilidad

El diseño, construcción y operación de estos proyectos se realizó de acuerdo con la norma NMX-AA-133-SCFI-2013 (*DOF* 2014) bajo los más altos estándares de sustentabilidad que garantizan la protección del entorno natural, apoyando a las comunidades locales y beneficiando la economía de la población, esto es:

- Se realizó un estudio de impacto ambiental
- La construcción se erigió en terrenos que habían sido previamente deforestados
- Se utilizaron materiales no perecederos para evitar el constante saqueo de materias primas de la selva
- Se instalaron biodigestores para el tratamiento de agua
- En algunos casos se instalaron paneles para generar energía solar
- Los desechos son clasificados y reciclados
- Se prohíbe la extracción de flora y fauna

5.4.3 Características especificas de cada empresa

Canto de la Selva: Jungle Lodge, en el ejido Galacia

Galacia es un ejido que se ubica en la ribera del río Lacantún en el municipio Marqués de Comillas. En el límite norte de su territorio existe una formación a manera de omega creada por un meandro del río Lacantún (Fig. 5.4.1) que contiene una selva en buen estado de conservación, la cual está comple-



Acceso principal del hotel. JME



Interior de una de las cabañas. FE

tamente rodeada por la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Se trata de una selva inundable que constituye un paso constante de fauna proveniente de la RBMA. Esta característica hace del área un sitio con extraordinario potencial ecoturístico. Además, Galacia cuenta con una superficie extensa de selva en la parte este. En total, en el ejido existen 1 700 hectáreas de selva, de las cuales 1 325 (78%) se encuentran conservadas con el programa de PSA.

Con la finalidad de garantizar de manera permanente la conservación de este remanente estratégico de selva, se promovió la construcción de un hotel ecoturístico con el grupo de ejidatarios beneficiarios del programa de PSA de Galacia. Esta nueva actividad productiva, que se basa en la protección de la selva, genera empleos e ingresos que contribuyen a una mejor calidad de vida de los ejidatarios dueños de la empresa.

El proyecto se convirtió en una empresa registrada legalmente como Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (SPR) con el nombre de La Selva de Galacia, que agrupa a 34 socios. El hotel tiene el nombre comercial de Canto de la Selva: jungle lodge.

En el año 2009 la SPR adquirió el terreno ubicado junto a la zona conservada de selva de la omega (1.5 hectáreas) con el apoyo económico del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Se elaboró un Estudio de Impacto Ambiental (a pesar de no ser legalmente necesario debido a que el predio ya había sido deforestado anteriormente) con la finalidad de que el diseño del hotel cumpliera con las normas y estándares más altos posibles. La obra se inició con recursos del CBM y posteriormente se continuó con el apoyo de Fondo Social Banamex, Alianza WWF-FCS y Pemex.



Área de restaurante. FE

Uno de los requisitos del hotel es que debía ser de baja densidad (capítulo 5.3), para no rebasar el límite de cambio aceptable en el ecosistema. Se construyeron catorce cabañas elevadas para permitir el libre paso de fauna y evitar el daño de las instalaciones a causa de las inundaciones normales que vienen con la creciente del río durante la época de lluvias. El hotel, concebido como un *lodge* de alto confort,[1] tiene una capacidad máxima para 28 personas.

Las cabañas están diseñadas para mantenerse frescas y aprovechar la luz durante todo el año. Cuentan con una terraza privada y baño con agua caliente. Parte del mobiliario fue fabricado con materiales de extracción sustentable y en la jardinería se utilizaron únicamente especies nativas.

[1] Diseñado por el arquitecto Jacques Vermonden.

Se presentaron varios obstáculos durante la construcción del hotel, siendo el más importante la gran creciente del río en septiembre de 2010 a causa de la tormenta tropical *Frank* que destruyó el camino de acceso, arrastró material y equipo de construcción.

La inversión total para la construcción y el equipamiento fue de 14 millones de pesos.

Para la operación de la empresa se elaboró el plan de negocios y el manual operativo. En el manual se definen 10 empleos mínimos necesarios para su operación.

Las actividades que ofrece Canto de la Selva es la caminata por un sendero de la selva del ejido con guías capacitados, así como en la Reserva de la Biosfera Montes Azules; recorridos por el río Lacantún y canales secundarios en kayak; y recorridos en extensas playas de piedra y arena en el río Lacantún a la

espera de la puesta de sol. Asimismo, ofrece la visita a los otros proyectos ecoturísticos de la región.

Capacitación

La mayoría de socios del proyecto se había dedicado únicamente a actividades agropecuarias, por lo que para garantizar una atención de calidad en la prestación de servicios ecoturísticos fue necesario crear las capacidades que les permitieran administrar su proyecto aplicando las mejores prácticas sustentables, garantizando la seguridad de los visitantes, su satisfacción total y la conservación de la selva.

Para el diseño de la estrategia de capacitación se estudiaron diferentes casos de centros ecoturísticos reconocidos en países de Centro y Sudamérica.

Las capacitaciones se llevaron a cabo en dos etapas. En la primera (mayo 2009 a junio 2010), se impartieron 26 cursos, algunos para la totalidad de los socios como inglés, resolución de conflictos y primeros auxilios. Otros cursos fueron de carácter más especializado, incluyendo aspectos como contabilidad, preparación de alimentos, limpieza, mantenimiento, guías de campo y manejo de lancha.

Al término de la primera etapa de capacitación se realizaron entrevistas a los socios para evaluar el impacto de esta actividad. Los resultados mostraron que las capacitaciones produjeron un cambio de actitud por parte de los socios ya que se logró la motivación del grupo y la adquisición de aptitudes que son indispensables para el buen desempeño de su trabajo en la empresa.

La segunda etapa de capacitación ha sido constante en temas cada vez más especializados de acuerdo con las necesidades de los empleados, de la empresa y de las sugerencias de los visitantes.

La generación de conocimiento ha incentivado a algunos jóvenes del ejido a estudiar y aspirar a un puesto específico en el hotel. Por ello, el hotel, además de diversificar las actividades en el ejido, motiva a las generaciones futuras a continuar su educación y cuidar la selva garantizando su existencia a largo plazo.

Sustentabilidad financiera

En la corrida financiera elaborada para la programación del proyecto se calculó la rentabilidad anual del hotel con distintos escenarios: bajo, medio y alto (cuadro 5.4.2). Para llegar al punto de equilibrio es necesario una ocupación de 1 500 noches, lo cual, a manera de ejemplo, implica 50 grupos en un año de por lo menos 10 personas permaneciendo tres noches y pagando una cuota individual de hospedaje de 100 dólares por noche.

La operación del hotel comenzó en mayo de 2012 con la visita de un grupo piloto conformado por personal de Natura y Ecosistemas Mexicanos. Desde su apertura hasta mediados del año 2014 la ocupación del hotel iba en aumento. Esta tendencia proyectaba llegar al punto de equilibrio a tan sólo dos años de su apertura. Esto significaba que el hotel podría obtener los recursos necesarios para la operación, pago de nómina de 10 empleados y reparto de utilidades para los socios.

Sin embargo, en abril de 2014, factores externos como la inseguridad que se suscitó en la zona y el frecuente bloqueo de carreteras en todo el es-

Cuadro 5.4.2 Cálculo de rentabilidad anual del hotel Canto de la Selva en tres escenarios distintos (pesos)

	Escenario bajo	*Escenario medio*	*Escenario alto*
Noches/personas al año	450.00	900.00	1 600.00
Ingresos por visitantes	652 950.00	1 305 900.00	2 321 600.00
Egresos de Operación	196 218.00	333 172.00	520 977.00
Egresos laborales	456 000.00	600 000.00*	600 000.00
Utilidad neta antes de impuestos, intereses, depreciación y amortización (EBITDA)	512.40	260 909.60	840 436.10

* El incremento en el renglón de egresos laborales se debe al aumento de empleados para atender a un mayor número de huéspedes.

tado de Chiapas, provocaron que la ocupación se desplomara, tendencia que continuó durante los siguientes seis meses. A partir del mes de noviembre esta tendencia comenzó a revertirse y se espera que continúe creciendo hasta alcanzar el punto de equilibrio (Fig. 5.4.2).

Logros

Al día de hoy el hotel se encuentra en operación y el nivel de satisfacción de los visitantes es alto.

Los socios están conscientes de que son dueños de una empresa cuyos activos fijos exceden los 14 millones de pesos, están comprometidos con la conservación de la selva y adoptaron el principio de que la empresa es por y para la conservación de la selva, como lo establecen los estatutos.

Algunos hijos de ejidatarios adquirieron tierras y las comprometieron a la conservación, ahora son socios y empleados. Esto permitió que se crearan oportunidades laborales para que jóvenes que salieron del ejido para realizar sus estudios y vida profesional, pudieran regresar a su comunidad. Asimismo, en otros casos evitó que otros migraran en busca de oportunidades laborales.

Limitantes

La asamblea de socios y su mesa directiva no ha fungido como un órgano de análisis y decisión que oriente a la gerencia sobre el rumbo de la empresa; las decisiones durante los dos primeros años recayeron sobre el gerente, quien no rindió cuentas a los socios. Además, la falta de un reglamento interno en los primeros años no ayudó a tener las reglas de funcionamiento claras entre la gerencia y la directiva de la SPR.

En un inicio las relaciones entre el presidente de la SPR y el gerente de Canto de la Selva no estaban claramente delimitadas; ambas responsabilidades recaían en la misma persona. Posteriormente hubo un cambio de directiva y uno de los socios, que a su vez es empleado, tomó el cargo de presidente de la SPR, quedando como titular de la sociedad y empleado del hotel. Por esta razón, la relación jerárquica se volvió compleja. A esta dificultad se suma el hecho de que todos son familiares.

En los primeros meses de operación, la gerencia tomó decisiones precipitadas (aumentar el número de empleados en nómina y el salario de los mismos) con el argumento de reforzar las funciones

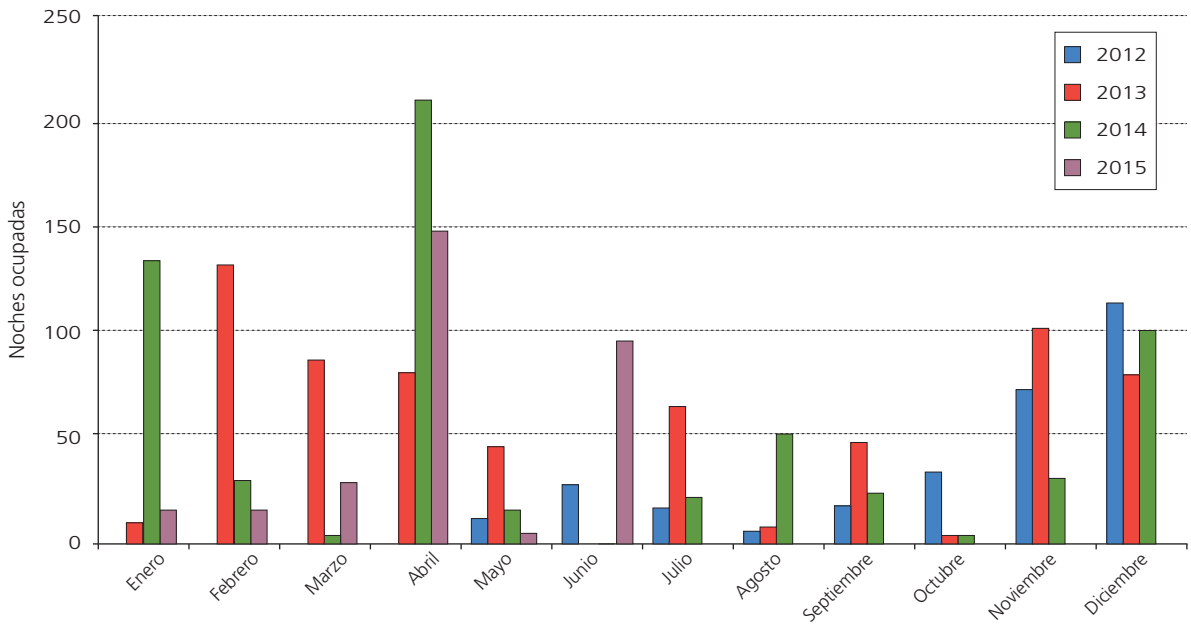


Figura 5.4.2 Ocupación del hotel Canto de la Selva desde el inicio de operaciones (mayo de 2012) hasta junio de 2015.

en presencia de grupos de huéspedes, generando así una crisis financiera dentro de la empresa que se recrudeció por la falta de visitación ocurrida por los incidentes de inseguridad de la zona.

Socios y empleados cayeron en el desánimo, pero mantuvieron la empresa. Los empleados acordaron que se les pagara solamente por día trabajado, llevando así al hotel eventualmente a un punto de estabilización financiera.

En un paso más hacia la independencia del proyecto, es necesario que el hotel cuente con una línea telefónica y acceso a internet para manejar las reservaciones de una forma más ágil y directa.

La búsqueda de soluciones

Para solucionar los problemas antes mencionados, a principios de 2015 se realizó un taller FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) cuyo propósito fue actualizar la misión, la visión y los objetivos del proyecto; revisar y mejorar las reglas de operación y decidir las medidas para asegurar su cumplimiento; establecer acuerdos para una mejor comunicación, colaboración, trabajo en equipo y manejo de los conflicto y del negocio, y definir un plan de acción para ejecutar los acuerdos.

Como resultado de este ejercicio se refrendó la aspiración de los socios a que la empresa logre obtener ingresos para los empleados y socios, conserve la selva y se consolide la empresa, y se reconoció que el principal desafío para generar más y mejores empleos permanentes es incrementar la visitación.

Socios y empleados saben que es posible tener suficientes huéspedes, pero que una crisis provocada por factores ajenos a ellos y al proyecto desestabilizó la trayectoria de consolidación que llevaba la empresa. Ahora, la visitación vuelve a incrementarse.

Campamento Tamandúa

En el ejido Flor de Marqués se encuentra un fragmento de selva de cerca de 1 000 hectáreas en buen estado de conservación, de las cuales 659 (66%)



Vista aérea del Campamento Tamandúa. JME

están registradas en el programa de PSA desde el año 2009. Esta selva se ubica en un terreno con una geomorfología muy intrincada constituida por valles, lomeríos, arroyos, cuevas y actividad geotermal. Se conecta con los fragmentos de selva de los ejidos colindantes (Galacia, Playón de la Gloria, Boca de Chajul y El Pirú), lo cual la convierte en un gran corredor de selva que alberga poblaciones de fauna mayor. La belleza escénica y las vistas panorámicas, únicas en el municipio, le dan un gran potencial al ejido para realizar actividades ecoturísticas y con ello mantener la selva conservada.

A partir del estudio de desarrollo ecoturístico realizado en Marqués de Comillas y con la finalidad de conservar la selva mediante procesos productivos sustentables que den valor a la selva y generen empleos e ingresos para sus dueños, Natura y Ecosistemas Mexicanos, propuso a la Asamblea del ejido la realización de un proyecto ecoturístico que consiste en un campamento orientado principalmente a jóvenes.

La propuesta fue bien recibida, pero con dudas y escepticismo por dos razones: una, no estaban convencidos de que a los turistas les pudiera interesar su selva para ser visitada y dos, no pensaban que ellos fueran capaces de atender a los turistas.

Para generar confianza entre ellos se organizó una excursión con un primer grupo piloto. Esta primera experiencia fue todo un éxito. Los turistas quedaron maravillados por el sitio y los ejidatarios entusiasmados por esta nueva actividad y de los resultados satisfactorios de esta primera visita.

En una nueva Asamblea los ejidatarios manifestaron su interés por iniciar un proyecto de estas características. Natura elaboró un estudio técnico y buscó financiamiento para implementarlo.

Poco tiempo después se organizó una segunda excursión con estudiantes del Colegio Madrid. En esta ocasión se equipó al campamento con tiendas de campaña que fueron colocadas en otra localidad, la parcela de mujeres, que había sido desmontada años atrás y estaba rodeada de selva jun-



Interior de casa de campaña en el Campamento. JS



En la cima de Las Dos Torres, en Flor del Marqués. FE

to a un arroyo. Este sitio resultó idóneo para la construcción de la infraestructura. Con estos antecedentes y el proyecto arquitectónico[2] y financiero[3] elaborado, la Fundación Walmart y la Alianza WWF-FCS aportaron los recursos para la construcción y el equipamiento. Natura y Ecosistemas Mexicanos, además del acompañamiento, la asesoría permanente y la supervisión de obra, capacitó a los ejidatarios que lo operarían (guías, administración de recursos, calidad en los servicios, logística, mantenimiento, primeros auxilios, preparación de alimentos, limpieza, entre otros). La construcción y el equipamiento fueron completados en noviembre de 2012 y su personal estaba preparado para recibir al primer grupo en las nuevas instalaciones.

[2] Diseñado y construido por el arquitecto Jesús Salcedo.
[3] Planteado por el economista Santiago Izquierdo.

El campamento cuenta con 10 plataformas techadas y elevadas para montar amplias tiendas de campaña, capaces de albergar hasta cuatro visitantes cómodamente. Cuenta además con un módulo de sanitarios y regaderas, un salón comedor/usos múltiples y una cocina.

Las actividades de recorridos que ofrece el Campamento Tamandúa son:

- Las Dos Torres: formación rocosa ubicada en la cima de un afloramiento de roca cárstica que permite una vista panorámica de 360º por arriba del nivel del dosel. Duración de entre 3 y 4 horas.
- Aguacaliente: un afloramiento de aguas sulfurosas que se une al agua pluvial y forma un pequeño arroyo con característica peculiares.
- La Cueva: una caverna que inmersa en la loma de rocas genera un microambiente contrastante con la selva al exterior. Duración de 2 a 3 horas.

Además, los huéspedes del campamento destinan un día de su itinerario para realizar el descenso del arroyo Manzanares en el ejido El Pirú, y otro para la visita a La Casa del Morpho y a la Reserva de la Biosfera Montes Azules, entre otros recorridos posibles.

Los dueños del proyecto, ejidatarios de Flor de Marqués, constituyeron la Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada con el nombre de Campamento Tamandúa, conformada por 21 socios con las características señaladas anteriormente.

Posteriormente Natura y Ecosistemas Mexicanos firmó en 2013 un convenio con la Universidad Nacional Autónoma de Chiapas (UNACH) y en 2014 con la Secretaría de Educación Pública de Chiapas, particularmente con el programa Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA), para capacitar a estudiantes y profesores y recibir cursos que miembros de Natura y Ecosistemas Mexicanos imparten de manera honorífica. El hospedaje de estos estudiantes se lleva a cabo en el Campamento Tamandúa. Mediante estos convenios se han recibido alrededor de 76 estudiantes y 56 profesores de estas dos entidades, lo cual, junto con otros grupos de particulares que han visitado el campamento suman más de 650 noches/persona de ocupación en dos años y medio.

Si bien aún no se ha llegado al punto de equilibrio, ha sido posible ingresar significativos recursos económicos que han permitido, además de operar el campamento, generar empleo para quien lo atiende y repartir anualmente utilidades entre los socios. Ambas cosas estimulan a los dueños de la empresa campesina ecoturística y están motivados para seguir adelante con el proyecto y continuar su capacitación para mejorar la calidad del servicio.

Después del éxito con los primeros grupos de visitantes los ejidatarios llevaron a cabo una reflexión importante y decidieron que el campamento podía convertirse en una verdadera opción para sus hijos. Decidieron cederles a ellos el empleo. Esto fue muy importante ya que los jóvenes que estaban planeando migrar a Estados Unidos han desistido. Más aún, se capacitaron y hoy son excelentes guías. Los turistas y los guías se identifican por ser jóvenes, lo que les ha permitido desenvolverse mejor en su ámbito laboral.

El Campamento Tamandúa ha representado un hito en la incorporación a la vida productiva económica del ejido de ciertos sectores que anteriormente no tenían oportunidad para generar ingresos *in situ*. Es el caso de los jóvenes que siendo o no familiares de ejidatarios no poseen tierras propias, y de las mujeres, tanto solteras como jefas de familia, que generalmente no participan en las actividades productivas del campo. El proyecto ha creado empleos que nunca habían existido en Flor de Marqués, con lo cual estos sectores tienen nuevas oportunidades de desarrollo e inclusión económica y social.

La difusión del proyecto se realiza fundamentalmente por medio de la página web y de redes sociales. Sin embargo, la difusión es insuficiente, por lo que se está preparando una campaña (apoyada por la Fundación ADO) para impulsar éste y los demás proyectos de manera muy intensa y dirigida al perfil de turista que se pretende tener y así incrementar la ocupación.

Centro de actividades ecoturísticas Selvaje en el ejido El Pirú

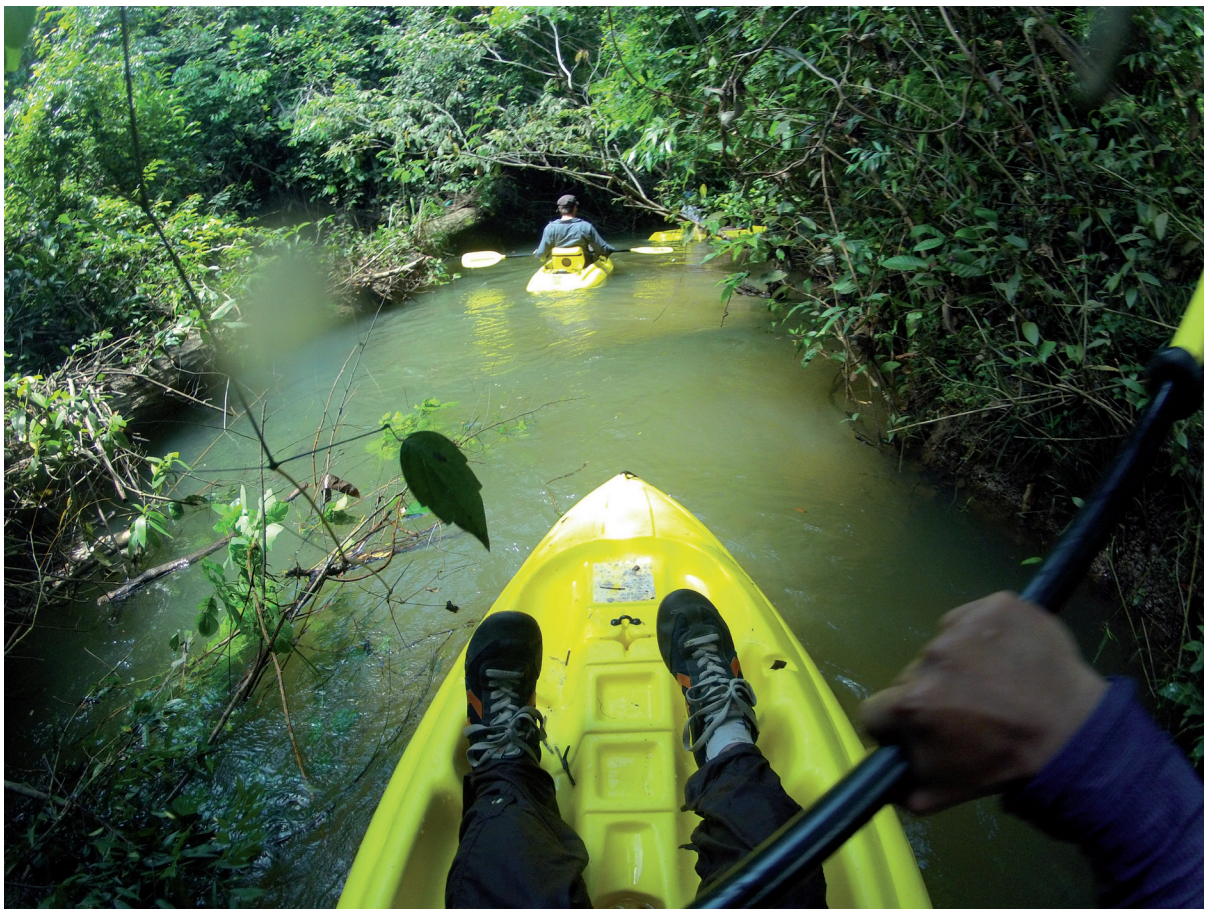
El ejido El Pirú contiene una de las mayores áreas de selva conservada en el municipio Marqués de Comillas (3 150 hectáreas). Desde 2009 los pobladores de este ejido han destinado 2 999 hectáreas (95%) a la conservación de su selva mediante el programa de Pago por Servicios Ambientales, principalmente el área de uso común. Este fragmento de selva es de gran importancia para la conectividad de los ecosistemas en la región por su extensión y ubicación. Esta selva cuenta con atractivos naturales propios, como son el arroyo Manzanares; una zona con actividad geotérmica donde surgen aguas a altas temperaturas, y un arroyo que conecta al ejido El Pirú con el ejido Flor del Marqués donde se ubica el Campamento Tamandúa. Lo anterior le brinda a este lugar un gran potencial de desarrollo para actividades ecoturísticas.

Con la finalidad de proteger en el largo plazo este importante fragmento de selva se implementó el proyecto del Centro de Actividades Ecoturísticas El Pirú, Selvaje, que forma parte del plan para el desarrollo ecoturístico del municipio Marqués de Comillas. Es importante señalar que no ofrece hospedaje para no competir con los demás proyectos ecoturísticos de la microrregión: el Campamento Tamandúa y Canto de la Selva.

Las actividades que ofrece el Centro son:

• Recorrido en kayak por el Manzanares. El Manzanares es un arroyo permanente y uno de los más importantes de la zona que atraviesa el área de selva de uso común del ejido de sureste a noroeste. Durante el recorrido se tiene la oportunidad de estar inmerso dentro de la selva, observar su flora y fauna, encontrar animales o sus huellas en las playas y escuchar explicaciones sobre la biodiversidad y la dinámica hídrica de la selva. El sitio de embarque se ubica cerca de la carretera fronteriza y después de tres a cuatro horas se desembarca en un punto de la selva del ejido. Un vehículo recoge a los visitantes para llevarlos de regreso al módulo de servicios. A pesar de ser un recorrido sencillo de navegar, el turista experimenta ciertos retos durante la travesía. Es una actividad ecoturística clasificada como de un esfuerzo intermedio. Se cuenta con una capacidad de 20 kayaks (16 para visitantes y cuatro para los guías).

• Aguacaliente. Consiste en la visita al manantial de aguas sulfurosas termales conocido con el nombre de Aguacaliente. La actividad geotermal



Recorrido en kayak en el arroyo Manzanares, en El Pirú. FA

que hay en el subsuelo en esta área ocasiona que emerjan aguas a altas temperaturas, mayores a 60°C, directamente de un sustrato rocoso. Estas aguas confluyen en algunos puntos con otras provenientes de arroyos aledaños que forman pozas de aguas más tibias. Existe infraestructura rústica que facilita el ingreso a las pozas y la posibilidad de nado. Dicha infraestructura consiste de materiales naturales ensamblados a manera de pequeños puentes de madera que conectan las porciones de tierra; se cuenta con una palapa para descansar cómodamente mientras se toma un refrigerio y con un vestidor para cambiarse de ropa. El recorrido consiste en una caminata por la selva hasta llegar a las pozas y tiene una duración de unas 2 horas aproximadamente.

• Caminata por el dosel de la selva. En el área de Aguacaliente se ubica una loma cubierta por selva en la que destacan árboles emergentes de gran tamaño como son: ceiba (*Ceiba pentandra*), guacibán (*Albizia leucocalyx)*, ramones (*Brosimun* spp.), amargoso (*Vattairea lundelli)*, guapaque (*Dialium guianense*), entre otros. Aprovechando este potencial se diseñó y construyó una caminata por puentes entre los árboles del dosel. Esta actividad es un atractivo complementario de los demás y por ser único en la región podrá atraer a una mayor cantidad de visitantes. Las personas que realizan el recorrido caminan por un circuito en las alturas, por las copas de los árboles y pueden apreciar una vista diferente de la selva, de sus estratos y estructura, e incluso encontrarse con fauna característica



Puente sobre el dosel de la selva, en El Pirú. RF

de las alturas. La panorámica de los alrededores es también un espectáculo en sí mismo y la experiencia de estar a decenas de metros sobre el suelo es un gran atractivo para cualquier persona en busca de aventura. El recorrido lo pueden hacer niños y adultos. La proximidad de este recorrido con al área de Aguacaliente, tan solo unos cuantos metros más adelante, permite ofrecer un lugar de descanso al final del recorrido, incluso descender en la tirolesa hasta las pozas.

Debido al tiempo que los visitantes invierten en sus actividades ecoturísticas es necesario ofrecer alguno de los alimentos del día, por lo que el Centro cuenta con un restaurante.[4] En este espacio se inician los recorridos a los sitios de visita. Los visitantes desayunan mientras escuchan algunas explicaciones y concluyen sus actividades con una comida. El módulo de servicios consiste en un salón principal para atender hasta 40 visitantes, una cocina amplia perfectamente equipada y un edificio de baños.

Proceso de establecimiento y apropiación del centro

El interés de los ejidatarios de implementar proyectos de ecoturismo en El Pirú surgió en las asambleas que Natura y Ecosistemas Mexicanos sostuvo en el ejido para gestionar el ingreso de la superficie de selva al programa de Pago por Servicios Ambientales. Fue en las mismas asambleas donde surgió también preocupación y enojo ya que previamente habían sido mal asesorados por un prestador de servicios que los timó. Dados estos precedentes no fue fácil ganarse la confianza de los ejidatarios de El Pirú; sin embargo, con el paso del tiempo y a medida que Natura y Ecosistemas Mexicanos cumplía con los compromisos acordados, la gente se percató de que su interés en apoyar el proyecto era genuino.

Desde entonces el proceso de participación de todo el ejido ha sido muy activo. A diferencia de los otros proyectos en los cuales se trata de grupos de ejidatarios organizados en una spr que los caracteriza por ser dueños de selva, en El Pirú es todo el ejido el que participa y toma las decisiones. La superficie de conservación se encuentra dentro de la zona de uso común.

Se acordó que personal de Natura y Ecosistemas Mexicanos y ejidatarios realizarían algunos recorridos en el ejido para detectar el potencial ecoturístico. El primero fue una exploración en kayaks por el arroyo Manzanares que duró nueve horas, caminando y nadando en tramos, debido a la presencia de troncos y otros obstáculos. En este recorrido se comprobó que el arroyo era navegable todo el año. Nunca nadie en el ejido había realizado esta travesía y fue para todos una gran experiencia. Se descubrió la belleza escénica y se detectaron algunas áreas deforestadas que habría que evitar en el recorrido ecoturístico. Como resultado de la exploración se trazó la ruta con GPS y se sobrepuso en un mapa del ejido. Con ello se determinaron los puntos de embarque y desembarque más adecuados. En un segundo recorrido, que duró cuatro horas, se perfeccionó la ruta dejando la definitiva.

Una vez definida la potencialidad de esta actividad se decidió construir el módulo de servicios. Nuevamente el ejido se involucró en las decisiones del solar utilizado y aportó su mano de obra y aprovisionamiento de material para la construcción. El predio elegido fue un solar de uso común, cercano



Centro de servicios en El Pirú. DN

[4] Diseñado y construido por el arquitecto Jesús Salcedo.

al área urbana, con acceso a la red de agua y de luz, y con cobertura vegetal arbolada, lo cual lo hace muy agradable al visitante. La construcción del módulo comenzó en agosto de 2012 y concluyó cuatro meses después. Todos los obstáculos que se presentaron, que no fueron pocos, quedaron superados con la deliberación en las asambleas.

Además, en la Asamblea se tomaron los acuerdos para conformar la organización y operación del proyecto: un comité organizador para tomar las decisiones del funcionamiento del Centro; la constitución de la Sociedad de Producción Rural; los estatutos; la forma que adoptaron para la repartición de los ingresos generados por el proyecto (la modalidad en este proyecto es que primero se utilizan para el pago de jornales trabajados, seguido de un 10% para un fondo de ahorro y el restante para un fondo de reparto de utilidades para los socios del proyecto), y la definición de los empleos directos para atender las distintas actividades del Centro (guías, cocineras y personal de limpieza, entre otros).

En este caso el ejido decidió pagar jornales por el día de trabajo y realizar un reparto de utilidades entre todos los ejidatarios, ya que la superficie que se conserva es principalmente de uso común. El problema es que con los ingresos obtenidos de este proyecto la cantidad que recibe cada ejidatario por el reparto de utilidades es muy baja.

Por esta razón, se decidió proceder con una segunda fase del proyecto y extender los servicios turísticos al área de aguas termales y establecer la caminata por el dosel de la selva para atraer a más turistas e ingresar más recursos económicos.

Para la correcta operación del proyecto los ejidatarios y sus familiares (hombres y mujeres) recibieron una amplia capacitación para atender su empresa en temas como preparación de alimentos; guías para interpretación de senderos y para la operación de las tirolesas y puentes, así como para la atención a los turistas en el área de Aguacaliente.

Los grupos de turistas que han visitado el Centro y realizado la actividad de descenso del arroyo (única actividad operando por el momento) han obtenido un alto grado de satisfacción por la calidad del recorrido y los alimentos, la aventura que significa y la amable y cálida atención en el servicio.

Los ejidatarios y las mujeres involucradas en el proyecto están motivados para realizar esta actividad ya que es un sitio en donde no existe empleo ni otras fuentes de ingreso y la producción agropecuaria es muy precaria.

El proyecto ha logrado una organización muy sólida en el ejido y los ejidatarios a cargo del Centro han cumplido sus responsabilidades, a pesar de ser nuevos retos para ellos; de campesinos agricultores aprendieron a tratar al turismo de manera exitosa.

5.4.4 Debilidades, amenazas, oportunidades y retos de las empresas ecoturísticas

Tras varios años de funcionamiento se pueden desprender algunos rasgos y lecciones comunes.

Debilidades y amenazas

- Ha sido difícil para los socios y empleados de estas empresas reconvertir sus actividades productivas de campesinos a empresarios ecoturísticos. Un campesino no está acostumbrado a recibir instrucciones para realizar su trabajo; él mismo decide cuáles son sus días y horas laborales y las actividades que realiza. En contraste, para otorgar un buen servicio en las empresas la disciplina y el trabajo en equipo son cruciales. La puntualidad, el lenguaje y la presentación son elementos que no ha sido fácil incorporar. A los jóvenes les ha resultado más fácil aprender las nuevas rutinas que a los ejidatarios de edad madura.
- Las relaciones que se establecen entre los dueños de las empresas son complejas y no siempre fáciles. Todos los socios tienen igualdad de condiciones en la toma de decisiones. Por otro lado, son jefes y empleados, directivos de la SPR, vecinos y, sobre todo, familiares. Cuando existen visiones encontradas repercute en todos los aspectos de la vida cotidiana. Por ello, con el afán de mantener la concordia se evitan las discusiones y se toleran más errores de los que una empresa puede permitir.

• Los proyectos no han tenido el aforo de visitantes esperado cuando se formularon las corridas financieras. Esto se debió a los problemas de inseguridad que se expresaron en 2014 en la región y a la inestabilidad política del estado, en donde ocurren bloqueos carreteros con alta frecuencia por distintos motivos.

• La difusión de estas empresas ha sido deficiente. Se han dado a conocer al público mediante mecanismos como redes sociales, páginas web y folletos, pero reconocemos que no ha sido suficiente. Esta es una de las grandes debilidades que presentan estos proyectos, por lo que la visitación es aún escasa. El éxito de estas empresas dependerá de la difusión y el incremento de la visitación.

• Las empresas no han logrado aún tener empleos permanentes bien pagados. Han tenido que mantenerse en el pago por día trabajado debido a la baja afluencia de visitantes, lo cual ha generado tensiones internas y, sobre todo, un desánimo con respecto a las altas expectativas que tenían en el inicio.

• Las Sociedades de Producción Rural son agrupaciones que realizan actividades económicas, productivas, de asistencia mutua y comercialización. Este tipo de sociedades son beneficiadas dentro de programas de gobierno al exentarlas del pago del impuesto sobre la renta (ISR) siempre y cuando se dediquen a actividades agropecuarias. Sin embargo las SPR dedicadas a las actividades ecoturísticas no están consideradas dentro de estos beneficios, por lo que el pago de ISR es igual al de todas las figuras morales o al de cualquier hotel establecido en una ciudad. Aunado a esto, la nueva reforma fiscal ha complicado más este tema, ya que hoy en día las facturas se expiden únicamente vía electrónica y en las zonas rurales, aunque existe el acceso a internet, éste no siempre funciona. Además se debe tomar en cuenta el esfuerzo y gasto económico que los ejidatarios realizan para llegar hasta la ciudad de Comitán de Domínguez para adquirir suministros en supermercados que expiden facturas. Esto también hace imposible consumir los productos locales que beneficiarían a la población local.

Oportunidades de las empresas ecoturísticas

• La existencia de estas empresas ha contribuido a mejorar las condiciones de vida de los ejidatarios socios y sus familias y a conservar sus selvas, manteniendo la provisión de los servicios ambientales para su beneficio y el de las generaciones futuras.

• Los jóvenes y mujeres están teniendo un mejor desempeño como empleados que los adultos de edad madura y avanzada. Esto debido a que aprenden rápidamente, se adaptan a nuevas circunstancias y ven un horizonte de ingresos seguros a futuro del cual carecían antes de iniciar estas empresas. Además, ellos tienen información sobre temas ambientales y están preocupados por el futuro (capítulo 5.12).

• En relación con el punto anterior, muchos de los empleados jóvenes han desistido de migrar a Estados Unidos en búsqueda de oportunidades ya que estas empresas les ofrecen empleo. Estos empleos, aunque con menores ingresos, son seguros, legales y les permiten arraigarse a su comunidad y mantenerse cerca de su familia.

• Estas empresas han sido la única opción de empleo de muchas mujeres, quienes al tener un ingreso propio han fortalecido sus capacidades e incrementado su participación en las comunidades.

• Además de los empleos directos, las empresas son demandantes de servicios como plomería, electricidad, albañilería, carpintería, entre otros oficios, que estimulan y diversifican el empleo local, antes inexistentes en los ejidos y derraman recursos económicos en la región.

• Las empresas han propiciado un proceso organizativo que repercute favorablemente en las estructuras de gobierno y las reglas internas de entendimiento de estas sociedades. Se han fortalecido y creado nuevas organizaciones, se han hecho más colectivas y transparentes las decisiones y se ha adoptado una visión de mediano y largo plazo en las empresas.

• La capacitación de los socios y empleados garantiza calidad en el servicio hacia los visitantes y además les es útil en sus vidas cotidianas como es

el caso de la preparación de alimentos, primeros auxilios, resolución de conflictos, entre otros.

Retos

Las empresas ecoturísticas sociales descritas son un modelo de ecoturismo comunitario en el estado. Son administradas y operadas por los dueños de la tierra, garantizan la conservación de la selva y mejoran las condiciones de vida de sus dueños, es decir, contribuyen al desarrollo sustentable.

Los tres proyectos tienen un conjunto de particularidades por las características propias de cada servicio ecoturístico, así como las sociales y organizativas de cada comunidad; sin embargo todas enfrentan retos que a continuación se destacan:

• Que no se deforeste la selva comprometida en los proyectos y se evite la tala y cacería dentro de ella, base del atractivo turístico.

• Que exista una ocupación suficiente para lograr un punto de equilibrio económico que permita generar los empleos permanentes esperados, las utilidades para los socios, el fondo de mantenimiento de las instalaciones y, por supuesto, la operación con calidad en el servicio. La presencia de turismo se enfrenta a dos problemas: la inseguridad en la región y la inestabilidad en el estado que provoca el constante bloqueo de carreteras. Ambas situaciones, evidentemente, desincentivan la visitación.

• Que la conversión de campesinos en empresarios ecoturísticos esté acompañada, de manera permanente, de capacitación para adecuarse a las condiciones cambiantes propias del servicio y para garantizar la calidad en el servicio que demanda el visitante. Ello implica desde la adquisición de nuevas habilidades hasta el cambio de actitud frente al trabajo en equipo y la naturaleza.

• Que cuenten con las herramientas que faciliten la operación como son los planes de negocio y los manuales operativos, así como los medios para la difusión, comunicación y comercialización.

• Que las empresas tengan un constante monitoreo y evaluación de su desempaño y un acompañamiento de asesoría especializada mientras maduran. Este acompañamiento debe tener una estrategia de salida para evitar la dependencia permanente de actores externos.

Para fortalecer las empresas y tomando en cuenta las consideraciones mencionadas es necesario:

• Incrementar la difusión para fortalecer la comercialización y en consecuencia la visitación.

• Arribar al punto de equilibrio económico para lograr convertir los jornales en empleos permanentes, el número de empleos óptimos y generar suficientes ingresos para que el reparto de utilidades sea equivalente, al menos, al PSA.

• Mejorar la calidad del servicio, para garantizar la satisfacción total del visitante.

• Definir claramente las actividades que deben cubrirse en la operación de la empresa, las funciones de los empleados permanentes y las que pueden ser atendidas con empleos temporales.

• Contar con herramientas que tiendan a hacerlos autosustentables, como son: capacidad para llevar a cabo la administración y diversas gestiones, contar con medios de comunicación suficientes como teléfono e internet, contar con vehículos para adquirir suministros y transportar visitantes.

• Encontrar mecanismos fiscales que reflejen las condiciones locales, faciliten el pago de impuestos y favorezcan la compra de productos locales.

• Fortalecer la seguridad en la región.

• Difundir las experiencias para que puedan ponerse en práctica en otras regiones del estado de Chiapas y en otros estados con características sociales y económicas semejantes.

Referencia

DOF, 2014. NMX-AA-133-SCFI-2013. Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, 7 de abril.



5.5 Historia y análisis de la UMA extensiva de mariposas La Casa del Morpho

Roberto Ortiz, Sara Straffon, Javier de la Maza, Julia Carabias

5.5.1 Introducción

La conservación de los ecosistemas es fundamental para el desarrollo de cualquier sociedad; la sola idea de desvincular las áreas naturales del desarrollo y bienestar es inviable y contradictoria; la salud de un ecosistema cruza todos los ámbitos humanos, desde la obtención de recursos para la gran mayoría de las industrias hasta la inspiración artística intangible.

La presión demográfica y la demanda económica de las poblaciones locales son algunas de las principales causas del deterioro de los espacios naturales y de la pérdida de biodiversidad. Para revertir el deterioro surgió, en 1995, una nueva estrategia para aprovechar los recursos naturales, conservar sus ecosistemas y generar opciones económicas de forma sustentable mediante las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).

Las UMA son un paso adelante en la visión de la interrelación que los humanos mantenemos con la naturaleza. La forma en que los mexicanos hemos decidido hacer la conservación y el desarrollo ha sido, primero, mediante los bastiones de la conservación, las áreas naturales protegidas (ANP), idealmente grandes espacios de paisaje inalterado de las que emanan recursos naturales más allá de sus fronteras; y segundo, por medio de las UMA, espacios naturales que se conservan gracias al aprovechamiento de sus recursos naturales que beneficia a los dueños y legítimos poseedores de la tierra.

Según la Ley General de Vida Silvestre, las UMA son "los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen" (*DOF* 2007).

Existen dos tipos de UMA: extensivas e intensivas. Las extensivas se caracterizan por el aprovechamiento múltiple del hábitat y el desarrollo de poblaciones en vida libre, y conservan los ecosistemas naturales mediante el uso regulado de los recursos. Las intensivas implican el manejo de ejemplares en confinamiento y contemplan los predios o instalaciones que se dedican al manejo de una o varias especies con fines de repoblación. Dentro de éstas se incluye a los viveros, criaderos, zoológicos, etc. (Anta Fonseca *et al.* 2008)

En México, desde 1997 y hasta junio de 2015, se han registrado 12 578 UMA, que abarcan una superficie de 38.8 millones de hectáreas (Semarnat 2015), casi 20% del territorio nacional, y tienen diferentes objetivos como investigación, educación ambiental, conservación, reproducción de especies, producción para el aprovechamiento de ejemplares, partes o derivados, entre otros. Del total de UMA en México registradas hasta 2015, Chiapas posee 62 extensivas y 29 intensivas, varias de ellas ubicadas en la región Selva Lacandona (Semarnat 2015).

La Selva Lacandona es uno de los sitios con mayor diversidad biológica del país; en 0.16% del territorio nacional contiene cerca de 40% de las mariposas diurnas. Diversos estudios indican que tan solo en el municipio Marqués de Comillas pueden encontrarse alrededor de 750 especies de

natura.indb 375 25/05/16 11:08

mariposas (J. de la Maza y R. de la Maza 1985 y capítulo 2.9), lo que lo hace un sitio propicio para su manejo y aprovechamiento.

Playón de la Gloria, ejido ribereño del río Lacantún nacido a finales de los años setenta y vecino de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, pertenece al municipio Marqués de Comillas, dentro de la región Selva Lacandona. Al igual que varios de los ejidos de este municipio, aún posee un macizo de selva primaria en buen estado de conservación que se encuentra conservado con el programa de Pago por Servicios Ambientales. Con la finalidad de garantizar la conservación en el largo plazo de este macizo de selva, independientemente del PSA, se buscó dar valor económico a esta selva para que sus dueños se beneficiaran de ella sin transformarla. Por ello se pensó en establecer una UMA de mariposas.

La UMA extensiva La Casa del Morpho inició su operación en 2008 y conserva 254 hectáreas de selva primaria beneficiando a familias de forma directa mediante el aprovechamiento responsable de uno de los recursos más abundantes y diversos de la Selva Lacandona: las mariposas. La UMA pertenece a 22 ejidatarios de Playón de la Gloria, quienes se organizaron en una Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada. Así, se benefician los dueños de la selva y sus familias, y se conserva la selva al hacer un aprovechamiento sustentable sin tener un impacto negativo.

5.5.2 Antecedentes

Anteriormente a la constitución de la UMA La Casa del Morpho, en el ejido Playón de la Gloria se habían promovido otras experiencias que no prosperaron.

A finales de los años noventa, los ejidatarios tuvieron un primer acercamiento con una UMA intensiva de orquídeas ubicada en un predio de un cuarto de hectárea, en la que participaron 18 mujeres; trabajaron durante tres años para obtener las primeras orquídeas comerciables pero fueron renunciando paulatinamente hasta quedar sólo 10. El proyecto acabó abruptamente debido a que, según cuentan los ejidatarios, el asesor técnico responsable hizo una mala gestión de los recursos obtenidos para la UMA.

Fue también en los años noventa cuando el lepidopterólogo Roberto de la Maza hizo la propuesta de establecer una UMA para aprovechamiento de mariposas, con la cual los ejidatarios podrían tener un beneficio económico y conservar la selva. Esta propuesta la implementó una asociación civil, Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable (Endesu), creando una UMA en tres ejidos del municipio Marqués de Comillas: Playón de la Gloria, Boca de Chajul y El Pirú. Esta UMA ofrecía ingresos temporales a decenas de personas, quedando bajo conservación y manejo 3 116 hectáreas de selva.

El ejido Playón de la Gloria obtuvo su registro ante la Dirección de Flora y Fauna Silvestre de la Semarnat el 16 de abril de 2002, para el aprovechamiento sustentable de cinco familias de mariposas (Lepidoptera): Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycarnidae y Hesperiidae. La tierra de uso común del ejido fue el espacio destinado a la conservación mediante la UMA que implicaba vigilancia y se prohibía la extracción de recursos que no estuvieran autorizados en el permiso.

Bajo este esquema existían dos tipos de trabajo, el de los colectores de mariposas y el de los encargados de la identificación y clasificación, quienes separaban las colectas según su calidad. Las mariposas colectadas eran llevadas a las oficinas de Endesu en el Distrito Federal. Algunas se separaban con fines científicos, otras se preparaban para venta a coleccionistas o se utilizaban como materia prima para la elaboración de artesanías. También iniciaron la venta de ejemplares vivos para mariposarios. Estos productos y mariposas obtenidas eran comercializados en México y otros países.

Uno de los principales problemas que tuvo este proyecto es que no se transfirió la tecnología

ni la capacidad de comercialización a los dueños del recurso. De hecho, la elaboración de artesanías nunca estuvo en las manos de los ejidatarios y se llevaba a cabo por Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable en la ciudad de México. Además, el proyecto dependía de subsidios de donantes.

Esta experiencia dejó clara la necesidad de un flujo constante de dinero en la región para abatir la deforestación y mejorar el bienestar humano, pero es aún más importante no perder de vista que ese dinero tiene que construir actividades productivas permanentes a corto y mediano plazos que detengan la destrucción de los ecosistemas, además de consolidarlas para que sigan operando en el largo plazo, con dirección y objetivos bien definidos, que encuentren en su edificación su propia autonomía, evitando el intermediarismo y la dependencia de agentes externos.

5.5.3 La Casa del Morpho

Cómo se erigió

Aunque las primeras UMA de mariposas cesaron sus actividades en los tres ejidos por las razones mencionadas, no fue vano su paso por Playón de la Gloria, pues a más de uno de los pobladores los impregnó de entusiasmo por las formas y colores de las mariposas, y los sensibilizó sobre la importancia de la conservación de sus selvas. Durante los ratos que pasaron dentro de la selva, varios de los colectores se reconocieron a sí mismos curiosos, observando el proceso de metamorfosis de las mariposas, siguiendo su vuelo para poder encontrar las plantas donde ponen sus huevecillos y averiguando los patrones de actividad que las diferentes especies tienen a lo largo del día.

En 2008, Natura y Ecosistemas Mexicanos retomó la idea original del proyecto de hacer un apro-



Entrada al mariposario. GMB

vechamiento sustentable de mariposas por medio de una UMA, pero garantizando que los beneficiarios únicos fueran los ejidatarios dueños de la selva y que el ingreso principal proviniera de dar valor agregado a la mariposa mediante la elaboración de artesanías. El interés de recuperar el proyecto permaneció en varias personas en el ejido, por lo que la propuesta de Natura y Ecosistemas Mexicanos fue rápidamente adoptada.

Pero para erigir y darle forma a esa idea que frenaría la desaparición de la fuente de recursos, es decir de la selva —que para esos años estaba registrando su peor devastación (la tasa de deforestación era de 4 % anual)—, era necesario tener a las personas que estuvieran dispuestas a trabajar en un proyecto que vería frutos a mediano y largo plazos, así como conseguir recursos económicos para hacerse de la infraestructura que faltó en la UMA predecesora.

El equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos inició el estudio de viabilidad del proyecto y a recuperar experiencias en otros países que ya estaban haciendo un aprovechamiento sustentable de mariposas. A finales de 2008 se convocaron las primeras asambleas, invitando a todo aquel ejidatario de Playón que fuera poseedor de selva y que estuviera dispuesto a conservarla y cuidarla trabajando en el nuevo proyecto de mariposas.

Para este momento el proyecto de UMA de mariposas estaba dirigido a toda la comunidad, todas las personas del ejido Playón de la Gloria podían ser partícipes, aportar su selva y trabajar en ella. Se sucedieron largas asambleas discutiendo la forma en que podría operar y cómo obtener ganancias.

Durante este periodo aparecieron varios detractores del proyecto ya que algunos pensaban que era un proyecto más, de los tantos que llegan al ejido, temporal, pasajero, que no daría mayores frutos. Las acusaciones más frecuentes provenían de ejidatarios que decían sobre los técnicos "…a ellos no les importamos, a ellos sólo les interesa aprovecharse y tener ganancias de nuestro trabajo y nuestra montaña…"; también opiniones sobre el aprovechamiento sustentable: "… es malo que quieran que dejemos de trabajar la tierra como nos enseñaron nuestros padres y abuelos por otras cosas que ni ellos entienden…". Fue una minoría que, aunque no estaba de acuerdo, jamás se interpuso en el trabajo, incluso cooperó en algunas ocasiones.

Previamente, en 2007, con el apoyo de Natura y Ecosistemas Mexicanos, se habían hecho los estudios técnicos y las gestiones ante Conafor para que el ejido obtuviera los apoyos del programa del Pago por Servicios Ambientales para conservar 254 hectáreas de selva. En 2008 se aprobó el PSA y fue precisamente en esta área donde se propuso el establecimiento de la UMA. Por ello, las personas del ejido que no entraron al PSA no participaron en la UMA, quedando únicamente 22 personas que constituyeron la Sociedad de Producción Rural (SPR).

La creación de la UMA implicó llevar a cabo muchas tareas simultáneas que emprendieron juntos Natura y Ecosistemas Mexicanos y los ejidatarios socios. Por un lado, esta organización emprendió la gestión de recursos en diferentes instituciones para la construcción de la infraestructura necesaria y al mismo tiempo se encargaba del acompañamiento en el "ensayo y error" con quienes serían las artesanas. Además, fue necesario hacer el inventario de mariposas para elaborar el programa de manejo necesario para la autorización de la UMA. Los ejemplares de la colecta se destinaron, algunos, a fines científicos y los demás para la elaboración de artesanía.

En mayo de 2009 el Corredor Biológico Mesoamericano aportó 70% de los recursos económicos y la Semarnat el 30% restante, para construir el exhibidor de mariposas vivas y el taller artesanal, que albergaría tanto la elaboración de las artesanías como su exhibición.

En tanto continuaba la construcción del taller artesanal, se inició en la Estación Chajul la capacitación impartida por uno de los autores (JDM), quien enseñó a colectores y futuros artesanos las características que definen y agrupan a las mariposas, a distinguir las numerosas especies que se en-

cuentran en la Selva Lacandona para saber qué especies se pueden colectar, las técnicas para capturarlas con la red aérea, su manipulación y montaje para colecciones, entre muchos otros conocimientos que se necesitarían para operar la UMA.

Aprovechando el ánimo vivido en esos meses de intenso trabajo en la formación de un proyecto productivo sustentable al que le estaban apostando no sólo los ejidatarios de Playón sino también varias instituciones de gobierno y organizaciones civiles, se apresuró la formalización de la Sociedad de Producción Rural, quedando registrada ante la Secretaría de Relaciones Exteriores con el nombre de La Casa del Morpho, haciendo alusión a una mariposa de color azul metálico: *Morpho helenor*.

Para finales de 2009, después de varios materiales utilizados y varias pruebas terminadas, se lograron tener los primeros platos producidos netamente por manos de los nuevos artesanos de Playón de la Gloria con mariposas obtenidas de las selvas protegidas del ejido.

Llegado este punto, se afinaron los detalles para solicitar ante la Semarnat el registro para conformar una UMA extensiva de mariposas diurnas en las 254 hectáreas de selva que estaban aportando los ejidatarios, entregando un plan de manejo y todos los documentos en agosto de 2010. Al mismo tiempo se estaba terminando de construir el taller artesanal y el exhibidor de mariposas. Al año siguiente se construyeron un taller de carpintería, un insectario de reproducción de mariposas y más tarde un vivero para cultivo de plantas de alimentación.

En mayo de 2011 se consiguió la respuesta positiva por parte de las autoridades ambientales para que, así, en Playón de la Gloria operara por tercera ocasión una UMA de aprovechamiento; pero a diferencia de las anteriores, ésta ya no sería ejidal y no poseería solamente su mano de trabajo y ma-



Morfo azul (*Morpho helenor*). JME

teria prima como germen de riqueza, sino que los participantes se convirtieron en los propios dueños de su empresa.

Por fin se estaban alcanzando los peldaños vitales que faltaron en la UMA anterior para su subsistencia: producción de objetos con valor agregado, infraestructura propia, comercialización directa y recepción de turismo, y se habían mejorado las capacidades de todos los involucrados para que ellos fueran los actores principales de su propio proyecto. Así, La Casa del Morpho inició operaciones.

En síntesis, La Casa del Morpho está constituida jurídicamente como Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre Extensiva de Lepidópteros con permiso de aprovechamiento expedido por la Semarnat (DGVS-UMA-EX3624-CHIS) y sus socios se organizaron en una Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada que posee una reserva de 254 hectáreas en conservación.

Recuadro 5.5.1 NOMBRANDO MARIPOSAS

Cabe resaltar que a lo largo del tiempo la mayoría de las mariposas aprovechadas fue ganándose un nombre común, ya que en muchos casos a los colectores les era complicado aprenderse y pronunciar el nombre científico y en la praxis llevó a una de las tantas formas de identidad como región, el uso de nombres comunes. "Zopilota" se le llama a *Heliconius sapho* que al igual que el zopilote de la especie *Coragyps atratus,* en vuelo deja ver sus alas negras con una porción blanca; la "Naila" que deriva de la palabra nylon o plástico en términos comunes, nombre que adquirieron varios géneros de itómidos como *Hypoleria lavinia* o *Pteronymia cotytto*, por presentar en una porción de sus alas ausencia de escamas lo que le da una apariencia de transparencia, igual que el plástico. Un caso resulta peculiar, pues toma elementos religiosos del catolicismo, siendo el ejido en su mayoría testigos de Jehová: se trata de la especie *Eumeus toxea* que por sus tonos de colores verde y azul recuerda a la pintura de la Virgen de Guadalupe y a la mariposa se le llamó "Lupita".

Mientras que en otros pueblos y otras regiones es muy difícil —quizá imposible— rastrear la historia y el origen del nombre común de un animal o una planta, aquí se tienen de primera mano las palabras y nombres que seguramente trascenderán en Marqués de Comillas.

Qué es y cómo funciona La Casa del Morpho

La Casa del Morpho ofrece a sus visitantes una experiencia de aprendizaje sobre las mariposas que no se puede encontrar en otros sitios de la región. El recorrido inicia dentro de la instalación llamada "mariposario", exhibidor de mariposas vivas, en las que el turista se introduce y las observa volando, alimentándose, descansando. Después, continua en el "insectario", espacio en el cual se crían mariposas y se pueden observar tanto las larvas en sus plantas de alimentación como las crisálidas en espera de la transformación a su fase adulta. Posteriormente se procede a visitar el taller de artesanías en donde también se encuentran carteles alusivos a las mariposas, sobre su biodiversidad y distribución en México, sus formas y anatomía, comportamiento y ciclo de vida. La información se complementa con un video que explica la esencia del proyecto. En el taller donde trabajan las artesanas y los visitantes pueden adquirirse las artesanías.

La visita se puede completar con los recorridos por los senderos, en el área conservada por la UMA —hábitat natural de las mariposas—, los cuales están señalizados con letreros alusivos a las especies de mariposas con mayor probabilidad de ser observadas, y a sus plantas de alimentación (recuadro 5.5.1).

Para su operación, La Casa del Morpho está zonificada en varias áreas: zona de conservación, zona de restauración, zona intangible y la zona de instalaciones en donde se ubican el mariposario, el insectario, el vivero, el taller artesanal, la carpintería y los embarcaderos (recuadro 5.5.2).

El personal de La Casa del Morpho está compuesto por los mismos socios o familiares de ellos, quienes se encargan de cumplir varias funciones, como colectores, clasificadores, artesanas, carpinteros, administrador, asistente de administrador, encargado del mariposario, encargado del insectario y vivero, guías, y personal de mantenimiento (recuadro 5.5.3). Es notable cómo ha aumentado la participación de los hijos de los socios, jóvenes que ven en la UMA una opción para su futuro, e incluso de niños que se acercan a aprender sobre

Recuadro 5.5.2 Zonificación de La Casa del Morpho

Zona de conservación. Es el área de conservación de 254 hectáreas aportada por los socios a la empresa. Se trata de una zona creada para conservar la selva y su biodiversidad al evitar el cambio de uso de suelo, la tala, caza y los incendios forestales. Esta zona es el criadero natural extensivo donde se reproducen las especies de mariposas sujetas al aprovechamiento. Dentro de esta zona se encuentra una red de senderos en los que se realiza la vigilancia del lugar y tres circuitos de sendero interpretativo destinados a turismo e investigación. A estos senderos se les nombró de acuerdo con los nombres comunes de algunas mariposas.

Se tiene un sendero que atraviesa la totalidad de la reserva que se le llama Sendero Naila y dos atajos para reducir el recorrido. Al circuito más pequeño enfocado al turismo y que está señalizado y tiene dos miradores, se le nombró "Morpho". El siguiente sendero, más largo y que llega a un sitio llamado La Roquera Pequeña, por tener formaciones geológicas peculiares, se le nombró "Seis Soles". Y por último el sendero más largo que llega a La Roquera Grande que tiene alrededor de cinco hectáreas de formaciones geológicas abruptas y numerosas cavernas se le dio por nombre "Ochenta y ocho". Estos últimos dos senderos son utilizados principalmente por investigadores y estudiantes.

Zona de restauración. Se trata de 14 hectáreas con acahual que requieren un manejo adecuado que favorezca su restauración. Este lugar se encuentra al inicio del Sendero Morpho.

Zona intangible. Esta zona es un área que consta de 90 hectáreas dentro de la zona de conservación, en la cual no se permite ningún tipo de extracción; sólo puede ser utilizada para investigación científica.

Zona de instalaciones. La zona de instalaciones se localiza en dos predios urbanos (solares) propiedad de dos socios de la UMA. Está destinada a la atención al público y al trabajo y a la operación general de la UMA. A continuación se describen.

Mariposario. Se trata del exhibidor de mariposas. Es una estructura tubular de 10 × 40 metros que está recubierta por una malla y con dos puertas dobles para entrada y salida de los visitantes. El interior del sitio puede recorrerse por una red de pasillos delimitada por estructuras de madera y rodeados de plantas de ornato y otras necesarias para la alimentación de los adultos nectarífagos y de algunas de alimento para larvas. También se tienen comederos en los que se coloca fruta para las especies de mariposas frugívoras. En el centro del mariposario se dispusieron cuatro bancas para que los visitantes puedan sentarse a contemplar las mariposas.

Insectario. La estructura es igual a la del mariposario, salvo por la medida que es de 10 × 20 metros. Ahí se encuentran plantas de alimentación exclusivas de larvas de varias especies de mariposas. En este sitio se crían las larvas y se protege a las crisálidas en dos pequeños encierros recubiertos de malla. En este sitio se reproducen principalmente tres especies del género *Caligo*: *C. eurylochus, C. memnon* y *C. uranus*; también otras especies como *Papilio* sp. y *Colobura dirce*.

Vivero. En este sitio, de características similares al insectario, se tienen las plantas de alimentación que son usadas en los dos sitios antes mencionados pero predomina la planta *Pterocarpus hayessi*, planta de alimentación de *Morpho helenor*. Este sitio, aunque está destinado a vivero, también funge como criadero de larvas de *Morpho helenor* ya que *Caligo uranus* es muy territorial y no le permite a los adultos de *M. helenor* acoplarse, ovopositar y alimentarse en el insectario; por ello se decidió separarlas.

Taller artesanal. Se ubica a 50 metros del mariposario, es un edificio de 16 × 8 metros de ancho, y techo de cuatro aguas. Tiene dos habitaciones, una usada como bodega y una más como oficina, una amplia estancia de exposición y venta de artesanías. También tiene dos sanitarios. Este es el sitio donde las artesanas concentran las herramientas y materia prima para elaborar las artesanías y donde se recibe a los grupos de turistas.

Taller de carpintería. Es un módulo de madera de 4 × 10 metros, ubicado a espaldas del Taller artesanal. Aquí los carpinteros tienen las herramientas necesarias para hacer cuadros y platos principalmente.

Embarcaderos. Frente al taller artesanal y junto al mariposario hay dos embarcaderos que dan al río Lacantún y en los que se recibe a menudo grupos de visitantes procedentes de la Estación Chajul y de Canto de la Selva, del vecino ejido Galacia, hotel con el mismo esquema de conservación y organización que la UMA.

natura.indb 381 25/05/16 11:08

Recuadro 5.5.3 Personal de La Casa del Morpho y sus funciones

Colectores. Son adultos y jóvenes quienes realizan esta actividad; normalmente salen en grupos rumbo a la reserva de la UMA para colectar mariposas. En un principio se tenían cinco colectores permanentes quienes trabajaban de tres a cuatro días a la semana pero se decidió dar trabajo a más gente por lo que ahora se tiene alrededor de 15 personas que constantemente colectan y otras 20 que se incorporan en la temporada en que se puede encontrar mayor número de mariposas. Se turnan para que haya una distribución balanceada de los ingresos entre todos los colectores. La empresa dota a los colectores de redes y sobres para que puedan contener las mariposas que pueden ser entregadas vivas en el mariposario o mariposas sacrificadas para usar sus alas en el taller artesanal. En el segundo caso, son entregadas a las "clasificadoras".

Clasificadoras. Se trata de un grupo de tres personas que están encargadas de recibir las mariposas que les llevan los colectores. Una vez que reciben las mariposas las identifican utilizando una guía de mariposas, cuentan su número y las registran en una bitácora. Esta información la capturan en una base de datos en la computadora junto con el nombre del colector, lugar de colecta y número y especies de mariposas colectadas. Por último las separan en contenedores a los que tienen acceso las artesanas.

Artesanas. Las artesanas son el equipo creativo de la empresa. Están encargadas —como su nombre lo indica— de elaborar las artesanías que se venden al público. Pero no solamente eso, además experimentan reiteradamente con diferentes materiales, nuevas formas, otros colores e innovan con lo que tienen a su alcance. Las artesanas también son las que generalmente reciben a los grupos dentro del taller artesanal y les venden sus productos. También hay algunos destacados artesanos. En la bodega del taller artesanal se tiene todo el material que necesitan para realizar el proceso creativo usando como base las mariposas colectadas. Cada artesana tiene un número clave que marca en la etiqueta de cada producto, y una vez que es vendido se registra en una bitácora el precio y la artesana que la elaboró, para que el tesorero pueda hacer los pagos que le corresponden por las ventas.

Carpinteros. Los carpinteros son los que dan forma a los cuadros y a los platos con diferentes tipos de madera. Tienen que sincronizar su trabajo con el de las artesanas para que una vez terminada la base de mariposas los carpinteros los sellen y barnicen. Además de ser artesanos, comparten sus conocimientos sobre carpintería para dar mantenimiento y crear muebles o artículos que suelen necesitarse en la UMA.

Administrador. El administrador y, además, tesorero de la SPR tiene la responsabilidad de revisar las bitácoras de colectores y artesanas; asimismo tiene una tercera bitácora en la que se registra el trabajo de mantenimiento y administración. Una vez que verifica el trabajo cumplido, efectúa los pagos que corresponden a cada trabajador o

las mariposas y hacen sus primeros ensayos en la elaboración de artesanías.

Los colectores hacen recorridos en los senderos de la reserva de la UMA para colectar las mariposas. El colector debe tener suficiente criterio para no sacrificar al animal inútilmente. Se eligen solamente especies coloridas y con las alas en buen estado de las especies autorizadas por Semarnat y definidas en el plan de manejo; las mariposas de tonos cafés o negros sin otro color o atributo son descartadas y vueltas a liberar. Otras mariposas cuya captura se evita son las hembras que estén ovopositando, y así se disminuye el impacto —aunque es mínimo— que se pueda tener sobre las poblaciones.

Las artesanías que se elaboran en La Casa del Morpho —y todo el trabajo en el proyecto— giran alrededor de las mariposas, por lo que todos los productos tienen al menos un ala de mariposa. Los aretes son las artesanías con mayor venta y por lo tanto los de mayor popularidad en las ferias y tiendas donde son vendidos. Se trata de un ala de mariposa mediana o una mariposa pequeña completa dentro de resina y con un ganchillo para colocarlo. Con los mismos materiales son elaborados llaveros y otros colguijes como ventosas y atrapasueños pero, estos contienen mariposas de mayor tamaño.

Otra artesanía que es muy popular, especialmente entre los estudiantes que visitan las instala-

artesana. También es responsable de realizar todas las compras que la UMA necesita para operar, desde artículos de limpieza y mantenimiento, hasta el material para que las artesanas puedan trabajar, entre muchas otras funciones. Está responsabilizado de tener en orden todos los egresos de la empresa y se reúne cada determinado tiempo con un asistente para armonizar sus números con los ingresos.

Asistente de administrador. A diferencia del tesorero, el asistente cumple la función de contabilizar y registrar los ingresos. Revisa las bitácoras por venta de artesanías donde también se registran las entradas al mariposario y las visitas a los senderos. Apoya en todo momento al administrador en sus funciones. Al inicio de cada año, tanto el administrador como el asistente presentan en asamblea ordinaria ante la sociedad el balance informativo en el que se da a conocer el resultado del trabajo cumplido por todas las partes, las ganancias y el monto a repartir por las utilidades alcanzadas.

Encargado del mariposario. Dentro del exhibidor de mariposas vivas es importante tener un mantenimiento constante para evitar la pérdida de las mariposas. Por ello, se ha designado un encargado específicamente para tener en buen estado las instalaciones del exhibidor, revisar y rellenar los comederos de mariposas, verificar que no haya de predadores que hayan logrado penetrar la malla. Además, constantemente remienda la malla que recubre el mariposario. Este empleado también puede guiar recorridos dentro del exhibidor.

Encargado del insectario y vivero. Tal como ocurre en el mariposario, el insectario necesita una constante atención para mantener las larvas y crisálidas vivas y saludables y encontrar a los de predadores para mantenerlos fuera del encierro. Busca posibles roturas de la malla y las remienda. También experimenta con nuevas plantas de alimentación e introduce adultos para su reproducción. Al igual que el encargado del exhibidor, este empleado puede fungir como guía dentro del insectario y del vivero.

Guías. Hay dos tipos de guías en La Casa del Morpho; los que llevan a los visitantes a un recorrido por el mariposario, el insectario y el vivero, y los guías que los llevan a conocer los senderos de la reserva de la UMA. Ambos tipos de guías dan explicaciones durante el recorrido sobre la forma en la que opera La Casa del Morpho, por qué es un proyecto sustentable y posteriormente se habla sobre la biología de las mariposas, su importancia y su reproducción *in situ*.

Mantenimiento. Por último, las personas encargadas de dar un mantenimiento y limpieza general a las instalaciones y sus alrededores, de sustituir lo que deja de funcionar y de dar aviso de problemas en la infraestructura. Cabe destacar que el mantenimiento de los senderos en la reserva lo realizan los socios, turnándose para hacer recorridos de vigilancia y limpieza.

ciones, son los separadores de libros. Se trata de una hoja de papel reciclado sobre la que se colocan mariposas completas, y otro sobre el cual se colocan alas de mariposas recortadas con colores seleccionados para darle forma a algún animal silvestre de la selva. Así tienen representados a los monos saraguatos (*Allouatta pigra*), jaguar (*Panthera onca*) guacamaya roja (*Ara macao*), tucán (*Ramphastos sulfuratus*), entre muchos otros.

Las artesanías que han distinguido y han dado identidad al proyecto son los platos; cuatro tamaños diferentes hechos con base y bordes de madera barnizada con acabado tipo piano y una cubierta de vidrio que protege las mariposas. En su interior se encuentran las alas de mariposas de diversos colores dispuestas en patrones únicos, nacidos de la imaginación de las artesanas. Los platos tienen diferentes tamaños y pueden formar una vajilla o para ser colgados en las paredes o como adorno en un soporte.

La mayor parte de los ingresos que obtiene la empresa proviene de la venta de artesanías. Parte de ésta se vende en el propio taller, sobre todo en temporadas vacacionales. Además, constantemente se están promoviendo las artesanías en diferentes tiendas fuera de la región que estiman el trabajo y todo el trasfondo de la artesanía hecha en la selva. La comercialización y el hallar nuevos mercados es una de las partes más complicadas y vulnerables del



Capacitación de colecta.

proyecto; es en este punto donde aún se mantiene la dependencia de agentes externos, principalmente de Natura y Ecosistemas Mexicanos, pero es un asunto superable en el que se está trabajando.

Capacitación y algunas dificultades

El tránsito de los trabajadores de la tierra a empresarios ha sido un camino sinuoso, de diversos adiestramientos y de mucho acompañamiento para la detección de debilidades y posibles amenazas a La Casa del Morpho; para ello se han invertido todos los esfuerzos necesarios para resolverlo.

Para fines explicativos podríamos separar la capacitación según su propósito, que dividiremos en artesanal y operativa, y se explicarán algunas de las dificultades o necesidades que se hicieron evidentes durante el trabajo y el acompañamiento.

La capacitación que se impartió durante el proceso de gestación del proyecto fue relativamente evidente y lógica a ojos de quienes lo estaban creando, pues las necesidades y objetivos eran claros: identificación y colecta de mariposas, combinación de colores, carpintería, contabilidad. Pero las capacitaciones siguientes fueron dictadas y solicitadas por aprietos o estancamiento a lo largo de la operación. Si bien varios problemas fueron surgiendo y resolviéndose de forma natural con la experiencia y trabajo constante, otros requirieron la presencia de personas especializadas para solventarlos. Esto no quiere decir que La Casa del Morpho ya no tiene necesidades o problemas, pero el superarlos ha hecho al grupo más sólido frente a imprevistos o infortunios. Ante estos hechos se vuelve ineludible la descripción de los problemas y la respuesta de la empresa y los asesores con algún refuerzo o capacitación.



JME

En cuanto a la parte operativa podemos mencionar a los trabajadores que mantienen funcionando la UMA; aquí se incluye a los colectores de mariposas, carpinteros, guías, administradores y cuidadores de mariposas en exhibidor e insectario. Uno de los problemas a los que se tuvo que enfrentar el proyecto una vez que ya estaba operando fue la falta de interés de varios socios y empleados que solamente buscaban obtener la ganancia del día, restándole importancia a su propia empresa; por ello, desertaban del trabajo caprichosamente sin cumplir su compromiso. En varias ocasiones los pedidos fueron incumplidos por falta de trabajadores. Esto se puede explicar por varias razones que a continuación se describen.

Indagando un poco en la historia de los ejidos fácilmente se pueden encontrar numerosos proyectos y propuestas de toda índole (algunos se mencionan arriba), pero varios de ellos con una constante en el discurso —dinero fácil de ganar— o proyectos o subsidios gubernamentales sin dirección ni visión de largo plazo y, lo peor de todo, en muchas ocasiones contraponiendo objetivos entre sí, que ocasionaron más conflictos y deterioro de los que remediaron.

Por ello hubo desconfianza por parte de los ejidatarios. No se había tenido un compromiso real de ninguna de las partes hacia los proyectos; en más de una ocasión desapareció el apoyo técnico y/o económico, obligándolos a abandonarlo, pero no sin antes haber sacado provecho por un tiempo. Pareciera que estas circunstancias han condicionado la forma en la que enfrentan los conflictos, nublando su visión a mediano y largo plazos, principalmente por la necesidad inmediata de cubrir el día a día.



Manufactura de artesanías. FE



Capacitación sobre taxonomía de mariposas.

Aparentemente en un inicio algunos socios así concebían a La Casa del Morpho: como un proyecto efímero que podía proporcionar algunos recursos temporales para cubrir las necesidades del día. Está visión cortoplacista provocada en gran medida por una nula línea estratégica de desarrollo regional fue acompañada por una segunda causa de conflictos: la totalidad de las personas que integran el proyecto son agricultores y ganaderos, que venden al "coyote" (un intermediario) que mejor les pague, por lo que las nociones que tenían de empresa y crecimiento eran inexistentes.

Ante esa experiencia les fue muy difícil adoptar La Casa del Morpho como un negocio propio, perdiendo de vista que si la empresa crece mejora el bienestar de su familia y no la de los agentes externos. El proceso de adopción y adaptación de las personas involucradas en La Casa del Morpho en sus vidas ha sido lento, de experimentación, reflexión y autoconvencimiento, pero sólido.

Por último, otro problema se puede atribuir a la composición de la directiva y de la misma SPR, ya que en términos generales se trata de un negocio familiar. Esta característica de la SPR ha causado importantes conflictos. Los integrantes de la directiva, encargada de velar por los intereses de los socios, tienen a su vez hijas e hijos, hermanas y hermanos o esposas que trabajan en alguna otra área o etapa de la creación artesanal con otras necesidades. De esta forma, si la directiva llegaba a acuerdos en asamblea para mejorar los ingresos de los socios provenientes de las utilidades, surgían inmediatamente los reclamos de los familiares sobre las decisiones tomadas y al sentirse descobijados propiciaban nuevas negociaciones para redistribuir los ingresos.

Estos problemas obligaron a reforzar la capacitación en otros temas. Se contrató a especialistas para impartir varios talleres en temas de "Liderazgo", "Valor del trabajo" y "Trabajo en equipo", además de nociones de administración y organización de una empresa.

El principal enfoque con el que se abordó el problema fue tomando como principal antecedente su condición de campesinos, para que partiendo de ahí se les fuera empapando sobre los ideales de una empresa —su empresa— y su éxito.

Posteriormente, resurgieron algunos conflictos originados por una pobre comunicación entre los miembros de la directiva, así como entre la directiva y los empleados, haciendo evidente la necesidad de una intervención. Así, un grupo capacitado de Natura y Ecosistemas Mexicanos coordinó un taller de resolución de conflictos en el que se aplicó un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) para la detección de los problemas en la empresa desde su origen y la búsqueda de acciones que solventen los conflictos más importantes. Durante el ejercicio de este taller nuevamente se hizo evidente la falta de una visión empresarial bien asimilada entre varios de los empleados que son piezas clave para la operación de la empresa.

En cuanto a la capacitación artesanal, se tuvo que cubrir la falta de tradición artesanal, incluso la inexistencia de la hechura de manualidades, por lo que la transformación de campesina a artesana también ha sido adaptativa, buscando con la ayuda de diseñadores, otros artesanos y hasta estudiosos sobre la tradición artesanal, caminos hacia donde llevar ese sentido de la estética que se había estado cimentando y posteriormente desarrollando.

El primer paso fue brindarles, mediante talleres, un sentido del color y cómo combinarlos, teniendo el acotamiento —o la libertad— de elegir entre los colores que tienen las mariposas. Segundo, el uso de diversos materiales para cristalizar lo que ya se habían imaginado. Otra de las capacitaciones importantes fue la de carpintería.[1]

El último taller que se realizó fue toda una sorpresa y un gran paso hacia la apropiación de la empresa por parte de las artesanas pues no tuvieron que consultar a nadie para realizarlo y no requirieron ningún apoyo; su contenido abona profundamente para el futuro del proyecto. El taller respondió al interés de varias niñas del ejido, que

[1] Agradecemos a quienes participaron en la capacitación de los empleados y socios de la uma: Gabriel Michel, Ana Pérez Gil, César Carmona, Karen Herrera, Fernando Gordillo y los Karushitos, Eugenia Villalpando y Carolina de Urquijo.

contemplaban cómo sus hermanas, madres o amigas, elaboraban bellas artesanías, llevando a las artesanas expertas a enseñarles la forma en que las realizan.

Aunque se mencionan de manera breve las capacitaciones, se tiene que recalcar que es invaluable la instrucción en diversos temas para el desarrollo de cualquier empresa, pero especialmente en una con estas características, en cuanto a su origen y composición. El acompañamiento debe poder detectar y responder asertivamente a las necesidades que se presentan y reaccionar a tiempo antes de que se pierda el ánimo y la ilusión que les puede causar tener una empresa propia.

Sobre la creación artesanal

Este es uno de los tópicos más interesantes del proyecto, ya que históricamente las artesanías se han desarrollado durante largos periodos a partir de la búsqueda de objetos de utilidad práctica y uso común, recurriendo al bagaje cultural y tradicional de la etnia, generalmente utilizando materiales y técnicas de la región.

La mayoría de las artesanías en su origen tenían un uso utilitario y cotidiano; en otros casos sin dejar de ser prácticas, los artesanos se esmeran en hacerlas además objetos bellos. Para dar algunos ejemplos de las artesanías más comunes, podemos hablar del uso de barro o cerámica para la creación de bellos jarrones que hoy bien pueden adornar salas o estancias, pero que inicialmente fueron concebidos y desarrollados para contener o transportar líquidos. O hermosas prendas bordadas cuyo fin principal era vestir y proteger de la intemperie el cuerpo, en las que con el bordado se mostraba el poder o la casa de la que se provenía, derivando en prendas de bordados con el propósito de ser hermosos y lucidores.

Recordemos que la población del municipio Marqués de Comillas está conformada por gente proveniente de diversos sitios del país, con diferentes tradiciones y conocimientos sobre su entorno: bosques templados, la costa, desiertos y otros más fueron sus hogares. Apenas la primer generación nacida en los ochenta en este lugar concibe el mundo tal como se le presenta la forma de vida cotidiana en la Selva Lacandona. Playón de la Gloria no se salva de estas peculiaridades; sin embargo, el grueso de su población proviene del mismo estado, de Chiapas, pero lo diverso de la orografía, y de sus pueblos y tradiciones hace inferir la misma situación étnica del municipio, es decir, una gran diversidad concentrada en pequeños ejidos. Sin embargo, y seguramente por lo joven y diverso de los ejidos, no se puede encontrar aún una tradición artesanal local. La Casa del Morpho podría estar sembrando la semilla de una tradición local que identifique a la región, como lo hace el barro negro en Oaxaca o los trabajos en Olinalá, Guerrero. Ya se dieron los primeros pasos, ya se tiene una artesanía y ya se tiene una segunda generación de niñas participando en su elaboración. Posiblemente se pueda observar el nacimiento y desarrollo de la creación artesanal, del modo como las artesanas usan los conocimientos adquiridos en las capacitaciones sobre color y formas para adaptarlo a su sentido estético, al mundo que se les descubre contemplando la Selva Lacandona.

La Sociedad de Producción Rural

La sociedad está compuesta por 22 miembros que aportaron como capital social no monetario 254 hectáreas provenientes de sus parcelas con selva en buen estado de conservación, que son el cimiento de la UMA extensiva y fungen como fuente de la materia prima para su operación.

El derecho que posee cada socio de ser merecedor de utilidades al término del año está directamente relacionado con el capital con el que participaron, es decir, el número de hectáreas de selva que hayan aportado. Así, a mayor número de hectáreas conservadas mayor es el retorno en utilidades tal como lo estipula el estatuto de la SPR.

Dentro de las cláusulas del acta constitutiva hay varios puntos sobresalientes que están enfocados a la conservación del ecosistema y al mejoramiento





Manufactura de artesanías. FE

de los ingresos de los socios y su familia; con ello la sociedad busca sustentabilidad en su operación. Por ejemplo, el artículo primero, del objeto social, dice "… 1) Conservar la selva original del ejido y 2) Generar empleos e ingresos para el beneficio de los socios de la SPR …". De este artículo primero, el inciso uno se refiere a las 254 hectáreas aportadas por los socios que tienen como compromiso conservar y por lo tanto cuidar, vigilar y detener la tala y evitar el cambio de uso de suelo del área conservada.

El inciso dos del mismo artículo se precisa mejor con el artículo 48 del acta constitutiva, "…Para la contratación de los empleados se dará prioridad a los socios e hijos o familiares de los socios…". De este modo, la sociedad se está asegurando de que los principales beneficiarios del trabajo y por lo tanto de la remuneración que ofrece la empresa sean los socios o familiares de los socios que están conservando y cuidando su selva. Los dividendos se obtienen de dos fuentes: primero por recorridos turísticos en el exhibidor, insectario y senderos de la reserva de la UMA y segundo por la venta de artesanías.

Asamblea General de Socios

Cada determinado tiempo los socios se reúnen en Asamblea General ordinaria o extraordinaria, según el caso, para decidir sobre el rumbo de la SPR y para conocer el balance financiero de la operación, entre otros temas concernientes a la empresa. Según los estatutos de la SPR "…la Asamblea General de Socios es el órgano supremo de la sociedad…" y "sus decisiones serán cumplidas por el Consejo de Administración…". La asamblea designa cargos para integrar al Consejo de Administración o Directiva que representa legalmente a los socios, nombra a los responsables de la empresa, hace cumplir los estatutos y, en general, toma todas las decisiones para el beneficio de la SPR. Tiene un presidente, un secretario y un tesorero, con sus respectivos suplentes. También designa a los integrantes del Consejo de Vigilancia que, como su nombre lo indica, se encarga de vigilar que socios, directiva y responsables designados en la empresa estén actuando de acuerdo con lo establecido en los estatutos y en las decisiones tomadas por la asamblea, así como revisar los informes contables. Los cargos de ambos consejos son ocupados durante tres años y a su término la Asamblea elige a los nuevos responsables.

Reparto de utilidades

Durante los últimos días del mes de enero de cada año se reúnen los socios en Asamblea ordinaria para que el Consejo de Administración exponga el informe anual ante los socios. En él se muestran los resultados obtenidos durante el año, los contratiempos que ocurrieron y cómo fueron resueltos. Además se informa de las ganancias netas obtenidas que servirán para el reparto de utilidades (recuadro 5.5.4).

5.5.4 Reflexiones finales

Tras casi siete años de haber comenzado los trabajos para edificar La Casa del Morpho, los resultados se han vuelto evidentes en la economía de los socios y de sus familias, pues en el balance de 2014 se mostró un incremento de más del doble en el ingreso familiar anual, comparado con el registrado en INEGI para el municipio en el año 2010.

Por otro lado, es notable el cambio de visión en los miembros que tienen una mayor participación en el proyecto. El haber asistido a ferias, involucrarse en la gestión de recursos y estar en contacto con personas de proyectos similares, ha despertado en ellos un ímpetu de crecimiento tanto personal como de la empresa. Esto es claro si los comparamos con los socios que solo se involucran con la UMA cuando se reúnen en asamblea.

Las artesanas han desarrollado un sentido estético y artístico propio, y las artesanías han alcanzado belleza y calidad, por lo que han sido aceptadas para la venta en diversas tiendas de museos y son buscadas para diferentes eventos en el país.

Recuadro 5.5.4 Ingresos por familia en el año 2013 en La Casa del Morpho (pesos)

Propietario	*Utilidades*	*Artesanas*	*Colectores*	*Jornales*	*Carpintería*	*Clasificación*	*Total*
Familia 1	6826						6826
Familia 2	5520		17520	500			23540
Familia 3	516		2230	6000		1000	9746
Familia 4	14461						14461
Familia 5	7165						7165
Familia 6	3127	475					3602
Familia 7	455		8800		1330	125	10710
Familia 8	4853		2080				6933
Familia 9	1012		2880	125			4017
Familia 10	7109	17187	5120	321		1303	31040
Familia 11	5440	31034	2160	23375	2100	250	64359
Familia 12*	25214						25214
Familia 12.1		15702	7600	125		625	24052
Familia 12.2		31087	3080	17375		250	51792
Familia 13	2530						2530
Familia 14	5318		2000			250	7568
Familia 15	2530		160		4260		6950
Familia 16*	14163	797					14960
Familia 16.1							—
Familia 16.2			3840				3840
Familia 17	6578			2000			8578
Familia 18	5566						5566
Familia 19	6325		960				7285
Familia 20	4048	12580	11920	1250		1875	31673
Familia 21**	4554		400				4954
Total	**133311**	**108861**	**70750**	**51071**	**7690**	**5678**	**377360**

* Familia con acuerdos internos para repartirse las utilidades.
** Familia de recién ingreso.

De sobra está decir que todos estos resultados positivos en las familias ha creado un vínculo más fuerte del que tenían hacia la naturaleza, hacia la selva, que les está brindando una alternativa de desarrollo.

Quizá podemos usar dos casos como indicadores de que el proyecto La Casa del Morpho va en la dirección correcta. El primer suceso se refiere a uno de los principales detractores del proyecto en el ejido que, cuando se iniciaron las reuniones, nunca quiso participar porque no quería dejar de hacer lo que sabe hacer (agricultura); después de cuatro años de operación de la UMA en los que pudo constatar los resultados y lo loable de los objetivos, decidió en 2013 pedir ante la Asamblea ser socio de La Casa del Morpho, participando con 9 hectáreas de selva y con trabajo de vigilancia y mantenimiento en la reserva. Esto se puede interpretar como cambios positivos en los pobladores del ejido causados por el proyecto. Y si esto está ocurriendo fuera del grupo que conforma La Casa del Morpho, se podría asegurar que los trabajadores y socios están aún más convencidos de los beneficios que están obteniendo por la conservación de sus selvas.

El segundo caso trata un tema que fue tocado con anterioridad, la nueva generación de artesanas



capaces de darle vida a La Casa del Morpho durante muchos años más. Esto muestra que la juventud puede hacerse cargo en pocos años de este proyecto y enseñarles a sus futuros hijos este trabajo y lo importante que es conservar la selva para realizarlo.

Un punto fundamental que se debe entender para el desarrollo de este tipo de proyectos y que no se explica en el párrafo de capacitaciones pero que está implícito, es el acoplamiento que deben tener los asesores a la dinámica y tiempos a los que están acostumbradas las personas dentro de un ambiente rural.

Aunque las formas y formalidades son parecidas entre los pueblos, cuando las preguntas directas sobre dinero u otros temas causan extrañeza —por no decir ofensa—, un "siempre" realmente significa un "sí", y el "ahorita" mexicano cobra mayor sentido, se producen confusiones y malentendidos que no se resuelven hasta volver a las preguntas directas. Con respecto al tiempo, en numerosas ocasiones se intentó citar para talleres, capacitaciones o reuniones a la gente del proyecto por las mañanas, logrando únicamente tener a algunos niños curiosos, una amable ama de casa que no sabe de qué trata el proyecto, dos artesanas y un par de socios. De ahí se entendió que el mejor momento para captar la atención de la mayoría eran las tardes, ya terminadas las jornadas de trabajo en el campo y en la escuela.

Estos dos puntos son sólo algunos de los preceptos que deben considerarse para entender la visión rural y trabajarla para eventualmente transformarla en una visión empresarial, más acorde con lo que necesita cualquier empleado, directivo y socio para llevar a buen fin la empresa y, en este caso, hacer tangible y reproducible este modelo de empresa rural sustentable.

Trabajo paralelo y transversalidad

Si bien se ha hablado de la historia de La Casa del Morpho como un sistema semicerrado con algunos actores externos como asesores, capacitadores y compradores, es indudable el aporte de los otros proyectos que se realizan en la región. La educación ambiental en las escuelas, el Pago por Servicios Ambientales, la restauración del ecosistema, la cooperación e intercambio de experiencias con proyectos vecinos, entre otros, han sido cruciales desde el arranque del proyecto para su operación y para que hoy se pueda vislumbrar un futuro para La Casa del Morpho y sus selvas.

Referencias

Anta Fonseca, S., J. Carabias *et al*., 2008. Consecuencias de las políticas públicas en el uso de los ecosistemas y la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. III: *Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad.* México, Conabio, pp. 87-153.

De la Maza, J., y R. de la Maza, 1985. La fauna de mariposas de Boca del Chajul, Chiapas, México. (Rhopalocera). *Rev. Soc. Mex. Lep*. IX(1-2): 1-44.

DOF, 2007. Ley General de Vida Silvestre, 1 de febrero.

Semarnat, 2015. Sistema de Unidades de Manejo. Disponible en <*http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/vida-silvestre/sistema-de-unidades-de-manejo*>.

Artesanía elaborada con alas de mariposas. JME



5.6 Reconversión productiva

Rafael Obregón, Juan Roberto Báez, Daniela Alejandra Díaz[1]

5.6.1 Introducción: alcances de los sistemas agroforestales en Chiapas

El estado de Chiapas es un territorio que debido a su complejidad fisiográfica propicia condiciones climáticas y geomorfológicas que dan lugar a ecosistemas de bosques y selvas que hacen de este estado uno de los más diversos del país. A su diversidad biológica y heterogeneidad de paisajes se suma la pluralidad cultural, la cual no sólo está presente en los idiomas, vestimenta y gastronomía, sino también se refleja en las prácticas productivas y el conocimiento sobre la agrobiodiversidad que aún prevalece en muchas de sus comunidades.

Las prácticas productivas que desarrollan la mayor parte de los productores se realizan sobre suelos delgados, en pendientes moderadas a fuertes, sujetos a una alta evapotranspiración y lixiviación propia de los trópicos. Las tierras, en general, presentan una alta vulnerabilidad por degradación y baja productividad. Tradicionalmente, la estrategia para la recuperación de la productividad de la tierra se ha basado en el descanso y la recuperación natural de la vegetación entre ciclos productivos; sin embargo, estos periodos son cada vez más cortos ocasionando un alto costo ambiental y un mínimo beneficio económico, construyendo un circulo de degradación que crea escenarios de pobreza y marginación en la población rural. Prácticas como la roza y tumba, y la ganadería extensiva, prevalecen como principales sistemas agropecuarios. Mientras tanto, los recursos forestales maderables y no maderables, servicios ambientales y la biodiversidad en general, son pobremente valorados en la actualidad, aun cuando la racionalidad de estos sistemas productivos se encuentra estrechamente ligada a la productividad de los ecosistemas forestales y las diversas etapas de sucesión de la vegetación de bosques y selvas, ofreciendo oportunidades para la implementación de agroecosistemas.

Las comunidades rurales que habitan en zonas singulares por la riqueza biológica que sostienen forman parte de paisajes en donde convergen actividades agropecuarias y forestales fuertemente asociadas con zonas conservadas, de tal manera que las relaciones entre uno y otros definen la calidad de los servicios ambientales que proveen y, en consecuencia, los niveles de rendimiento de los diferentes sistemas productivos.

La pérdida de la cobertura forestal asociada al desarrollo de prácticas productivas no sustentables incrementa la vulnerabilidad de las tierras a degradarse, siendo uno de los factores que explica la escasez de alimentos y bienes de consumo tanto básicos como orientados al mercado. Asimismo, el deterioro de un ecosistema también está ligado a la inexistencia de oportunidades económicas en grandes territorios y es causa-efecto de la falta de cohesión social que actualmente frena el desarrollo económico.

Respecto a los efectos globales de la degradación forestal, se ha determinado que la transformación de tierras forestales en tierras agrícolas y pastizales para uso ganadero, seguido del uso de fertilizantes en la agricultura, son la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero en el estado (Semahn 2011), contribuyendo a este ciclo de pérdida de funcionalidad de los ecosistemas y pobreza extrema.

[1] Los autores pertenecen a la Coordinación de Corredores y Recursos Biológicos, Conabio.

natura.indb 395 25/05/16 11:08

El contexto actual que viven los bosques y selvas del estado de Chiapas hace un llamado a la atención pública para la implementación de acciones que permitan la recuperación de la funcionalidad de los ecosistemas y ofrezcan oportunidades de desarrollo para las comunidades locales. Al respecto, el modelo de reconversión productiva que promueve la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), en acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), y la Comisión Nacional Forestal (Conafor), se concibe como el conjunto de acciones, tanto productivas como de restauración y conservación que, realizadas de forma ordenada y considerando distintas escalas, permiten mejorar y sostener la productividad agropecuaria y forestal, conservar la biodiversidad y recuperar la conectividad biológica, en los niveles máximos posibles. Esta condición de mejora y reordenamiento productivo es sólo posible si los procesos de reconversión se acompañan y son resultado del fomento a la organización de productores y el fortalecimiento de instituciones locales.

Asimismo, este esquema articulado propone que la reconversión productiva debe estar asociada a mejorar medios de vida de los productores y sus comunidades, lo que le debe permitir abrir espacios de revaloración económica y social de los recursos biológicos presentes en los ecosistemas conservados, para con ello dar oportunidad a la identificación de alternativas económicas innovadoras, basadas en el aprovechamiento de la vida silvestre y en la comercialización de servicios ambientales.

La reconversión productiva también se concibe como un proceso que liga la mejora y el sostenimiento de la productividad con el desarrollo de capacidades locales, permitiendo a los productores avanzar en la apropiación de tecnologías y a conformar organizaciones económicas que les permitan incorporarse de forma adecuada a cadenas de valor y cubrir mercados.

La base para la implementación de este esquema es el Proyecto Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos de Chiapas (PDRSCBCh), emanado del convenio interinstitucional firmado en 2008 entre la Sagarpa y la Semarnat, con la participación de la Conabio, propuesto con la finalidad de promover el desarrollo rural sustentable mediante procesos de planeación y organización de la producción agropecuaria que contribuyan a elevar la calidad de vida de la población rural.

Desde entonces, el Proyecto tiene como objetivo fomentar la reconversión productiva de los sistemas agropecuarios extensivos que provocan el cambio de uso del suelo de terrenos forestales, así como disminuir los incendios forestales y la degradación de las tierras provocados por prácticas productivas no sustentables, hacia sistemas agroforestales y silvopastoriles que mejoren la productividad y la calidad de los alimentos, permitan diversificar y sostener la producción y contribuyan a la restauración y conservación de la biodiversidad.

El Proyecto se lleva a cabo en zonas de alta biodiversidad definidas por la presencia de elementos naturales como la vegetación y fauna presentes en el territorio. Estas áreas conforman un cinturón que rodea al estado de Chiapas, en el que sobresalen las regiones Selva Lacandona, Selva Zoque y Sierra Madre de Chiapas, mismas que han sido la base para la configuración del área de trabajo de la Coordinación de Corredores y Recursos Biológicos, y en donde se han desarrollado procesos articulados a la protección de áreas naturales protegidas como las reservas de la biosfera Montes Azules, Selva El Ocote, El Triunfo, La Encrucijada, entre otras, así como otras estrategias de gestión ambiental. El Proyecto atiende 90 comunidades de 13 municipios. Este capítulo se centra en las actividades que se realizan en la región de la Selva Lacandona y particularmente en los municipios de Maravilla Tenejapa, Marqués de Comillas y Benemérito de las Américas.

5.6.2 Modelo de reconversión productiva

El modelo de reconversión productiva que se propone está dirigido hacia pequeñas unidades de producción diversificadas, ubicadas en sitios con

importantes recursos biológicos. Se refiere a productores que mantienen una estrecha relación con los recursos naturales que poseen, por lo que sus prácticas productivas son fundamentales para sostener y restaurar servicios ambientales, producir alimentos y diversos productos primarios, contribuyendo al bienestar de sus familias y comunidades.

Históricamente, las prácticas productivas de los pequeños productores han sido un factor permanente de deterioro, en la medida en que no hubo una evolución hacia la innovación en respuesta a las nuevas demandas demográficas y de mercado, y tampoco se valoraron los recursos naturales como el sustento que permite el desarrollo de esas prácticas. Por ejemplo, la producción de maíz basado en el sistema de roza, tumba y quema, que aún persiste de forma generalizada en el trópico mexicano, provoca incendios y la pérdida de recursos forestales. Asimismo, la ganadería extensiva, caracterizada por el pobre manejo de pastizales y el uso del fuego para renovar praderas provoca, además de incendios, el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, creando un proceso negativo que no permite aumentar la productividad ni agregar valor a la producción y, por el contrario, es el principal factor de pérdida de biodiversidad y de ecosistemas forestales en el trópico mexicano.

El Proyecto Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos de Chiapas, y en particular el componente de reconversión productiva, busca incrementar la productividad de la agricultura y ganadería extensivas, con base en el fomento de prácticas agroecológicas y el establecimiento de sistemas agroforestales, por medio de los cuales se incrementan y sostienen rendimientos por unidad de superficie y se modifica el carácter extensivo de los sistemas agropecuarios hacia sistemas intensivos



sustentables. Esto permite reducir la presión sobre los recursos forestales por cambio de uso del suelo así como la superficie destinada a la producción agropecuaria, lo que está asociado a la liberación de terrenos y su posible reincorporación a fragmentos de vegetación natural o hacia sistemas agroforestales, mediante el establecimiento de huertos de árboles frutales y plantaciones forestales.

Este proceso de reconversión productiva permite recuperar la función ecosistémica de los paisajes y conformar corredores biológicos en donde los ecosistemas conservados se enlazan entre sí, con árboles asociados a cultivos y praderas.

La reconversión productiva, por tanto, se concibe como un proceso complejo de transformación tecnológica, pero también sociocultural y económica, que va más allá del tránsito de un sistema productivo a otro, pues implica la transformación integral de los agroecosistemas convencionales, la organización de las unidades de producción de los pequeños productores y el desarrollo de mercados ligados a los diversos productos que la agrobiodiversidad ofrece.

En síntesis, el modelo de reconversión productiva se describe como:

1. Un proceso escalar, en el que la identificación y clasificación de los productores y sus actividades permite relacionarlo e incluirlo en procesos de mejora mediante su participación en los diferentes proyectos regionales y líneas de acción, y en el que prevalece la hipótesis de que una vez cubiertas sus necesidades básicas adquirirá capacidades que le lleven a un mayor rendimiento productivo y un menor impacto en el deterioro de sus recursos.

2. Un proceso inductivo, en tanto el proyecto se construye en una dirección vertical partiendo de discusiones y construcciones locales que aterrizan en estrategias o acuerdos microrregionales, con la visión de construir estrategias dentro de las agendas estatales o nacionales.

3. Un proceso transversal, en el que diversas instituciones y sectores coinciden, y en la medida de que exista colaboración conjunta se permitirá abordar mayores espacios, en un ambiente de discusión constructiva.

4. Un proceso multidisciplinario que, bajo el principio del reconocimiento de la complejidad de los territorios y la multicausalidad de los problemas, demanda conocimientos diversos para abordar retos ambientales, sociales, culturales, económicos, etc.

Reconversión agroforestal

La matriz agroforestal que se diseña para construir un escenario de sustentabilidad se basa en cuatro modalidades: huerto familiar, milpa sustentable agroforestal, sistemas silvopastoriles y plantaciones diversificadas.

El huerto familiar complementa las acciones de optimización de las condiciones de sanidad y salud alimentaria en el hogar,[1] en donde "los traspatios" son los espacios que sirven como módulo-escuela, de manera que un traspatio limpio y organizado, que se constituye en un huerto familiar, es la base para la sensibilización y educación socioambiental de la familia y facilita que los productores se involucren en procesos alternativos.

Para mejorar la producción de alimentos básicos en la "milpa", la propuesta es incrementar la productividad con el uso de abonos verdes y biofertilizantes, así como sostener el policultivo como estrategia de manejo diversificado. Estas actividades se fortalecen con el empleo de frutales, especies dendroenergéticas o árboles y arbustos multipropósito, que permitan diversificar la producción, estabilizar suelos e incrementar la conservación de humedad.

En cuanto a los productores ganaderos, sus actividades se orientan hacia sistemas silvopastoriles y la semiestabulación de su hato para mejorar su calidad y producción de carne y leche. La base de la reconversión hacia una ganadería silvopastoril es el establecimiento de árboles y arbustos forrajeros,

[1] Como parte del Programa de Desarrollo Territorial en Corredores Biológicos, el de huertos familiares es uno de los proyectos que se fomentan mediante la línea de acción "agroecología para la producción familiar", en la que se establecen acciones complementarias para la organización y el equipamiento sanitario y productivo de traspatios.

rotación de potreros, bancos de proteína, mejoramiento de pasto, e infraestructura para el suministro y manejo del agua.

La liberación de terrenos, resultado de los esfuerzos por aumentar la productividad en espacios silvopastoriles, permite contar con superficie que puede ser dedicada al establecimiento de frutales o plantaciones forestales; asimismo, permite que la unidad de producción fortalezca actividades dirigidas al cuidado de plantaciones bajo sombra como el cultivo de café, cacao, palma xate, entre otros, o bien sea una superficie destinada a la reforestación y recuperación forestal.

5.6.3 Fases de implementación de la reconversión

El proceso de reconversión inicia con la identificación de los diferentes tipos de unidades de producción y sus paisajes productivos. El diagnóstico se basa en la evaluación de los sistemas productivos, la identificación de formas de producción y organización, así como de buenas y malas prácticas productivas. Se hace énfasis en el análisis de las causas del deterioro: tecnológicas, organizativas y/o externas, tanto ambientales como socioeconómicas, lo que permite diferenciar los tipos de productores presentes en estas unidades (Fig. 5.6.1).

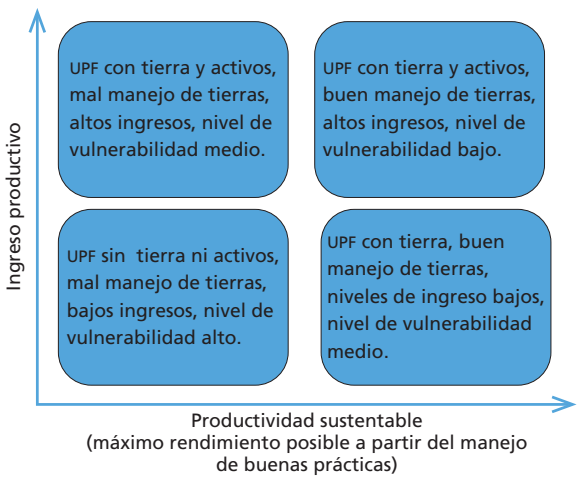


Figura 5.6.1 Tipología de productores.

Después de la evaluación de unidades productivas, se propone el desarrollo de tres fases (Fig. 5.6.2), que pueden implementarse de forma simultánea, pues se trata de impulsar desde el principio las organizaciones exitosas que tienen procesos en marcha y, al mismo tiempo, iniciar procesos de transformación productiva, organización e integración a cadenas de valor, lo cual puede tardar varios años en consolidarse. El alcance y la profundidad de las acciones de cada fase depende del nivel de pobreza y deterioro en que se encuentren el productor y su comunidad.

Primera fase

En esta fase el interés es establecer acuerdos con grupos de productores y comunidades que garanticen la conservación de los ecosistemas forestales existentes, la transformación de las prácticas y sistemas productivos que están causando deterioro, la restauración de terrenos degradados y la valoración de los recursos biológicos presentes en los ecosistemas bajo aprovechamiento.

El incentivo es la asociación y orientación de recursos públicos diversos, sociales y de fomento productivo, hacia acciones dirigidas a frenar la deforestación y la degradación forestal, como requisito para iniciar la transformación tecnológica y la revaloración de recursos biológicos.

En esta fase se realiza la revaloración económica y social de los recursos forestales y la agrobiodiversidad presente. Un instrumento de valor estratégico, que debe entenderse como una política-plataforma o trampolín de la reconversión, es el programa de Pago por Servicios Ambientales de la Conafor. La aplicación de este instrumento refuerza los acuerdos de conservación con los productores y sus comunidades, y permite que durante un periodo de cinco años la conservación de bosques y selvas reciba un incentivo económico, lo que coadyuva al desarrollo de procesos de reconversión productiva.

La inversión productiva promueve proyectos agroforestales y prácticas agroecológicas. Su primer objetivo es consolidar las medidas técnicas pro-

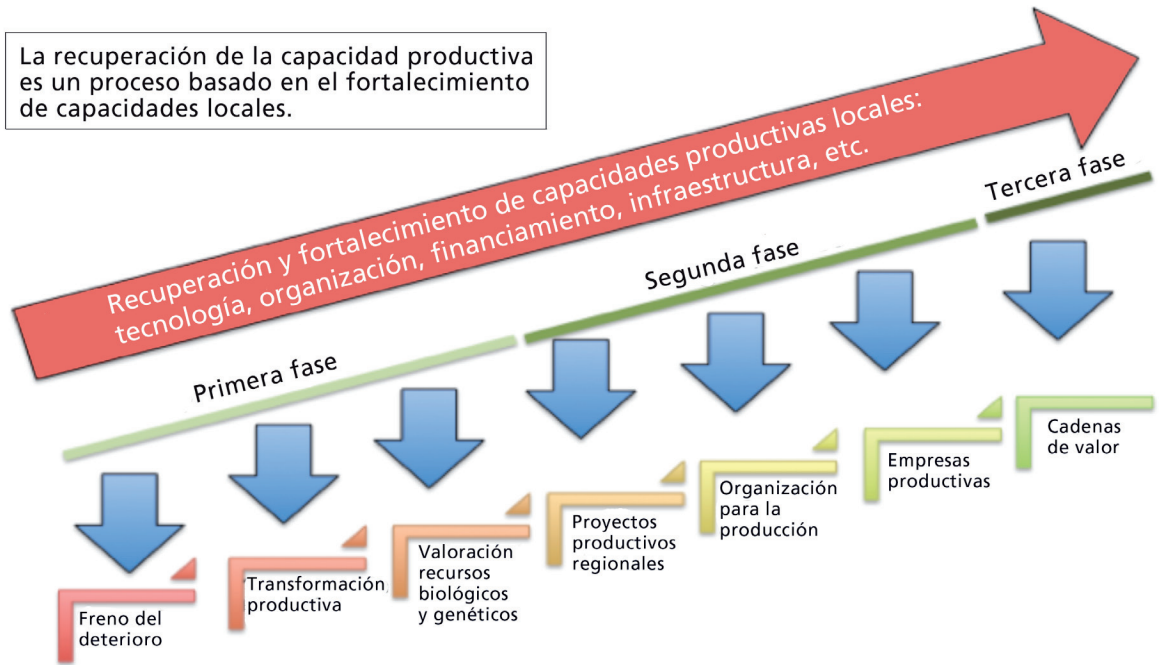


Figura 5.6.2 Fases del proceso de reconversión productiva.

puestas para evitar prácticas de deterioro y mejorar los medios de vida de las familias y comunidades.

Segunda fase

En la medida en que se logra establecer buenas prácticas, los sistemas productivos mejoran su rendimiento por unidad de superficie y se crean las condiciones para diversificar la producción. También se establecen las bases para buscar nuevas metas productivas: dejar de privilegiar el autoconsumo, lo que no significa dejar de asegurar los medios de vida familiares, sino fortalecer sus capacidades de ingreso mediante la construcción de relaciones con los mercados. De esta manera, los subsidios pasan de ser "recursos compensatorios o asistenciales" a constituirse en inversiones productivas, pues cumplen la función de sentar las bases para detonar procesos locales de crecimiento económico (Fig. 5.6.3).

A partir de este momento las unidades de producción necesitan comercializar e iniciar su capitalización, de lo contrario el proceso de reconversión productiva no puede sostenerse en el tiempo. Durante esta segunda fase, las líneas de reconversión productiva se transforman en proyectos productivos regionales orientados al mercado. En esta propuesta se les da el carácter de "regionales" para enfatizar que, en su desarrollo, los productores deben asociarse de acuerdo con las oportunidades de mercado y la funcionalidad real existente en el territorio.

A partir del reconocimiento de mercados, la revaloración de los recursos ambientales y sociales locales de la agrobiodiversidad y de otros recursos

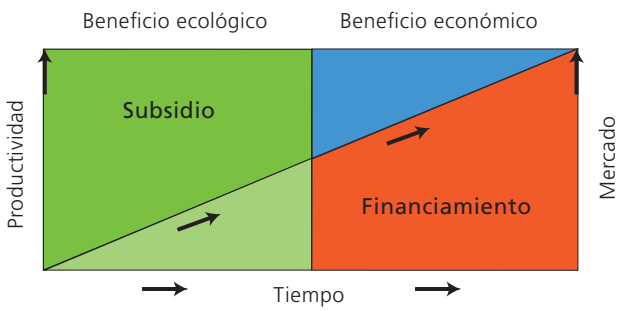


Figura 5.6.3 Dinámica de la productividad y beneficio ecológico respecto al subsidio y financiamiento.

biológicos, así como de la identificación de oportunidades relacionadas con la producción primaria u otras diversas, los productores pueden asociarse para asegurar los requisitos para una adecuada comercialización —volumen, calidad y temporalidad— y en el establecimiento de mecanismos administrativos que les den solvencia. En síntesis, la meta es avanzar en la generación y el desarrollo de empresas conformadas por pequeños productores, con planes de negocios bien planteados y buenas capacidades administrativas.

Tercera fase

La consolidación de empresas formadas por pequeños productores no requiere únicamente el acceder a mercados, contar con un equipo técnico solvente, mecanismos financieros adecuados y una buena administración. Para asegurar un proceso de reconversión exitoso deben prevalecer los beneficios del vender bien, lo que implica que las ganancias económicas sean incluyentes y sustentables (Fig. 5.6.4).

5.6.4 Líneas de reconversión productiva

Agroecología para la producción familiar

Esta línea de acción se circunscribe espacialmente en los traspatios, como el entorno productivo más cercano a la familia, y cuyas condiciones particulares reflejan un determinado nivel de bienestar familiar.

Los subproyectos desarrollados corresponden a acciones dirigidas a garantizar la seguridad alimentaria de las familias rurales por la mejora en la capacidad productiva de los traspatios y el incremento de la disponibilidad, acceso y variedad de alimentos, mejorando la nutrición y la salud familiar. De esta manera se ha establecido y reforzado la producción de hortalizas, en donde se siembran productos básicos como tomate, chile habanero, cilantro, chayote, zanahoria, lechuga y rábano, además de plantas medicinales como té limón, hierbabuena, albahaca, sosa y árnica; asimismo se han sembrado diversos árboles frutales y se ha fortalecido la producción de aves de corral. Esta línea se basa en un

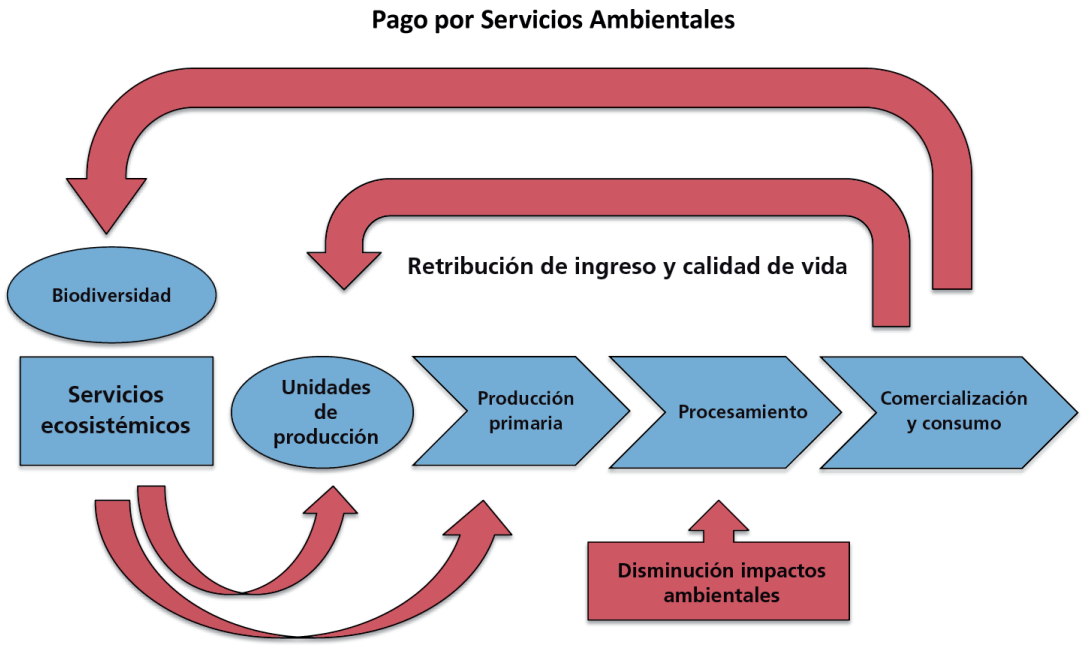


Figura 5.6.4 Procesos de producción y comercialización de productos basados en el uso y manejo de recursos naturales que garantizan la sustentabilidad. (Adaptación de *ValueLinks* GTZ).

plan de ordenamiento que ubica de manera funcional las actividades de los traspatios y los hace potencialmente productivos, primeramente con un propósito de autoconsumo y garantía de la alimentación familiar, y posteriormente orientado hacia el mercado local utilizando mecanismos de asociación entre productores (Fig. 5.6.5).

El trabajo de la mujer cobra especial relevancia en este tipo de proyectos, dado que el traspatio y el hogar son los entornos donde por lo común se concentra su labor. De esta manera, al fortalecer y consolidar las actividades productivas en el traspatio, se consolida también la participación económica de la mujer en los ingresos familiares, se revalora su trabajo en el círculo familiar, se fortalece la confianza entre ellas mismas para participar en nichos productivos específicos, así como también se fortalece el intercambio de conocimientos y experiencias fomentando la organización productiva y se comparten momentos de trabajo con los hombres, quienes participan en la construcción o manejo de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto.

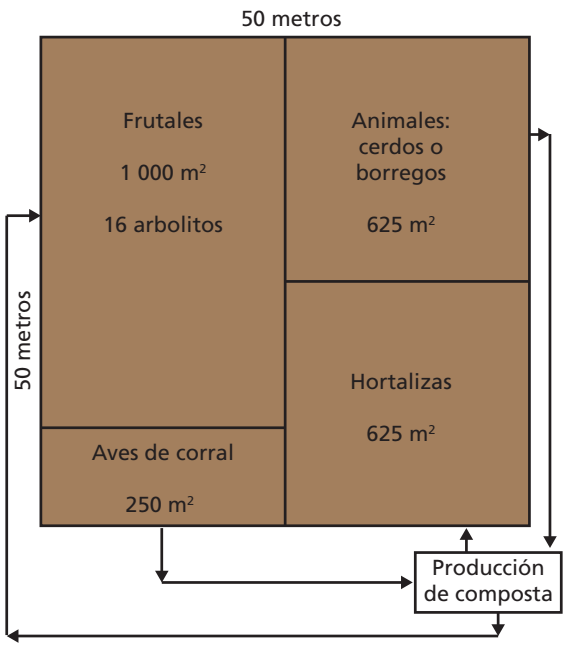


Figura 5.6.5 Esquema de modelo de ordenamiento de traspatio.

Como parte del desarrollo de capacidades se ha fortalecido el manejo zoosanitario de las aves, con la aplicación de vacunas, así como la aplicación de fertilizantes orgánicos en la producción de hortalizas y el uso de compostas para la alimentación de porcinos manejados en traspatios.

Se ha orientado la conformación de estructuras organizativas hacia la comercialización de aves y huevos, así como de frutos y sus derivados (jaleas, mermeladas) en mercados locales.

De acuerdo con este modelo de intervención, el manejo de los traspatios se orienta como un modelo de educación que promueve la cultura de higiene dentro y fuera de las galeras, el fomento del uso de la medicina preventiva a partir de insumos naturales (hierbas medicinales) o farmacéuticos, garantiza la agrodiversidad genética con el establecimiento de árboles frutales diversos, establece una red de comercialización de huevos, gallinas y hortalizas locales y garantiza la nutrición y salud familiar, en especial de niños y jóvenes.

Milpa sustentable agroforestal

Las milpas son espacios de producción tradicional de alimentos básicos, donde la mayoría de los productos se destinan al autoconsumo y los excedentes son vendidos en mercados locales. En los sistemas tradicionales, la milpa se ha desarrollado como un sistema productivo con una fuerte asociación al uso del fuego y la rotación de cultivos para el descanso de los terrenos. Sin embargo, debido a que los ciclos de descanso se han acortado, la productividad del suelo ha disminuido y se ha tendido hacia el uso de agroquímicos para la fertilización.

Dados estos escenarios, los proyectos de milpa sustentable se han difundido como un tipo de agroecosistemas en el que cultivos básicos como maíz y frijol se asocian al cultivo de calabazas y frutales para diversificar la parcela, al mismo tiempo que se promueve el uso de biofertilizantes, abonos verdes y lombricompostas como insumos para la mejora productiva. Además se fomenta la conservación de suelo y agua por medio de técnicas como la elabo-



ración de terrazas y presas filtrantes. Con acciones como éstas se busca desarrollar redes de seguridad alimentaria para las familias de productores, además de conformar redes de comercialización hacia centros diversos de consumo.

Ganadería silvopastoril

La ganadería extensiva es una actividad recurrente en zonas de alta biodiversidad y se ha identificado como una de las principales causas de cambio de uso de suelo en estos sitios. Se caracteriza por realizarse en áreas extensas con poco manejo o intervención, con bajas cargas animales por superficie (una cabeza por hectárea), bajos rendimientos en carne y leche y bajo potencial de generación de empleos. En la práctica de esta actividad hay un uso indiscriminado del fuego para la apertura de potreros y renovación de pastizales, así como sobrepastoreo que causa la compactación del suelo y finalmente el decremento productivo del mismo.

Para revertir los efectos de la ganadería extensiva se ha promovido el esquema de producción con el sistema silvopastoril semiestabulado, que consiste en el establecimiento de módulos de cinco hectáreas en promedio, para la incorporación de arbustos, árboles forrajeros y pastos de corte, que funcionan como bancos de proteína para garantizar el alimento al ganado durante las sequías.

En el tema de capacitación y asistencia técnica se han promovido técnicas para la elaboración de alimentos enriquecidos, a partir de diferentes granos y materiales de fácil acceso para los productores. Se ha difundido la importancia de la rotación

de potreros y la liberación de espacios para su reconversión hacia sistemas agroforestales ofreciendo alternativas productivas. Asimismo, se ha impartido orientación para el manejo de plagas y enfermedades en el ganado.

Cultivos bajo sombra

Los cultivos bajo sombra representan un tipo de producción agroforestal que utiliza como base el manejo de sombra para el establecimiento de especies diversas, tanto forestales como de productos alimenticios como café y cacao. La diversidad de especies de estas áreas ofrece una oportunidad para el desarrollo de actividades productivas complementarias como la producción de miel, así como la producción de plantas forestales no maderables y de productos comerciales diversos.

La importancia de estos sistemas recae en que representan un espacio de transición entre los sistemas productivos intensivos y las áreas de vegetación primaria o secundaria, conformando junto con ellos un corredor biológico para la fauna presente.

El cacao es un cultivo que se ha desarrollado bajo el esquema agroforestal; sin embargo, en diversas regiones del estado la producción ha descendido de sus niveles óptimos debido al impacto de enfermedades y plagas. En este sentido, la línea agroforestal, en particular en este caso, consistió en el establecimiento de cinco hectáreas de cacao, bajo un enfoque que promueve una cultura de producción orgánica del fruto y fomenta labores de limpieza en las parcelas así como el manejo de injertos de mayor resistencia a enfermedades.

El establecimiento de esta plantación se enmarca en la región de Maravilla Tenejapa y Marqués de Comillas, en donde se ha desarrollado un proceso productivo-comercial encabezado por la Asociación de Cacaoteros de la Selva. Este grupo se identifica como una organización con capacidad de gestión tal que ha iniciado el proceso de comercialización de su producto en el mercado.

Sumando las técnicas de producción orgánica de las parcelas a la producción de cacao bajo sombra promovidas entre diversos productores, y los apoyos obtenidos en infraestructura para la producción, además del esquema organizativo desarrollado en torno a este cultivo, se encuentran oportunidades para que este sistema productivo se oriente al incremento de su comercialización. En este proceso, acciones como el reforzamiento del cuidado y manejo de las plantaciones son fundamentales para orientar la producción hacia la certificación orgánica, así como la implementación de estrategias para sumar valor agregado a la producción serán cruciales para colocar el producto en redes comerciales con un precio justo.

Plantaciones diversificadas

En esta línea de acción se apoyan proyectos orientados a la producción de plantas como frutales, maderables y no maderables, para diversos fines: agroforestería, sistemas silvopastoriles, de conservación, restauración y enriquecimiento de acahuales. Debido a ello, esta línea se articula con el resto de las acciones de intervención, y con otros programas de instituciones públicas como el Programa Especial de Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona (PESL) impulsado por la Conafor, y diversos programas de reforestación como los impulsados por la Conanp.

En este proyecto se ha impulsado el establecimiento de árboles frutales y multipropósito en sistemas agroforestales, la ganadería silvopastoril y de milpa sustentable, en este último caso particularmente en sistemas de cultivo en laderas, con un arreglo de siembra conforme a la pendiente del terreno como un diseño útil para la retención del suelo y mayor eficiencia en la filtración del agua.

Para el caso de la región Selva Lacandona, las acciones de reforestación están orientadas hacia la recuperación de la cubierta forestal, la recuperación de acahuales y la protección de riberas y arroyos. En este sentido se ha impulsado la reconversión productiva de potreros abandonados, mediante el establecimiento de especies nativas y frutales para la diversificación productiva de las parcelas.



Otro sistema que se ha promovido y fortalecido es el manejo de acahuales y cafetales con cacaté y pacaya, como un sistema agroforestal que además diversifica la parcela con productos con alto valor comercial.

En el manejo de cacaté y pacaya se ha orientado a los grupos de trabajo en la siembra de la planta y cuidados para su mantenimiento y crecimiento, además de esquemas organizacionales para su comercialización.

Diversificación productiva

Esta línea de acción persigue como principal objetivo el desarrollar acciones de producción alternativas a las realizadas tradicionalmente para diversificar los ingresos económicos familiares. Al mismo tiempo, se desarrolla con base en una estrategia de liberación de espacios para su recuperación forestal y se impulsan aprovechamientos sustentables del bosque, de manera que los macizos vegetales continúan su función como proveedores de servicios ambientales que sustentan las formas de vida locales.

En esta línea de acción se identifican actividades productivas consolidadas, para orientarlas hacia un esquema de comercialización, mediante el desarrollo de procesos asociados que permitan el reconocimiento del valor del producto obtenido en sistemas sustentables.

Otra de las estrategias impulsadas es la conservación y el aprovechamiento de vida silvestre, que se desarrolla con una visión de aprovechamiento ligado al desarrollo de la actividad ecoturística en la región, y la recuperación de poblaciones silvestres.

5.6.5 Componente de capacitación y extensionismo rural

El modelo de reconversión productiva se ha desarrollado a partir de la intervención de diferentes actores, desde aquellos que se han encargado de ofrecer asesoría técnica directa a los beneficiarios para la implementación de mejoras productivas y que corresponden a equipos técnicos que conforman agencias de desarrollo, hasta los articuladores de los procesos de gestión que se requieren para detonar el desarrollo en las regiones. A éstos se le suman los grupos de líderes locales asociados en la figura de promotores que han permitido dar mayor cobertura al seguimiento de las acciones implementadas.

En las plataformas locales hay una acción directa entre las agencias de desarrollo y los grupos de promotores que se han conformado en la región de Maravilla Tenejapa y Marqués de Comillas. Este modelo de asesoría por medio de líderes locales se busca repetir en la región que comprende la Cañada del río Perlas y las Zonas de Protección de Naha y Metzabok en la región Selva Lacandona, debido a que esta región presenta el potencial para detonar procesos locales productivos con la intervención de pobladores que tienen injerencia en la toma de decisiones y la concertación de acuerdos comunitarios.

En un plano institucional, las agencias de desarrollo han tenido la capacidad de convocar a los productores, beneficiarios o no de los apoyos de este proyecto, para que en su conjunto definan estrategias para su desarrollo a mediano plazo. Esto se ha llevado a cabo mediante herramientas de planificación como son los Proyectos Integrales de Intervención, que tienen el propósito de alinear acciones forestales y agropecuarias hacia la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para el beneficio económico, social y ambiental de productores y comunidades rurales, que a su vez les permita mitigar y reducir la vulnerabilidad de los impactos provocados por el cambio climático y fomentar la conservación de la biodiversidad.

Asimismo, se ha participado en plataformas de cooperación coyuntural, como el Consejo Consultivo Estatal y Nacional de REDD+ en los que las acciones desarrolladas en la región Selva Lacandona han sido un ejemplo del desarrollo rural territorial.

Como estrategia para el seguimiento de las acciones y la valoración de su efectividad en el cumplimiento de los principios básicos del PDRSCBCh, se han desarrollado distintas metodologías de monitoreo:

- Medición de la cobertura vegetal, basada en el análisis de imágenes satelitales de alta resolución espacial que permiten caracterizar los espacios de vegetación y sustrato descubierto, asociados a usos de suelo. Para ello, se han implementado recorridos en campo para la verificación de sitios, y además se han programado talleres en los que han participado diferentes constructores de metodologías de monitoreo para abordar discusiones puntuales en sus estrategias de seguimiento.

Asimismo, se ha promovido el empleo de herramientas cartográficas participativas, en donde la representación del territorio se construye a partir de la visión de sus pobladores locales. Estas herramientas han permitido que los pobladores se ubiquen espacialmente en su territorio e identifiquen las relaciones que existen entre sus diferentes actividades productivas y los sistemas naturales que les rodean y les permiten el desarrollo de estas actividades.

- Medición de la captura de carbono en suelo de Sistemas de Maíz Intercalado con Árboles Frutales (MIAF). En este aspecto se ha desarrollado una metodología que permite conocer el servicio y la función de los sistemas MIAF en la captura de carbono. El insumo para la base de datos construida son las características bajo las cuales se producen estos cultivos, formas de preparación del terreno, tipo de siembra, labores culturales, manejo, fertilización, control de plagas. A partir de la implementación de esta metodología cada año se podrán identificar los beneficios de este tipo de sistemas productivos, comparados con otros en los que no se implementan mejoras.

• Caracterización del ingreso familiar. Bajo este esquema se pretende monitorear el ingreso de los beneficiarios de los proyectos, a manera de poner a prueba la hipótesis de que los beneficiarios del PDRSCBCh, tras haber implementado las mejoras productivas, han mejorado sus ingresos y con ello su calidad de vida.

• Participación de la mujer en los esquemas productivos locales. Analiza el papel de la mujer en las actividades productivas y su participación en el ingreso familiar.

• Otras estrategias de seguimiento y evaluación han sido abordadas mediante el análisis de los proyectos de ganadería silvopastoril y la funcionalidad de los sistemas agroforestales.

• Se han conducido diversas discusiones con actores locales para orientarlos hacia la construcción de plataformas microrregionales para elevar su estrategia de desarrollo hacia un interés común que involucre ejidatarios, comuneros y distintos órdenes de gobierno.

A partir de estos esfuerzos de capacitación se ha conformado un grupo de trabajo que colabora en los diferentes niveles y etapas del ciclo del PDRSCBCh, mismo que está en constante interacción y que a la vez participa en otros espacios promoviendo el modelo de reconversión productiva implementado.

Referencia

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, 2011. Programa de Acción ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez.



5.7 Estrategias para el manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos: ordenamiento pesquero, piscicultura y acuaponia

Carlos Ramírez-Martínez,[1,2] Rafael Martínez-García,[2,3] Diana Lizeth Romero Melchor[2]

5.7.1 Introducción

Las poblaciones naturales de peces han disminuido, incluso en ambientes considerados en buen estado de conservación, como consecuencia de la sobrepesca y la degradación y/o contaminación de dichos ambientes. Por esta razón, es urgente diseñar estrategias de aprovechamiento que permitan preservar la riqueza biológica con la que cuentan los ambientes acuáticos de la subcuenca del río Lacantún.

Como parte de las estrategias para transitar hacia un manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos en la región, Natura y Ecosistemas Mexicanos llevó a cabo una evaluación para conocer cómo se están comportando los recursos pesqueros y cómo se está desarrollando la actividad pesquera. El resultado de esta evaluación mostró que en los últimos años el incremento del esfuerzo pesquero ha generado problemas de sobreexplotación y por consiguiente reducción en la captura por unidad de esfuerzo o en los volúmenes de captura, sobre todo en los tributarios del río Lacantún que se encuentran en Marqués de Comillas. Asimismo, se detectan cambios en la estructura y composición de las comunidades acuáticas, especialmente en ríos y arroyos que se encuentran fuera de la RBMA.

Esta situación ha provocado que habitantes de comunidades amplíen sus áreas de pesca hacia el río Lacantún y sus tributarios que nacen en la RBMA, lo que representa una seria amenaza para la preservación de los ambientes acuáticos de la región (capítulo 4.4).

La pesca es una actividad de relevancia económica y social en los ámbitos ejidal y regional, por su capacidad generadora de empleos y de producción de alimentos. El desarrollo de esta actividad requiere ser encauzado hacia esquemas de corresponsabilidad con los productores, evitando prácticas que atenten contra los recursos pesqueros. De esta manera se favorecerá la recuperación de las poblaciones de muchas de las especies acuáticas, dando como resultado una mayor disponibilidad de recursos en beneficio de los habitantes de la región, además de asegurar la conservación de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad que poseen.

5.7.2 Ordenamiento pesquero

Con el fin de fomentar la pesca sustentable a largo plazo, en 1995 la Conferencia de la FAO aprobó el Código de Conducta para la Pesca Responsable. Este instrumento de administración pesquera establece principios y normas de comportamiento para la implementación de prácticas responsables destinadas a garantizar la conservación, la ordenación y el desarrollo eficaces de los recursos acuáticos, respetando el ecosistema y la biodiversidad. Además, reconoce la importancia nutricional, económica, social, ambiental y cultural de la pesca, así como los intereses de todas las partes involucradas en el sector pesquero. Establece también que cuando los habitantes de las comunidades pesqueras participan en la elaboración de los planes de ordenamiento pesquero aumenta la posibilidad de que estos se cumplan (FAO 1995, 2005).

[1] Responsable de ordenamiento pesquero.
[2] Responsables de piscicultura y acuaponia.
[3] División de Ciencias Biológicas, UJAT.

natura.indb 409 25/05/16 11:08

Por otra parte, la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (LGPAS) vigente define al ordenamiento pesquero como el conjunto de instrumentos cuyo objeto es regular y administrar las actividades pesqueras, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, basado en la disponibilidad de los recursos pesqueros, información histórica de niveles de extracción, usos y potencialidades de desarrollo, capacidad pesquera o acuícola y puntos de referencia para el manejo de las pesquerías en forma congruente con el ordenamiento ecológico del territorio (*DOF* 2007).

El primer paso para lograr que la actividad pesquera se convierta en una actividad productiva sustentable fue diseñar y promover un modelo de Ordenamiento Pesquero Comunitario de Pesca Sustentable y su respectivo Reglamento para las co-

Recuadro 5.7.1 Modelo de Ordenamiento Pesquero diseñado para la región

1. Los usuarios de los recursos acuáticos vivos deben conservar los ecosistemas acuáticos. El derecho de pescar lleva consigo la obligación de hacerlo de forma responsable a fin de asegurar la conservación y la gestión efectiva de los recursos acuáticos vivos.

2. El ordenamiento de la pesca debe fomentar el mantenimiento de la calidad, la diversidad y disponibilidad de los recursos pesqueros en cantidad suficiente para las generaciones presentes y futuras, en un contexto de seguridad alimentaria, alivio de la pobreza y desarrollo sustentable. Sin embargo, el ordenamiento pesquero no sólo debe asegurar la conservación de las especies de importancia pesquera, sino también todas aquellas especies pertenecientes a los ambientes acuáticos naturales.

3. Es necesario aplicar artes y prácticas de pesca selectivas y ambientalmente seguras a fin de mantener la biodiversidad y conservar la estructura de las poblaciones y los ecosistemas acuáticos.

4. Los usuarios de los ecosistemas acuáticos deben reducir al mínimo el desperdicio de las capturas, tanto de las especies que son el objeto de la pesca como de las que no lo son, así como los efectos sobre las especies asociadas o dependientes, la captura incidental de especies no utilizadas y de otros recursos vivos.

5. La captura, manipulación, procesamiento y distribución de los productos pesqueros deberá realizarse de forma que se mantenga el valor nutritivo, la calidad y la inocuidad de los productos, se reduzcan los desperdicios y sean mínimos los efectos negativos en el medio ambiente.

6. Todos los hábitats críticos para la pesca, como las zonas de cría y desove, se deben proteger y rehabilitar cuando sea necesario, además de poner especial empeño en protegerlos de la destrucción, la degradación, la contaminación y otros efectos significativos derivados de las actividades humanas que constituyan una amenaza para la salud y la viabilidad de los recursos pesqueros.

7. Las autoridades de los tres órdenes de gobierno deben fomentar por medio de la enseñanza y la capacitación la toma de conciencia de los pescadores sobre la importancia y ventajas que ofrece la pesca responsable.

8. Las autoridades de los tres órdenes de gobierno deben velar por que los pescadores participen, cuando proceda, en el proceso de formulación y ejecución de políticas con el fin de facilitar la aplicación del Ordenamiento Pesquero.

9. Reconociendo la importante contribución de la pesca artesanal en pequeña escala al empleo, los ingresos y la seguridad alimentaria, las autoridades de los tres niveles de gobierno deben proteger apropiadamente el derecho de los pescadores, especialmente de aquellos que se dedican a la pesca de subsistencia, artesanal y en pequeña escala, a un sustento seguro y justo, y proporcionar acceso preferencial, cuando proceda, a los recursos pesqueros que explotan tradicionalmente así como a las zonas tradicionales de pesca.

10. Es necesario considerar a la acuacultura como una forma de promover una diversificación en el ingreso y la dieta. Al hacerlo, se deberá velar por que los recursos sean usados de forma responsable y evitar los impactos adversos sobre el ambiente y las comunidades.

munidades ribereñas del río Lacantún localizadas frente a la porción sur de la RBMA (recuadros 5.7.1 y 5.7.2). Ambos instrumentos se basaron en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable, el conocimiento que se tiene sobre la dinámica hidrológica de la región y los cambios ocasionados por la pérdida de grandes áreas de la cubierta vegetal original, sobre la química de agua y las poblaciones de peces que habitan en los ríos y arroyos.

En la legislación actual la responsabilidad de administrar la pesca en aguas continentales es compartida por los tres órdenes de gobierno. Aunque las asambleas ejidales no se encuentran consideradas dentro de esta responsabilidad, la LGPAS contempla la posibilidad de reconocer el derecho que tienen las autoridades locales para administrar sus recursos pesqueros de forma sustentable, por lo que la propuesta de ordenamiento pesquero está diseñada para ser operada por los habitantes de las comunidades por medio de sus autoridades ejidales.

Acuerdos comunitarios para una pesca sustentable

En los últimos años, la política pesquera nacional ha sufrido ajustes jurídico-administrativos que promueven participación de los actores locales en la definición de las estrategias de aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros. A pesar de esta situación, muchas de estas estrategias continúan siendo elaboradas fuera de los contextos regionales, por lo que su implementación en ocasiones no es factible desde el punto de vista técnico, económico y social.

Entender la participación comunitaria como una acción que se circunscribe a la consulta, al aporte de mano de obra o, en el mejor de los casos, a considerar la participación de los miembros de las comunidades como una respuesta ordenada en relación con los programas institucionales que operan en sus espacios, es no entender la verdadera complejidad de la participación de la sociedad civil, y significa el riesgo de seguir empantanados en programas y propuestas sin impacto real que no sirven para frenar los procesos de deterioro de los recursos naturales.

Mientras las comunidades no consoliden sus procesos internos de organización que las conduzcan a constituirse como una contraparte en la toma de decisiones y el desarrollo de acciones concernientes a la protección de los recursos naturales, la acción institucional (gubernamental o no gubernamental) no logrará el impacto que se requiere en relación con el manejo y la protección de los recursos naturales, incluidos los pesqueros, en la región.

En este contexto, los contenidos y alcances del Ordenamiento Pesquero y los Reglamentos Comunitarios de pesca sustentable fueron sometidos a consulta pública a partir del año 2010 en las comunidades ribereñas, para lo cual se presentaron los borradores en la Asamblea Ejidal y se dejó un periodo de 90 días para la consulta. Posteriormente se elaboraron las versiones finales de dichos instrumentos de administración pesquera, tomando en cuenta las recomendaciones y comentarios hechos durante el proceso de consulta pública. Adicionalmente, fueron solicitadas las opiniones técnicas, dictámenes y/o validaciones correspondientes de los Reglamentos Comunitarios de Pesca Sustentable a las autoridades de los tres órdenes de gobierno encargadas de regular la actividad pesquera en la región, como la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (Conapesca), el Instituto Nacional de Pesca (Inpesca), la Secretaría de Pesca del estado de Chiapas y el ayuntamiento de Marqués de Comillas. Concluido el proceso se procedió a promover el decreto de estos instrumentos por parte de las Asambleas Ejidales durante el verano de 2012.

Actualmente la aplicación de estos instrumentos de administración pesquera no es homogénea; sin embargo, se ha logrado crear conciencia entre los pescadores sobre los riesgos que significa una pesca desordenada, lo que a su vez ha permitido construir consensos entre los habitantes de algunas comunidades que han permitido aplicar medidas para detener el deterioro de los recursos

Recuadro 5.7.2 Modelo de Reglamento Comunitario de Pesca y Acuacultura Sustentable

1. Sistemas, métodos, técnicas y equipos de pesca prohibidos

1.1 Los sistemas, métodos, técnicas y equipos de pesca que se enuncian a continuación quedan prohibidos para realizar la pesca comercial, deportivo-recreativa, didáctica y de consumo doméstico:

a) La instalación o construcción de cualquier tipo de obras o sistemas de control de flujo de agua para cerrar total, parcial o temporalmente áreas naturales, así como para interrumpir u obstaculizar el libre flujo de agua en bocas con objeto de realizar actividades de pesca o acuacultura de alguna especie de crustáceos, moluscos o peces.

b) El uso de atarrayas individuales o atarrayas lomeras, en las bocas de ríos y arroyos.

c) La instalación o uso de copos o bolsos de corriente para la captura de organismos acuáticos vivos en bocas y bocabarras de conexión con el río Lacantún.

d) El empleo de redes de arrastre dirigidas a la pesca de cualquier especie.

e) El uso de dragas y rastras para la pesca de organismos acuáticos que habitan en los fondos.

f) Cualquier sistema de captura que mediante el método de succión tenga por objeto capturar organismos vivos de flora y fauna acuática.

g) El uso de explosivos y sustancias tóxicas, tales como cianuro, leche de haba u otras sustancias tóxicas, así como su transportación en embarcaciones pesqueras.

h) El uso de palangres o cimbras en aquellas embarcaciones con permisos de pesca deportivo recreativa.

1.2 Se establecen las siguientes tallas mínimas de captura (TMC)

- Para cíclidos (mojarras nativas): 220 mm de longitud total (LT)
- Para todo tipo de sardinas, charales y topotes: 70 mm de LT
- Para todo tipo de bagres: 250 mm de LT
- Para todo tipo de robalos: 300 mm de LT
- Para otras especies como macabil, anguila y pejerrey: 350 mm de LT

La talla mínima para el resto de las especies se determinará con base en los estudios biológicos que se han realizado y serán dadas a conocer mediante modificación al presente Reglamento.

2. Sistema, métodos, técnicas y equipos de pesca permitidos

Las artes o equipos de pesca que se autorizan son:

2.1 Para sardinas, charales y topotes:

a) Trampas o señuelos construidos con las siguientes características: vegetación flotante de un diámetro no mayor de 60 cm, sujeta a un cabo y una boya.

b) Atarraya sardinera con luz de malla de 10 a 15 mm (0.4 a 0.6 pulgadas) con caída de 1 a 2 m.

c) El límite máximo de captura de sardinas y topotes, será de 0.5 kg por pescador por día; esta cuota será revisada con base en la determinación de biomasa disponible del recurso.

2.2 Para cíclidos (tilapia, mojarra blanca y otras mojarras nativas):

a) Atarraya con luz de malla de 88.9 mm (3½ pulgadas) como mínimo y líneas de mano con anzuelo del número 14.

b) Vara a manera de caña, con hilo del número 30 y anzuelo del número 14.

2.3 Para el robalo, buceo libre y arpón.

3. Horarios de pesca

3.1 El horario de pesca de las sardinas y topotes será de las 17:00 a las 22:00 horas.

3.2 El horario de pesca para los cíclidos (mojarras nativas e introducidas) bagres, robalos, anguilas, macabil y pejerrey será de las 6:00 a las 17:00 horas.

4. Pesca de consumo doméstico

La pesca de consumo doméstico, practicada por los habitantes del ejido podrá realizarse bajo las siguientes condiciones:

4.1 Los productos pesqueros capturados deberán destinarse para el consumo directo de quien la realice y de sus familias y no podrán comercializarse.

4.2 La pesca la podrán efectuar todos los habitantes residentes en el ejido, en los ríos y arroyos tributarios del río Lacantún localizados dentro de la extensión territorial del ejido, así como dentro del cauce principal del río Lacantún, debiendo respetar todas las regulaciones establecidas en el presente Reglamento.

4.3 Sólo podrán utilizarse como equipos para este tipo de pesca, aquellos que pueda utilizar individualmente el pescador.

4.4 Si alguna persona y/o grupo de personas ajena(s) al ejido pretende realizar pesca de autoconsumo en los ríos y arroyos tributarios del río Lacantún, localizados dentro del área territorial del ejido, tendrá que solicitar el permiso correspondiente ante la autoridad ejidal.

5. Sitios y especies prohibidas de pesca

5.1 Se establecen como zonas de refugio para proteger la reproducción y el crecimiento de juveniles, los primeros 50 m de las márgenes derecha e izquierda de los ríos y arroyos tributarios del río Lacantún, por lo que no se permite la pesca durante todo el año.

5.2 Se establecen como zonas de refugio para proteger la reproducción y el crecimiento de juveniles, las bocas de los ríos y arroyos que desembocan en el río Lacantún, por lo cual no se permite la pesca en esos sitios durante todo el año.

5.3 No se podrá efectuar captura de las siguientes especies acuáticas de importancia para la conservación: la nutría de río (*Lutra longicaudis*), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y la tortuga blanca (*Dermatemis mawii).*

5.4 Queda estrictamente prohibida la práctica de la pesca en los ríos y arroyos tributarios del Lacantún, localizados dentro de la Reserva de la Biosfera Montes Azules.

6. Vedas

6.1 Con el propósito de inducir un óptimo aprovechamiento desde el punto de vista biológico, la autoridad ejidal establecerá periodos y zonas de veda para la captura de las especies acuáticas dentro de ríos y arroyos tributarios del río Lacantún localizados dentro de la extensión territorial del ejido, durante los principales periodos de reproducción, nacimiento y crecimiento de las nuevas generaciones.

7. Inspección y vigilancia

Los habitantes de los ejidos se comprometen a:

7.1 Respetar todas y cada una de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento.

7.2 Participar de forma voluntaria en las acciones de protección, control y vigilancia de los recursos acuáticos con los que cuentan los ríos y arroyos tributarios del río Lacantún, localizados dentro de la extensión territorial del ejido.

7.3 Respetar y velar por el cumplimiento del presente Reglamento con el apoyo de la autoridad ejidal y municipal dentro del área territorial del ejido.

7.4 Brindar todo el apoyo necesario a las autoridades de los tres órdenes de gobierno para incentivar la realización de una pesca auténticamente sustentable en los ríos y arroyos tributarios del río Lacantún, localizados dentro del área territorial del ejido.

7.5 La autoridad ejidal, en coordinación con la autoridad municipal y el Consejo Estatal de Pesca y Acuacultura del estado de Chiapas, se encargará de evaluar el desarrollo de la actividad pesquera en los ríos y arroyos tributarios del río Lacantún localizados dentro del área territorial del ejido.

natura.indb 413 25/05/16 11:08

pesqueros con los que cuentan los ríos y arroyos de la región, como es el caso del ejido Playón de la Gloria (recuadro 5.7.3).

La transformación del modo en que los habitantes de la región aprovechan sus recursos pesqueros sólo será posible en la medida en que las comunidades reconozcan la utilidad del Ordenamiento Pesquero Comunitario y sus Reglamentos como herramientas que ayudan a recuperar las poblaciones de peces de importancia pesquera. Este deberá ser un proceso que se tendrá que dar por aproximaciones sucesivas, creando condiciones de organización, comunicación, identificación de objetivos de carácter colectivo, hasta traducirlos en un programa permanente de acción, ordenamiento y buen desarrollo pesquero. Sin embargo, el Ordenamiento Pesquero por sí sólo no será capaz de lograr la recuperación de las poblaciones de peces que han sido alteradas. La disminución de las tasas de extracción pesquera no son únicamente consecuencia de la sobrepesca, sino primordialmente del deterioro ambiental provocado por la deforestación derivada de la expansión de las actividades agropecuarias y la contaminación de los ambientes acuáticos naturales producida por actividades humanas no sustentables.

La implementación del Ordenamiento Pesquero Comunitario Sustentable y su Reglamento no sólo permitirá establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca —considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales—, sino que además promoverá el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores de la región. Por otro lado, estos instrumentos fortalecerán los mecanismos de coordinación entre la Federación, los estados y los municipios para mejorar su cumplimiento mediante la realización de acciones de inspección y vigilancia en materia de pesca.

Recuadro 5.7.3 Medidas de protección de los recursos pesqueros aplicadas en el ejido Playón de la Gloria

1. Colocación de mantas con un resumen del Ordenamiento Pesquero y su Reglamento en sitios públicos del área urbana del ejido, con el fin de hacerla del conocimiento de habitantes y visitantes.
2. Establecimiento de veda pesquera en los ríos y arroyos ubicados dentro o cercanos al área territorial que ocupa el ejido, durante la época de estiaje, a excepción del periodo de "semana santa".
3. Prohibición permanente de toda actividad pesquera de carácter comercial a productores que no pertenezcan al ejido.
4. Instalación de módulos de piscicultura rural que utilizan especies nativas, con el objetivo de bajar las cuotas de extracción pesquera.
5. Programa de vigilancia pesquera operado por la Secretaría de Marina Armada de México a solicitud de las autoridades ejidales.
6. Prohibición permanente de siembra de especies acuáticas no nativas, con fines de acuacultura o repoblamiento, en ríos y arroyos ubicados dentro o cercanos al área territorial que ocupa el ejido.
7. Realización de acciones de control sobre poblaciones de especies acuáticas invasoras presentes en ríos y arroyos ubicados dentro o cercanos al área territorial que ocupa el ejido.

Pesca deportiva

Actividades cinegéticas como la pesca deportiva constituyen opciones de aprovechamiento sustentable de ecosistemas acuáticos con las cuales se pretende erradicar prácticas depredadoras, ya que favorecen la recuperación de las poblaciones de muchas de las especies acuáticas.

La pesca deportiva o recreativa es una categoría de la actividad pesquera que se practica con fines de esparcimiento y que vincula al ser humano con la naturaleza, particularmente con los recursos pesqueros, por lo que resulta conveniente establecer una regulación adecuada y fomentarla en forma ordenada.

Además, esta actividad constituye en la actualidad una fuente generadora de ingresos que contribuye de manera significativa a la economía nacional, entre otros aspectos por su capacidad para

captar divisas, generar empleo e impulsar el desarrollo regional, y cuyos beneficios se propagan a otras actividades con un efecto multiplicador en los sectores turístico y pesquero. Es posible implementar diferentes tipos de pesca deportiva en la zona de estudio dependiendo de las especies-objetivo, las estrategias personales de los pescadores y los recursos disponibles: *a*) lanzamiento o *spinning*; *b*) pesca con mosca; *c*) captura y liberación, y *d*) pesca de curricán o *trolling*.

5.7.3 La piscicultura: una opción de diversificación productiva, mejora alimentaria y protección de los ambientes acuáticos naturales

Durante los últimos 30 años, el sector acuícola nacional ha experimentado un importante crecimiento, en especial el subsector piscícola, que está en plena etapa de expansión, sobre todo en zonas rurales.

La acuacultura es una de las mejores técnicas ideadas por el hombre para incrementar la disponibilidad de alimento y materias primas, y representa una alternativa sustentable. De acuerdo con la clase de organismos que se cultivan se ha dividido en varios tipos, siendo uno de los más desarrollados la piscicultura.

La piscicultura ofrece un conjunto de ventajas que a continuación se señalan:

- El costo de los peces se reduce, debido a que resulta más costoso capturarlos en los ríos, comprar artes de pesca y establecer métodos para conservarlos y llevarlos a los mercados.
- Los estanques pueden construirse en terrenos que no son útiles para la agricultura o la ganadería, siempre que exista suministro de agua suficiente.



• El piscicultor puede calcular su producción según las necesidades del mercado, mientras que cuando los peces se capturan en el medio natural es difícil conocer la cantidad y calidad de la captura.

• El crecimiento y la engorda de peces pueden controlarse, aumentando o mejorando la dieta; asimismo, se pueden mejorar genéticamente las especies.

• En los estanques sólo se desarrollan las especies que se están cultivando y se evita la existencia de depredadores y competidores, por lo que la mortalidad natural es baja.

• También, al combatir a los parásitos, la calidad de los peces es mayor.

• Desde que se establece el cultivo se sabe quién es el propietario de la producción, lo que no sucede con la captura en ambientes acuáticos naturales.

Muchas de las unidades de producción piscícola que funcionan en el territorio nacional son el resultado de los esfuerzos que han realizado productores e instituciones públicas encargadas de fomentar el desarrollo para elevar la rentabilidad de los sistemas agropecuarios con programas de diversificación productiva.

Sin embargo, esta actividad productiva se ha llevado a cabo en torno a unas cuantas especies, en su mayoría no nativas, como tilapias, carpas, bagres, entre otras. Estas especies, aun cuando han aportado proteína de buena calidad para la alimentación humana, también han provocado graves daños ambientales. Además, estos cultivos en general carecen de medidas de bioseguridad que eviten la fuga de individuos al medio natural. Esto ha provocado el establecimiento y propagación de este tipo de especies en ambientes acuáticos naturales, propiciando que en muchos de los casos se conviertan en especies invasoras. Adicionalmente, la mayor parte de los cultivos que utilizan especies no nativas operan con tecnologías de países asiáticos y europeos.

Actualmente gran parte de la piscicultura que se realiza en el sureste mexicano utiliza mojarra tilapia, un cíclido de origen africano. Con la finalidad de buscar mejores opciones, diferentes instituciones de educación superior e investigación se han interesado en desarrollar la biotecnología que permita cultivar peces nativos de importancia económica y cultural para esta región. Debido a esta situación, en estados como Tabasco y Chiapas el cultivo de peces nativos como las mojarras tenguayaca (*Petenia splendida*) y castarrica (*Cichlasoma urophthalmus*) van adquiriendo importancia en la piscicultura. Se trata de especies que se pueden cultivar en ambientes controlados de forma alternativa, que responden favorablemente a las condiciones ambientales que predominan en esta región del sureste mexicano y su valor comercial está por encima del que tienen las especies no nativas como la tilapia (Álvarez González *et al*. 2007, 2013).

La Selva Lacandona es considerada un centro de alta diversidad biológica, en donde aún es posible encontrar algunos de los ya muy escasos ríos prístinos de México. En esta región existe una de las ictiofaunas más diversas y mejor conservadas del país, con más de 60 especies de peces registradas (capítulo 2.4). En este contexto, Natura y Ecosistemas Mexicanos se dio a la tarea de diseñar y operar un programa de piscicultura rural a partir de 2008. Este programa conjuga los objetivos de producir alimentos de alto contenido proteínico para consumo humano a bajo costo con la protección de los ambientes acuáticos, mediante una disminución en las tasas de extracción pesquera, el uso de especies nativas, y la aplicación de medidas de bioseguridad en la operación de las unidades de producción con el fin de evitar el ingreso y propagación de especies no nativas en ambientes acuáticos naturales.

Adicionalmente, el programa tiene características que le permiten ser reproducido en zonas tropicales con características ambientales y sociales similares.

Programa piloto de cultivo de peces nativos en la Selva Lacandona

Con el propósito de probar la viabilidad ambiental, técnica y productiva del cultivo de peces nativos se instalaron cuatro unidades de producción piscícola

de mojarra castarrica (*Cichlasoma urophthalmus*) en los ejidos Playón de la Gloria (dos estanques), municipio Marqués de Comillas, Loma Bonita (un estanque) y Trece de Septiembre (dos estanques) en el municipio Ocosingo, y en la comunidad indígena San Felipe Jataté (dos estanques) en el municipio de Maravilla Tenejapa, todas colindantes con la porción sur de la RBMA. Asimismo, se ensayó con el cultivo de pejelagarto y tenguayaca, pero al no obtenerse alevines todos los años para su siembra, no se cuenta con información sistemática para elaborar las curvas de crecimiento y evaluar el rendimiento de los cultivos.

Contando con la participación de los productores interesados en la piscicultura se conformaron grupos promotores en cada una de las comunidades, a los cuales se les brindó capacitación en diferentes temas relacionados con la instalación y operación de unidades de producción acuícola en zonas rurales (recuadro 5.7.4).

La ubicación de los sitios en donde se llevó a cabo la instalación de las unidades de producción se determinó tomando en cuenta diferentes criterios técnicos y ambientales, como las características fisicoquímicas (temperatura, transparencia, pH, oxígeno disuelto, total de sólidos en suspensión y conductividad), disponibilidad de agua, tipos y permeabilidad de suelo y distancia del área urbana del ejido.

El diseño de los estanques de basó en un modelo estándar que fue desarrollado tomando en cuenta las características ambientales de los sitios elegidos, con el fin de disminuir al máximo las posibles afectaciones sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos producidos por la construcción y operación de las unidades de producción. En todos los casos, el proceso de construcción de los estanques no provocó tala de vegetación natural debido a que se trataba de terrenos de uso pecuario (recuadro 5.7.5).

Una vez concluido el proceso de construcción, se llevaron a cabo pruebas de resistencia y permeabilidad, que consistieron en llenar los estanques a su

Recuadro 5.7.4 Contenido de los cursos de capacitación impartidos a productores para la instalación y operación de unidades de producción acuícola en Marqués de Comillas

- Tipos de especies a cultivar de acuerdo con las características del ambiente y la calidad genética de la crías.
- Determinación de las capacidades de carga de los estanques de engorda de acuerdo con sus dimensiones.
- Tipo y periodicidad de los alimentos que deben suministrarse a los organismos cultivados.
- Métodos de identificación de parásitos y enfermedades.
- Preparación de estanques, previo a la siembra.
- Criterios ambientales, y la aplicación de los mismos, en la selección de sitios con viabilidad para instalar y operar de proyectos acuícolas.
- Métodos para calcular el costo beneficio de los cultivos.
- Aclimatación y siembra de crías
- Importancia del recambio de agua
- Control de depredadores
- Importancia de factores ambientales del agua como la transparencia, el oxígeno disuelto y la temperatura.

Recuadro 5.7.5 Descripción del proceso de construcción de estanques de las unidades de producción piscícola en Marqués de Comillas

Cada uno de los estanques contó con una cortina de 7.5 m de largo y 10 m de fondo, con una profundidad máxima de 1.5 a 2 m del lado de la cortina y 1 m en el extremo posterior, con paredes sin recubrir y abasto de agua derivado de corrientes cercanas por canales derivadores o mangueras de 3 pulgadas de diámetro.

En la construcción de los estanques se utilizó una retroexcavadora Caterpillar modelo 580L.

El terminado y equipamiento de las unidades de producción fue realizado por el grupo promotor y consistió en la realización de las siguientes actividades:

- Apisonado de los pisos y paredes de los estanques, con el fin de mejorar su compactación.
- Cercado del estanque utilizando malla de polietileno de alta resistencia
- Instalación de obras de alimentación de agua.
- Instalación de malla sombra de 70% sobre la zona de espejo de agua.
- Construcción de jaulas para climatizar las crías durante el proceso de siembra.



máxima capacidad sin permitir la salida del agua, permaneciendo así durante ocho días. En los casos en los que se detectaron filtraciones importantes o agrietamiento de alguna de las paredes se realizaron obras de reforzamiento utilizando una mezcla de suelos arcillosos, arena y rocas.

Posteriormente, los estanques fueron llenados al 80% de su capacidad, permitiendo un recambio de agua diario de aproximadamente 5%, durante 30 días, lo que permitió que se establecieran comunidades planctónicas y bentónicas en la columna de agua y los fondos, respectivamente, que fueron aprovechadas en forma de alimento fresco por los organismos en cultivo.

En cada uno de los estanques se realizaron diferentes acciones para incrementar la producción primaria y propiciar la estabilización de algunos factores importantes de la calidad del agua, como el pH y los niveles de oxígeno, con lo que se crearon las condiciones necesarias para llevar a cabo la siembra de crías de peces nativos. Estas acciones consisten en la preparación de compostas para fertilizar los módulos de producción; el llenado de los estanques y colocación de compostas durante 15 días; la limpieza de malezas y colocación de malla sombra, así como el retiro de composta y recambio de 30% de la columna de agua.

Durante cada ciclo de cultivo se ha sembrado un promedio de 2 000 organismos por estanque/ciclo, a una densidad promedio de 26 individuos/m^2, producidos en el Laboratorio de Producción Acuícola de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

La principal fuente de alimento de los organismos cultivados ha sido la producción primaria (fito y zooplancton) y secundaria (insectos, moluscos,

Cuadro 5.7.1 Suministro de alimento balanceado en las unidades de producción piscícola del programa piloto de cultivo de especies nativas en Marqués de Comillas

Periodo de cultivo	*Tipo de alimento*	*Suministro diario*
0 a 30 días	Contenido alto de proteína (40 a 45%)	Dos veces
31 a 90 días	Contenido medio de proteína (30 a 35%)	Tres veces
91 en adelante	Contenido bajo de proteína (menos del 28%)	Tres veces

Cuadro 5.7.2 Productividad primaria bruta y productividad primaria neta en términos de biomasa determinadas para estanques en Trece de Septiembre y Playón de la Gloria

Estanque	*Productividad bruta*		*Productividad neta*		*Distancia de Secchi*
	mg C/m³/h	*mg C/m³/día*	*mg C/m³/h*	*mg C/m³/día*	*cm*
Trece de Septiembre	41.93	503.19	56.31	675.72	35.5
Playón de la Gloria	100.00	1200.00	102.50	1230.00	30.0

entre otros) presente en la columna de agua; sin embargo, ha sido necesario complementar la dieta con alimentos balanceados con el fin de elevar las tasas de crecimiento (cuadro 5.7.1).

Durante todo el ciclo de cultivo se realizó el monitoreo periódico de parámetros de la calidad del agua *in situ*. Los valores promedio registrados de pH (6.5 a 8.5), oxígeno disuelto (4.5 a 10 mg/l), temperatura de la columna de agua (22 a 28°C), total de sólidos disueltos (100 a más de 680 partes por millón) y conductividad (300 a 1 144 microsiemens), permitieron que existiera una alta producción primaria, lo que se tradujo en buena disponibilidad de alimento vivo que fue aprovechado por los organismos en cultivo. Además, se evaluó la productividad primaria utilizando métodos indirectos (disco de Sechii) (cuadro 5.7.2).

El desarrollo gonadal observado en los organismos durante la precosecha fue inmaduro; adicionalmente, en ningún caso se registró la presencia de parásitos y/o signos de enfermedad.

En 2013 fueron reportadas algunas muertes múltiples en los estanques localizados en la comunidad de Trece de Septiembre (hasta 20 individuos/día) en los meses de febrero y marzo. Estos decesos fueron asociadas a condiciones de baja concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua debido a la acumulación de materia orgánica en el fondo de los estanques y a una falta de recambio de agua producida por el descenso de los niveles de agua de la fuente de abasto causada por la temporada de estiaje (baja precipitación y altas tasas de evaporación).

Al cumplirse 90 días de cultivo se realizaron precosechas con el fin de determinar los siguientes parámetros: tasas de crecimiento y peso de los individuos cultivados en una muestra de 50 individuos, determinación del desarrollo gonadal de los organismos y verificación sanitaria para detectar la presencia de parásitos o enfermedades.

Los resultados demostraron que los organismos cultivados aumentaron en promedio 0.17 cm y 1.07 g al día (Fig. 5.7.1).

Evaluación productiva y económica

Durante los cinco ciclos de cultivo que se han realizado en cada una de las unidades de producción se ha registrado una sobrevivencia aproximada de 95%, lo que permitió obtener cosechas promedio de 1 900 organismos/estanque en ocho meses, con un peso promedio de 265 g por organismo, equivalente a una producción de biomasa de aproximadamente 500 kg/estanque (Fig. 5.7.2).

El alimento promedio consumido en cada uno de los estanques fue de cuatro bultos de alimento ba-

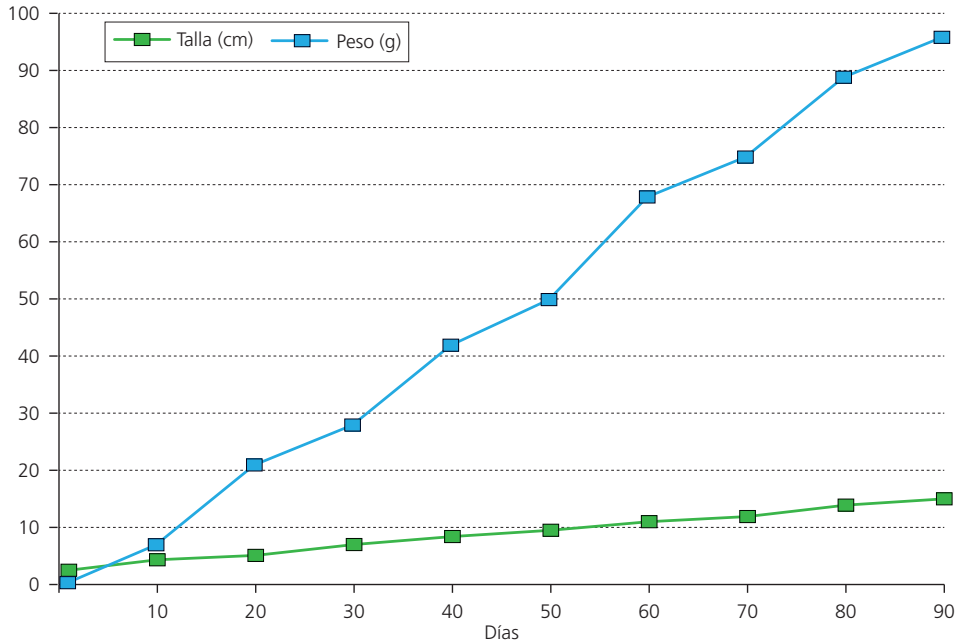


Figura 5.7.1 Talla y peso de organismos durante el primer trimestre de cultivo en la producción de mojarra castarrica (*Cichlasoma urophthalmus*) en Marqués de Comillas.

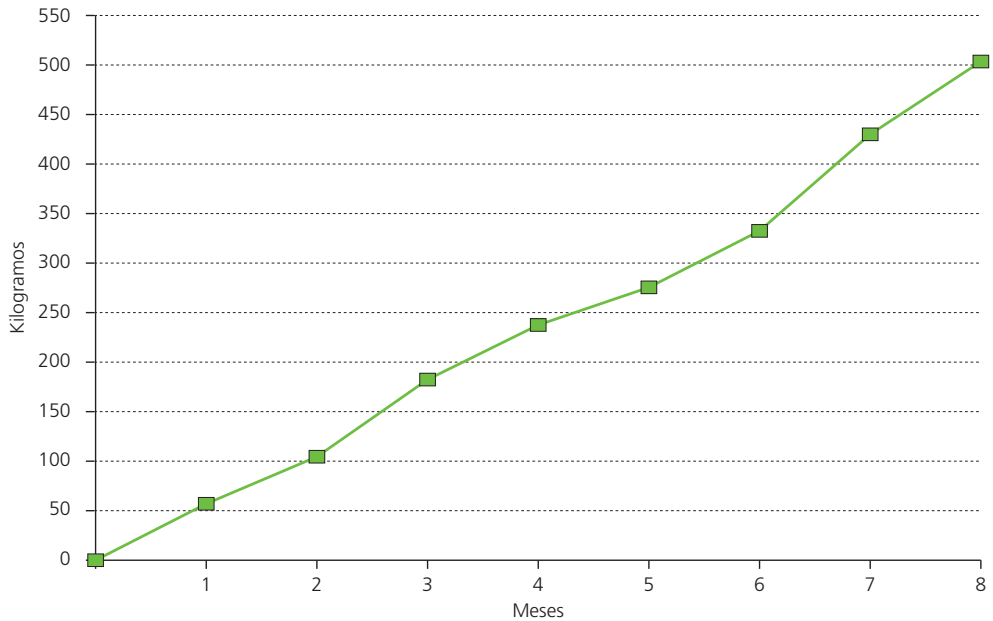


Figura 5.7.2 Producción de biomasa total durante el ciclo de cultivo de mojarra castarrica en las unidades de producción en Marqués de Comillas.

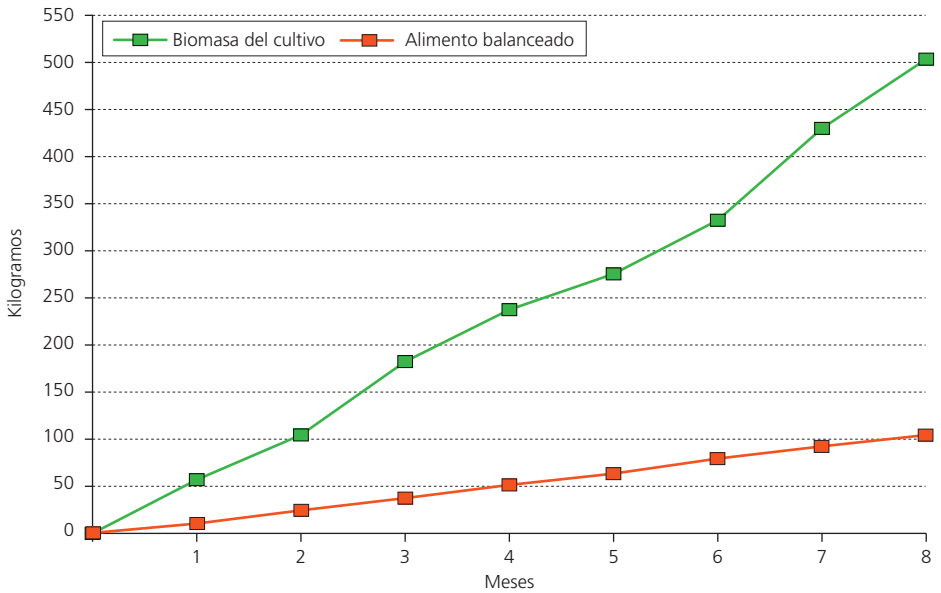


Figura 5.7.3 Consumo de alimento balanceado y producción de biomasa total durante el cultivo de mojarra castarrica.

lanceado de 25 kg, equivalente a 100 kg/estanque/ciclo. Esto dio como resultado una conversión alimentaria de aproximadamente 5:1, lo que significa que por cada kilogramo de alimento balanceado utilizado se obtuvieron 5 kg de carne de pescado (Fig. 5.7.3). Esta situación no se presenta en cultivos que utilizan especies no nativas como la tilapia, en los que, en promedio, la conversión alimentaria es de aproximadamente 2:1. Esto se debe a que este tipo de especies consume menos el alimento vivo que se produce de forma natural en los estanques, lo que provoca una mayor dependencia del alimento balanceado. Además, estas especies son muy susceptibles a presentar parásitos y enfermedades, lo que provoca fuertes caídas en el rendimiento productivo.

El precio promedio al que se comercializa el kilo de pescado es de 50 pesos a pie de estanque en las comunidades en donde se ubican las unidades de producción, lo que supone ingresos brutos de 25 000 pesos/estanque. Por otra parte, el costo de producción promedio ha sido de aproximadamente 5 000 pesos/estanque/ciclo (cuadro 5.7.3).

Los resultados obtenidos demostraron que la piscicultura con especies nativas en ambientes tropicales tiene una alta rentabilidad. Esto se debe principalmente a las condiciones prevalecientes en los cultivos, ya que la conjugación de factores como la abundancia de nutrientes en la columna de agua de los estanques con la amplia disponibilidad de energía luminosa a lo largo de todo el ciclo de cultivo da como resultado una alta disponibilidad de alimento vivo. Éste es la base nutricional de los organismos cultivados, disminuyendo sensiblemente su consumo de alimentos balanceados y con ello también su gasto de operación.

En los sistemas de producción piscícola se desarrollan organismos que pueden tener diversas rela-

Cuadro 5.7.3 Costo de producción por estanque de las unidades de producción piscícola en Marqués de Comillas (pesos)

Concepto	*Cantidad*	*Costo*	*Costo/estanque*
Crías	2 000	1.50	3.000.00
Bulto de alimento	4	200.00	800.00
Combustible		640.00	630.00
Viáticos		570.00	570.00
Total			**5 000.00**

ciones con los peces que están siendo cultivados, de tal forma que pueden llegar a ser competidores (por espacio, oxígeno, alimento), parásitos, simbiontes, predadores o presas. Estos últimos son los de mayor interés para los piscicultores, ya que pueden ser aprovechados como una parte importante de la nutrición de la especie que se está cultivando. Esto nos indica que el alimento natural no solamente es importante por la cantidad de biomasa que puede aportar, sino además por el aporte de ciertos elementos que por alguna razón no están presentes en el alimento formulado.

En la mayor parte de los sistemas de producción intensivos el alimento natural es poco promovido y como consecuencia su contribución a la nutrición de los organismos cultivados es muy pequeña o prácticamente nula. Sin embargo, dicha tendencia está cambiando recientemente, ya que algunos piscicultores han tomado conciencia de la importancia del alimento natural en sus granjas. Los organismos que pueden ser aprovechados como alimento natural de peces pertenecen a muy diversos grupos taxonómicos o comunidades y van desde pequeños microorganismos unicelulares como bacterias, microalgas y levaduras, pasando por organismos del zooplancton, hasta grandes organismos del necton o del bentos.

El alimento balanceado es considerado el insumo utilizado en el ciclo de cultivo que tiene el mayor costo, debido a las cantidades que consumen los organismos cultivados, al precio que el alimento tiene en el mercado y a la baja conversión alimentaria que se presenta en la mayor parte de los casos, 2:1 en promedio. El hecho de que además se utilicen especies no nativas en la mayor parte de los cultivos es un factor que influye en la cantidad del alimento que se consume, debido a que la mayor parte de este tipo de especies no consume el alimento vivo.

Retos de la piscicultura en zonas tropicales y recomendaciones

Uno de los principales compromisos que la piscicultura tiene es el de convertirse en una actividad sustentable, capaz de ser económicamente rentable, ecológicamente amigable y socialmente responsable.

Actualmente, en todo el mundo, se considera esta actividad productiva como la causante de grandes impactos ambientales, tales como la descarga de efluentes con un alto contenido de materia orgánica, nutrientes inorgánicos y sólidos suspendidos que son potencialmente responsables de eutrofización y enterramiento de comunidades bentónicas en los ecosistemas receptores, entre algunos otros impactos.

Los resultados del programa piloto de piscicultura de especies nativas en ambientes rurales de zonas tropicales que Natura y Ecosistemas Mexicanos ha operado en la región desde 2008 demuestran que el alimento natural ha sido el principal insumo consumido por los peces cultivados. Esto ocurre gracias a que se trata de especies nativas que se encuentran plenamente adaptadas a las condiciones ambientales que imperan en la zona, y que gustan de consumir primordialmente el alimento que se produce en la columna de agua. De esta forma, el alimento balanceado sólo se utiliza como complemento alimenticio y no como principal aporte de energía a los cultivos. Esta situación ha permitido que las unidades de producción acuícola tengan un bajo costo de operación y así obtener un alto rendimiento productivo y económico. Además, se evitan los impactos ambientales provocados por el uso de alimentos balanceados, medicamentos y aditivos que normalmente se utilizan en sistemas de cultivo que utilizan especies no nativas.

Un beneficio adicional que tuvo el uso de especies nativas fue haber evitado el ingreso y propagación de especies no nativas, potencialmente invasoras, además de enfermedades y parásitos en los ambientes acuáticos naturales aledaños a las unidades de producción, provocados por escapes de organismos en cultivo.

El desarrollo de la piscicultura rural que utiliza peces nativos en ambientes tropicales es viable desde el punto de vista productivo y económico. Por ello, puede ser utilizada para diversificar la producción agropecuaria, con el propósito de producir

alimentos de alto contenido proteico a bajo costo. Además, esta actividad apoya la protección de los ambientes acuáticos naturales al propiciar una disminución en las cuotas de extracción pesquera y evitar el ingreso y propagación de especies no nativas en ambientes acuáticos naturales. Sin embargo, existen factores que limitan la expansión de esta actividad en la región, como es la dependencia que las unidades de producción tienen en el abasto de crías y alimento balanceado, la falta de apoyo de las instituciones públicas para financiar la construcción y operación de un mayor número de unidades de producción, pero sobre todo la falta de personal debidamente capacitado para brindar apoyo técnico a los productores. Además, por lo general las autoridades locales siguen promoviendo el cultivo de especies piscícolas no nativas, especialmente en los alrededores de zonas de alta importancia ecológica como la Reserva de la Biosfera Montes Azules.

El establecimiento de un programa regional de piscicultura rural que utilice especies nativas requiere la realización de cambios en los actuales programas de promoción de la acuacultura, así como fortalecer las capacidades técnicas de las autoridades locales en este tema. Dicho programa debe considerar las siguientes acciones:

1. Reconvertir el Centro de Producción Acuícola de Nuevo Chihuahua, adscrito al gobierno del estado de Chiapas, para que deje de producir especies no nativas y se dedique a producir especies nativas.

2. Capacitar a grupos técnicos de los ayuntamientos de la región para que puedan fomentar y supervisar módulos de piscicultura rural de especies nativas.

3. Lograr que los ayuntamientos de la región apoyen la operación de las unidades de producción acuícola mediante el abasto de alimento balanceado requerido, en un programa de diversificación de la producción agropecuaria y protección a los ambientes acuáticos naturales.

La realización de estas acciones permitiría contar con la base que requiere la incorporación de la piscicultura al universo de producción con el que cuentan los habitantes de las comunidades, basada en la aplicación de tecnologías ambientalmente sustentables, lo que tendría altos beneficios económicos, sociales y ambientales.

5.7.4 La acuaponia: una técnica de producción hortícola asociada a la operación de unidades de producción piscícola

Los sistemas de producción hidropónico son una tecnología no convencional utilizada para producir hortalizas, en la que las plantas del cultivo están en soluciones nutritivas (agua y fertilizantes) con o sin el uso de un sustrato para proveer el soporte mecánico.

Por lo general, los sistemas hidropónicos están encerrados en estructuras tipo invernadero para controlar las condiciones ambientales y reducir las infestaciones por enfermedades y plagas. La hidroponía permite al agricultor ofrecer productos durante todo el año y aumentar los rendimientos por hectárea hasta en un 300%. Esta alternativa productiva se basa fundamentalmente en proporcionar a las plantas un ambiente con características superiores a las de campo abierto. En climas tropicales y subtropicales ha encontrado gran aceptación, ya que brinda protección contra la alta intensidad de luz solar, lluvias torrenciales y vientos intensos, que provocan daños a los cultivos; además, este tipo de estructuras permite excluir insectos y otras plagas del área de crecimiento, lo cual permite disminuir la aplicación de productos químicos (Lugo-Jiménez *et al*. 2010).

En la última década ha tomado gran auge en el mundo una variante de la hidroponía, conocida con el nombre de acuaponia, que conjuga el uso de las aguas residuales de cultivos de peces (altamente nitrogenadas) con el cultivo de hortalizas en condiciones controladas en invernaderos, pero en donde se suprime el uso de fertilizantes inorgánicos y pesticidas. El proceso completo de acuaponia no se conforma tan solo con peces y plantas,

sino que también existen microorganismos que interactúan en procesos de mineralización y nitrificación. En este sistema, por lo general los peces son nutridos con alimento balanceado, el cual contiene básicamente proteínas, carbohidratos y minerales. El pez consume el alimento y convierte el nitrógeno de las proteínas en un desecho conocido como "nitrógeno amoniacal" el cual es tóxico para los peces a bajas concentraciones. Tanto el nitrógeno amoniacal como otros desechos que se generan en el cultivo de los peces son convertidos por las bacterias en nutrientes disponibles para las plantas, básicamente en "nitratos". Una vez formados los nitratos, las plantas los absorben por sus raíces y el agua vuelve nuevamente hacia las unidades de cultivo de los peces, de tal forma que el ciclo pudiera continuar indefinidamente sin recambiar el agua por largos periodos, únicamente reponiendo muy bajos volúmenes del agua contenida en las unidades de producción (Tucuch-Haas *et al*. 2012).

Aunque el concepto de acuaponia es relativamente nuevo, recientemente se ha incrementado el interés por esta práctica productiva. La mayor parte de las operaciones de acuaponia se realizan en Estados Unidos y Australia; sin embargo, muchos otros países han decidido emplear estos sistemas por razones de índole económica y ecológica. Otro de los beneficios que aporta esta técnica es el hecho de que los nutrientes no tienen costo, al venir directamente de los cultivos de peces. Esto, combinado con el hecho de que no hay necesidad de un biofiltro ya que las plantas realizan esta función, y que los costos entre operación e infraestructura son compartidos, contribuye al incremento de los márgenes de ganancia obtenidos por la producción de plantas y peces.

Producción de chile habanero en acuaponia

El chile habanero (*Capsicum chinense*) es uno de los chiles más producidos por su alta rentabilidad,



competencia y demanda en el mercado. Las regiones donde más se produce esta variedad de chile se localizan en el sur del país, debido a la existencia de climas idóneos para su cultivo.

En los últimos años se ha incrementado la demanda de chile habanero fresco y procesado en el mercado local, nacional y extranjero. En el país, son varios los estados que actualmente producen chile habanero: Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Chiapas, Jalisco y Veracruz. Este fruto se cultiva principalmente por el sistema tradicional en campo a cielo abierto, que se caracteriza por el empleo de sistemas de producción poco tecnificados, con densidades de 10 000 plantas/ha y un manejo sanitario deficiente, con lo que se obtienen en promedio 10 ton/ha de chile habanero fresco. Sin embargo, este sistema se ve afectado negativamente por un gran número de factores ambientales capaces de reducir dramáticamente la calidad del producto, los rendimientos y con esto la rentabilidad del cultivo.

A partir de finales de 2013 se llevó a cabo el diseño y la construcción de dos módulos de acuaponia asociados a las unidades de producción piscícola de los ejidos Playón de la Gloria y Loma Bonita (recuadro 5.7.6).

Los resultados de los primeros dos ciclos de cultivo muestran que las plantas del módulo ubicado en Playón de la Gloria presentaron un rápido crecimiento durante los primeros dos meses de cultivo y a partir del tercero fue paulatino hasta alcanzar su talla máxima a los 180 días (Fig. 5.7.4).

En promedio, las cosechas obtenidas han sido de 280 kg, equivalente a 28 ton/ha, que es 1.7 veces más de lo que se obtiene por el método tradicional de cultivo a cielo abierto. Si consideramos que el precio por kilo de chile habanero es de 35 pesos, esto significa que el valor de la producción por hectárea con el método tradicional llega a ser de cerca de 577 500 pesos, mientras que con la acuaponia puede alcanzar los 980 000 pesos.

La operación de los módulos de producción hortícola que se encuentran en operación en las comunidades de Playón de la Gloria y Loma Bonita han mostrado diversas ventajas que la acuaponia tiene sobre los cultivos tradicionales a cielo abierto:

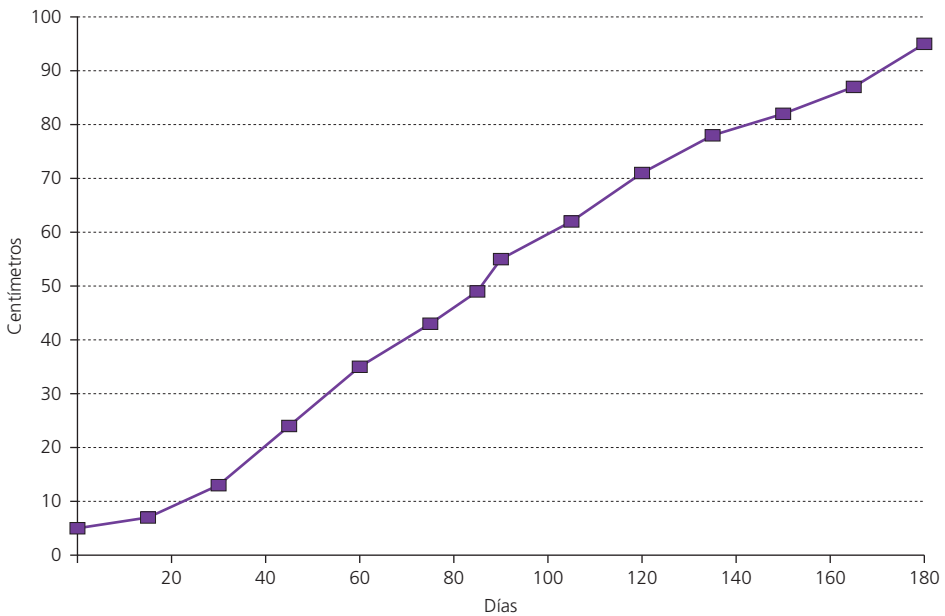


Figura 5.7.4 Crecimiento de plantas de chile habanero (*Capsicum chinensis*) en el módulo de Playón de la Gloria.

Recuadro 5.7.6 Características de los módulos para el cultivo de chile habanero en acuaponia

Estructura del módulo de producción
Consta de una estructura metálica revestida de nylon en la parte superior y malla plástica antiáfidos en las paredes laterales. El de Playón de la Gloria mide 10 metros de frente por 20 de largo con una altura máxima de 3.5 metros; el de Loma Bonita mide 5 metros de frente por 10 de largo y una altura máxima de 3.5 metros.

Sistema de macetas
Dentro de cada uno de los módulos fueron colocados bancales hechos de madera de 20 metros de largo, en el caso de Playón y 10 metros en Loma Bonita. Encima de los bancales se colocaron macetas plásticas para vivero de 3 litros de capacidad rellenas con sustrato, en el que se cultivaron las plantas de chile habanero. Los bancales se dispusieron en cinco hileras con separación de 1 m entre ellas y 2 columnas con separación de 40 cm.

Sustrato de cultivo
En las macetas ubicadas en tres de los bancales se utilizó como sustrato "tierra de monte" de fácil adquisición en la localidad, y en los dos restantes grava extraída en suelos calcáreos de la región. Ambos sustratos se sometieron a una sanitización lavándolos con agua corriente para posteriormente dejarlos remojar en una solución de hipoclorito de sodio (2 ml de cloro comercial por litro de agua) durante 24 h para desinfectarlos y evitar la incidencia de parásitos o patógenos.

Sistema de riego
Para proporcionar el efluente del estanque de acuacultura se construyó un sistema de riego que consta de un tanque de almacenamiento de 5 000 litros que es alimentado por agua tomada de los estanques utilizando una bomba de succión de 0.5 HP y posteriormente es distribuida al interior de los módulos utilizando mangueras con goteros individuales para cada planta.

Germinación de semillas
Las semillas de chile habanero se remojaron durante 24 horas en agua corriente, para posteriormente realizar su siembra en almácigo, utilizando charolas de 200 celdas que contienen turba, colocando una semilla en el centro de cada celda y cubriéndola con la turba hasta completar 150 unidades, siendo regadas por siete días con agua corriente; posteriormente se iniciará el riego con efluvios del biofiltro al 50%.

Trasplante de plántulas
Una vez que las plántulas alcanzaron aproximadamente 15 centímetros de altura fueron trasplantadas a bolsas de cultivo con sustrato de "tierra de monte" y grava, donde se distribuyeron con un espaciamiento de 20 cm entre cada planta (20 plántulas por bancal).

Tratamiento control
Igual número de plantas a las del tratamiento acuapónico se desarrollaron con la técnica tradicional en cultivos a cielo abierto, distribuidas en bloques al azar.

Evaluación de los sistemas y condiciones de cultivo
En el caso de las plantas, para cada una de las unidades experimentales el riego se realizó tres veces al día con una duración de 5 min por riego.

• No se requiere el uso de fertilizantes adicionales, ya que las aguas nitrogenadas provenientes de los cultivos de peces aportan los nutrientes que requiere el cultivo de las plantas.

• Hasta el momento no se ha requerido el uso de pesticidas para controlar plagas, debido a su baja incidencia.

• El crecimiento de las plantas fue uniforme, así como la aparición de inflorescencias y frutos. El tiempo y trabajo empleados por los productores en el cultivo es menor del que requiere un cultivo tradicional a cielo abierto.

• Tanto el número como el peso de los frutos por planta aumentaron, lo que permitió alcanzar

mejores cosechas que en los sistemas tradicionales a cielo abierto.

• El sistema ha demostrado hasta ahora buenos resultados en el control de plagas y depredadores.

• Los periodos de cosecha comenzaron entre los 120 y 150 días de cultivo, similares a los reportados para el caso de cultivos que utilizan la técnica de la hidroponía en invernadero.

La creciente demanda de productos derivados de la piscicultura y la acuaponia orgánica en los ámbitos regional y nacional y la factibilidad técnica y productiva que estos sistemas de producción tienen bajo las condiciones ambientales y socioeconómicas que se presentan en la región, justificarían plenamente su incorporación en los programas de desarrollo productivo que actualmente promueven instituciones públicas orientados a elevar la rentabilidad del sector agropecuario, utilizando áreas que hoy se dedican a la ganadería extensiva, cuya rentabilidad es baja y que causan severos daños al ambiente.

El costo que tendría la construcción y equipamiento de los módulos de producción piscícola-acuapónico en áreas de agostadero cercanas a ríos o manantiales sería amortizable durante los primeros tres años de operación, debido a dos aspectos primordiales: su alta rentabilidad productiva y económica y el bajo costo de su construcción y operación. Además se obtienen grandes beneficios ecológicos como la eliminación de especies no nativas, aditivos y fármacos, el uso en bajas cantidades de alimento balanceado (en el caso de la piscicultura) y la eliminación del uso de fertilizantes, pesticidas y la tala de áreas con vegetación natural (en el caso de la acuaponia).

Referencias

Álvarez González, C.A., G. Márquez C., W.M. Contreras Sánchez y W. Rodríguez, 2007. Estrategia para el uso sustentable de los recursos pesqueros en Boca de Chilapa, Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco: establecimiento de una planta de producción de peces nativos, pejelagarto, tenguayaca y castarrica, en G. Halffter, S. Guevara y A. Melic (eds.), *Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica. Monografías Tercer Milenio* 6: 197-205.

Álvarez González, C.A., C. Ramírez Martínez y G. Márquez Couturier, 2013. *Cultivo de mojarras nativas: tenguayaca* (Petenia splendida) *y castarrica* (Cichlasoma urophthalmus). 2ª ed., México, UANL–UJAT–Inapesca–Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C.

DOF, 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. México, 23 de enero.

FAO, 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Roma.

FAO, 2005. Code of Conduct for Responsible Fisheries–Ten Years After. Roma.

Lugo-Jiménez, N., M. Carballo-Bautista, E. Sauri-Duch, A. Centurión-Yah y E. Tamayo Canul, 2010. Efecto del sistema de cultivo sobre la calidad microbiológica del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) después de su cosecha. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* (11)2: 171-179.

Tucuch-Haas, C.J., G. Alcántar-González, V.M. Ordaz-Chaparro, J.A. Santizo-Rincón y A. Larqué-Saavedra, 2012. Producción y calidad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con diferentes relaciones NH_4+/NO_3- y tamaño de partícula de sustratos. *Terra Latinoamericana* (30): 9-15.



natura.indb 428 25/05/16 11:08

5.8 Restauración ecológica en Marqués de Comillas

Paula Meli, Rocío Aguilar-Fernández, Julia Carabias

5.8.1 Introducción

La deforestación es uno de los procesos que provoca mayor pérdida de biodiversidad, especialmente en el trópico. Cuando los ecosistemas han sido degradados a un punto en el que no pueden retornar a su condición original por sí solos, es necesario implementar actividades de restauración, como un intento de "reparación" o "reversión" de los efectos causados por el deterioro. La restauración puede plantearse como una estrategia de manejo que busca revertir los efectos degradantes de ciertas actividades humanas (p.ej., contaminación, erosión y sobrepastoreo) (SER 2004). Esta estrategia puede estar formada por múltiples herramientas o acciones, dependiendo del sitio a restaurar y de su contexto, como por ejemplo su nivel de degradación, el tipo y magnitud de disturbio que lo ha afectado, los recursos disponibles, entre otros.

Desde una perspectiva técnica la restauración también provee herramientas útiles para enfrentar varios problemas de conservación, como los efectos de borde y fragmentación, la generación de bancos genéticos *ex situ*, la conservación integrada y el desarrollo sustentable (Young 2000). Se ha propuesto que los principios de la restauración de ecosistemas deberían estar guiados a partir de la observación de los procesos naturales de los ecosistemas (Bradshaw 1987), para tratar de reproducirlos. Sin embargo, esto puede resultar casi imposible dado que en muchos casos las propiedades físicas y bióticas de los sitios deteriorados son fuertemente dependientes de las interacciones de factores específicos del sitio y del uso de la tierra (tiempo y tipo de uso, por ejemplo, minería, extracción forestal, cultivos, entre otros).

Los esfuerzos de restauración generalmente se enfocan a los aspectos ecológicos que pueden limitarla y frecuentemente se implementan a escala local. Pero el éxito de la restauración no depende únicamente de factores ecológicos, sino también de la percepción y participación de los distintos actores locales, así como de los aspectos legales que regulan la propiedad y el uso de la tierra, y las limitaciones económicas (Meli *et al.* 2013a).

El presente capítulo evalúa algunos aspectos críticos para lograr la restauración de los ecosistemas naturales en Marqués de Comillas. Tiene un énfasis en la comunidad de árboles y en particular para la restauración de dos componentes del paisaje: los ecosistemas ribereños y los claros antropogénicos que se forman debido a la deforestación dentro de los fragmentos de selva remanente.

5.8.2 El punto de partida

A pesar de que en México han ocurrido desde hace tiempo importantes procesos de degradación de los ecosistemas terrestres, el esfuerzo por recuperarlos no ha correspondido al reto que significa la pérdida del patrimonio natural (Cervantes *et al*. 2008). Durante décadas México ha llevado a cabo programas de reforestación pero han sido esfuerzos aislados cuyos resultados son muy magros. En realidad, se ha carecido de una política nacional de restauración.

En Marqués de Comillas, el punto de partida para la restauración lo constituye el año 2006,

natura.indb 429 25/05/16 11:08

cuando se concluye la primera etapa del "Programa de ordenamiento y restauración ecológica de los tributarios del río Lacantún, localizados frente a la porción sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules", coordinado por el Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C. (Ceiba) y financiado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Uno de los resultados principales de este proyecto destacó que el deterioro de los ecosistemas acuáticos y su fauna estaba directamente relacionado con la pérdida de la vegetación ribereña (capítulo 4.3; Ramírez Martínez 2010). Esta situación dejó clara la necesidad de abordar la problemática de la restauración de los ecosistemas naturales en la región y específicamente la restauración de los ecosistemas ribereños.

Se realizaron reuniones con las comunidades locales en las que se abordó el tema de la restauración. Estas reuniones permitieron establecer en el pensamiento colectivo de las comunidades la importancia de los ecosistemas ribereños para la conservación de los ecosistemas acuáticos, así como su función como corredores biológicos dentro del paisaje para el mantenimiento de la conectividad. Basándose en este enfoque, el proyecto se estructuró en el abordaje de la restauración de manera simultánea en tres escalas espaciales: 1) paisaje (regional); 2) ejido (microrregional), y 3) parcela (local) (Fig. 5.8.1).

A escala regional se evaluó la deforestación ocurrida entre 1986 y 2007, como un indicador de la pérdida de conectividad y se identificaron los ejidos con mayor pérdida de selva (capítulo 4.1). A escala microrregional se identificaron aquellas áreas remanentes de selva que deberían ser conservadas dentro de cada ejido, así como los arroyos con potencial como corredores ribereños. Se trabajó con los habitantes de cada población en talleres participativos en dos etapas. En los primeros talleres se discutieron los resultados del análisis del paisaje y la problemática de la fragmentación; se identificaron los fragmentos de selva remanente a conservar y se propuso abordar la restauración ecológica desde el enfoque de los arroyos como co-

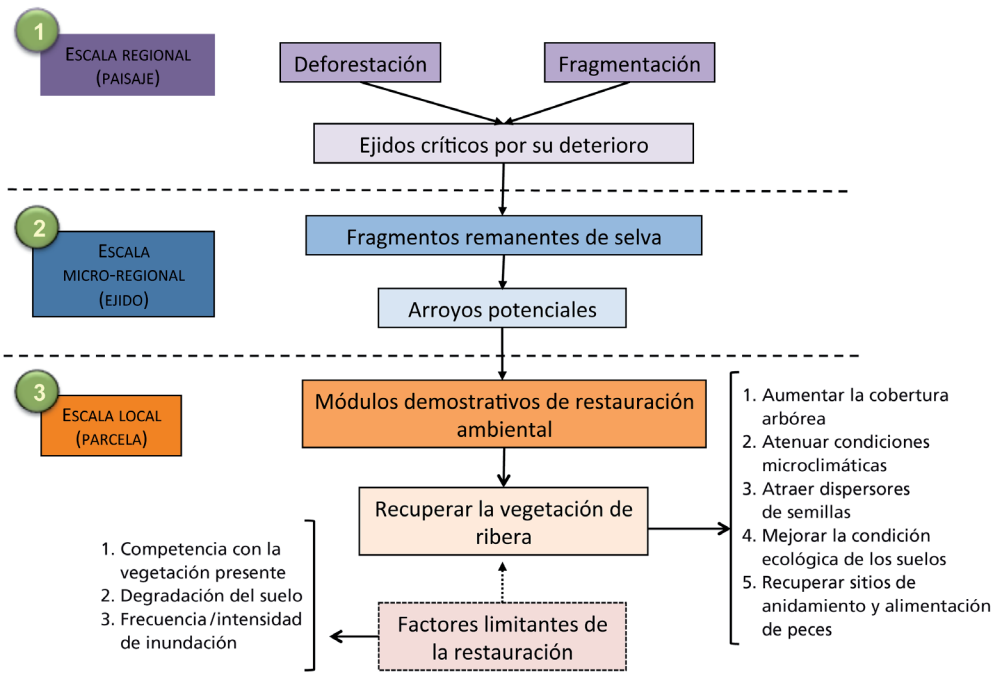


Figura 5.8.1 Propuesta metodológica de integración de escalas para implementar una estrategia de restauración en Marqués de Comillas. Fuente: Meli *et al*. (2015a).

nectores del paisaje. Posteriormente, con cada ejidatario se realizó un recorrido para evaluar el grado de conservación de los fragmentos de selva en función de la composición de especies y estructura (número de estratos verticales y altura del dosel). Se definieron conjuntamente aquellos fragmentos en mejor estado de conservación para luego identificar los arroyos que pudieran funcionar como corredores entre ellos (Natura y Ecosistemas Mexicanos 2007). También se inició un muestreo para identificar las especies más comunes en los ecosistemas ribereños de la región, mediante recorridos en lancha y a pie.

A escala local se establecieron 25 parcelas de restauración, distribuidas en poco más de 3 km de ribera de tres ejidos. De estas parcelas, 15 (60%) se establecieron dentro de pastizales ganaderos y 10 (40%) en áreas agrícolas (Meli *et al*. 2015a). Los primeros resultados del monitoreo en estos sitios permitieron distinguir una importante variación en la supervivencia de las plántulas dependiendo de la historia de uso del sitio (agrícola o ganadero), así como de las tareas de limpieza periódica para reducir la competencia con otras especies, particularmente en el caso de los pastizales. La participación de los ejidos en estas actividades detonó el interés de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) para financiar el establecimiento de otros 54 módulos en más de 5 km de ribera en estos tres ejidos y en otros dos del municipio Ocosingo (recuadro 5.8.1).

Este enfoque permitió la adaptación a las condiciones locales del sitio (parcela) de manera directa con los dueños de la tierra, sin perder la visión del paisaje. Si bien este proceso no fue significativo en cantidad de superficie restaurada, sí lo fue en tres



JME

Recuadro 5.8.1 Restauración y estabilización de la vegetación riparia en ejidos ribereños del río Lacantún

Paula Meli, Alonso López Cruz, Julia Carabias

En el año 2007 la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), en el marco del Programa de Desarrollo Regional Sustentable (Proders), suscribió un convenio de colaboración con tres ejidos del municipio Marqués de Comillas y dos de Ocosingo, con el propósito de desarrollar acciones de restauración ambiental en áreas ribereñas del río Lacantún y arroyos tributarios, para regenerar y estabilizar la vegetación riparia y apoyar la conservación de los ecosistemas acuáticos asociados. El proyecto tuvo tres objetivos particulares: 1) selección de los sitios estratégicos dentro del área para desarrollar acciones de restauración; 2) determinación de un plan de acción de restauración para cada sitio seleccionado, y 3) implementación de las acciones de restauración.

El proyecto financió el establecimiento de 54 parcelas en más de 5 km de ribera. Las parcelas estuvieron constituidas por una franja de largo variable dependiendo de la disponibilidad del productor, pero siempre de cinco metros de ancho. Esta franja fue protegida por un cerco mixto (poste común y estaca viva con alambre de púas) y dentro se trasplantaron plántulas de catorce especies arbóreas nativas, sobre una grilla de 1.5×1.5 m (0.4 individuos/m^2). Estas plantas fueron propagadas en un vivero rústico de Natura Mexicana en el ejido Boca de Chajul.

Las actividades fueron coordinadas por un comité de restauración formado por cinco personas provenientes de cada uno de los ejidos. Aunque no todas las personas involucradas concretaron los acuerdos de trabajo, los avances del proyecto mostraron un efecto sinérgico entre la población local, la institución de gobierno y la organización no gubernamental Natura Mexicana, que coordinó las actividades, proveyó la plantas, dio la asesoría técnica y realizó el monitoreo de las plantaciones.

Los productores participaron en el transporte y trasplante de los árboles a los sitios, y en varios casos fueron apoyados por estudiantes de biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM que colaboraron en el proyecto. Estas parcelas fueron denominadas "módulos demostrativos de restauración ambiental", ya que sirvieron para difundir estas experiencias en el territorio y también para capacitar a otros productores mediante el intercambio de experiencias. Este convenio constituyó el inicio de un proceso de restauración que ha sido incorporado en la visión de los ejidatarios y de las autoridades.

La introducción de especies arbóreas fue incorporada por los productores como una necesidad imprescindible para la recuperación de los ecosistemas ribereños, pero al mismo tiempo comprendida en el contexto de la conectividad del paisaje, pensando en los arroyos y sus riberas como conectores entre manchones de selva. Además, al trabajar de manera directa con la población local los resultados y experiencias fueron compartidos entre los productores, promoviendo de este modo su replicación en otros lugares. Estos módulos constituyeron las primeras iniciativas de restauración de riberas en la región y fueron la base del desarrollo posterior de un proyecto de restauración a escala regional.

importantes aspectos: 1) constituyó una base organizativa para el desarrollo de actividades de restauración en los ejidos. Se creó una relación interejidal que antes no existía y que fue la base para el posterior proceso de ordenamiento del territorio (capítulo 5.9); 2) permitió la inclusión del concepto de "conectividad" y el enfoque de los ecosistemas ribereños como conectores en el paisaje, y 3) brindó resultados preliminares sobre el manejo de las riberas degradadas y las especies útiles para su restauración. Al mismo tiempo, fue la base para la construcción y montaje de un vivero rústico de Natura y Ecosistemas Mexicanos en el ejido Boca de Chajul, en el cual el primer año de producción logró más 8 000 plantas de 14 especies arbóreas nativas y se constituyó como un punto de inicio para la investigación en la germinación y propagación de especies de la región.

5.8.3 Consolidación del proyecto de restauración

A partir del año 2008 el proyecto profundizó su investigación sobre las limitaciones ecológicas para lograr la restauración a partir del establecimiento de parcelas experimentales. Se había detectado que

72% del municipio estaba cubierto por selvas altas y medianas, pero la tercera parte de esta superficie presentaba algún tipo de perturbación histórica (capítulo 4.2). También se había detectado que en Marqués de Comillas más de 50% de la deforestación ocurre por la apertura de claros (Carabias *et al.* 2009): el desmonte comienza dentro de los remanentes de vegetación para establecer parcelas dedicadas a la producción agropecuaria; con el tiempo, estos claros van aumentando de tamaño. Este tipo de deforestación es uno de los patrones de pérdida de la cobertura vegetal más alarmantes, ya que crea un efecto de borde en el interior de los fragmentos y disminuye el área núcleo que resultaba efectivamente conservada (Zipperer 1993; Estreguil y Mouton 2009). Estos sitios fueron denominados "claros antropogénicos" en contraposición a los claros que ocurren de manera natural en la selva. Se trata de áreas fuertemente transformadas que facilitan el acceso humano a los fragmentos de selva, incrementan la presión sobre los mismos y aumentan la probabilidad de que sean talados. Sus efectos dependen de su tamaño, forma y localización dentro del área del fragmento (Bogaert *et al*. 2004). En términos de conectividad biológica, estos claros constituyen sitios prioritarios para la restauración y su atención se planteó como urgente, al igual que para los ecosistemas ribereños.



FAZ

Varios factores pueden limitar la recuperación natural de los sitios degradados. En los ecosistemas tropicales húmedos como Marqués de Comillas son factores críticos la ausencia de semillas (García-Orth y Martínez-Ramos 2008), la herbivoría y la competencia con los pastos (Midoko-Iponga *et al.* 2005; Parsons *et al.* 2007). La introducción de árboles puede mitigar estas limitaciones. Además, estas plantas pueden tener un efecto facilitador sobre el establecimiento de otras especies al mejorar las condiciones ambientales y del suelo (Meli y Dirzo 2013), así como al reducir la cobertura de los pastos, sobre todo si se trata de especies exóticas como *Cynodon* sp., *Echinochloa* sp. y *Brachiaria* sp. En este contexto, la reintroducción de vegetación o "revegetación", es una herramienta muy extendida en la restauración ecológica de ecosistemas terrestres y también en riberas. A continuación se describen algunas limitantes para la restauración de riberas y claros antropogénicos en Marqués de Comillas.

5.8.4 Restauración de ecosistemas ribereños

Los ecosistemas ribereños constituyen sistemas complejos denominados "ecotonos" que funcionan como una interfase de los ecosistemas terrestres y acuáticos, lo cual les brinda características ecológicas muy particulares, como por ejemplo albergar una importante diversidad biológica —única para algunas especies (p.ej., mariposas; Benítez-Malvido 2014)— y ser el espacio donde ocurren ciertos procesos funcionales críticos para la provisión de importantes servicios para la sociedad (p.ej., el control



Parcela experimental de restauración de riberas en el ejido Galacia. De arriba abajo: antes del trasplante (octubre de 2010); dos años después del trasplante (octubre de 2012); cuatro años y medio después del trasplante (abril de 2015).

de inundaciones y la regulación de la calidad del agua) (ONU 2005). Estos ecosistemas, junto con los arroyos a los que se encuentran asociados, constituyen componentes muy importantes del paisaje: regulan los ciclos de nutrientes, son sitio de anidación de peces y pueden funcionar como conectores entre fragmentos de selva (Meli y Carrasco-Carballido 2011). Pueden facilitar el movimiento de fauna a través de ellos, y por ende favorecer la dispersión de polen y semillas, así como otras funciones ecológicas (Naiman *et al.* 2005; Gardali *et al.* 2006). De esta manera, la conservación y restauración de ecosistemas ribereños puede ayudar a mantener y/o aumentar la conectividad de los fragmentos de selva que quedan en el paisaje.

Debido a la fluctuación en los niveles de agua, se trata de ecosistemas muy dinámicos, que tienen una alta capacidad para recuperarse de disturbios naturales (Naiman *et al.* 2005). Sin embargo, las alteraciones de origen antrópico suelen exceder esta capacidad natural y desencadenan su deterioro, e incluso en algunos casos generan su pérdida completa (Richardson *et al.* 2007). Por esta razón, aunque son ecosistemas muy variables, al mismo tiempo son considerablemente frágiles.

Para recuperar la vegetación es necesario seleccionar la más amplia variedad posible de especies nativas, sobre todo en ecosistemas altamente diversos como son los tropicales. Pero esta selección a veces requiere muchos años de investigación (Knowles y Parrotta 1995; Blakesley *et al.* 2002a, 2002b; Elliott *et al.* 2003), mientras que los proyectos de restauración por lo general exigen resultados a corto plazo y disponen de recursos económicos limitados. La generación de una lista de especies clave debe dirigir el primer paso cuando el objetivo es recuperar la vegetación. La variedad de especies útiles para la restauración de riberas en Marqués de Comillas es alta (~100 especies) (capítulo 1.2), por lo que no debería de limitarse a un número reducido (Meli *et al.* 2014). Idealmente tendrían que incluirse todas ellas, pero a corto plazo se seleccionaron especies consideradas clave, utilizando criterios ecológicos, sociales y técnicos,

como los siguientes: 1) ser importantes en la ribera conservada (ecosistema de referencia); 2) ser menos propensas a establecerse por sí solas en los sitios degradados; 3) no ser específicas de un hábitat particular; 4) ser socialmente aceptadas, y 5) que su propagación requiera plazos e inversión económica razonables (recuadro 5.8.2). La investigación sobre necesidades ecológicas para lograr la propagación de estas especies es una actividad primordial del vivero. Hasta el momento se cuenta con información de completa de 18 especies y parcial de otras 14 (Meli *et al*. en prep.), muchas de las cuales nunca habían sido propagadas y no se contaba con la información detallada para su propagación y manejo en campo.

Siete de estas especies fueron introducidas a riberas degradadas, con el fin de estudiar las posibles limitaciones ecológicas para lograr su establecimiento: *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Castilla elastica*, *Ficus insipida*, *Inga vera*, *Pachira aquatica* y *Vatairea lundelli*. Se seleccionaron 10 parcelas en arroyos distintos, de ocho metros de ancho y longitud variable, dependiendo de la disponibilidad del dueño. Estas parcelas fueron cercadas para evitar la depredación por ganado de las plantas introducidas. También fueron caracterizadas de acuerdo con las condiciones microclimáticas, la capa superficial del suelo y la dinámica hidrológica del arroyo asociado. Cada una de ellas fue dividida en cuatro partes iguales que representaron cuatro tratamientos experimentales o condiciones: 1) trasplante de árboles nativos (tratamiento control de restauración activa, es decir, sin ninguna actuación adicional para facilitar el establecimiento de las plántulas); 2) remoción de pastos (aérea y subterránea); 3) roturación del suelo, y 4) roturación de suelo y eliminación de pastos, combinados. Las plántulas fueron introducidas a mediados de la época de lluvias (octubre), y cada una de ellas fue monitoreada de manera individual.

Dos años después del trasplante se observó que la breve pero severa temporada seca que ocurre en la región puede reducir la supervivencia en más de 60% (Fig. 5.8.2). Los eventos de crecientes de los

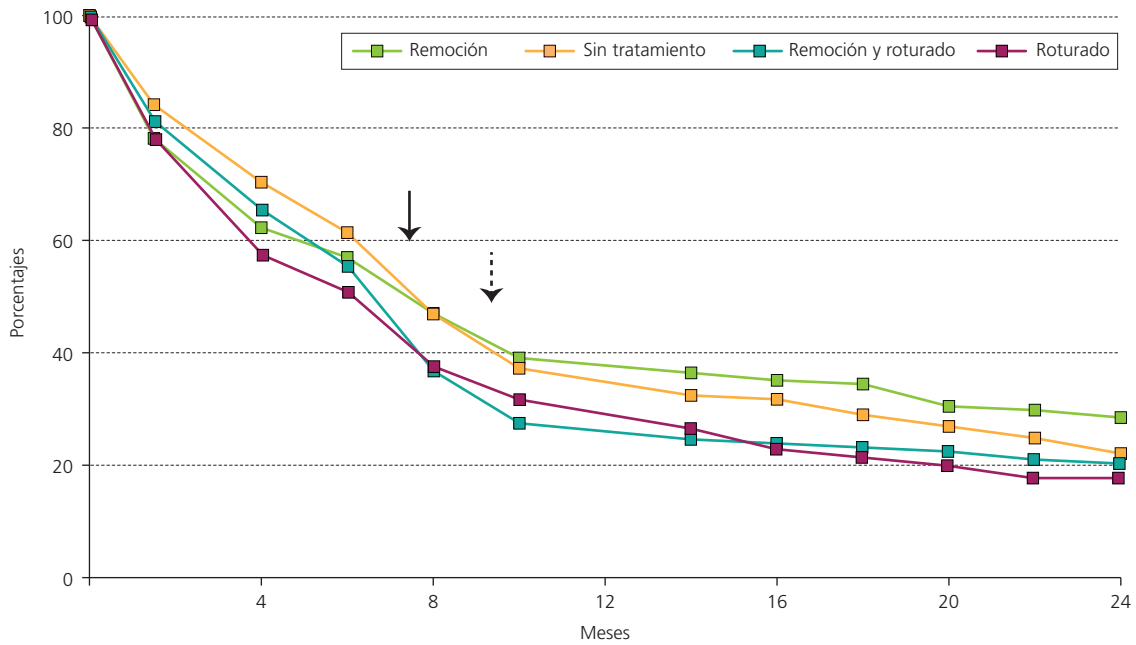


Figura 5.8.2 Sobrevivencia de siete especies arbóreas trasplantadas a riberas degradadas bajo cuatro técnicas de restauración. Las flechas indican los eventos de sequía (línea continua) y de crecientes de los arroyos (línea discontinua). FUENTE: Meli *et al*. (2015b).

Recuadro 5.8.2 Selección de especies arbóreas clave para iniciar la restauración de ecosistemas ribereños en Marqués de Comillas

Paula Meli

El restablecimiento de la vegetación nativa es una herramienta muy extendida en la restauración ecológica, pero en ecosistemas muy diversos como la selva, la gran cantidad de especies hace que sea difícil identificar de manera sucinta aquellas que podrían ser clave o brindar prioridades en las necesidades de reintroducción. Una correcta selección de especies requiere amplios estudios, entre ellos el de cientos de especies a lo largo de varios años. Sin embargo, los proyectos de restauración por lo general requieren resultados a corto plazo y tienen recursos económicos limitados.

Para seleccionar especies clave para la restauración resulta necesario considerar criterios ecológicos adecuados, pero también criterios relacionados con la aceptación social y la viabilidad técnica para la propagación (Meli *et al*. 2014). En este estudio se propuso un "índice de selección de especies" (ISE) que utiliza cinco criterios independientes relacionados con información ecológica, social y técnica.

Criterios para la selección de especies arbóreas útiles para la restauración

Nombre	*Criterio*	*Origen de la información*	*Indicador*
VI	Importancia natural en riberas conservadas	Ecológico	Valor de importancia
C	Capacidad natural de la especie para establecerse en riberas degradadas	Ecológico	Coeficiente de regeneración
H	Capacidad natural de la especie para establecerse en los distintos tipos de hábitats de la región	Ecológico	Amplitud de hábitat
VS	Reconocimiento e importancia social	Social	Valor social
Tc	Facilidad para colectar y germinar las semillas, y propagar la especie en vivero.	Técnico	Facilidad técnica

Nota: valor de importancia (VI), capacidad natural de regeneración (C), amplitud de hábitat (H), valor social (VS), y limitaciones técnicas (Tc). (ISE) índice de selección de especies.

Se realizaron censos de vegetación en riberas conservadas (ecosistema de referencia) y en riberas en proceso de recuperación natural, en los que se calculó: 1) el valor de importancia (VI) como un indicador de la presencia y abundancia de las especies en cada sistema, y 2) el coeficiente de correlación (C) entre el tamaño y la frecuencia de individuos, como un indicador de la capacidad de la especie para establecerse de manera natural. También se calificó a las especies de acuerdo con la capacidad de adaptarse a distintas condiciones (H, amplitud de hábitat). Se construyó un criterio de valor social (VS) a partir de información consultada en talleres a las poblaciones locales, sobre el potencial de las especies para ser utilizadas con fines de restauración y los posibles usos que la comunidad hace de las mismas. Además, se calificó a las especies de acuerdo con la facilidad para obtener sus semillas, germinarlas y propagar las plantas (Tc). Estos criterios fueron estandarizados y luego transformados en rangos. Finalmente, el ISE se construyó a partir de la sumatoria simple de los cinco criterios, en la que los valores más altos indican una mayor prioridad para ser utilizadas. Identificamos más de 100 especies de árboles con uso potencial para la restauración de riberas, de las cuales 30 fueron identificadas como "clave". Estas especies representaron en conjunto más de 60% de los árboles encontrados en el ecosistema de referencia (capítulo 1.2). El ISE promedio fue de 28.3 ± 1.0, lo que sugiere que las especies con valores altos no son frecuentes; es decir, no hay especies dominantes sino que la restauración debería incluir una variedad de especies. Las especies que se establecen de manera natural tuvieron un menor valor social entre los agricultores locales, y casi la mitad de las especies identificadas mostró limitaciones técnicas para su propagación. El ISE ha resultado útil para la selección de especies durante las etapas iniciales de proyectos de restauración en ecosistemas dominados por árboles, como selvas y bosques, que albergan una gran biodiversidad. También resulta adecuado cuando son varios los actores interesados en la restauración, ya que los distintos criterios pueden ser ponderados de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Especies arbóreas clave para la restauración de riberas en Marqués de Comillas
(Véanse en el cuadro anterior las claves de los criterios)

Especies	*VI*	*C*	*H*	*VS*	*Tc*	*ISE*
Dialium guianense	8	10	9	9	7	43
Brosimum alicastrum	6	6	9	9	8	38
Brosimum costaricanum	6	10*	7	6	8	37
Ficus sp.	10	9	2	8	7	36
Cojoba arborea	10	6	4	5	7	32
Vochysia guatemalensis	5	7	7	8	5	32
Trophis racemosa	4	10*	6	6	6	32
Albizia leucocalyx	5	8	3	8	7	31
Ampelocera hottlei	6	3	7	6	9	31
Calophyllum brasiliense	5	6	7	6	7	31
Licania platypus	5	10*	6	6	4	31
Posoqueria latifolia	5	10*	6	5	5	31
Guarea glabra	5	3	7	6	8	29
Protium copal	7	3	9	6	3	28
Castilla elastica	5	3	6	6	7	27
Hirtella americana	4	4	7	5	7	27
Pouteria durlandii	5	5	7	6	4	27
Swartzia simplex	5	10*	3	5	4	27
Blepharidium mexicanum	4	5	6	4	7	26
Inga vera	4	5	3	9	5	26
Eugenia negrita	4	10*	7	0	5	26
Quararibea yunckerii	4	10*	3	6	3	26
Nectandra reticulata	5	10*	6	0	4	25
Miconia argentea	4	5	4	6	5	24
Jacaratia dolichaula	4	10*	6	0	4	24
Croton schiedeanus	5	2	6	5	5	23
Eugenia mexicana	5	6	4	0	5	20
Licaria capitata	4	10*	4	0	2	20
Nectandra sanguinea	5	10*	1	0	4	20
Miconia glaberrima	4	10*	1	0	3	18

(*) Especies ausentes en riberas en recuperación natural, y cuya introducción se considera necesaria. FUENTE: Meli *et al*. (2014).

Recuadro 5.8.3 Restauración del hábitat de mariposas mediante el manejo de especies útiles para su alimentación

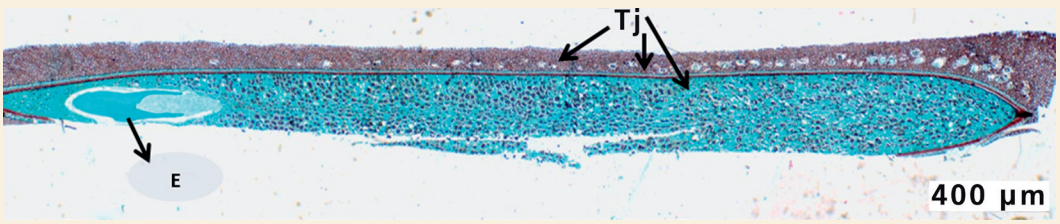
Alejandra López Valenzuela, Alma Orozco

En el ejido Playón de la Gloria se creó una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de mariposas, con el fin de conservar la selva en la que estos insectos habitan y minimizar la deforestación. Durante los primeros muestreos de mariposas realizados en 2009 para establecer el programa de manejo, no se obtuvo registro de algunas especies que tienen importancia económica para la región. Por esta razón se consideró necesaria la conservación de los hábitats específicos que las mariposas necesitan para completar sus ciclos de vida. Una alternativa es iniciar la restauración reintroduciendo las especies de plantas de las que las mariposas se alimentan en su estado larvario.

Las lianas cumplen un papel muy importante en la estructura y la dinámica de la selva (Solórzano *et al.* 2002; INE 2000). Como plantas de alimentación de larvas de mariposas, proporcionan varios beneficios a los lepidópteros, entre ellos la acumulación de las toxinas que estas plantas producen, lo que les brinda cierta toxicidad que las defiende de depredadores (Beck y Fiedler 2008). A pesar de la importancia de estas especies, se han realizado muy pocos estudios sobre germinación y su uso en proyectos de restauración ecológica es limitado, por lo que resulta necesario obtener información básica antes de incorporarlas a este tipo de proyectos.

Mucuna argyrophylla, Aristolochia grandiflora y *A. maxima* son tres lianas importantes para la alimentación de mariposas de géneros como *Battus, Parides* y *Morpho*. Las condiciones para su germinación en cámaras y en vivero (en el campo) son variables, por lo que es necesario considerar ciertos aspectos críticos para lograr su propagación. Las semillas colectadas al inicio de la época de producción germinan en porcentajes relativamente altos, 89% (*A. maxima*) y 45% (*A. grandiflora*) [véanse gráficas 1(a) y (b)].

Sin embargo, semillas colectadas un mes después presentan una germinación casi nula. Cortes histológicos han mostrado que la baja germinación de *A. grandiflora* puede estar relacionada con la presencia de tejidos que impiden el paso del agua al embrión, pequeño pero bien diferenciado:

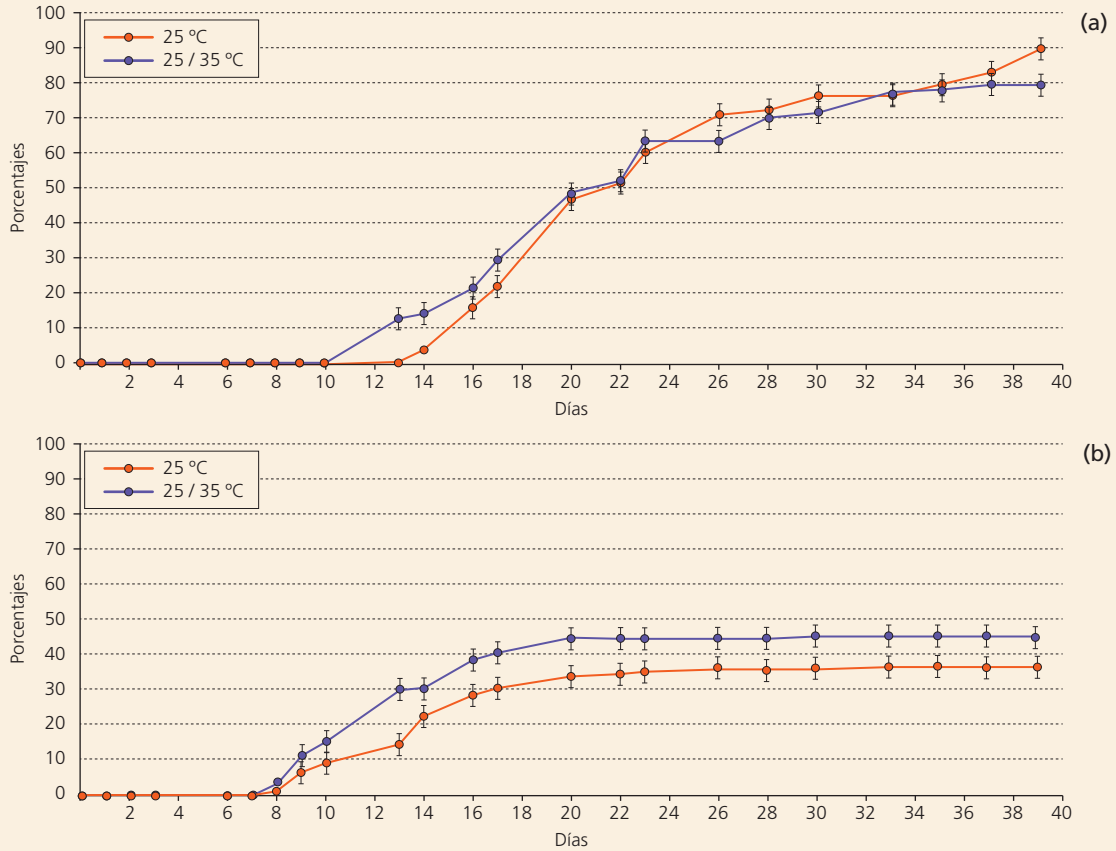


Fotomicrografía en microscopía de campo claro del embrión y sus diferentes estructuras. Se muestra la relación del embrión (E) y tejidos (Tj) que fungen como una capa mecánica que impide la llegada de agua al mismo.

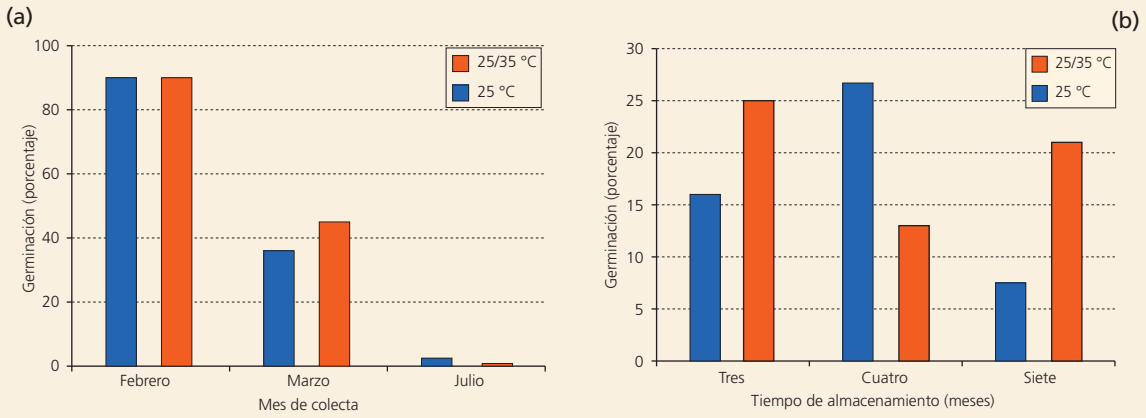
Además existe una gran heterogeneidad funcional en la población de semillas, en la que la mayoría tiene una latencia física que impide la germinación, la cual se incrementa después del inicio de la producción y se reduce en las colectadas en julio [véanse gráficas 2(a) y (b)].

Las semillas de *Mucuna argyrophylla* presentan latencia física y germinan en un 60% al hacerles un orificio en la cubierta seminal. La sobrevivencia de ésta en la selva fue de 2%, en un sitio abierto (acahual) de 25% y en la ribera de 7%.

Para fines prácticos de restauración ecológica y manejo de estas especies, las semillas de *M. argyrophylla* tienen mejor desempeño que las de *A. grandiflora*, por su buena capacidad germinativa y posibilidad de almacenamiento a largo plazo, mientras que las semillas de *A. grandiflora* se deben recolectar al principio de la producción de semillas y germinarse inmediatamente. Esto garantiza una alta producción de plántulas sin necesidad de ningún tratamiento pregerminativo. La principal limitante para la producción de estas plantas es la dificultad para su recolección, pues crecen en pequeñas poblaciones separadas por grandes distancias.



Gráfica 1(a). Germinación de *Aristolochia maxima*.
(b) *A. grandiflora* en dos condiciones de temperatura (25 y 25/35°C).



Gráfica 2. Heterogeneidad funcional en la población de semillas en dos condiciones de temperatura (25 y 25/35°C).
(a) Porcentaje de germinación de semillas colectadas desde el inicio de la dispersión y en distintos meses. **(b)** Porcentaje de germinación de semillas colectadas en julio después de un tiempo de almacenamiento.



Aristolochia grandiflora. JME

arroyos también produjeron una alta mortalidad (80% después del primer año) debido al arrastre de las plantas por el agua. La eliminación de los pastos mejoró el crecimiento de algunas especies, aunque la roturación no resultó eficiente, sino que parece contrarrestar los efectos de la eliminación de pastos. Esto sugiere que es necesario el estudio de técnicas combinadas: en algunos casos roturar el suelo, utilizar protecciones para evitar la desecación y el arrastre por el agua, así como para mejorar la fertilidad del suelo, introducir semillas, favorecer el crecimiento de las especies arbóreas que se establecen de manera natural y eliminar los pastos sólo en la época de lluvias, cuando hay más humedad (Meli *et al*. 2015b). El tiempo y el costo asociados a estas técnicas también deberían ser evaluados para poder tomar las decisiones más adecuadas.

El establecimiento exitoso y el crecimiento de estos árboles permitirán el desarrollo de una comunidad vegetal más estructurada y diversa, al mismo tiempo que aumenta la biomasa vegetal (productividad primaria, fijación de carbono). Además, su presencia favoreció la modificación del microclima (menor amplitud térmica, más sombra, mayor humedad relativa), la disminución de la cobertura de pastos y el aumento de hojarasca que puede potencialmente incorporarse al suelo como materia orgánica. Todos estos cambios son más favorables para el establecimiento de nuevas especies. Al mismo tiempo, la presencia de estos árboles puede ser atractiva para la fauna silvestre como las aves (Gardali *et al.* 2006) y pequeños mamíferos. Además, a largo plazo es de esperar una recuperación de la condición del suelo y de las funciones relacionadas con los ciclos biogeoquímicos, como la producción y la descomposición de la hojarasca. Sin embargo, el establecimiento de estos árboles no garantiza la llegada de las especies que crecen debajo de ellos. Otras especies son útiles para enriquecer el sotobosque, como *Calathea* spp. y *Heliconia* spp., o de interés ecológico por ser fuente de alimentación de mariposas, como *Mucuna* spp. y *Aristolochia* spp. (recuadro 5.8.3). En los casos en los que la cobertura vegetal está completamente ausente es recomendable el uso de especies cuya densa red de raíces podría ayudar a retener el suelo y a controlar la erosión. En Marqués de Comillas serían de utilidad la caña brava (*Phragmites australis*) y la jimba (*Bambusa longifolia*), sobre todo en sitios donde las corrientes son intensas.

Por otro lado, una aproximación desde la perspectiva del paisaje puede dirigir la práctica de la restauración ecológica a otras escalas. La restauración de riberas debería abordarse tanto a escala local como del paisaje, y de esta forma podría enmarcarse en un escenario de manejo de cuencas, con criterios que permitan definir aquellas áreas donde la relación costo-beneficio de la restauración sea óptima. Idealmente, todas las franjas ribereñas de Marqués de Comillas deberían tener vegetación arbórea; así ha sido acordado en algunos



de los ejidos que han participado en un proceso de ordenamiento comunitario del territorio (capítulo 5.9). Sin embargo, plantear la restauración de las riberas en la totalidad de la región será una tarea de largo plazo.

Una valoración de la conectividad del paisaje por medio de los ecosistemas ribereños como corredores podría ayudar a identificar áreas críticas para la restauración de riberas, maximizando la relación costo-beneficio en los aspectos ecológico y social. La discusión posterior con las comunidades locales permitirá ajustar la implementación de la estrategia regional de restauración.

5.8.5 Restauración de claros antropogénicos

Se estima que en Marqués de Comillas existen al menos 276 claros antropogénicos (Fig. 5.8.3), de los cuales 70% (193) tienen una dimensión menor de 10 hectáreas. A reserva de considerar la historia de uso y del grado de integridad de la matriz de vegetación que les rodea, estos sitios tienen la potencialidad de recuperarse a bajos costos de manejo, e incluso mediante la restauración pasiva. Sin embargo, 30% (75) restante corresponde a claros de entre 10 y 50 hectáreas, cuya recuperación requiere un alto costo en términos económicos (Aguilar-Fernández 2013). Debido a que la atención de estos sitios se planteó como una prioridad, y a la urgente necesidad de encontrar alternativas para estabilizar la frontera agropecuaria y cicatrizar los remantes de selva, desde 2011 se comenzó la investigación sobre la restauración de claros antropogénicos.

Se evaluaron tres técnicas de restauración con la finalidad de encontrar la más efectiva al menor costo económico posible: 1) abandono de la actividad ganadera (abandono); 2) remoción de pastos (remoción), y 3) combinación de la remoción de

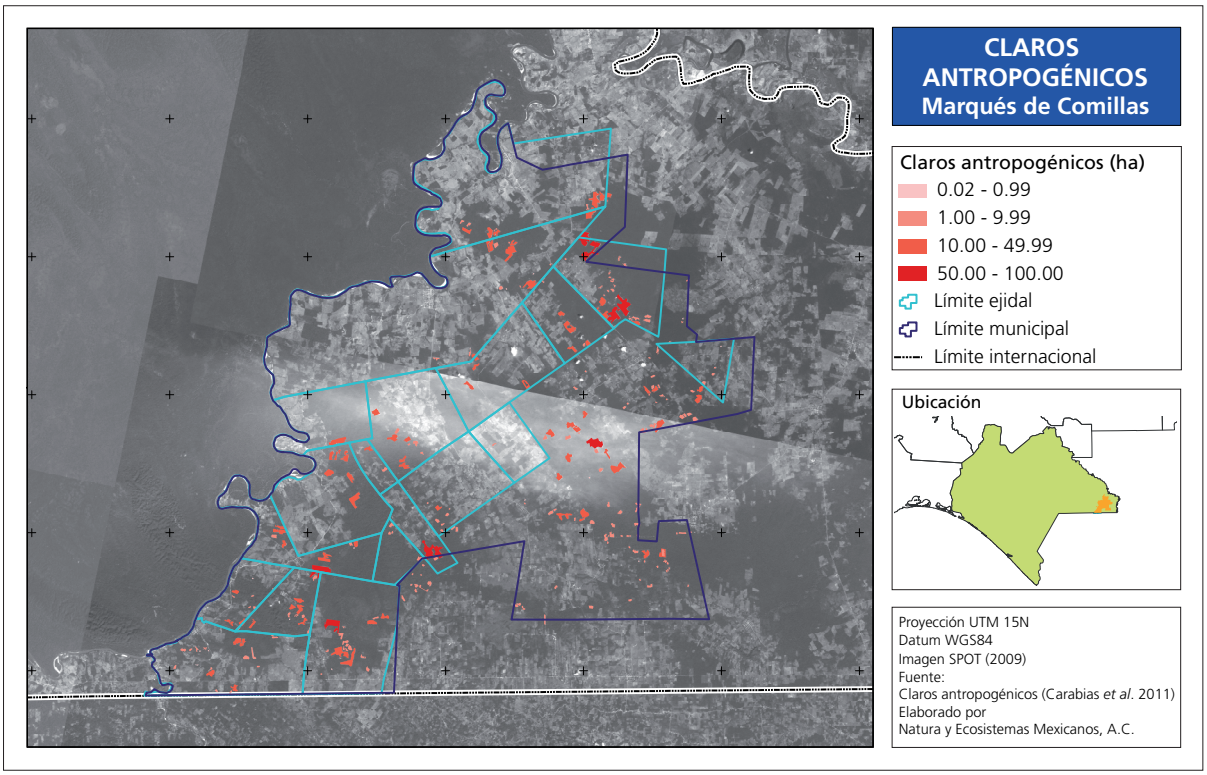


Figura 5.8.3 Distribución de 276 claros antropogénicos identificados en Marqués de Comillas.

pastos e introducción de árboles nativos (650 árboles/ha) (combinación). Se seleccionó un claro antropogénico localizado en el ejido Boca de Chajul, de 40 hectáreas de dimensión. Este claro se encuentra rodeado por un fragmento de selva en buen estado de conservación, de más de 700 hectáreas y que conecta con remantes de vegetación de los ejidos vecinos. La difícil accesibilidad desde el poblado y los altos costos de manejo hicieron que el potrero fuera abandonado en 2010. Una caracterización del sitio en función de la historia de uso, el tipo de suelo y la comunidad vegetal permitió identificar cuatro unidades ambientales, de las cuales se seleccionaron dos que presentaban condiciones contrastantes entre sí: un lomerío y una zona inundable. En cada una de ellas se establecieron 15 parcelas de 15 × 15 metros (225 m^2) a las que se asignó de manera aleatoria una de las tres técnicas descritas, de modo que en cada unidad hubiera cinco réplicas.

Al inicio del proyecto se describió la composición florística; se registraron 20 especies en el lomerío y 27 en la zona inundable, que pertenecen a 18 y 20 familias, respectivamente (Aguilar-Fernández 2013). Al evaluar la estructura de la vegetación se registró una densidad de 1 496 árboles por hectárea en el lomerío y de 394 en la zona inundable. Las especies con mayor densidad y frecuencia fueron distintas en cada unidad ambiental. Las especies más representativas en el lomerío fueron *Vernonanthura patens*, *Bellucia grossularioides, Eugenia* sp., *Cupania dentata* y *Vismia* sp. Las especies más representativas de la zona inundable fueron *Xylopia frutescens, Casearia* sp., *Vernonanthura patens, Vismia* sp. y *Zuelania guidonia*. Se trata de árboles y arbustos de vegetación secundaria, comunes en zonas perturbadas, como potreros abandonados y orillas de carreteras.

El abandono de la actividad ganadera no provocó mayores cambios respecto a la estructura de la vegetación arbórea y arbustiva. Sin embargo, al



FAZ



PM

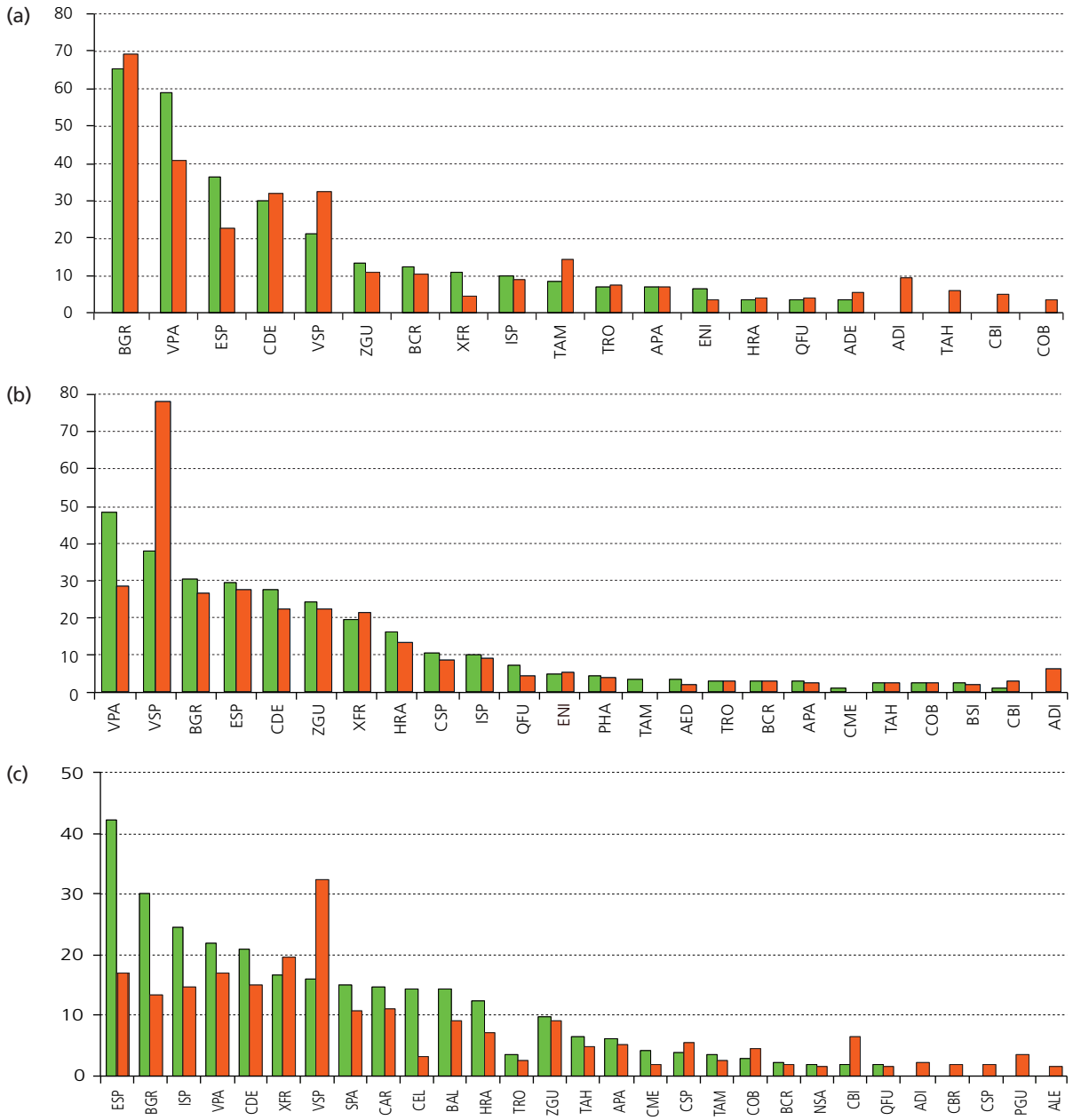


Figura 5.8.4 Índice de valor de importancia de las especies registradas en el lomerío durante el primer (barras verdes) y segundo (barras naranja) muestreos. Técnicas: **(a)** control; **(b)** remoción de pasto, y **(c)** remoción de pasto, más introducción de árboles nativos.

BGR: *Bellucia grossularioides*, VPA: *Vernonanthura patens*, ESP: *Eugenia* sp., CDE: *Cupania dentata*, VSP: *Vismia* sp., ZGU: *Zuelania guidonia*, BCR: *Byrsonima crassifolia*, XFR: *Xylopia frutescens*, ISP: *Inga* sp., TAM: *Terminalia amazonia*, TRO: *Tabebuia rosea*, APA: *Acosmium panamense*, HRA: *Hirtella racemosa*, QFU: *Quararibea funebris*, AED: *Alibertia edulis*, ADI: *Acalypha diversifolia*, TAH: *Thevetia ahouai*, CBI: *Cordia bicolor*, COB: *Cecropia obtusifolia*, CSP: *Calypthranthes* sp., PHA: *Pterocarpus hayesii*, CME: *Chrysophyllum mexicanum*, BSI: *Bursera simaruba*, SPA: *Schizolobium parahyba*, CAR: *Cojoba arborea*, CEL: *Castilla elastica*, BAL: *Brosimum alicastrum*, NSA: *Nectandra salicifolia*, CBR: *Calophyllum brasiliense*, CSP: *Casearia* sp., PGU: *Psidium guajava*, ALE: *Albizia leucocalix*, ENI: especie no identificada.

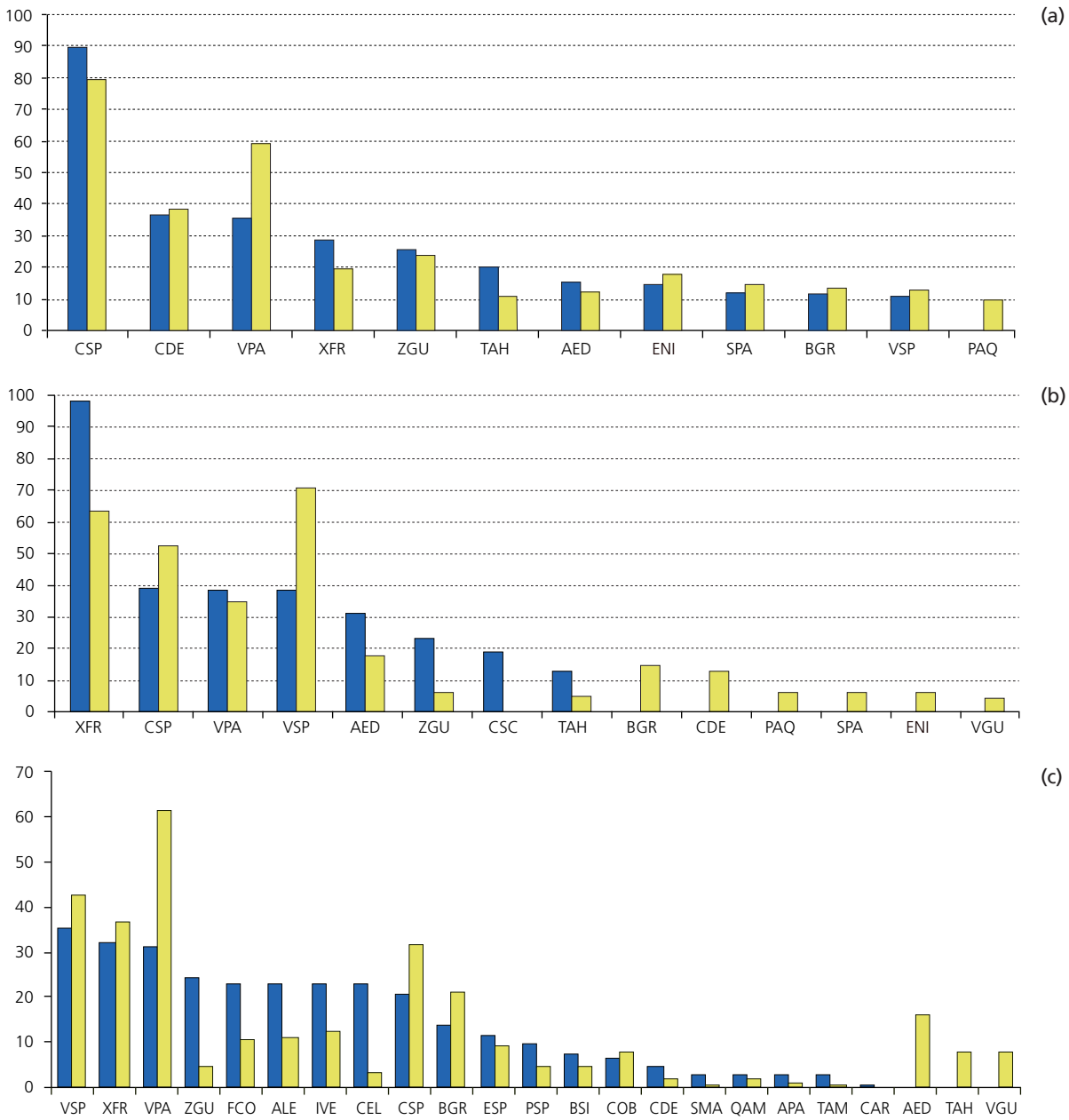


Figura 5.8.5 Índice de valor de importancia de las especies registradas en la zona inundable durante el primer (barras azules) y segundo (barras amarillas) muestreos. Tratamientos: **(a)** control; **(b)** remoción de pasto, y **(c)** remoción de pasto, más introducción de árboles nativos.

CSP: *Casearia* sp., CDE: *Cupania dentata*, VPA: *Vernonanthura patens*, XFR: *Xylopia frutescens*, ZGU: *Zuelania guidonia*, TAH: *Thevetia ahouai*, AED: *Alibertia edulis*, SPA: *Schizolobium parahyba*, BGR: *Bellucia grossularioides*, VSP: *Vismia* sp., PAQ: *Pachira aquatica*, CSC: *Croton schiedeanus*, VGU: *Vochysia guatemalensis*, FCO: *Ficus insipida*, ALE: *Albizia leucocalix*, IVE: *Inga vera*, CEL: *Castilla elastica*, ESP: *Eugenia* sp., PSP: *Piper* sp., BSI: *Bursera simaruba*, COB: *Cecropia obtusifolia*, SMA: *Swietenia macrophylla*, QAM: *Quassia amara*, APA: *Acosmium panamense*, TAM: *Terminalia amazonia*, CAR: *Cojoba arborea*, ENI: especie no identificada.

cabo de un año aparecieron cuatro registros nuevos en el lomerío (Fig. 5.8.4a) y un nuevo registro en la zona inundable (Fig. 5.8.5a). También se registraron cambios en la estructura de la comunidad vegetal reflejados en un incremento considerable en el número de individuos, prioritariamente de especies con dispersión anemócora y de rápido crecimiento, muchas de ellas asociadas a vegetación secundaria. Bajo la remoción se registró una nueva especie en el lomerío (Fig. 5.8.4b) y seis especies nuevas en la zona inundable (Fig. 5.8.5b). Asimismo, destacó el aumento de la importancia de *Vismia* sp., dado por un incremento considerable en el número de renuevos. Con las técnicas combinadas también se observaron cambios importantes en la estructura de la comunidad. Hubo cinco registros nuevos en el lomerío (Fig. 5.8.4c) y tres nuevos registros en la zona inundable (Fig. 5.8.5c), que son atribuibles a la sucesión natural. Además, las especies trasplantadas tuvieron un efecto importante en la riqueza de especies del sitio.

A pesar de que los cambios que se observaron bajo las tres técnicas parecen ir en la misma dirección, existe una diferencia sustancial en la magnitud. El aumento en la riqueza específica fue mucho mayor al remover los pastos e introducir árboles nativos (combinación), seguido por la sola remoción de los pastos. Destacó el aumento en la importancia de *Vismia* sp. en todos los tratamientos y unidades. Este cambio estuvo relacionado principalmente con el aumento en la densidad relativa, ya que la remoción de pasto favoreció de manera considerable el establecimiento de renuevos.

Luego de un año se registró un incremento de la cobertura vegetal con las tres técnicas; sin embargo, el único cambio significativo ocurrió bajo la combinación (remoción de pastos e introducción de árboles nativos) (Aguilar-Fernández 2013). El máximo aumento fue observado bajo la combinación (279%), seguida de la remoción (231%) y finalmente el abandono (162%). Este incremento, dado por los árboles introducidos, podría propiciar el establecimiento de renuevos, ya que la sombra producida favorece la disminución del crecimiento de los pastos y con ello puede permitir la colonización y acelerar el proceso de sucesión. En los trópicos, la tasa de recuperación de áreas agropecuarias abandonadas es muy lenta e incluso parece estar detenida (Román-Dañobeytia 2011). Entre las limitantes que impiden el establecimiento de especies arbóreas nativas destaca la competencia con pastos exóticos (Holl *et al*. 2011).

La supervivencia promedio de los árboles introducidos en el lomerío fue de 61%. Las especies más exitosas fueron *Cojoba arborea* y *Schizolobium parahyba* con 85%, mientras que *Castilla elastica* sólo tuvo 15%. Por otro lado, la supervivencia promedio en la zona inundable fue de 68%. Las especies más exitosas fueron *Inga vera* con 90%, y *Ficus insipida* y *Albizia leucocalix* con 80%. La supervivencia de *C. elastica* fue muy baja, de sólo 25%. En todos los casos la mayor mortandad ocurrió durante los meses de febrero a mayo, lo que corresponde a la época de secas. La supervivencia de *C. elastica* fue muy baja en ambas zonas, por lo que no se recomienda su trasplante en condiciones similares al caso de estudio.

Con los datos recabados podemos concluir que en tiempos cortos no basta con detener la actividad ganadera para que la comunidad vegetal se restablezca por sí sola, por lo que resulta necesaria la intervención humana para favorecer su recuperación. A pesar de que la sola acción de remover los pastos induce cambios en la composición y estructura de la comunidad vegetal, es recomendable reintroducir especies arbóreas para incrementar la riqueza específica de los sitios y acelerar el proceso de sucesión. Las especies de etapas más avanzadas y de dispersión zoócora tienen el potencial de atraer dispersores, que en periodos más prolongados podrán incrementar la diversidad específica y funcional del sitio.

5.8.6 Aspectos socioeconómicos e institucionales

En el contexto de la restauración resulta de gran importancia promover un consenso entre las percepciones de los distintos actores sociales involu-

crados sobre el valor ecológico del ecosistema a restaurar, sus necesidades ecológicas y los requisitos mínimos para lograr restaurarlo. Por ejemplo, en los ejidos de Marqués de Comillas la población local reconoce la importancia de la vegetación ribereña para el mantenimiento de sus cultivos y para evitar la erosión de sus tierras (Meli *et al*. 2015c); sin embargo, la zona ribereña federal no ha sido delimitada y existe un desconocimiento de la regulación legal que forma parte del marco normativo relacionado con los ecosistemas ribereños (Ruiz 2011). Actualmente en el marco legal mexicano no existe ningún instrumento que defina explícitamente los ecosistemas ribereños con una perspectiva de ecotono, ni que defina una anchura mínima de la franja de conservación requerida para el mantenimiento de su biodiversidad y sus funciones ecológicas. El uso y aprovechamiento de las riberas y zonas federales de los cuerpos de agua se encuentra regulado por el párrafo quinto del artículo 27 constitucional, varias leyes (p. ej., Ley de Aguas Nacionales y Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable), así como sus disposiciones reglamentarias correspondientes. De estos instrumentos se desprende que 1) la propiedad de las riberas y las zonas federales de las corrientes corresponde a la Nación; 2) que constituyen bienes del dominio público de la Federación; 3) que el uso de los mismos es libre, mientras que su aprovechamiento presupone la obtención de concesión, autorización o permiso, y 4) que son inalienables, imprescriptibles e inembargables y, por lo tanto, no hay forma de que los particulares (privados y sociales) adquieran la propiedad de dichos bienes o que ejerzan cualquier otro tipo de derecho real sobre los mismos (Ruiz 2011). En consecuencia, los ejidos no deberían disponer de estos bienes de "uso común" y su transformación debería ser penalizada.

En algunos ejidos existen acuerdos verbales que plantean la necesidad de conservar las riberas pero en la mayor parte de los casos no existen multas o penalidades para aquellas personas que los incumplan. Esta situación destacó la necesidad de promover reglamentos escritos que exijan la conservación de la vegetación ribereña y su restauración en casos de degradación, y que establezcan responsabilidades en torno a su uso, pero que al mismo tiempo reflejen los intereses locales en cuanto a las necesidades productivas y de uso del territorio. Después de múltiples procesos de discusión participativos, en varios ejidos del municipio fueron impulsadas, y en algunos casos adoptadas por las asambleas ejidales, algunas reglas básicas para la conservación, uso y restauración de riberas (recuadro 5.8.4).

Otro punto importante de consenso es la selección de especies, en la cual se puede incluir la percepción de las comunidades locales. Dicha inclusión tiene efectos sinérgicos para la participación de otros actores locales. Por ejemplo, bajo un esquema de empleo temporal, algunos ejidos de Marqués de Comillas trabajaron de manera conjunta con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la cual financió el establecimiento 54 módulos de restauración en más de 5 km de ribera (Meli *et al.* 2015a). Aunque no todas las personas involucradas concretaron los acuerdos, el proyecto generó un entorno de trabajo colectivo entre los ejidos, una institución de gobierno y una organización no gubernamental.

Los costos económicos también pueden constituir una limitación importante. El costo de producción de plantas no es muy elevado y ronda los 0.82 pesos por planta (Natura y Ecosistemas Mexicanos 2013). Sin embargo, en las riberas es necesaria la preparación previa del terreno (cercado, tratamiento del suelo y de la vegetación remanente) y su mantenimiento. Una sección de ribera de 100 metros de largo por ocho de ancho, con una densidad de 0.25 plantas/m^2 costaría 5 298 pesos en un periodo de dos años (Natura y Ecosistemas Mexicanos 2013), lo que equivale a 2.5 veces el salario mínimo mensual (Conasami 2015). Este valor es demasiado alto para ser implementado por un solo productor, por lo que estas actividades podrían ser incluidas en programas gubernamentales de distintos niveles (federales o estatales), orientados a la conservación y manejo de los recursos forestales o acuáticos.

Recuadro 5.8.4 Reglas para la conservación y restauración de las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales

Elisa Castro, Fiorella Ortiz, Alejandra Rabasa, Roberto de la Maza

Una de las principales causas de la degradación de los ecosistemas naturales en el municipio Marqués de Comillas es la falta de organización para la toma de decisiones, así como la falta de normatividad de temas ambientales en los ejidos y el conocimiento de la misma. En el año 2011 se organizaron reuniones con ocho ejidos del municipio (Boca de Chajul, Playón de la Gloria, El Pirú, Adolfo López Mateos, Galacia, Santa Rita, Flor de Marqués y Quiringüicharo) con el fin de establecer reglamentos que mejoraran el manejo de los recursos naturales de la región. Se discutió la problemática del uso del fuego, la cacería y la conservación y manejo de las riberas, así como los diferentes acuerdos verbales y escritos que cada ejido tenías sobre estos temas. En el caso de las riberas se acordaron los lineamientos básicos para el desarrollo de un reglamento de manejo de las mismas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales basados en la normatividad federal:

1. El ejido, por conducto de la autoridad agraria competente, contribuirá a garantizar la conservación y restauración de las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales.

Para ello, podrá suscribir convenios de concertación con la autoridad ambiental competente.

2. Es obligación de todos los ejidatarios colaborar en la conservación y restauración de las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales.

3. Para efectos de lo dispuesto en la regla anterior, la autoridad agraria competente procurará:

a) Delimitar las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales, en los términos que disponga la legislación aplicable;

b) Evitar el aprovechamiento de recursos naturales en las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales, así como la remoción total o parcial de su vegetación forestal;

c) Participar, junto con la autoridad ambiental competente, en la restauración de las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales;

d) Denunciar ante las autoridades competentes todo hecho, acto u omisión que afecte o pudiera afectar los recursos naturales o la vegetación forestal de las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales, y

e) Destinar porciones de las tierras ejidales contiguas a las riberas y zonas federales de las corrientes a acciones voluntarias de conservación.

4. El ordenamiento comunitario o ejidal que en su caso se expida deberá considerar las riberas y zonas federales de las corrientes contiguas a las tierras ejidales.

5. La autoridad agraria competente velará por que las obras y actividades que se realicen en las tierras ejidales no afecten a las riberas y zonas federales de las corrientes.

Estos lineamientos aún no han sido aprobados por las asambleas de los ejidos. Sin embargo, fueron acordados como una "sugerencia" en todos ellos. Estos talleres resultaron muy útiles para plantear la discusión de problemas ambientales que no habían sido tocados hasta el momento, lo que movilizó otro tipo de acciones. Por ejemplo, en el ejido Playón de la Gloria se establecieron acuerdos escritos en sus actas relacionados principalmente con la cacería. En el caso de las riberas, en algunos ejidos se discutió sobre el ancho necesario a conservar para lograr el mantenimiento del ecosistema ribereño (entre 10 y 50 metros, dependiendo del volumen del curso de agua).

El proceso de organización y consenso para lograr la incorporación de estos lineamientos en los reglamentos internos ejidales es largo y requiere mucho esfuerzo. Estos talleres han promovido una reflexión colectiva de las problemáticas ambientales y sus consecuencias, así como han ayudado a difundir información y conocimiento sobre la normatividad legal.

Los programa de gobierno de restauración en ambientes forestales no incluyen la restauración de riberas de manera específica. Una excepción lo constituyó el Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona, en el Estado de Chiapas (PESL),[1] también operado por la Conafor. Los lineamientos de este programa entre los años 2010 y 2014 fueron específicamente adecuados para las necesidades ecológicas de la Selva Lacandona. Distinguieron la restauración de riberas y de claros antropogénicos de la reforestación diversificada (aquella que se efectúa en la periferia de los remanentes de vegetación o incluso en áreas aisladas, transformadas en su totalidad).

En el caso de riberas incluía diferentes componentes de apoyo: reforestación con especies nativas o de valor comercial, remoción de la vegetación indeseable, mantenimiento y protección de la reforestación (cercado). De estos, la protección de la reforestación mediante el cercado resulta altamente costosa. Para disminuirlos, el programa podría plantear una estrategia combinada: favorecer el crecimiento de las especies que llegan por sí solas (restauración pasiva) y al mismo tiempo introducir activamente aquellas especies que no tienen esta capacidad (restauración activa) (Meli *et al.* 2013b). Esto debería estar acompañado de estudios sobre los aspectos clave para la propagación y manejo de las especies con el fin de valorar correctamente los costos económicos que implica la producción de planta, y por ende la relación costo–beneficio de utilizar determinadas especies.

En el caso de los claros antropogénicos se brindaron apoyos específicos incluyendo el denominado "costo de oportunidad", un estímulo económico para que los dueños de la tierra opten por restaurar sus parcelas, además, del apoyo para remoción de vegetación indeseable, reforestación con especies pioneras y de valor comercial, y mantenimiento de la reforestación.

[1] En 2014 el instrumento cambió su nombre a Programa Especial de Áreas de Acción Temprana REDD+Selva Lacandona, Chiapas.

En 2011 el apoyo otorgado fue de 6676 pesos por hectárea. La restauración activa tiene un costo aproximado de 16600 pesos por hectárea si se implementa una técnica combinada en la que la remoción manual de los pastos se realiza en la totalidad del terreno (Aguilar-Fernández 2013). Una alternativa para reducir estos costos fue la apertura y mantenimiento de carriles (2200 pesos/ha), en los cuales los árboles reintroducidos se colocan en línea recta y el mantenimiento se realiza únicamente alrededor de cada árbol (recuadro 5.8.5). Este diseño, aunque no favorece la regeneración natural como lo haría la intervención total del terreno, es una solución práctica a una importante limitante económica.

Cabe resaltar que para el resto del país, las Reglas de Operación Nacionales de Conafor otorgan un apoyo de sólo 1155 pesos por hectárea en cualquier área y sin especificar las acciones de apoyo, por lo que su implementación en la restauración de ecosistemas tropicales no es recomendable.

La ganadería que se practica en los claros antropogénicos de Marqués de Comillas es una actividad deficitaria en términos económicos; la relación costo-beneficio es de 0.74 a 0.95 (Obregón 2007; Aguilar-Fernández 2013; Castro 2013). Sin embargo, es importante considerar que es uno de los pocos mecanismos que garantiza el acceso al mercado y la adquisición de recursos monetarios. Una parte de la actividad ganadera está dada por los jornales de trabajo invertidos en el establecimiento y mantenimiento de los potreros, en muchos casos cubiertos por la unidad familiar. Si se toman en cuenta los jornales de autoempleo en el balance económico, la ganancia neta de la ganadería extensiva es de aproximadamente 363 pesos por hectárea al año (Aguilar-Fernández 2013). En este contexto, la restauración de los claros, al requerir el abandono de los potreros para su reconversión, implica la necesidad de programas gubernamentales que contengan incentivos económicos lo suficientemente atractivos como para promover la restauración de los claros antropogénicos; por tanto el costo de oportunidad debería, al menos, igualar la ganancia obtenida por la actividad ganadera. El PESL otorga un apoyo equi-

Recuadro 5.8.5 Restauración de claros antropogénicos con sustento científico

Renata Cao de la Fuente, Rocío Aguilar-Fernández

Con la finalidad de frenar el proceso de deterioro de la vegetación y revertir la tendencia del cambio de uso de suelo forestal y la consecuente pérdida de vegetación debido a la implementación de algunas actividades económicas en la región de la Selva Lacandona, la Comisión Nacional Forestal estableció en 2010 el "Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona (PESL)" (Conafor 2010).

Este programa contiene un componente de restauración que busca recuperar los predios abiertos a actividades agropecuarias antes de 2008 y que se encuentran rodeados de selva que pueda favorecer los procesos de sucesión natural. Apoya diferentes acciones para el proceso de restauración como son la remoción de la vegetación indeseable, la compra y establecimiento de las plantas de especies arbóreas, el mantenimiento y protección de la reforestación y un incentivo económico como costo de oportunidad. Por su parte, los beneficiados se comprometen a no deforestar más selva dentro de sus predios, a protegerlos y vigilarlos durante los cinco años de duración del convenio.

Natura y Ecosistemas Mexicanos asesoró la primera experiencia de restauración de claros antropogénicos con el apoyo del PESL en dos parcelas del ejido Boca de Chajul, que en conjunto constituyen un claro antropogénico de 40 ha. La metodología para la restauración se basó en los resultados de la investigación científica descrita en este capítulo. Gracias a la información derivada del estudio se realizó una planeación viable económica y ecológicamente adecuada para las condiciones del sitio. Se seleccionaron las especies a introducir en la parcela, se estimó la cantidad de plantas que fue adquirida en el vivero comunitario y se adecuó una técnica de restauración para ajustarse a los recursos económicos asignados por el PESL, sin detrimento del logro del objetivo. La planeación de la restauración se hizo en conjunto con el dueño del predio tomando en cuenta su conocimiento empírico, parte fundamental tanto en el diseño y selección de especies como en la implementación del proceso.

Una limitante para el diseño del componente de remoción de la vegetación indeseable y la introducción de especies arbóreas nativas fue el alto costo económico que estas actividades generan, especialmente en los jornales de los trabajadores. Los mayores costos son imputables a la remoción de los pastos exóticos (Aguilar-Fernández 2013), por lo que fue conveniente adecuar la metodología para ajustarla a los montos asignados al PESL. Para lograr la densidad de plantas por hectárea establecida por la Conafor se hizo el deshierbe del predio en hileras de un metro, separadas seis metros entre sí. Se introdujo una plántula de alguna de las 14 especies seleccionadas cada dos metros sobre una línea (véase el texto principal), con excepción de los sitios que ya contaran con una especie arbórea de interés establecida previamente de manera natural. Además, en un sitio de lomerío con suelo muy degradado se colocaron huacales con tierra en donde se sembraron algunas especies más resistentes a condiciones limitantes. Participaron 27 trabajadores durante ocho días para concluir las labores. Una vez establecida la reforestación fue necesario realizar el primer trabajo de deshierbe y mantenimiento de la reforestación dos meses después, debido a las intensas lluvias que estimulan el rápido crecimiento de los pastos y malezas.

Se ha dado seguimiento a esta reforestación por cuatro años. La sobrevivencia de los árboles introducidos ha sido mayor de 70%, lo que ha permitido que la Conafor continúe proporcionado el apoyo para el mantenimiento de la reforestación y el costo de oportunidad, según se establece en las reglas de operación. La alta sobrevivencia indica que los trabajos se realizaron correctamente: se seleccionaron especies adecuadas para el sitio, las plantas tenían un tamaño y calidad buenos al salir del vivero, el trasplante se hizo con cuidado y las limpiezas de mantenimiento se realizaron oportuna y adecuadamente, disminuyendo así la competencia con los pastos. Las plantas introducidas han crecido de manera diferencial, dependiendo de la especie y del sitio en el que fueron colocadas y se observa una clara diferencia en cuanto a la cobertura arbórea y las condiciones microclimáticas antes de la intervención. Además, se ha hecho un seguimiento de la fauna presente en el fragmento y en las parcelas en restauración. Mediante observaciones indirectas se han detectado rastros de tapires (*Tapirus bairdii*), armadillos (*Dasypus novemcinctus*) y pecaríes (*Tayasu pecari*), lo que sugiere que la fauna local comienza a usar la parcela como un lugar de tránsito.

Esta experiencia ha demostrado que los lineamientos del PESL pueden ponerse en práctica de manera exitosa, por lo que su continuidad y constante revisión son muy importantes para consolidar los esfuerzos de conservación y restauración de los ecosistemas naturales en Marqués de Comillas y en toda la región de la Selva Lacandona en general, siempre y cuando la planificación se realice *in situ* considerando las condiciones y los contextos locales.

valente a 1 500 pesos por hectárea al año durante los cinco años que dura el programa, mientras que las Reglas de Operación Nacionales asignan un pago único de 674 pesos por hectárea en el primer año. El costo de oportunidad que otorga el PESL es un incentivo que resulta atractivo para los dueños de la tierra, y en este sentido es adecuado para estimular la restauración de los claros antropogénicos.

5.8.7 Reflexiones finales

El éxito de la restauración depende de la viabilidad para implementar cada una de las técnicas seleccionadas para los distintos casos de degradación, así como de la eficiencia para revertir los procesos de deterioro y ayudar al sistema a recuperar sus funciones básicas.

Enfocar los esfuerzos hacia los arroyos y sus riberas ha favorecido la incorporación de la temática ambiental en las poblaciones locales. El trabajo permanente con los dueños de la tierra ha facilitado la generación de confianza entre las poblaciones locales, además de que ha promovido un mayor involucramiento y compromiso de su parte. Sin embargo, aún es necesario lograr acuerdos escritos con el fin de establecer reglas formales sobre el uso y manejo de las riberas en los casos donde éstas aún no existen, y fortalecer su implementación donde ya han sido adoptadas.

Actualmente existe conocimiento para manejar las limitaciones para recuperar la vegetación natural en riberas y claros a escala local. Aún resulta necesaria la consolidación en un contexto del paisaje. Esto permitiría optimizar la utilización de recursos y enfocar los esfuerzos, y al mismo tiempo incorporar a la población local tanto en la planeación como en la implementación de dichas experiencias. Las técnicas de restauración deberían ser adaptadas y orientadas a las necesidades ecológicas dentro de este contexto, en el cual existiría un "gradiente" de prioridades de uso, de restauración y de conservación para los distintos componentes de este paisaje. En los sitios estratégicos, como las riberas y los claros antropogénicos, la restauración debe enfocarse a restablecer aquellos procesos ecológicos críticos para la recuperación y el mantenimiento de los ecosistemas naturales. Resultan indispensables también acciones para recuperar los ciclos de nutrientes, las interacciones biológicas, y los flujos de energía y materia, entre otros. La restauración de estos sitios debe abordarse con una visión de conservación a largo plazo, y por ende sus costos de implementación y de oportunidad suelen ser los más altos. En otros casos, la restauración puede combinarse en una visión funcional-productiva, en la cual distintos tipos de uso de suelo pueden confluir dentro de un mismo territorio (Bullock *et al*. 2011). Esto puede lograrse al incluir prácticas agrícolas basadas en la conservación de la biodiversidad, como por ejemplo la agricultura familiar o la orgánica, y la conversión de los sistemas agropecuarios en sistemas agrosilvopastoriles, en los que se restauran o crean elementos que beneficien el mantenimiento de la biodiversidad o algún servicio en particular sin detrimento de la producción (Rey-Benayas y Bullock 2012).

También resulta necesaria la evaluación del proceso de recuperación de los ecosistemas. El monitoreo del éxito de la restauración es una etapa clave que debe ser realizada a largo plazo. Los resultados de este proyecto resultan prometedores; sin embargo, los sitios restaurados no deben recuperar únicamente su estructura, sino también su funcionamiento para persistir en el tiempo. El monitoreo de estos procesos, así como de otros indicadores de los efectos que las especies introducidas tienen en el ecosistema deberá ser el siguiente paso a evaluar.

La capacitación y la discusión con las comunidades locales es parte indispensable del proceso de restauración porque permite el acercamiento, la difusión de la información y el apropiamiento por parte de los actores locales.

Sobre los ecosistemas ribereños

En Marqués de Comillas el restablecimiento de la vegetación puede ser una herramienta exitosa para iniciar la restauración de los ecosistemas ribereños

Cuadro 5.8.1 Recomendaciones para el mantenimiento y recuperación de ecosistemas ribereños

	Recomendaciones generales	*Líneas estratégicas*	*Recomendaciones específicas*
Recomendaciones generales para gestión	Incorporar la definición de vegetación ribereña en las leyes federales o nacionales (en particular en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable). Incluir a las riberas como ecosistemas específicos en los programas de conservación, manejo y restauración, tanto gubernamentales como privados. Incluir a las riberas como ecosistemas específicos en los instrumentos de gestión ambiental o de manejo de recursos (p.ej., ordenamiento territorial, sistemas agrosilvopastoriles, corredores biológicos). Promover el manejo de cuencas y el manejo integrado del recurso hídrico a escala local y regional. Establecer corredores biológicos ribereños en el marco de programas institucionales. Promover la cooperación institucional. Evaluar las percepciones sociales de los distintos actores para buscar consensos. Monitorear los procesos funcionales en el ecosistema. Promover la educación ambiental y la participación social.	*Conservación*	Deslindar los ecosistemas ribereños como zonas federales o de interés público. Revisar el ancho mínimo necesario para mantener las funciones de los ecosistemas ribereños y del cuerpo acuático asociado. Conservar áreas de captación de microcuencas. Implementar incentivos para la conservación de riberas en el marco del manejo sustentable de los recursos naturales. Revisar la normativa legal relacionada con el manejo y uso de los ecosistemas ribereños. Difundir la legislación ambiental.
		Manejo	Identificar ecosistemas de referencia y especies potencialmente útiles. Revegetar franjas de amortiguamiento, constituidas por especies útiles en riberas conservadas o de bajo uso. Promover reglamentos de conservación, manejo y restauración de riberas a escalas locales, micro-regionales o de cuencas. Promover el manejo sustentable y productivo de los ecosistemas acuáticos asociados a las riberas. Asociar a las riberas las distintas prácticas de conservación de suelos. Incluir las riberas como un componente específico de los sistemas productivos (en México, particularmente los sistemas agrosilvopastoriles). Restauración
		Restauración	Recuperar suelos y realizar obras de conservación en caso de erosión física grave. Introducir vegetación herbácea con crecimiento subterráneo en áreas con procesos avanzados de erosión del suelo. Introducir árboles nativos en áreas abiertas (revegetación). Enriquecer con especies nativas las riberas con regeneración secundaria. Controlar el uso de agroquímicos y la descarga de residuos tóxicos a los cuerpos de agua.

(Meli *et al*. 2015b). Es recomendable introducir árboles nativos de rápido crecimiento en el caso de áreas ribereñas muy degradadas, así como especies tolerantes a la sombra en el caso de riberas con regeneración secundaria avanzada, con el propósito de aumentar la diversidad. La remoción de pastos parece una actividad necesaria para mejorar el establecimiento de algunas especies, pero ésta debería implementarse sólo en aquellos momentos del año de mayor crecimiento, y no durante la época seca, cuando las plantas quedan expuestas a la falta de agua. En el caso de riberas con mucha erosión son necesarias acciones como la realización de obras de conservación de suelos y la introducción de una vegetación adecuada que promueva la estabilización de la margen.

En cuanto a los aspectos sociales, debido a las características ecológicas particulares de los ecosistemas ribereños resulta crucial su incorporación como componentes específicos del paisaje en los programas e instrumentos de gestión, así como en los marcos normativos que regulan su conservación, uso y restauración. Los ordenamientos territoriales, los programas de conservación y las estrategias de restauración deberían considerar las riberas como un elemento clave de la dinámica del paisaje. Estos instrumentos podrían implementarse en un marco de cooperación interinstitucional e intersectorial desde la perspectiva del manejo integrado de cuencas, de una manera consensuada y equitativa sobre una base de análisis ecológico y social.

Las acciones para lograr el mantenimiento y recuperación de los ecosistemas ribereños deberían llevarse a cabo en el contexto de una política transversal de gestión desde diversos sectores, orientada hacia tres líneas estratégicas: conservación, manejo o aprovechamiento sustentable y restauración ecológica (cuadro 5.8.1).

Las medidas de política pública podrían considerar dos condiciones particulares y complementarias: aquellas dirigidas a una franja de dominio público que debería ser conservada, y aquellas relacionadas con una franja de amortiguamiento. En esta última se podrían introducir especies ecológicamente adecuadas mezcladas con otras útiles que signifiquen un beneficio económico para los dueños de la tierra. De esta manera pueden ser incorporadas en las iniciativas agrosilvopastoriles y en los planes de manejo de los ecosistemas acuáticos, ya que son sistemas interdependientes. Muchas iniciativas de uso sustentable de recursos hídricos o piscícolas ignoran la necesidad de las riberas como sistemas indispensables para la provisión de estos mismos recursos. Sin embargo, el deslinde de riberas en ríos con una dinámica hidrológica como el Lacantún resulta un gran desafío, considerando que el cauce del río cambia de lugar con las repetidas crecientes, aun cuando el tiempo en el que esto ocurre supera las escalas temporales en las que operan los instrumentos de gestión. Este es un problema aún no resuelto, pero esto no invalida la necesidad de que sea abordado y discutido.

Por último, es necesario evaluar la relación costo-beneficio de distintas técnicas para tomar decisiones adecuadas, planear acciones a escala del paisaje y resolver cuestiones socio-políticas. El PESL ha resultado una experiencia innovadora y constituye una línea base en la preocupación de las instituciones y las comunidades locales por la restauración de riberas. El monitoreo de sus impactos permitirá el desarrollo de los ajustes necesarios para mejorar sus resultados y beneficios, tanto ecológicos como sociales. La incorporación de la visión de la problemática local (limitaciones para la recuperación de la vegetación), pero dentro de un contexto del paisaje (conectividad), permitiría la definición de prioridades de restauración con criterios ecológicos y sociales, optimizar la utilización de recursos y enfocar los esfuerzos de manera más eficiente, y al mismo tiempo incorporar a la población local tanto en la planeación como en la implementación de estas experiencias.

Sobre los claros antropogénicos

Los claros antropogénicos representan una seria amenaza para la conectividad y la integridad de la selva remanente, por lo que es imprescindible su res-

tauración. La recuperación de estos espacios debe hacerse con fines de conservación, de modo que se integren con el resto de los elementos del paisaje.

El abandono de la actividad ganadera no es suficiente para lograr la recuperación en tiempos cortos, por lo que resulta imprescindible intervenir con acciones de restauración (Aguilar-Fernández 2013). La introducción de árboles nativos incrementa la riqueza específica, mejora la calidad de suelo, acelera el proceso de sucesión y recupera algunas funciones ecosistémicas. Hasta ahora, los datos sugieren que una estrategia de restauración debería incluir de manera combinada la eliminación de pastos exóticos, el trasplante de especies arbóreas y deshierbes periódicos de mantenimiento que aseguren el establecimiento de la vegetación reintroducida.

La restauración de los claros es una actividad altamente costosa, sobre todo en los primeros años. Sin embargo, los beneficios en el largo plazo son locales y regionales, e incluso globales en términos del cambio climático. Es conveniente buscar alternativas tecnológicas que reduzcan los costos de la eliminación de la competencia por pastos y otras herbáceas, lo cual redundará positivamente en la factibilidad de los proyectos de restauración. El costo debe ser asumido por los programas gubernamentales; sin este subsidio, los dueños de la tierra difícilmente optarán por invertir sus recursos en la recuperación de estos espacios. Hasta el momento, el PESL ha resultado un instrumento útil (recuadro 5.8.5), por lo que su permanencia y continua revisión es altamente recomendable. La planeación adaptativa permitirá hacer los ajustes necesarios para su operación, dependiendo de los cambios que ocurran en términos económicos y sociales, y de los avances en el conocimiento técnico.

5.8.8 Conclusiones

La restauración requiere una planeación multidimensional, que contemple el espacio ambiental, social y económico. Una estrategia regional de restauración debería contemplar una visión integral, diseñada a partir de un marco conceptual que incluyera aspectos ecológicos, socioeconómicos e institucionales. Para lograr la restauración ecológica en Marqués de Comillas resulta importante fomentar la adopción de reglamentos o acuerdos escritos en los que las comunidades establezcan normativas de uso sustentable de manera consensuada. En estos reglamentos deben incorporarse las normativas regionales o nacionales adaptadas a las condiciones locales, de tal manera que se favorezca la regulación del uso y transformación de los ecosistemas naturales. No obstante, más allá de las estrategias y técnicas de restauración concretas implementadas, siempre será imprescindible eliminar los factores que provocan la degradación de éstos.

Uno de los grandes retos a los que se enfrentan los programas de restauración es asegurar el éxito en el largo plazo (Le *et al*. 2012). Los pagos de costos de oportunidad pueden favorecer la conservación de aquellos sitios que resultan estratégicos para el correcto funcionamiento de los ecosistemas naturales; la restauración en estos casos suele ser más costosa, pero los beneficios ecológicos son mayores y se evita el avance del deterioro. Otro tipo de acciones y proyectos pueden implementarse para restaurar aquellos sitios donde ya existe cierto uso o actividades productivas, dentro de un marco de sustentabilidad (capítulo 5.6). En estos sitios resulta importante encontrar mecanismos para que los pobladores locales puedan recibir un beneficio derivado del uso alternativo de la tierra; de otra manera, es muy probable que las áreas restauradas vuelvan a ser incorporadas a la producción. El ordenamiento del territorio es una herramienta que puede ayudar en la protección de la restauración en estos sitios.

El PESL ha resultado un instrumento de gestión interesante y útil para la restauración ecológica en Marqués de Comillas. En los incipientes cuatro años que ha operado ha arrojado buenos resultados: el costo de oportunidad resultó ser un buen incentivo para promover la recuperación de espa-

cios críticos y las técnicas de intervención han podido adaptarse para hacer intervenciones ecológicamente adecuadas y económicamente viables. Lamentablemente, el PESL publicado en 2015 no incluyó la restauración ecológica en ninguno de los componentes anteriores (ni riberas, ni claros antropogénicos), sino que sólo otorga apoyos para la reforestación con especies pioneras y de valor comercial en zonas compactas, sin contar con el costo de oportunidad. Este cambio en los lineamientos constituye un retroceso ya que carece de una visión integral del paisaje, no considera las necesidades especiales de la Selva Lacandona y no contempla la restauración en el contexto de la conservación de los ecosistemas naturales.

Aún no existe en Marqués de Comillas una planeación integral, multidisciplinaria, intersectorial y de largo plazo que incorpore la recuperación de la composición, estructura y funcionamiento de ecosistemas, de especies amenazadas o en peligro de extinción. A pesar de los avances, resulta necesario fortalecer las capacidades nacionales para la restauración, para convertir este tema en una prioridad en la agenda nacional y ampliar su visión y ámbito de acción (Cervantes *et al*. 2008).

Referencias

Aguilar-Fernández, R., 2013. Análisis de los componentes socioambientales para la restauración de claros antropogénicos en la selva tropical húmeda, Marqués de Comillas, Chiapas. Tesis de maestría, UNAM.

Beck J., Fiedler K., 2008. Adult life spans of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea): Broadscale contingencies with adult and larval traits in multi-species comparisons. *Biological Journal of the Linnean Society* 96: 166-184.

Benítez-Malvido, J., A.P. Martínez-Falcón, W. Datillo y E. Del Val, 2014. Diversity and network structure of invertebrate communities associated to *Heliconia* species in natural and human disturbed tropical rain forest. *Global Ecology and Conservation* 2: 107-117.

Bogaert, J., R. Ceulemans y D. Salvador-Van, 2004. Decision tree algorithm for detection of spatial processes in landscape transformation. *Environmental Management* 33: 62-73.

Blakesley, D., S. Elliott, C. Kuarak, P. Navakitbumrung, V. Zangkum y V. Anusarnsunthorn, 2002a. Propagating framework tree species to restore seasonal dry tropical forest: Implications of seasonal seed dispersal and dormancy. *Forest Ecology and Management* 164: 31-38.

Blakesley, D., K. Hardwick y S. Elliott, 2002b. Research needs for restoring tropical forests in Southeast Asia for wildlife conservation: Framework species selection and seed propagation. *New Forest* 24: 165-174.

Bradshaw, A.D., 1987. Restoration: The acid test for ecology, en W.R. Jordan, M.E. Gilpin y J.D. Aber (eds.), *Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 23-29.

Bullock, J.M., J. Aronson, A.C. Newton, R.F. Pywell y J.M. Rey-Benayas, 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: Conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 541-549.

Carabias, J., G. Hernández y P. Meli, 2009. Análisis comparativo de la deforestación de los ejidos de Marqués de Comillas y determinación de corredores biológicos que conecten los fragmentos de la selva de los ejidos con la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Informe técnico. México, INE–UNAM.

Carabias, J., P. Meli, G. Hernández y E. Provencio, 2010. Evaluación de áreas prioritarias con mayor biodiversidad y potencial de almacenamiento y captura de carbono, mediante la reconversión productiva en Marqués de Comillas, Chiapas, y la disminución de la deforestación a nivel local. Informe técnico. México, INE–UNAM.

Castro, E., 2013. Coordinación de la elaboración del Ordenamiento Comunitario del Territorio en seis ejidos del Municipio Marqués de Comillas, Chiapas. Reporte de Trabajo Profesional. México, Facultad de Ciencias, UNAM.

Cervantes, V., J. Carabias y V. Arriaga, 2008. Evolución de las políticas públicas de restauración ambiental, en *Capital natural de México*, vol. III: *Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. México, Conabio, pp. 155-226.

Conafor, 2010. Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva

Lacandona [online]. Zapopan, Jalisco. Disponible en <*www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/convocatoria-programa-especial-para-la-conservacion-restauracion-y-aprovechamiento-sustentable-de-la-selva-lacandona*>, acceso el 12 de mayo de 2015.

Comisión Nacional de Salarios Mínimos, 2013. Nuevos salarios mínimos por área geográfica 2013. Disponible en <*www.conasami.gob.mx/nvos_sal_2013.html*>, consultado el 21 de diciembre de 2014.

De la Maza, J., y J. Carabias (eds.), 2011. *Usumacinta. Bases para una política de sustentabilidad ambiental*. México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua–Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C.

Elliott, S., P. Navakitbumrunga, C. Kuaraka, S. Zangkuma, V. Anusarnsunthorna, D. Blakesley, 2003. Selecting framework tree species for restoring seasonally dry tropical forests in northern Thailand based on field performance. *Forest Ecology and Management* 184: 177-181.

Estreguil, C., y C. Mouton, 2009. Measuring and reporting on forest landscape pattern, fragmentation and connectivity in Europe: Methods and indicators. JRC Scientific and Technical Reports. European Commission, Joint Research Centre–Institute for Environment and Sustainability, Roma.

García-Orth, X., y M. Martínez Ramos, 2008. Seed dynamics of early and late successional tree species in tropical abandoned pastures: Seed burial as a way of evading predation. *Restoration Ecology* 16: 435-443.

Gardali, T., A.L. Holmes, S.L. Small, N. Nur, G.R. Geupel y G.H. Golet, 2006. Abundance patterns of landbirds in restored and remnant riparian forests on the Sacramento River, California, USA. *Restoration Ecology* 14: 391-403.

Holl, K., R. Zahawi, R. Cole, R. Ostertag y S. Cordell, 2011. Planting seedlings in tree islands versus plantations as a large-scale tropical forest restoration strategy. *Restoration Ecology* 19: 470-479.

INE, 2000. Programa de manejo: Reserva de la Biosfera Montes Azules, México. INE, Semarnap.

Knowles, O.H., y J.A. Parrotta, 1995. Amazonian forest restoration: An innovative system for native species selection based on phonological data and field performance. *Commonwealth Forestry Review* 74: 230-243.

Le, H., C. Smith, J. Herbohn y S. Harrison, 2012. More than just trees: Assessing reforestation success in tropical developing countries. *Journal of Rural Studies* 28: 5-19.

Meli P., y V. Carrasco-Carballido, 2011. Restauración ecológica de riberas: manual para la recuperación de la vegetación ribereña en arroyos de la Selva Lacandona. Serie Diálogos/Número 5, México, Conabio.

Meli, P., J.M. Rey-Benayas, J. Carabias, L. Ruiz y M. Martínez-Ramos, 2013a. Restauración de los servicios ecosistémicos ribereños: meta-análisis global y un estudio de caso en Chiapas, México, en A. Lara, P. Laterra, R. Manson y G. Barrantes, G. (eds.). *Servicios ecosistémicos hídricos en América Latina y el Caribe*. Valdivia (Chile), Red Pro-Agua-CYTED, pp. 39-58.

Meli, P., M. Martínez-Ramos y J.M. Rey-Benayas, 2013b. Selecting species for passive and active riparian restoration in Southern Mexico. *Restoration Ecology* 21: 163-165.

Meli, P., M. Martínez-Ramos, J.M. Rey-Benayas y J. Carabias, 2014. Combining ecological, social, and technical criteria to select species for forest restoration. *Applied Vegetation Science* 17: 744-753.

Meli P., G. Hernández, E. Castro, y J. Carabias, 2015a. Vinculando paisaje y parcela: un enfoque multi-escala para la restauración ecológica en áreas rurales. *Investigación Ambiental* 7: 43-53.

Meli, P., J.M. Rey-Benayas, M. Martínez-Ramos y J. Carabias, 2015b. Effects of grass clearing and soil tilling on establishment of planted tree seedlings in tropical riparian pastures. *New Forest* doi:10.1007/s11056-015-9479-3.

Meli, P., R. Landa, X. López-Medellín y J. Carabias, 2015c. Social perceptions of rainforest and climatic change from rural communities in Sourthern Mexico. *Ecosystems* (en prensa).

Meli, P., R. Aguilar-Fernández, R. Cao y C. Méndez, *Manual de propagación de especies útiles para la restauración en la Selva Lacandona*. México, Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C. (en preparación).

Midoko-Iponga, D., C.B. Krug y S.J. Milton, 2005. Competition and herbivory influence growth and survival of shrubs on old fields: Implications for restoration of renosterveld shrubland. *Journal of Vegetation Science* 16: 685-692.

Naiman R.J., H. Décamps y M.E. McClain, 2005. *Riparia: Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities*. Londres, Elsevier–Academic Press.

Natura y Ecosistemas Mexicanos, 2013. Restauración ambiental en la región de Marqués de Comillas para favorecer la conservación de la selva y aumentar la conectividad del paisaje. Informe anual a Pemex.

Obregón, R., 2007. Elaboración de proyectos para el fortalecimiento de la agricultura sustentable en los corredores de Chiapas. México, Informe técnico, Corredor Biológico Mesoamericano.

Organización de las Naciones Unidas, 2005. *Evaluación de los ecosistemas del milenio*. Disponible en <*www.millenniumassessment.org*>, consultado el 21 de mayo de 2015.

Parsons, M.H., B.B. Lamont, J.M. Koch y K. Dods, 2007. Disentangling competition, herbivory, and seasonal effects on young plants in newly restored communities. *Restoration Ecology* 15: 250-262.

Ramírez-Martínez, C., 2010. Efectos de la desaparición de la selva sobre ambientes acuáticos, en S. Chediack (comp.), *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* Serie Diálogos/Número 3, Colección Corredor Biológico Mesoamericano. México, Conabio.

Rey-Benayas, J.M., y J. M. Bullock, 2012. Restoration of biodiversity and ecosystem services on agricultural land. *Ecosystems* 15: 883-889.

Richardson, D.M., P.M. Holmes, K.J. Esler, S.M. Galatowitsch, J.C. Stromberg, S.P. Kirkman, P. Pysek y R.J. Hobbs, 2007. Riparian vegetation: Degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Diversity and Distributions* 13: 126-139.

Román-Dañobeytia, F., 2011. Plantaciones experimentales de restauración ecológica en la selva Lacandona (Chiapas, México). Tesis doctoral. México, Ecosur.

Ruiz, L., 2011. Herramientas legales para la conservación y restauración de la vegetación ribereña: un estudio de caso en la Selva Lacandona. Tesis de licenciatura, México, Facultad de Ciencias, UNAM.

Society for Ecological Restoration, 2004. *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. Disponible en <*http://www.ser.org/docs/default-document-library/spanish.pdf*>, consultado el 4 de julio de 2015.

Solórzano S., G. Ibarra-Manríquez y K. Oyama, 2002. Liana diversity and reproductive attributes in two tropical forests in Mexico. *Biodiversity and Conservation* 11: 197-212.

Young, T.P., 2000. Restoration ecology and conservation biology. *Biological Conservation* 92: 73-83.

Zipperer, W., 1993. Deforestation patterns and their effects on forest patches. *Landscape Ecology* 8: 177-184.



5.9 Conservación y recuperación de la guacamaya roja

Javier de la Maza, Diego Noriega, Rodrigo León-Pérez,
Jorge Alfonzo Mátuz, Agni Sosa-Aranda

A Gilberto Méndez, Don Gil:
gracias por todas tus enseñanzas para sobrevivir en la selva
y tu dedicación a la conservación de la guacamaya roja.

5.9.1 Introducción

El cambio de uso de suelo en el país para dar paso a actividades agropecuarias ha resultado en la pérdida del hábitat de muchas especies. Esta situación coloca en riesgo a sus poblaciones al limitar el espacio y los recursos de los que disponen.

Cuando las especies llegan a tales puntos críticos en sus poblaciones no basta con la recuperación del hábitat, sobre todo en aquellas situaciones en que además enfrentan presiones humanas adicionales como la caza, el tráfico ilegal y el saqueo hasta llevarlas casi al exterminio. En esos casos es necesaria la intervención y manipulación de los individuos para recuperar las poblaciones.

Existen varios proyectos de intervención exitosa en México para la recuperación de especies en peligro de extinción. Por ejemplo, el del Programa de Recuperación del Berrendo Peninsular (*Antilocapra americana*) que con acciones como la crianza en semicautiverio, el monitoreo constante de las manadas silvestres y la educación ambiental llevaron a que la población total de berrendos pasara de 200 individuos a 600 en 17 años, con proyecciones para llegar a los 1 500 ejemplares en 2020 (Castellanos y Sánchez 2010; Sánchez *et al.* 2006). Otro caso es del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), colocado en la categoría de probablemente extinto en vida silvestre (NOM-059-Semarnat-2010) debido a fuertes campañas de erradicación en México y el sur de Estados Unidos durante la primera mitad del siglo XX. Actualmente se han reintroducido en Sonora en uno de los ecosistemas donde originalmente se distribuían (Conanp 2012).

En 1997 la Semarnap publicó el primer "Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000" (Semarnap-INE 1997) dentro del cual una de sus estrategias es la recuperación de especies prioritarias. Para implementar esta estrategia se establecieron los Proyectos de Conservación y Recuperación de Especies Prioritarias (Prep) y su Comité Técnico Consultivo Nacional, así como los comités técnicos consultivos para cada especie prioritaria. En 2007, por decreto presidencial, se plantearon los objetivos para la recuperación de 30 especies en riesgo y se creó el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (Procer); cada programa se atiende mediante el Programa de Acciones para la Conservación de Especies en Riesgo (Pace) (que sustituye al Prep), bajo la responsabilidad de la Conanp.

México cuenta con 22 especies de psitácidos, de las cuales seis son endémicas y 20 se encuentran en alguna categoría de riesgo. La guacamaya roja (*Ara macao*) está considerada como una especie en peligro de extinción en los ámbitos nacional e internacional (Snyder *et al.* 2000). Se encuentra dentro del apéndice I de CITES, y en la Lista Roja de la UICN (IUCN 2012) y está registrada como en peligro de extinción en la NOM-059-Semarnat-2010. En 2000 se

natura.indb 459 25/05/16 11:09

publicó el Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos en México en el que se establece la línea base para su conservación, manejo y aprovechamiento sustentable (Semarnap-INE 2000). En 2009 la Conanp establece el Pace para la guacamaya roja, en el cual se incluyen seis estrategias: protección, manejo, restauración, conocimiento, cultura y gestión (Renton *et al*. 2009).

El caso de la guacamaya roja es muy especial para México por varias razones. Primero, porque su distribución se ha restringido a la subcuenca del río Lacantún en el estado de Chiapas; segundo, porque el hábitat de esta zona, en lo que corresponde al municipio Marqués de Comillas, ha sido profundamente deforestado (capítulo 4.1), y tercero, porque es altamente cotizada en el comercio debido a su docilidad y belleza, lo que alienta la captura y el tráfico ilegal de la especie (Renton 2000).

5.9.2 Antecedentes

En 1991, dentro del programa de conservación de la Selva Lacandona auspiciado por Conservación Internacional-México, se realizó el primer monitoreo de la población de la guacamaya roja en la subcuenca del Lacantún, obteniéndose una estimación de 200 parejas (Íñigo 1992) y se definió esta zona como el último relicto para la conservación de la especie en México. A partir del acervo de información obtenido y la experiencia de campo acumulada, en 2003 Natura y Ecosistemas Mexicanos inició en la Estación Chajul el proyecto de conservación y recuperación de la guacamaya roja en la subcuenca del río Lacantún. Se trata de un proyecto de conservación y manejo *in situ* que incluye seis líneas de acción: investigación, protección del hábitat, protección de los árboles de anidamiento, rescate y rehabilitación, difusión y educación ambiental y fortalecimiento de la vigilancia (De la Maza 2010). Dichas actividades se desarrollan en coordinación con la Conanp en el marco del Procer y del Pace. A continuación se mencionan sus avances.

5.9.3 Acciones del Programa

Investigación

Se realizó un monitoreo sistemático durante 2013 y 2014 de la población de guacamaya roja en la subcuenca del río Lacantún. Los resultados preliminares ponen en evidencia la fragilidad de la población. Suponemos que la población no ha variado desde los muestreos realizados en 1991 (Íñigo 1992), a pesar de la profunda deforestación ocurrida en las últimas décadas en Marqués de Comillas, lo cual hace pensar que la conservación de las reservas de la biosfera Montes Azules y Lacantún están teniendo un papel clave (capítulo 2.6).

Protección del hábitat

La presencia de la Estación Chajul, aunada a la consolidación de la Conanp y la Profepa en la zona, así como el apoyo del gobierno del estado de Chiapas, han permitido conservar con éxito la selva de la RBMA (capítulo 5.1), sobre todo en las zonas consideradas prioritarias para la guacamaya roja. Desafortunadamente, en la región de Marqués de Comillas, colindante con las reservas, que es un hábitat también importante para esta especie, la vegetación ha sufrido reducciones considerables, desde el inicio de su colonización hasta finales de los años setenta. Recientemente, la puesta en operación del Programa de Pago por Servicios Ambientales de la Conafor, así como otros proyectos productivos ecoturísticos y de UMA han iniciado un proceso de conservación de los fragmentos de selva remanentes, que resultan significativos para esta especie (capítulos 5.2 a 5.5).

Protección de los árboles de anidamiento

Durante la temporada de reproducción (diciembre-junio) se monitorean los árboles ocupados con nidos, tanto en terrenos de la RBMA como en la zona ejidal de Marqués de Comillas, para su protección. En el caso de los terrenos ejidales se rea-

lizan acuerdos con los propietarios de las parcelas para su participación remunerada en el cuidado del nido y la permanencia del árbol. Anualmente se protegen entre 10 y 14 nidos, lo que permite garantizar la incorporación de un promedio de 14 pollos volantones a la naturaleza, sin ningún tipo de manipulación.

Rescate y rehabilitación

Los polluelos que se ven amenazados por distintas causas se rescatan de los nidos. Las causas van desde las naturales como los incendios, la caída del árbol, la depredación por aves y mamíferos, la ocupación del hueco por abejas, hasta las antropogénicas como la tala del árbol, el desmonte por la práctica de roza, tumba y quema (que en ocasiones además causa grandes incendios) y la extracción para su captura como aves de ornato y, comúnmente, para su comercialización. Adicionalmente otros agentes que amenazan a los polluelos en su nido son los parásitos, como las larvas de *Auchmeroyia luteola*, *Tabanus* sp., *Musca domestica* y ácaros de *Dermanyssus gallinae*, afectando el desarrollo normal e incluso causando la muerte de los polluelos (Íñigo 2000; Renton 2004; García *et al*. 2008; Renton y Brightsmith 2009) (recuadro 5.9.1). Estos pollos son criados en la Estación Chajul por personal especializado. Lo mismo se hace con los ejemplares decomisados por la Profepa, para ser rehabilitados. A la fecha, el éxito de crianza, rehabilitación y posterior liberación es de 100% y se han podido reintegrar un promedio de cuatro individuos al año. En la temporada reproductiva 2014-2015 se detectó una actividad de saqueo de nidos más intensa que en otras ocasiones. Los ejidatarios avisaron a Natura y Ecosistemas Mexicanos de esta amenaza y, de común acuerdo, se sacaron las nidadas de seis árboles. En total se criaron y reintegraron nueve pollos.

Se ha detectado que actualmente la amenaza más común, además de la destrucción del hábitat en los alrededores de los asentamientos humanos, es el saqueo de nidos para su comercialización ilegal.

Recuadro 5.9.1 Polluelos de *Ara macao* parasitados por colmoyotes (*Dermatobia* sp.)

En un caso muy particular, en marzo de 2015 se rescataron dos polluelos de un nido ubicado en una parcela en el ejido de Galacia; se clasificó como vulnerable al saqueo por su visibilidad y proximidad a un camino de terracería. Los polluelos que parecían sanos tenían aproximadamente unos 10 días de nacidos, aún carecían de plumaje y no habían abierto los ojos. Ya en nuestras instalaciones y sometidos a una inspección más detallada, se observó que ambos individuos estaban parasitados por larvas de mosca: colmoyotes. Uno de los polluelos tenía cuatro larvas alojadas en el ala, más otras cinco dentro del orificio auditivo izquierdo. El otro pollo, que era de mayor tamaño, presentó cuatro larvas en el orificio auditivo derecho y una más en la cola.

Se tomó la decisión de extraer las larvas, ya que la probabilidad de sobrevivencia de los polluelos era baja, debido a que amenazaban con dañar el sistema auditivo y por la cantidad sería imposible que su organismo lo resistiera. El método utilizado fue el menos invasivo y estresante posible. De tal modo, se utilizó vaselina común para cubrir los orificios en los que los colmoyotes se alojaban, para que no pudieran respirar y se vieran forzados a intentar salir. Ese momento fue aprovechado para ser extraídos con unas pinzas pequeñas.

El procedimiento tuvo una duración de aproximadamente dos horas. El nivel de estrés en los polluelos fue alto, a pesar del cuidado y precaución con que se realizó. En algún momento el ritmo respiratorio del polluelo más pequeño comenzó a bajar. Ante el riesgo de que muriera, se le dejó reposar hasta que su respiración regresó a un ritmo bajo pero regular. Se continuó con la operación hasta extraer todas las larvas y verificar que no había más; el proceso dejó exhaustos a todos. Dos horas después, ya recuperados, aceptaron el alimento sin problema. A 50 días de distancia de la operación ambos vuelan en completa libertad junto con sus congéneres silvestres.

En todas nuestras experiencias con polluelos de guacamaya roja a lo largo de más de una década, jamás nos habíamos encontrado con algo similar, aunque colegas que realizan trabajos de conservación con la especie en el norte de Guatemala se encuentran con este problema a menudo (Rony García Anelu, com. pers.). Este incidente nos enseñó que el método que utilizamos para la extracción fue exitoso y no dañó a los polluelos, a diferencia del empleo de insecticidas y adhesivos.



















Don Gil. JME



Monitoreo de nido. RLP

El grado de riesgo de un nido en particular depende de su localización, visibilidad, altura y accesibilidad. Incluso en muchos casos es la gente local la que reporta los nidos activos, por lo que es evidente que su ubicación es del conocimiento general.

Si un nido activo de guacamaya se localiza dentro de la RBMA se da aviso a las autoridades, concretamente a la dirección de la reserva, y se da seguimiento para su protección y monitoreo. De encontrarse en una parcela ejidal, en Marqués de Comillas, se habla con el dueño de la parcela acerca del programa, se discute la ocupación y las amenazas al nido en años anteriores y se inspecciona el árbol en busca de recientes indicios de intento de robo.

Cuando se considera que el riesgo es alto, se llevan a cabo los acuerdos necesarios con autoridades y ejidatarios dueños del predio para que el personal de Natura y Ecosistemas Mexicanos haga el traslado de los polluelos a un ambiente controlado para su crianza. En caso de considerarse de bajo riesgo, se continúa su monitoreo con la participación de los dueños de las parcelas para que se mantenga el proceso natural de crianza. Los acuerdos con los propietarios de los predios incluyen una participación remunerada que garantiza el cuidado del nido y la permanencia del árbol.

Tras evaluar el grado de riesgo y determinar que éste es alto, personal de Natura y Ecosistemas Mexicanos sube al árbol a inspeccionar el nido. En este procedimiento es de vital importancia seguir estrictas medidas de seguridad y se utiliza equipo especializado de escalada. De igual forma se evalúan las condiciones en las que se encuentra el árbol en cuestión, ya que de estar muerto es probable que las ramas no sean capaces de sostener el peso de una persona. De ser así, no se sube al árbol y el nido se protege y monitorea con el apoyo del dueño de la parcela. Es de gran importancia la verificación de la actividad de los padres y la eventual salida de los polluelos volantones.

Si en la inspección del nido se encuentran polluelos, se sacan utilizando equipo especializado. En ocasiones, cuando la cavidad es estrecha y profunda, se requiere el uso de una canasta telescópica que dé alcance a los polluelos y garantice al mismo tiempo su integridad física, ya que son muy frágiles a esta temprana edad. A nivel del suelo son recibidos y colocados en una cámara de traslado ventilada, acondicionada con viruta y aserrín para asemejar las condiciones naturales en las que se encontraban y así ser transportados a las instalaciones donde se encuentra el cuarto de crianza.

Una vez en el cuarto de crianza se les coloca en un nido artificial que asemeja las condiciones en las que se encontraban en el nido natural. Los polluelos suelen ser rescatados a muy temprana edad, a veces tienen tan sólo unos cuantos días de nacidos. En esta etapa no tienen plumas y los ojos permanecen cerrados, no son capaces de sostener su propio peso y necesitan una fuente de calor (un foco de baja intensidad de 10 W). Cabe señalar que si se trata de polluelos de edades similares e igual tamaño (ya sean del mismo nido o de nidos distintos) se colocan juntos. Si se tienen polluelos de diferentes tallas se les coloca por separado. La fuente de calor se proporciona por las noches a los polluelos de cero hasta los 25 días de nacidos. Los polluelos pasan todo el tiempo en el cuarto de crianza, resguardados de depredadores.

La alimentación de los polluelos se lleva a cabo tres veces al día (7:00 hrs - 13:00 hrs - 19:00 hrs) con una papilla rica en lípidos, proteínas y carbohidratos (cuadro 5.9.1). A los 30 o 35 días comienzan a desarrollar las plumas y a los 50 días aproximadamente tienen un plumaje completo, aunque seguirán creciendo, tanto los pollos como sus plumas, antes de poder volar. En esta segunda etapa se alimentan solamente dos veces al día (8:00 hrs - 17:00 hrs) en los comederos al exterior de las instalaciones. Vale la pena mencionar que en esta etapa los polluelos comen menos y se observa un decremento en su peso corporal (Fig. 5.9.1). Esto se debe a que se preparan para emprender sus primeros vuelos. Se les lleva al exterior por las mañanas y por las tardes para que ejerciten y fortalezcan las patas y las alas. El ejercicio consiste en percharlas sobre un palo largo de madera de modo que puedan asirse a él con las patas. Se les agita sutil-

Cuadro 5.9.1 Papilla para polluelos de guacamaya roja (una porción)

Ingredientes	*Peso (g)*	*Grasas (g)*	*Carbohidratos (g)*	*Proteínas (g)*
Croquetas para perro (cachorro)	20.0	2.2	0.6	5.4
Papilla de frutas para bebé	15.0	0.45	2.38	0.01
Crema de cacahuate	5.0	2.5	0.78	1.25
Cereal para bebé en polvo	6.0	0.18	4.72	0.4
Agua caliente	la necesaria	0.0	0.0	0.0
Total	**46.0**	**5.33**	**8.48**	**7.06**

Método para preparar la papilla

Se comienza por ablandar las croquetas por completo agregando agua caliente. Luego se muelen hasta formar una pasta uniforme. A continuación se agrega la crema de cacahuate y se sigue adicionando agua para mezclar y disolver. Finalmente se agregan la papilla de frutas y el cereal para bebé. Se mezcla con la cantidad de agua caliente necesaria para alcanzar una consistencia pastosa y húmeda y se deja enfriar hasta que alcanza una temperatura tibia que asemeje la del alimento que sus padres les proporcionan mediante regurgitación. Los polluelos son alimentados con una cuchara hasta que se sacian y el buche les queda lleno.

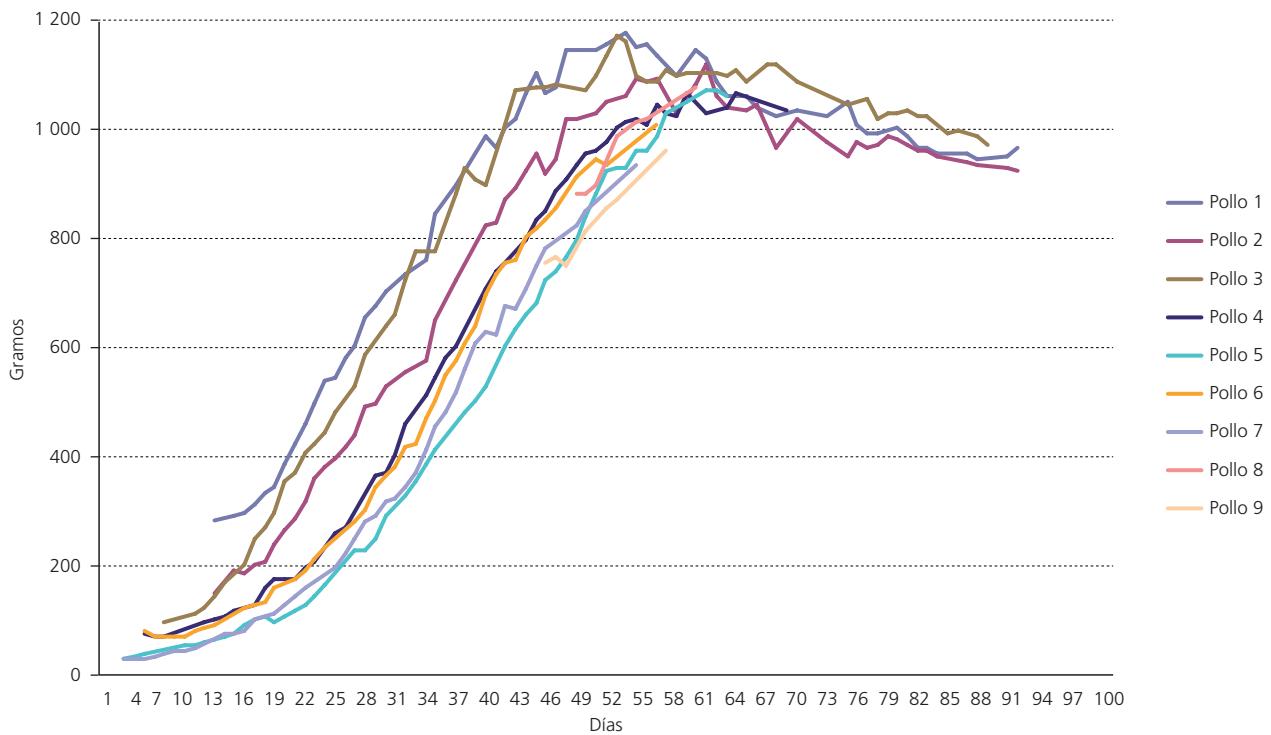


Figura 5.9.1 Incremento del peso de nueve polluelos de *Ara macao* rescatados en 2015 y criados en cautiverio.

mente de arriba abajo, lo que les obliga a aletear y a sostenerse. Es esta etapa cuando las plumas que cubren la cola alcanzan la talla necesaria para el vuelo. Con estos sencillos ejercicios eventualmente son capaces de asirse a las ramas de los árboles al realizar sus primeros vuelos cortos. En esta etapa se les llama para que regresen y sean resguardos en el cuarto de crianza durante la noche.

Un factor importante para la exitosa reintegración de los polluelos rescatados a su hábitat natural es la constante presencia de las guacamayas silvestres y la continua visita de individuos juveniles de años anteriores a los comederos. Estos, al ser aves sociales, se acercan a los polluelos y los incentivan a volar junto con ellos. De esta manera los polluelos adquieren la capacidad, inicialmente, de recorrer distancias cortas. A medida que pasa el tiempo desarrollan la fuerza necesaria para asirse de las ramas y emprender vuelos más altos y largos en compañía de las guacamayas silvestres.

En esta etapa final de la crianza pasan ya todo el día y la noche en el exterior, en absoluta libertad, normalmente perchadas en árboles cercanos a las instalaciones donde fueron criadas. Una vez que dominan el vuelo, se acercan solamente a las instalaciones cuando requieren alimento. Al pasar de los meses, regresan esporádicamente a las instalaciones y, eventualmente, a partir de los tres años dejan de hacerlo y sólo se les observa ocasionalmente cuando llegan incluso con sus parejas silvestres.

En una iniciativa trinacional con colegas de Guatemala y Belice que se dedican al manejo de esta especie *in situ*, se acordó marcar a los individuos rescatados con el fin de poder identificarlos posteriormente. En el largo plazo esperamos poder recabar información sobre la metapoblación de la región de México, Guatemala y Belice.

Difusión y educación ambiental

Con el propósito de concientizar a la población de Marqués de Comillas, Natura y Ecosistemas Mexicanos ha desarrollado diversos mecanismos de educación ambiental para la población en general. Se imparten pláticas informativas en los ejidos ribereños sobre el Programa de Recuperación de la Guacamaya Roja que lleva a cabo la asociación civil. Asimismo, se ha colaborado consecutivamente en la feria ambiental, "Alas Rojas Orgullo de Zamora", organizada por la Conanp en la cabecera municipal, Zamora Pico de Oro, con una participación de 160 adultos y 90 niños.

En las pláticas se abordan temas sobre la historia de vida, ecología y estado de conservación de la guacamaya roja. También se explica en qué consiste el programa de conservación y recuperación de la guacamaya roja y cómo se rehabilitan exitosamente los polluelos rescatados. Además, se expone la importancia de los acuerdos que se tienen con algunos ejidatarios para el monitoreo y protección de los nidos ocupados en territorio ejidal. En general, los asistentes se muestran interesados y entusiasmados con el programa y comparten información acerca de los nidos que ven.

Se realizan también diversas jornadas de educación ambiental en las que participan alumnos de 11 primarias, tres secundarias y un bachillerato, de 10 ejidos de Marqués de Comillas y tres de Benemérito de las Américas. Además se invita a los niños a visitar la Estación Chajul, en la cual se refuerzan las pláticas con actividades interactivas, juegos de integración y conservación, así como documentales.

El objetivo de estas jornadas es realizar trabajo de difusión sobre la importancia de la selva, su biodiversidad y los proyectos de Natura y Ecosistemas Mexicanos. En cada jornada se imparte una conferencia sobre la guacamaya roja, su biología y estatus de riesgo.

Se hace hincapié en las formas en que pueden apoyar el proyecto prestando atención a las localidades para detectar guacamayas y avisando sobre cualquier nido que sea identificado. Los niños comparten opiniones sobre la situación de la guacamaya roja y muestran preocupación e interés por la problemática de la especie.

De esta manera se transmite conocimiento y empatía por la especie; se concientiza y motiva a

los jóvenes para proteger no sólo la selva, sino una especie icónica como es la guacamaya roja.

Han sido también muy importantes las campañas que se llevan a cabo con Televisión Azteca y Fundación Azteca. Anualmente se realiza el Concurso Nacional de Dibujo "Que Viva la Selva Lacandona", en la que asisten a la Estación Chajul y sus alrededores los niños ganadores del concurso que representan a cada uno de los estados de la República. Durante 10 años consecutivos se ha realizado el Concurso y la visita a la selva, lo cual se cubre con información en la barra de televisión, dando gran relevancia a la guacamaya roja y los esfuerzos para su recuperación.

Fortalecimiento de la vigilancia

Una de las líneas estratégicas fundamentales para el desarrollo del proyecto de conservación de la guacamaya roja es la vigilancia y protección del hábitat. Gracias a la presencia de las estaciones Chajul, Tzendales y Lacanjá, que han funcionado como base operativa para la realización de acciones de vigilancia y conservación dentro de la Reserva de la Biosfera Montes Azules y su área de influencia en Marqués de Comillas, se ha contado con una presencia continua de personal en la zona que ha permitido hacer un diagnóstico y monitoreo de la situación que guarda la población de guacamaya roja y detectado las amenazas. Los recorridos permanentes en los ríos Lacantún, Tzendales y Lacanjá han ayudado a disminuir la presencia de agentes externos. Desafortunadamente, la ausencia de la Profepa en la zona no ha permitido tener un impacto contundente en la disminución del saqueo de nidos y el comercio ilegal.

Las labores de vigilancia que se desarrollan en la zona incluyen la capacitación y participación de los pobladores locales. En siete ejidos sobre la ribera del Lacantún se han conformado grupos de vigilancia que informan sobre áreas de anidación monitoreadas posteriormente por personal de Natura y Ecosistemas Mexicanos.

Durante el último año, y con el fin de proteger el hábitat original de la guacamaya roja, se realizaron recorridos de vigilancia y monitoreo en la zona del alto Usumacinta, desde el Área de Protección de Flora y Fauna Chan-kin, pasando por la reserva comunal Sierra la Cojolita, hasta el Monumento Natural Yaxchilán, mediante recorridos fluviales y terrestres.

5.9.4 Reflexiones finales

La permanencia del hábitat es una condición *sine qua non* para que la población de la guacamaya roja subsista. Sin embargo, creemos que esta sola condición es insuficiente debido a las diversas amenazas que la especie enfrenta.

La educación ambiental sobre la importancia de la especie y la difusión de la existencia del programa en la región son herramientas que incrementan el involucramiento de la población local y contribuyen a la concientización de las personas. Esto ayuda sustancialmente a evitar el saqueo de los nidos, a conocer los nidos activos y a la conservación y protección de los árboles que utilizan para anidar.

El estímulo a los dueños de las parcelas ejidales que albergan árboles de anidamiento es indispensable para que se involucren activamente en la conservación.

La Profepa actualmente tiene la facultad para detener el saqueo de nidos de guacamaya roja pero no cuenta con presencia en la zona y la burocracia involucrada en la presentación de denuncias hace prácticamente imposible proceder contra los responsables de este delito ambiental.

El rescate de los nidos por parte del personal de esta organización se toma como una medida extrema para asegurar la supervivencia de los polluelos que de otra forma perecerían ante amenazas como depredadores, fuego y saqueo para el comercio. Esta medida asegura también la reintegración de los mismos a la población silvestre que se encuentra en estado crítico en nuestro país.

Los métodos de crianza empleados han sido de eficacia probada, ya que los individuos alcanzan la

edad y tallas necesarias para volar y conseguir su propio alimento. El éxito en la supervivencia de los polluelos rescatados ha sido de 100%.

A partir de esta experiencia es necesario continuar con las siguientes acciones:

- Monitoreo y seguimiento de los polluelos reintegrados
- Monitoreo de las poblaciones y su comportamiento
- Difusión de la importancia de la especie, de su cuidado y de la normatividad que la protege
- Incentivos para los dueños que protegen árboles y sitios de anidamiento
- Fortalecer la vigilancia y organizar operativos contra saqueadores
- Continuar con el rescate de nidos cuando las circunstancias lo requieran

Referencias

Castellanos, R., y V. Sánchez, 2010. Recuperación del berrendo peninsular, en J. Carabias *et al.* (coords.), *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, pp. 78-79.

Conanp, 2012. *Avances en la reintroducción del lobo mexicano*. <*http://www.conanp.gob.mx/difusion/pdf.php?id_subcontenido=259*> (consultado el 6 de julio de 2015).

De la Maza, J., 2010. Conservación y recuperación de la guacamaya roja, en J. Carabias *et al.* (coords.), *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, pp. 52-573.

García, R., V.H. Ramos, R.B. McNab, G. Ponce, D. Brightsmith y N. Clum, 2008. WCS Scarlet Macaw Conservation Program and monitoring sites, en J.D. Boyd y R.B. McNab (eds.), *The Scarlet Macaw in Guatemala and El Salvador: 2008 Status and Future Possibilities*, capítulo 6. Findings and Recommendations from a Species Recovery Workshop 9-15 march 2008, Guatemala and City Flores, Petén, Guatemala. Wildlife Conservation Society Guatemala Program.

Íñigo, E.E., 1992. Ecology, Biology, and Conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in the Selva Lacandona Region of Chiapas, Mexico.

Íñigo, E.E., 2000. Guacamaya roja, en G. Ceballos y L. Márquez (eds.). *Las aves de México en peligro de extinción*. México, Instituto de Ecología, UNAM–Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Fondo de Cultura Económica.

IUCN, 2012. *Ara macao*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <*www.iucnredlist.org*>. Consultada el 6 de julio de 2015.

Renton, K., 2000. Scarlet Macaw, en R.P. Reading y B.J. Miller (eds.), *Endangered Animals: A Reference Guide to Conflicting Issues*. Westport, Greenwood Press, pp. 253-257.

Renton, K., 2004. Agonistic interactions of nesting and nonbreeding Macaws. *Condor* 106: 354-362.

Renton, K., P. Oropeza Hernández, E. Rendón Hernández y L. Araujo Saucedo (comps.), 2009. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Guacamaya Roja, *Ara macao cyanoptera*. México, Semarnat–Conanp.

Renton, K., y D.J. Brightsmith, 2009. Cavity use and reproductive success of nesting Macaws in lowland forest of southeast Peru. *Journal of Field Ornithology* 80: 1-8.

Sánchez, S., *et al*., 2006. La conservación del berrendo peninsular, en *El berrendo en México*. México, Agrupación Sierra Madre–Instituto Nacional de Ecología, pp. 50-70.

Semarnap-INE, 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000. México, INE, Semarnap.

Semarnap-INE, 2000. Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos en México. México, INE, Semarnap.

Snyder, N.F.R., P. McGowan, J. Gilardi y A. Grajal, 2000. *Parrots. Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004*. Gland, IUCN.



5.10 Ordenamiento Comunitario del Territorio*

Elisa Castro, Fiorella Ortiz

5.10.1 Introducción

El ordenamiento ecológico (OE) se define jurídicamente como un "instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (*DOF* 1997). Es una herramienta de gran importancia para la política ambiental ya que permite identificar zonas prioritarias para el manejo sustentable y para la conservación, así como sitios productivos y potencialmente transformables. Con esto, se puede lograr la planeación del espacio natural —regulando el uso del suelo sin poner en riesgo la dinámica ecosistémica del conjunto— que favorezca en el largo plazo el tránsito hacia economías regionales sustentables (Conabio 2008).

La institucionalización del OE en México ha adoptado dos modalidades muy diferentes entre sí: la de los ordenamientos expedidos por algún órgano del Estado (que son los previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA) y la de los llamados ordenamientos comunitarios, que son promovidos por núcleos agrarios (ejidos o comunidades) en su carácter de propietarios de tierras, como parte de proyectos de aprovechamiento de sus recursos naturales (Azuela *et al.* 2006).

El OE es una herramienta que por su escala únicamente permite orientar las tendencias de uso del territorio, mas no faculta a los núcleos agrarios a conducir estrategias de desarrollo comunitario que resulten en las actividades específicas necesarias para realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Con los ordenamientos comunitarios, una gran cantidad de núcleos agrarios han establecido usos de suelo en ejercicio de sus derechos como propietarios de sus tierras (Azuela *et al.* 2006). Estas estrategias se han desarrollado acatando las restricciones ambientales establecidas en la normatividad ambiental del país.

El Ordenamiento Comunitario del Territorio (OCT), también llamado en diversos textos Ordenamiento Territorial Comunitario (OCT), surgió al margen (aunque no en contra) de la legislación ambiental, la cual otorga a los municipios la atribución de expedir los ordenamientos locales (Azuela *et al.* 2006). Esta modalidad de ordenamiento es un instrumento mediante el cual los núcleos agrarios determinan realizar proyectos de aprovechamiento de sus recursos naturales, a partir del ordenamiento de los usos de suelo. Desde una perspectiva jurídica, un dato importante de los OCT es que se trata de formas de regulación de la propiedad que no provienen del Estado, sino de los mismos propietarios (Azuela *et al.* 2006). Por esto, el establecimiento de un OCT de un ejido o comunidad no implica una publicación oficial, sino la elaboración de un documento-guía que permite orientar los usos del suelo. El OCT es, entonces, una modalidad de planeación territorial construida "de abajo hacia arriba" y fundamentada en el consenso de los campesinos sobre el uso y manejo de su territorio.

El modelo de OCT busca responder a los límites permisibles o las restricciones necesarias que favo-

* Agradecemos al equipo del Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C., en especial a Marco Antonio González Ortiz, su colaboración para la realización de los OCT.

natura.indb 471 25/05/16 11:09

rezcan, mediante la toma de decisiones informadas, la restructuración de los sistemas de producción actuales y los modos de apropiación territorial, la conservación de los recursos naturales, el aumento de la productividad del territorio y su diversificación. Busca también mejorar los procesos de conectividad del territorio en términos ambientales, sociales y económicos, pero, sobre todo, el modelo de OCT debe fomentar el fortalecimiento de los actores sociales y sus capacidades para construir mejores esquemas de gobernanza ambiental local, que es, a la larga, el factor central que permitirá que estas medidas puedan ser implementadas y mejoradas a lo largo del tiempo (González *et al*. 2012).

Al ser una herramienta de planificación para el desarrollo sustentable, se deben de analizar tres elementos para formularlo:

El natural, para determinar el impacto acumulativo de los métodos de explotación en el ambiente y las condiciones físicas y de disponibilidad que el medio impone a los procedimientos de utilización —o en su caso, conservación— de los recursos naturales.

El social, para identificar las condiciones de vida de los sujetos sociales, los procesos ligados a la calidad de vida, la cultura y la práctica de las políticas públicas que intervienen en la organización territorial.

El económico, para precisar las tecnologías, los insumos, los mercados, los actores con poder de decisión, los procesos productivos, de distribución y de consumo, es decir, los elementos de producción y reproducción de capital que inciden en los usos de suelo en el territorio.

De esta forma, la elaboración de un OCT que establezca los usos de suelo adecuados —e integre las decisiones de los propietarios de la tierra y el trabajo de diversas instituciones, tanto gubernamentales (Conafor, Sagarpa y CBM), como no gubernamentales (asociaciones civiles), y de los grupos productivos, sociales y ambientales que actúan en la región—, puede convertirse en un instrumento clave para el proceso de planificación intersectorial. Con este instrumento los propietarios de la tierra pueden tomar decisiones adecuadas en cuanto al uso de su territorio, refiriéndose a las formas, tiempos y extensiones de uso de los recursos naturales, avanzando de forma efectiva hacia el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural y el mejoramiento de sus condiciones de vida (González *et al*. 2012).

5.10.2 Antecedentes

Diversos grupos de ejidatarios de la zona han trabajado en los últimos cinco años, en conjunto con las instituciones presentes en la región, en la búsqueda de alternativas para recuperar la base de los recursos naturales, la mejora de los medios de vida y de los sistemas de producción. Desde 2007 Natura y Ecosistemas Mexicanos ha realizado diversas labores para promover la conservación de los remanentes de selva localizados en los ejidos que colindan con la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Estas labores consisten principalmente en la asesoría técnica para los ejidatarios sobre el Programa de Pago por Servicios Ambientales (capítulo 5.2), el desarrollo y acompañamiento de proyectos productivos sustentables, como el ecoturismo (capítulo 5.4) y el manejo de la vida silvestre (capítulo 5.5), así como acciones de reconversión productiva y reforestación (capítulos 5.6, 5.7 y 5.8). El trabajo que se ha desarrollado durante este periodo permitió desencadenar procesos que propiciaron alianzas y fortalecieron los lazos entre algunas instituciones y ejidos, sentando las bases para impulsar un proceso de trabajo más amplio. Para la articulación de dichas acciones y para dar certidumbre a los avances a lo largo del tiempo, se elaboraron los instrumentos de planeación, que consisten en ordenamientos comunitarios del territorio.

En 2012 se elaboró el OCT de la Microrregión Marqués de Comillas (ubicada dentro del municipio con el mismo nombre), que comprende cinco ejidos: Adolfo López Mateos, Boca de Chajul, El Pirú, Flor del Marqués y Playón de la Gloria. Estos ejidos colindan entre sí, comparten una gran extensión de selva en buen estado de conservación, realizan las mismas actividades productivas y comparten muchos proble-

mas comunes en torno al territorio que se presentan en la región. Posteriormente, en 2013, se elaboró el OCT del ejido Quiringüicharo, el cual presenta condiciones distintas a los ejidos antes mencionados, a pesar de estar en el mismo municipio. Este ejido tiene un número mayor de habitantes, comparado con los otros ejidos de la microrregión, que en su mayoría se dedican a la ganadería. Es también uno de los ejidos que proporcionalmente conserva menos cobertura forestal y presenta mayor deterioro ambiental. En 2014, se elaboraron los OCT del ejido Santa Rita y Nueva Reforma, este último ubicado en el municipio Benemérito de las Américas.

Es importante mencionar que la iniciativa para la realización de estos ordenamientos surgió por el interés de los mismos ejidatarios de optimizar el uso de su territorio y conservar su base de recursos naturales, lo que permitió alcanzar los acuerdos necesarios para su elaboración.

Para todos los ordenamientos mencionados se utilizó la misma metodología empleada en la microrregión por González *et al.* (2012).

5.10.3 Elaboración del OCT

Las etapas para la elaboración de este instrumento se describen a continuación:

Promoción y construcción del marco institucional adecuado para la puesta en marcha del proceso de Ordenamiento Comunitario del Territorio. Primero fue necesario llevar a cabo asambleas ejidales para el levantamiento de acuerdos operativos, el nombramiento de delegados ejidales y la conformación del equipo de planeación ejidal que participó y acompañó de forma activa todas las actividades que se realizaron en el proceso de planeación; fue



Recuadro 5.10.1 EJERCICIOS DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA EN EJIDOS Y COMUNIDADES

Los OCT son el resultado de un proceso participativo que permite desarrollar en las comunidades las capacidades para que desarrollen planes a mediano y largo plazos, que favorezcan la integración de los elementos ambientales y económicos.

Diversos autores han señalado que los procesos participativos son una valiosa herramienta diseñada para la inclusión y el reconocimiento de múltiples perspectivas para la definición de metas y objetivos. Estos procesos están basados en la idea de la deliberación, mediante la cual los actores pueden alcanzar un entendimiento mutuo. Este enfoque contrasta con el tradicional, en el cual los "expertos" toman las decisiones, excluyendo a los actores locales y sus experiencias. El enfoque tradicional de participación social no ha podido generar cambios sociales por su inhabilidad para tomar en consideración las desiguales relaciones de poder, y para comprender cómo los modelos participativos se adaptan a cada contexto en particular (García-López y Arizpe 2010; Paterson 2010).

Se reconocen dos tipos de procesos participativos: los que se construyen de "arriba abajo", originados por instituciones externas, y los de "abajo arriba", organizados por movimientos sociales. En el primer caso, los actores externos eligen la forma y función del proceso. En el segundo, los actores son las personas que usan directamente la tierra. La complejidad e interdependencia del manejo de los recursos implica que no es suficiente un tipo de proceso por sí solo, pues se necesita que ocurran conjuntamente ambos; cada uno puede lograr cambios en diferentes tiempos y a distinta escala (García-López y Arizpe 2010).

Para lograr que un proceso de planeación sea realmente participativo, Paterson (2010) establece los siguientes requisitos: *a*) contar con la asistencia de todos los actores involucrados en los espacios de discusión; *b*) todos los actores deben contar con información para la toma de decisiones; *c*) todos los actores deben contar con las mismas posibilidades de influencia para la toma de acuerdos, y *d*) la terminología y el idioma no deben ser excluyentes.

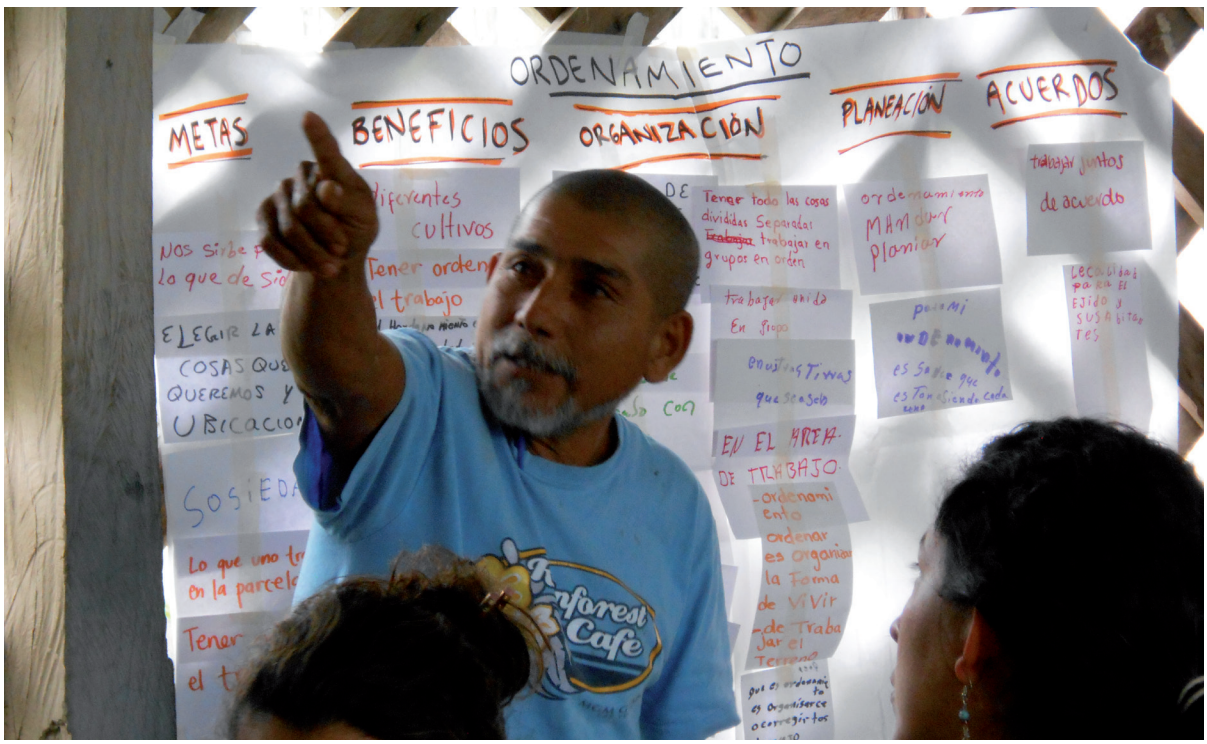
El lograr una participación sostenida con estas características a lo largo de todo el proceso de elaboración de un ordenamiento es un gran reto. En el caso de los OCT elaborados en Marqués de Comillas, se fomentó la participación en todo momento. El equipo de trabajo que asistió a los talleres de planeación fue nombrado en asamblea, para que de esta forma cada ejido decidiera qué personas lo representarían. Esto no garantiza que todos los intereses sean considerados, ya que desde las mismas asambleas ejidales puede existir un componente de exclusión, que no siempre está en nuestras manos identificar y modificar. Para lograr la asistencia a los talleres de todos los participantes se definieron fechas que no interfirieran fuertemente con sus actividades de trabajo y religión. En el caso del OCT microrregional, debido a ciertas dinámicas que existen entre los ejidos, se prefirió que los talleres no se realizaran en un ejido en particular, por lo que se estableció como lugar base de trabajo la Estación Chajul, con apoyo de Natura y Ecosistemas Mexicanos para los traslados y alimentación. Otro elemento que posibilitó la participación fue que todos los asistentes eran ejidatarios que hablan el mismo idioma y tienen prácticamente el mismo manejo de la información, aunque posiblemente visiones o intereses distintos.

también este equipo el que se encargó de difundir los resultados obtenidos al conjunto de los ejidos.

Construcción del marco de referencia y análisis territorial. En esta etapa se conformó el marco de referencia de las condiciones actuales del territorio; para esto se utilizó toda la información disponible sobre las condiciones físicas, biológicas y sociales de la zona. Fue necesario hacer entrevistas y recorridos en campo para realizar un diagnóstico y con esto construir bases de datos con la información socioeconómica, ambiental, productiva y organizativa recaudada. Se hizo una valoración del uso del suelo y se obtuvieron los primeros mapas de sistemas de producción y demás temas básicos (geología, hidrología, edafología, vegetación y uso del suelo).

Realización del ejercicio participativo de Planeación Comunitaria del Territorio. Un elemento indispensable para la elaboración de un OCT es la participación comunitaria (recuadro 5.10.1) y el uso del conocimiento local, lo cual permite un mejor resultado en la apropiación de este instrumento. Para esto, se


1979
1980
1981-82
1983
1984
1985-86
1986-87
1988
1990
1993
1994
1996
1998
BENEMÉRITO
ZAMORA
ZONA DE BARRIAL
Camino a Lacanjá
Tierra colorada
Potrero
POBLADO
LACANTÚN
RIBIMA
Lacanjá


ORDENAMIENTO
METAS
BENEFICIOS
ORGANIZACIÓN
PLANEACIÓN
ACUERDOS
Tener todo las cosas divididas Separadas trabajar en grupos en orden
trabajar unido En grupo
EN EL AREA DE TRABAJO
ordenamiento
Mandar planiar
trabajar juntos de acuerdo
Lo que uno tr en la parcela
Tener
Cafe

elaboraron varios talleres en los cuales se procuró que los asistentes representaran a todos los sectores sociales y económicos de los ejidos (hombres, mujeres y jóvenes que se dedican a diferentes actividades productivas). Estos talleres fomentaron la participación activa de los asistentes, así como la facilitación de la construcción de escenarios, consensos y acuerdos sobre la dinámica social, económica, institucional y ambiental de la región.

Algunos de los temas tratados en estos talleres fueron los siguientes:

- Identificación de la problemática actual (ambiental, social y económica) de la región.
- Revisión de la historia de los actuales esquemas de uso del suelo, identificando los puntos de vulnerabilidad en los ámbitos institucionales y de gobernanza.
- Revisión de los sistemas de producción con un análisis de costo-beneficio.
- Análisis de las percepciones de los ejidatarios sobre el impacto ambiental de las actividades productivas.
- Identificación de posibles restricciones sociales y de manejo que permitan mejorar el saldo económico y las condiciones ambientales y de gobernanza.
- Elaboración de un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).
- Obtención de lineamientos para la construcción de la propuesta de OCT de la región.
- Definición de las estrategias de intervención para los sistemas de producción alternos y de manejo territorial, así como de los arreglos institucionales que permitirán llevar a la práctica el proceso de ordenamiento.
- Establecimiento de reglas para los diferentes usos de suelo.
- Definición de un primer plan de acción que permitirá la concreción del OCT, así como la realización de las primeras acciones de gestión.

Es importante mencionar que proyectos previos a los OCT que pretendían realizarse conjuntamente entre pobladores de varios ejidos no prosperaron (capítulo 5.8). No fue sino hasta la elaboración de los talleres de ordenamiento de la microrregión cuando fue posible trabajar colectivamente con ejidatarios de distintas comunidades. Esto permitió, por primera vez, tratar problemas en común integrando las distintas visiones de los diferentes sitios.

La gran variedad de ejercicios (dinámicas, juegos, naves de trabajo, elaboración de mapas, exposiciones, etc.) que se realizaron en los talleres de planeación participativa permitieron obtener un análisis profundo de temas de gran importancia, gracias a la reflexión colectiva. Este trabajo permitió resaltar la importancia de que los propietarios de la tierra cuenten con espacios de discusión y análisis para exponer ideas, conceptos y experiencias, con el fin de llegar conjuntamente a conclusiones y posibles soluciones para lograr los objetivos comunes.

Formalización de la propuesta de ordenamiento y levantamiento de acuerdos. En esta fase se expusieron los mapas, lineamientos y estrategias que integran la propuesta preliminar de ordenamiento comunitario del territorio a las asambleas de los ejidos. Después de realizar los ajustes necesarios se integró el documento definitivo.

Con el ordenamiento se busca lograr la apropiación por parte de las comunidades de las estrategias y lineamientos derivados de dicho instrumento (recuadro 5.10.2). Esto quiere decir que los ejidatarios deberán aceptar las restricciones que fueron establecidas durante los talleres y aceptadas en asamblea, así como acatar las formas de producción que se establezcan. Las restricciones son establecidas por los mismos ejidatarios, considerando tanto las impuestas por la ley (que tienen que ver con la forma de aprovechamiento de los recursos naturales), como con las metas y criterios de bienestar que se quieren alcanzar. Algunas de ellas son: cobertura forestal mayor que la actual e impacto ambiental de las actividades productivas menor que el actual.

Seguimiento del proceso de OCT. Al concluir la fase de *formalización de la propuesta de ordenamiento y levantamiento de acuerdos* fue necesario diseñar una base social e institucional que dé seguimiento y respaldo a las decisiones tomadas. Al llevar a

Recuadro 5.10.2 Criterios para la elaboración del OCT que facilitan la aceptación del instrumento y la toma de acuerdos

Privilegiar la visión local de desarrollo y considerar como referencia las estrategias estatales o nacionales. El proceso de construcción del OCT partió de la visión y la concepción locales del territorio y sus recursos naturales; buscó fortalecer las formas de manejo, apropiación y salvaguarda de estos bienes. Se promovió la participación e intercambio de conocimientos, saberes y costumbres, que permitieran realizar un ejercicio colectivo de toma de decisiones.

Privilegiar las instancias colectivas de toma de decisiones (asambleas ejidales). Todos los procesos de toma de decisiones consideraron los espacios colectivos y los tiempos que cada ejido definió. Consideramos que el trabajo de planeación territorial afecta intereses colectivos, de usufructo, de inversión, de desarrollo, etc. La toma de decisiones sobre estos asuntos aseguró la información y concertación de acuerdos en las asambleas ejidales.

Discutir sobre consideraciones comunes de afectación o beneficio colectivo y de optimización del uso del territorio. El proceso de ordenamiento ponderó preferentemente los temas comunes. Asimismo, se buscó orientar las actividades de aprovechamiento y uso del suelo hacia estrategias de optimización y diversificación. Se buscó guiar un proceso de reflexión de la situación actual que permitiera abrir y fortalecer oportunidades para la conservación, el manejo sustentable, la restauración y el mantenimiento de la base de los recursos.

Considerar el ordenamiento territorial como un proceso de mediano y largo plazos. Fue muy importante dejar pactados los alcances y tiempos del ordenamiento desde el comienzo del ejercicio, evitando generar falsas expectativas en cuanto al desarrollo e implementación de los planes de manejo.

Respetar los espacios territoriales establecidos por los ejidos. El proceso de ordenamiento se desarrolló en un marco de referencia de escala regional. Sin embargo, en la toma de decisiones y en el planteamiento de políticas de uso, se respetó y adecuó la propuesta en el nivel de ejido. El OCT también consideró la propiedad parcelaria, respetando la libertad de uso que tiene el propietario de cada predio.

Fuente: González *et al*. (2012).

cabo las acciones de un ordenamiento es necesaria una negociación permanente entre los actores sociales que toman decisiones en los ámbitos económico, ambiental e institucional sobre el manejo de los recursos naturales. Por este motivo se diseñó una propuesta de arreglo institucional para integrar una figura que permita la instalación de un Consejo Técnico interejidal para la implementación del ordenamiento (CTO). Para ello, cada asamblea ejidal nombró a cinco personas como delegados (que representan a su respectiva asamblea) en el CTO. En la asamblea del CTO se designó, por medio de una votación, a los integrantes de la mesa directiva, integrada por un Presidente, un Secretario, un Tesorero y dos vocales. Se determinó que el Consejo Técnico tiene como objetivos: 1) contribuir a la implementación del OCT; 2) contribuir a los procesos de gestión social, política y financiera que se requieran para procurar su implementación; 3) realizar acciones para el mejoramiento de las capacidades técnicas locales; 4) establecer un sistema de monitoreo y evaluación que facilite la rendición de cuentas del proceso, tanto en el nivel ejidal, como en el propio Consejo, 5) respetar en todo momento la voluntad íntegra de las asambleas ejidales y contribuir a fortalecer sus capacidades institucionales y de gobernanza.

5.10.4 Resultados

Para la elaboración de los OCT fue necesario realizar un diagnóstico territorial, para el cual se abordó la problemática identificada por los ejidatarios en los

ámbitos económico-productivo, ambiental y social-institucional. Tanto en los talleres como en el trabajo de campo se hizo énfasis en las relaciones causa-efecto en dicha problemática, lo que permitió identificar y priorizar los problemas principales en los que el ordenamiento debe enfocarse.

De acuerdo con los resultados, los problemas estratégicos o de primer orden de atención son:

a) La falta de diversificación de los sistemas productivos en los que se busca revertir la falta de opciones tecnológicas, de inversión y de información para optimizar el uso del suelo y evitar que los modelos extensivos se sigan implementando sin control.

b) La falta de alternativas económicas. El análisis de la economía familiar mostró que un porcentaje muy elevado de las familias depende en gran medida de los ingresos por subsidios (programas de gobierno). Este problema se relaciona con el del apartado anterior, ya que no existen opciones o alternativas de actividades productivas más allá de la ganadería y la agricultura.

c) La falta de valor agregado a los productos, ya que no se cuenta con inversión ni conocimiento de mercados para la venta de productos transformados.

d) La falta de una estrategia para evitar la pérdida de la selva. Por la ausencia de intervención del territorio que se ha venido implementando desde tiempo atrás, no se cuenta con proyectos o estrategias que permitan obtener ingresos por el manejo adecuado de los recursos naturales.

e) La falta de organización y capacidad de negociación frente a actores externos, debido en gran parte a la falta de información y al sustancial debilitamiento de la estructura ejidal, ya que muchas veces se toman decisiones sin considerar los acuerdos de asamblea, y los productores operan como pequeños propietarios.

Como parte del diagnóstico territorial, se elaboraron mapas de uso de suelo para cada ejido (Figs. 5.10.1-5.10.4). En los mapas se puede observar que el paisaje de la región está marcado por una matriz de intervención productiva discontinua y parcelada que rompe con las funciones básicas de un ecosistema. Los macizos de selva menos intervenidos se encuentran segregados en las zonas de poca accesibilidad o en terrenos pocos productivos, lo que provoca una alta fragmentación.

La distribución de las actividades productivas depende fundamentalmente de la capacidad productiva del suelo, las vías de acceso a la unidad de producción, la cantidad de tierra en propiedad de la familia y el acceso a subsidios o programas de apoyo de gobierno. Este último factor marca la ruta de integración productiva y de uso del suelo en la región en fechas recientes (capítulo 3.4). En su mayoría, la gente busca desarrollar sistemas extensivos, que permitan usar el total de sus tierras y obtener un beneficio económico de ellas.

La mayor parte de los ejidatarios de la región destina una pequeña porción (entre una y dos hectáreas) para el cultivo de granos básicos, la mayor parte de cuya producción es utilizada para autoconsumo. Los ejidos que colindan con el río Lacantún utilizan las tierras de vega (las tierras a la orilla del río) para esta actividad, ya que son suelos muy fértiles por los sedimentos ricos en materia orgánica que aporta el río, así como por su alta humedad.

En la microrregión (Fig. 5.10.1) y en el ejido Santa Rita (Fig. 5.10.3) existen varias porciones de vegetación original (ilustradas en verde) que colindan entre sí y que en su conjunto representan un área importante para la conservación de la biodiversidad. Es indispensable asegurar la permanencia de estas áreas ya que son corredores potenciales entre la selva de México y la de Centro América.

Aunque en todos los ejidos se llevan a cabo actividades ganaderas, Quiringüicharo (Fig. 5.10.2) es el ejido donde se concentra la mayor superficie destinada a esta actividad. Por la manera en la que se desarrolla la ganadería de la región, los ingresos dependen de la superficie acumulada y no de la infraestructura o de su manejo tecnológico. Esto provoca el crecimiento horizontal de la actividad y, por lo tanto, la deforestación de las selvas y la degradación de los ecosistemas donde se establece (Lazos 2001).

En el ejido Santa Rita (Fig. 5.10.3) se puede observar una gran superficie con vegetación secundaria o acahual. Anteriormente estas tierras fueron

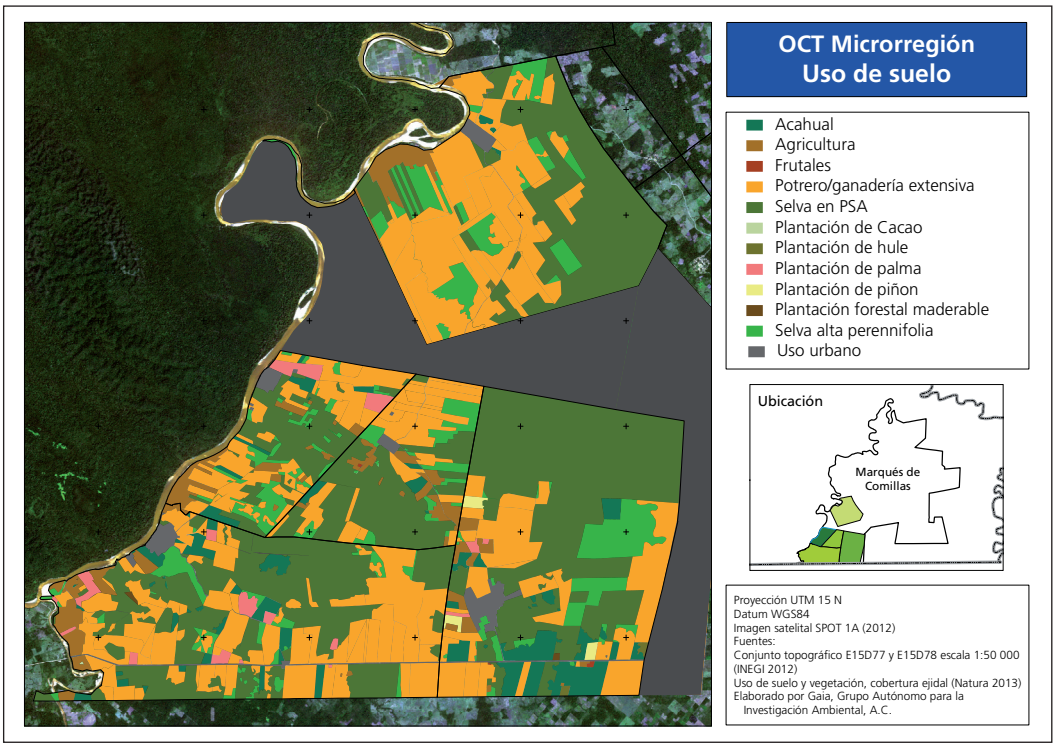


Figura 5.10.1 Uso de suelo en la Microrregión Marqués de Comillas (2011).

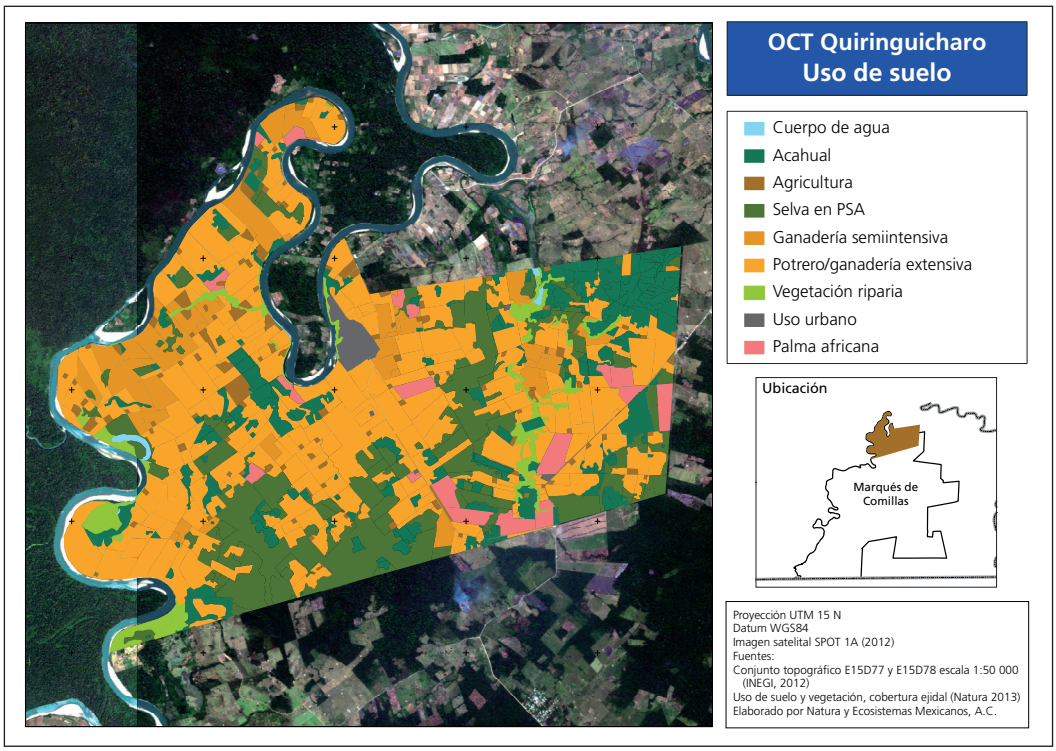


Figura 5.10.2 Uso de suelo en el ejido Quiringüicharo (2013).

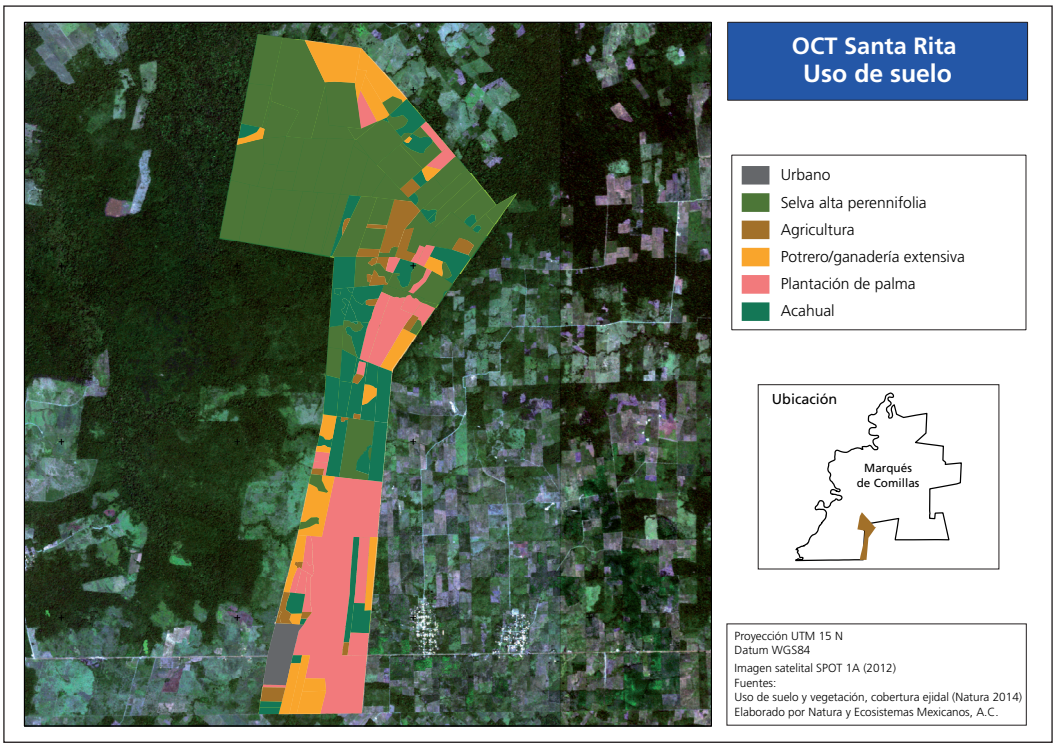


Figura 5.10.3 Uso de suelo en el ejido Santa Rita (2014).

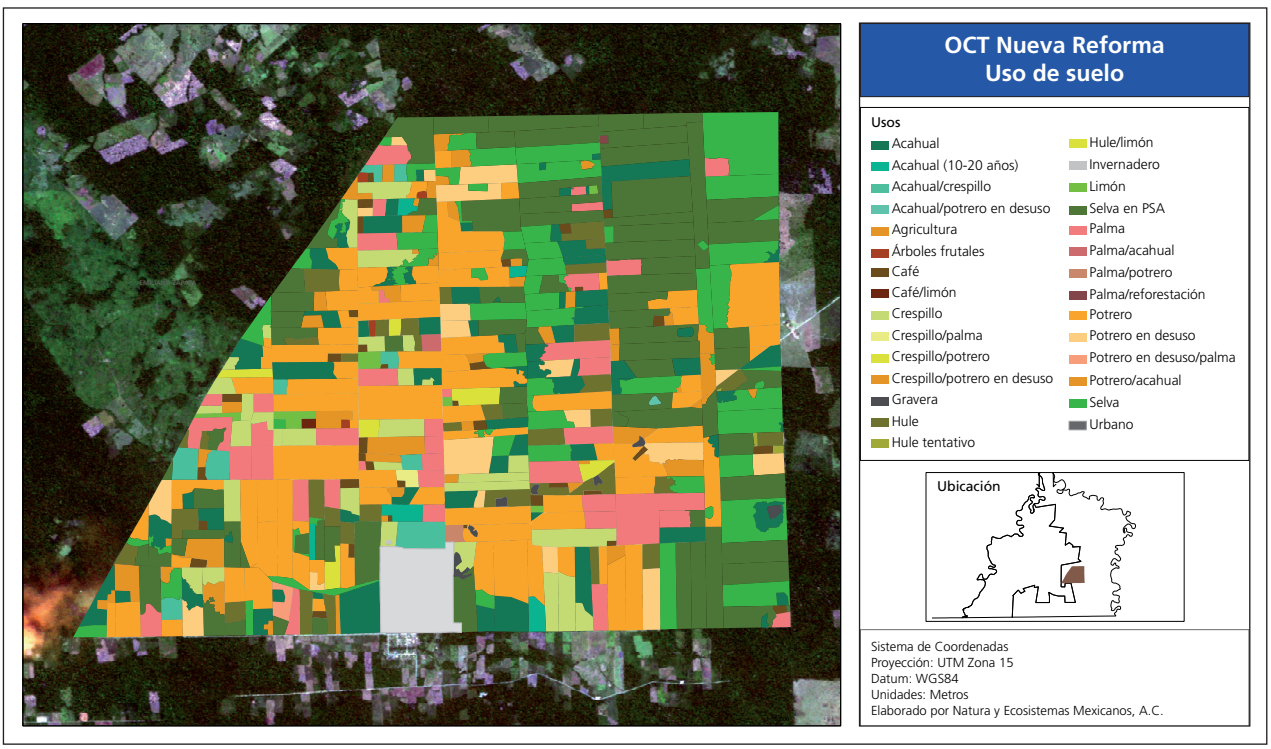


Figura 5.10.4 Uso de suelo en el ejido Nueva Reforma (2014).

Cuadro 5.10.1 Estrategias y lineamientos propuestos para la optimización de los sistemas agrícolas

Estrategias	*Lineamientos*
Mejorar los sistemas agrícolas que aseguren una producción diversificada necesaria para el abasto (con especial énfasis en maíz y frijol) donde se privilegien las semillas y variedades criollas.	Diseñar planes de parcela que deberán tratar de optimizar la estrategia de manejo en términos productivos, sociales y ambientales. Incorporar el uso de prácticas (técnicas) de bajo o nulo impacto ambiental (por ejemplo, con frijol nescafé y otros abonos verdes, estiércol, compostas, biofertilizantes). Incorporar asociaciones de especies o variedades que favorezcan un aprovechamiento diversificado, incluyendo especies arbóreas/arbustivas multipropósito en linderos, arroyos y escurrimientos presentes en la parcela. Mejorar las semillas nativas mediante la aplicación de prácticas de cruza y selección *in situ*, que permitan en el corto plazo su robustecimiento genético con fines productivos y alimentarios. Desarrollar bancos de semillas que faciliten el intercambio de germoplasma para la permanencia de las variedades nativas.
Aumentar la productividad de los sistemas agrícolas, su diversificación y transformación para la obtención de productos con valor agregado y establecer un esquema de negociación de precios más estable.	Diseñar modelos de intervención familiares y/o comunitarios que incorporen mejores prácticas de manejo que permitan un aumento en el rendimiento productivo de las parcelas o unidades de producción. Identificar y visitar experiencias exitosas de diferentes esquemas de manejo agroforestal que faciliten el aprendizaje, el aumento de la confianza, así como el diseño e implementación de los modelos de intervención agroforestales en la región. Formar al equipo técnico comunitario y facilitar el proceso de promoción y establecimiento de parcelas agroforestales en el ejido, así como la capacitación y transferencia de tecnologías a los productores. Incorporar, en los diferentes modelos tecnológicos diseñados, especies de alto valor agregado que faciliten su integración en cadenas de transformación-mercado, y que obtengan un mejor precio.
Fomentar la implementación de sistemas agroforestales intensivos que aumenten la fertilidad, eviten la degradación del suelo y reduzcan el uso de insumos externos.	Considerar las condiciones del relieve en el diseño, a fin de implementar las prácticas apropiadas en cada caso. Incorporar prácticas agroecológicas, orgánicas o de bajo impacto, que reduzcan el uso y la dependencia de insumos inorgánicos y contaminantes, así como la utilización del fuego. Se hará especial énfasis en la zona de vega. Utilizar maquinaria agrícola (tractores) en zonas donde no se afecten las condiciones de calidad del suelo y permeabilidad del agua.
Implementar un cambio tecnológico hacia sistemas agroforestales que permitan que las riberas, arroyos y linderos estén arbolados, utilizando especies nativas multipropósito.	Restaurar o mantener la cobertura arbórea de bordes de ríos, arroyos y manantiales con especies nativas multipropósito.
Establecer parcelas demostrativas que conduzcan a la sustitución paulatina de los sistemas de agricultura extensivos o tradicionales por sistemas agroforestales	Diseñar modelos de intervención e implementar parcelas demostrativas, con prácticas de fácil acceso, implementación y reproducibilidad.

Cuadro 5.10.2 Estrategias y lineamientos para la optimización de los sistemas ganaderos

Estrategias	*Lineamientos*
Mejorar los sistemas de producción ganadera (bovinos, chivos, borregos, cerdos) para que además de vender el animal (pie de cría), se integre un nuevo tipo o propósito, así como los productos derivados de los mismos.	Diseñar la estrategia de mejora (plan de manejo) de los sistemas existentes de ganadería que permita convertirla a doble propósito con criterios de intensificación (bancos de forraje, calendarización, suplementación). Realizar un estudio para identificar los mercados para productos de la ganadería y sus derivados.* Conocer los requerimientos (técnicos, de calidad y de rentabilidad) para producir y comercializar los productos derivados.
Implementar sistemas intensivos que permitan aumentar la productividad, la calidad del ganado y la diversificación productiva.	Aumentar la capacidad de carga de los potreros (mejoramiento de pastos) para disminuir el área de forrajeo y establecer rotaciones del ganado. Establecer la infraestructura necesaria para intensificar el manejo (p. ej., corrales). Desarrollar un mejor control del calendario productivo de la ganadería. Mejorar la variedad del ganado incorporando razas con mayor potencial productivo. Generar un sistema de rotación de sementales
Intensificar y diversificar el modelo de producción para mejorar la funcionalidad territorial y potencializar la liberación de espacio hacia otros usos.	Identificar los sistemas compatibles para los espacios liberados con la intensificación de la ganadería.

* El desarrollo de cadenas de mercado es un gran reto debido al dominio de intermediarios en la región. Para lograrlo es necesario implementar estrategias que permitan a los ejidatarios vender sus productos sin intermediarios.

utilizadas para actividades agropecuarias pero fueron abandonadas por su baja productividad, porque los suelos son arenosos y poco fértiles. En el caso de la agricultura, los cultivos tienen que ser rotados al poco tiempo de establecerse ya que dejan de ser productivos. La gente de este ejido ha dejado la actividad pecuaria debido a que el ganado que se produce muere por desnutrición.

En el caso de Nueva Reforma (Fig. 5.10.4), ubicado en el municipio Benemérito de las Américas, se observa un mayor número de actividades productivas. Se han establecido plantaciones de limón, hule y café robusta. Esto no ha significado una mejoría en sus ingresos ni en el manejo de su territorio. Es un ejido altamente fragmentado.

Tanto en Santa Rita como en Nueva Reforma se han establecido recientemente plantaciones forestales diversificadas (con caoba, cedro y melina) promovidas por la Comisión Nacional Forestal para un posible aprovechamiento en el futuro.

El análisis de la situación actual del uso de suelo llevó a establecer, mediante la instrumentación del OCT, un modelo para optimizar las estrategias de intervención y apropiación territorial. Idealmente, para la implementación del OCT se utilizan unidades de gestión ambiental que permiten implementar ciertas estrategias de manejo territorial en zonas que comparten características naturales o paisajísticas, sociales y productivas.

La construcción de éstas para la microrregión tomó como elementos primarios las cuencas y el relieve, y como secundarios los límites de propiedad y el uso del suelo. Al presentar esta propuesta a las asambleas no fue aceptada y se decidió que la estrategia para implementar los OCT tendría que respetar los límites parcelarios o de propiedad. Por

Cuadro 5.10.3 Estrategias y lineamientos para la optimización de los sistemas de manejo y conservación de la biodiversidad

Estrategias	*Lineamientos*
Favorecer la permanencia de la selva y la conectividad entre manchones y disminuir el efecto de borde o frontera con otros sistemas productivos.	Establecer una política de conservación de las áreas con cobertura forestal. Restaurar riberas de ríos y arroyos con especies nativas y preferentemente árboles ribereños útiles. Se deberá establecer una distancia mínima de 10 m del río hacia el interior para los ríos primarios y de 5 m para los arroyos (como se establece en la Ley de Aguas Nacionales, ya que es territorio federal). Fomentar actividades que permitan restaurar áreas abiertas en los macizos de selva. Fomentar mejores prácticas en sistemas productivos colindantes.
Identificar y desarrollar proyectos estratégicos sustentables basados en el manejo de las áreas silvestres que permitan un ingreso estable igual o mayor al actualmente percibido por PSA.	Generar un inventario de especies locales con potencial para el abasto de bienes de consumo (de alto valor nutricional) y uso doméstico, con las cuales se puedan articular cadenas productivas. Identificar especies con potencial de aprovechamiento por medio de Unidades de Manejo-UMA (tepezcuintle, pecarí, venado, iguana, tortuga, palma xate, orquídeas, pita) y ubicar los espacios con atractivo ecoturístico, revisando las propuestas y estudios previamente elaborados. Establecer una estrategia de aprovechamiento y reproducción de algunas especies.
Ampliar la cobertura de los proyectos de manejo de la biodiversidad que favorezcan la conectividad entre manchones de selva así como la restauración de arroyos y otras áreas relacionadas con espacios de ecoturismo.	Diseñar el proyecto de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (como el ecoturismo), valorando su viabilidad económica y ambiental, así como su carácter complementario con los demás proyectos establecidos en la región. Ubicar experiencias exitosas de proyectos de aprovechamientos de la biodiversidad (ecoturismo y unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre) en otros sitios que puedan usarse como referencia. Tomar los acuerdos en los niveles ejidal y regional para la puesta en marcha de la estrategia de integración al plan de la región. Ubicar y gestionar fuentes de financiamiento para la puesta en marcha de los proyectos. Articular cadenas completas de mercado, local y hacia el exterior, incluyendo transformación de productos y certificaciones.

esto se tomaron como base los sistemas de producción que se desarrollan en cada parcela para la elaboración de la estrategia de intervención del OCT y como elementos guía, los criterios de bienestar definidos en los talleres.

Retomando la valoración de las actividades productivas y las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas detectadas en el análisis FODA que se realizó en los talleres, se describen en los cuadros 5.10.1 a 5.10.4 una serie de estrategias y lineamientos que al implementarse permitirán optimizar los sistemas productivos, logrando un mejor manejo del territorio y su conectividad.

5.10.5 Reflexiones finales

Tradicionalmente, el OCT es concebido como una herramienta desarrollada a partir del conocimiento de las condiciones físicas y biológicas del sitio, así

Cuadro 5.10.4 Estrategias y lineamientos para la optimización de las plantaciones

Estrategias	*Lineamientos*
Promover el establecimiento de sistemas de forestería análoga en áreas de acahual o desuso, usando especies locales multipropósito que aumenten la disponibilidad de abasto de productos domésticos y de consumo familiar.	Realizar un inventario de las especies forestales maderables y no maderables locales, incluyendo su descripción biológica y caracterización que considere sus potenciales económico, productivo, ecológico y de uso. Elaborar mapas que muestren la ubicación de áreas con potencial de obtención de semillas de las especies-objetivo. Determinar los sitios potenciales para el establecimiento de plantaciones mixtas multipropósito o sistemas de forestería análoga, dando preferencia a los terrenos de acahual en desuso.
Incorporar asociaciones de especies locales y otras de alta rentabilidad y de rápido crecimiento que faciliten la integración de líneas de transformación integradas al mercado.	Establecer un programa de manejo que establezca los mecanismos de obtención de semilla de especies locales y producción de planta que reduzcan los costos de producción, así como un diseño espacial y temporal de producción que incremente la productividad en el corto plazo y permita incorporar a largo plazo estructuras vegetales similares a las de la selva. Se deberá priorizar el establecimiento de especies que provean de materia prima o transformada a las cadenas de valor productivas o de turismo, que aumenten el valor agregado de las cadenas y favorezcan la estabilidad financiera, de trabajo y mercado a largo plazo.
Proteger los ríos, arroyos y otros cuerpos de agua con especies locales de importancia ecológica y de uso que permitan conformar corredores de ribera y diversificar el uso del sistema.	Se deberán liberar espacios para protección de franjas a lo largo de borde de ríos y arroyos (10 m en río y 5 m en arroyos) para su restauración, mediante la reforestación con especies locales de importancia ecológica y de uso que permitan conformar corredores de ribera y aumenten la disponibilidad de productos de autoconsumo sin fines comerciales.
Utilizar especies y modelos tecnológicos que incrementen la fertilidad y capacidad productiva del terreno.	Incorporación de abonos orgánicos que enriquezcan la fertilidad del suelo y establecer prácticas de retención del mismo.
Establecer parcelas demostrativas con propósitos comerciales y de abasto doméstico para comprobar su funcionamiento	Promover el establecimiento de plantaciones forestales comerciales mixtas multipropósito y/o sistemas de forestería análoga piloto y, realizar visitas de productores a regiones con experiencias exitosas en el manejo de estos sistemas.
Mejorar las prácticas de manejo de las plantaciones de palma africana, para disminuir su impacto ambiental e incrementar su rentabilidad económica	Establecer las plantaciones de palma en sitios abiertos (no en lugar de la selva). Establecer las plantaciones donde no provoquen la desecación de arroyos. Utilizar abonos orgánicos. Se pueden aprovechar las heces del ganado.

como de la potencialidad de la tierra. En este caso, los ejidos con los que se trabajó están parcelados (*i.e.*, cada ejidatario cuenta con un predio/parcela y puede hacer libre uso de él, acatando las restricciones establecidas por la asamblea ejidal), lo que quiere decir que las propuestas desarrolladas tienen que considerar el reparto actual del territorio. Por eso las estrategias del OCT que aquí se presentan se basaron en los sistemas productivos que desarrollan actualmente los ejidatarios. Esto nos deja claro que la metodología de los OCT se tiene que adaptar a las condiciones del sitio en el que se desarrolla, sin

comprometer sus principios y buscando siempre la conectividad paisajística. Las estrategias y lineamientos que se establecieron en el ordenamiento funcionarán como una guía para el manejo del territorio; como siguiente paso es necesario desarrollar planes de manejo con más detalle que permitan dar mayor viabilidad a su aplicación.

Las actividades realizadas para los ordenamiento hasta ahora se han limitado al proceso de planeación. Para obtener resultados concretos es necesario lograr la aplicación del mismo, y para ello es indispensable crear capacidades locales que permitan que los miembros de los ejidos puedan dar seguimiento a las diversas fases del OCT. Con esto se pretende que disminuya la dependencia de actores externos que ha existido hasta ahora. Para su aplicación, es también indispensable contar con financiamientos que permitan echar a andar los programas de manejo. Afortunadamente hoy existe una fuerte inversión y apoyos económicos en la región por parte de diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para fomentar la aplicación de proyectos, tanto para la conservación de la selva como para la reconversión productiva. Es necesario, sin embargo, lograr incidir de forma que se apliquen para lograr los objetivos propuestos en el OCT, y no interfieran con ellos, lo cual representa un desafío.

Si bien es cierto que los ordenamientos fueron aprobados por cada asamblea ejidal, esto no necesariamente significa que todos los ejidatarios estén dispuestos a aplicar las formas de manejo establecidas. Es probable que en gran medida la aceptación del mismo se haya dado porque no existe una obligación individual de seguirlo. Dado que las asambleas de los ejidos en los que se trabajó se encuentran debilitadas y que los OCT no son un instrumento oficial, no existe ningún órgano que obligue a cumplir a cada persona los acuerdos pactados o que sancione la violación de los mismos. Por estas razones, para que funcione, su aplicación deberá beneficiar económicamente a cada ejidatario, y de esta manera cada uno buscará cumplir con los programas de manejo por interés propio. Otro elemento que permitiría darle una validez legal a los OCT es que el municipio se base en las estrategias desarrolladas por los ejidos para elaborar el ordenamiento local.

Debido a que la Selva Lacandona es una de las zonas más importantes de nuestro país en términos ambientales y más compleja en términos sociales, es necesario contar con instrumentos como los OCT que articulen los ámbitos ambiental, económico y social, como única forma de avanzar de manera efectiva hacia el desarrollo sustentable. Es fundamental que las instituciones incorporen a los OCT en sus programas, instrumentos, reglas de operación y programación de presupuestos.

Referencias

Azuela, A., M.A. Cancino y C. Contreras, 2006. *El Ordenamiento Ecológico del Territorio en México: génesis y perspectivas*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Conabio, 2008. *Capital Natural de México*. Vol. III: *Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad.* México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

DOF, 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

García-López, G.A., y N. Arizpe, 2010. Participatory processes in the soy conflicts in Paraguay and Argentina. *Ecological Economics* 70: 196-206.

González, M.A., J. Carabias, C. Auzias, E. Castro y M.A. Acevedo, 2012. *Ordenamiento Comunitario del Territorio de la microrregión Marqués de Comillas: una iniciativa interejidal para el mejoramiento de los medios de vida rurales en la Selva Lacandona.* Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C.–Natura y Ecosistemas Mexicanos A.C. (informe inédito entregado a la Comisión Nacional Forestal).

Lazos, E., 2001. Ciclos y rupturas: dinámica ecológica de la ganadería en el sur de Veracruz, en *Historia ambiental de la ganadería en México*. Xalapa, México, Instituto de Ecología, A.C., pp. 133-153.

Peterson, N., 2010. Excluding to include: (Non) participation in Mexican natural resource management. *Agriculture and Human Values* 28: 99-107.



5.11 Fortalecimiento de capacidades locales y educación ambiental como factor de cambio para la conservación de la selva en Marqués de Comillas

Alicia Barceinas

5.11.1 ¿De dónde partimos?

Uno de los factores de cambio más trascendentales en el tránsito hacia el desarrollo sustentable es la educación ambiental. Con ella se pueden llegar a cambiar las visiones y actitudes de la sociedad frente al entorno natural. Esto es particularmente importante en la región de Marqués de Comillas pues partimos de un conjunto de circunstancias que ha tenido como consecuencia que los legítimos dueños de los recursos naturales de esa región, campesinos mestizos provenientes de distintos lugares de la República mexicana, aún no incorporen en su pensamiento el valor intrínseco de la naturaleza y de los servicios ambientales que ésta proporciona.

Los ejidos que actualmente conforman el municipio Marqués de Comillas fueron fundados a partir de principios de los setenta y hasta finales de los ochenta, como parte de una política del Estado mexicano de ocupación de la frontera sur (capítulo 3.1). Los colonizadores no contaban con un conocimiento ancestral para el manejo de los recursos naturales de la selva y, por lo tanto, ni en el pasado ni ahora, practican algún tipo de manejo tradicional. Este desapego a la selva, aunado a la pobreza, políticas públicas inadecuadas que impulsan la transformación de los ecosistemas naturales, la falta de alternativas productivas y la desinformación, han causado malas prácticas y un manejo ineficiente de los recursos desde la colonización de Marqués de Comillas (De Vos 2002).

Es un hecho conocido que en la Selva Lacandona, particularmente en la región de Marqués de Comillas, vale más en términos monetarios una hectárea de potrero (pastizales inducidos) que una hectárea de selva conservada. Incluso, la población local piensa que "vale más una vaca que una hectárea de selva" (Meli *et al.* 2015). En esa región, los jóvenes aspiran a transformar las selvas en potreros para convertirse en ganaderos (observación personal), porque se tiene la percepción errónea de que la ganadería es una actividad productiva rentable (González *et al.* 2012) y, además, históricamente no han existido opciones productivas ni capacidades técnicas necesarias para llevar a cabo otro tipo de prácticas.

Así, los habitantes de esta región no tienen un sentido de pertenencia a la zona ni a su entorno natural. Aun las generaciones jóvenes que crecieron en la región, si les preguntan "¿De dónde eres?" muy pocas veces contestan "De la región de la Selva Lacandona". De hecho, los pobladores de Marqués de Comillas no consideran que su municipio sea parte de la región Lacandona (observación personal). Muchos niños han crecido tan apartados de su entorno natural que nunca habían entrado a caminar por un sendero en la selva hasta que visitaron la Estación Chajul.

Este desapego, falta de valoración de la naturaleza y los servicios ambientales y la ausencia de opciones productivas han causado que los dueños de la selva tomen decisiones inadecuadas sobre el uso de sus recursos naturales, que tienen como consecuencia la degradación ambiental (Fig. 5.11.1).

Ante ese escenario es fundamental procurar en un cambio de actitudes y crear las capacidades locales necesarias para romper este esquema. Lo que se ha buscado con este proyecto es que, con

Educación ambiental en la Estación Chajul.

natura.indb 487 25/05/16 11:12

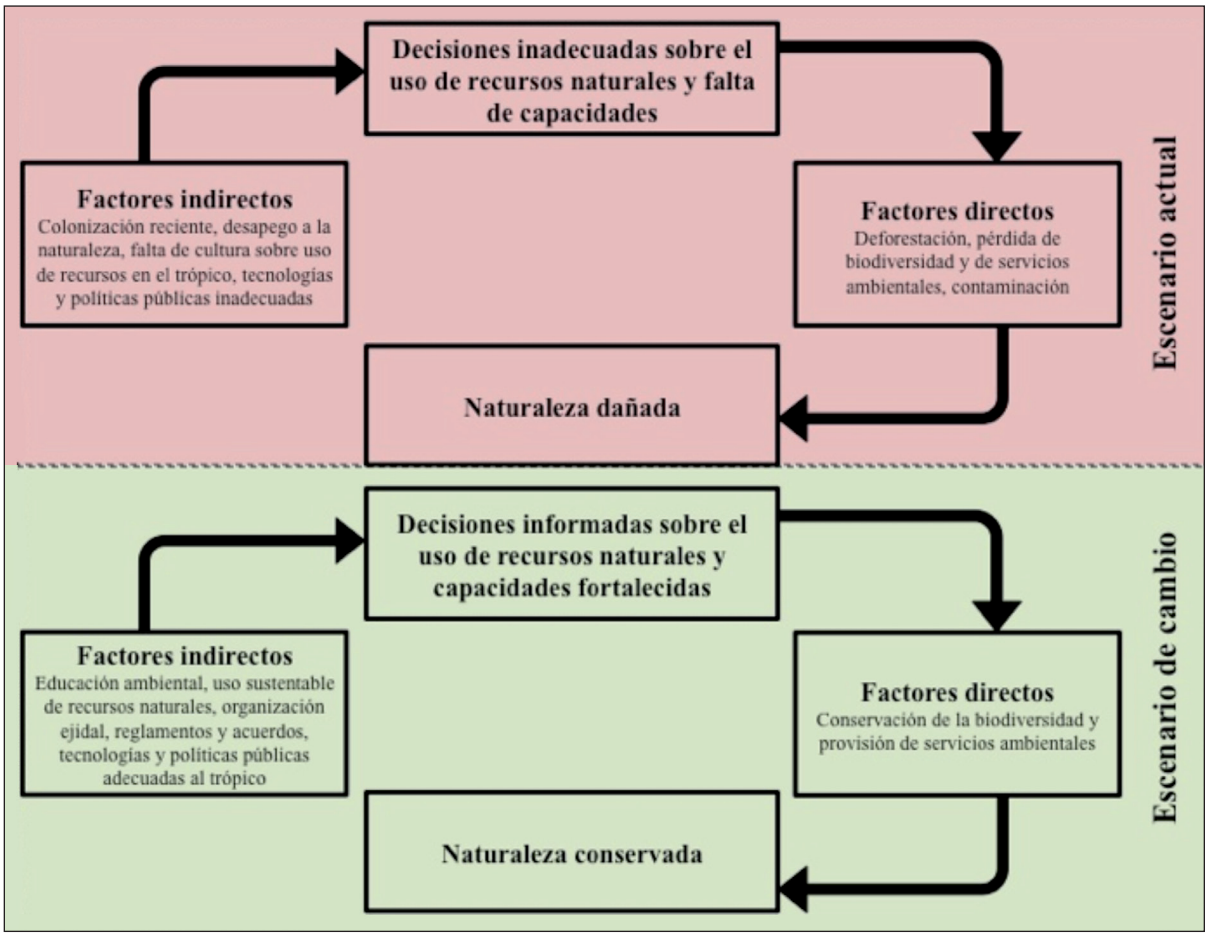


Figura 5.11.1 Marco conceptual para la educación ambiental como factor de cambio para la toma de decisiones informadas respecto al uso de los recursos naturales.

la educación ambiental y el fortalecimiento de las capacidades locales, los habitantes de Marqués de Comillas sean conscientes del valor de la biodiversidad y los servicios ambientales, y de la utilidad que puede tener para su bienestar social, y que cuenten con las herramientas teóricas y prácticas para llevar a cabo actividades productivas para aprovechar sustentablemente sus selvas; que vean en la selva una oportunidad y no un pesado lastre del que se deben deshacer para poder desarrollarse. El tránsito hacia el desarrollo sustentable requiere un cambio de valores sociales y una nueva ética que únicamente la educación puede proporcionar (Carabias 2006).

Es importante señalar que para lograr cambiar la actitud, visión y decisiones de las personas mediante la educación ambiental no basta con brindar y acceder a la información. Si bien la información es esencial, la educación ambiental debe entenderse como una práctica reflexiva que, mediante la interpretación de los procesos ambientales, de la exposición y el análisis de los problemas ambientales locales y globales promueva una toma de conciencia sobre las repercusiones que las decisiones y acciones de cada uno tienen sobre el medio ambiente y el bienestar propio.

Si se logra influir positivamente en la adquisición de esta nueva conciencia y se fortalecen las

capacidades de los dueños de la selva para un uso sustentable de los recursos naturales, se podrá influir en que tomen decisiones informadas con respecto al uso y manejo de sus selvas. Aun cuando en estas decisiones influyen también otros factores indirectos como los programas de apoyo del gobierno y de otras instituciones, la organización de las comunidades, y sus acuerdos internos, la educación ambiental puede ser un factor de balance en la toma de estas decisiones.

5.11.2 Fortalecimiento de las capacidades locales y regionales: de campesinos a empresarios, técnicos y profesionistas

Como se ha visto en los apartados anteriores (capítulos 5.3 a 5.6), durante los últimos años Natura y Ecosistemas Mexicanos ha promovido la implementación de proyectos productivos que no implican un cambio de uso de suelo y una serie de acciones que tienen como objetivo el desarrollo regional sustentable y la conservación de los ecosistemas naturales remanentes dentro y fuera de las ANP.

El desarrollo regional sustentable requiere la creación de capacidades técnicas; una base de entendimiento de quienes toman las decisiones sobre el uso de los recursos naturales localmente; la organización entre ejidatarios; el fortalecimiento de la gobernanza en las comunidades, y un respeto a los acuerdos, reglamentos internos y las leyes. En este entendido, las acciones que Natura y Ecosistemas Mexicanos ha promovido han sido acompañadas de un enorme esfuerzo para crear y fortalecer las capacidades de los ejidatarios de Marqués de Comillas y de la comunidad lacandona para manejar sus recursos naturales.

Los propietarios y socios de las empresas ecoturísticas sociales Canto de la Selva, La Casa del Morpho, Campamento Tamandúa y Selvaje, así como los empleados —familiares de los socios—, han tenido una intensa capacitación que ha permitido que sean ellos quienes los administren y operen. Los socios se han convertido en empresarios de proyectos productivos sustentables que diversifican las actividades en la región y aumentan los ingresos y empleos de los dueños de la tierra.

Ésta no ha sido una tarea sencilla —aunque sí muy gratificante para todos los actores involucrados— al ver, después de algunos años, fortalecidas sus capacidades y encaminadas hacia la autonomía en la operación de los proyectos. Para acercarse a esta autonomía ha sido necesaria una serie de cursos, pláticas, asambleas y talleres participativos de análisis y reflexión. Estos van desde cursos de primeros auxilios, preparación de alimentos, interpretación ambiental, contaduría, computación e inglés, hasta talleres sobre resolución de conflictos y talleres FODA.

En el cuadro 5.11.1 se resumen las capacidades creadas y fortalecidas y el número de socios que actualmente cuentan con dichas capacidades en las distintas empresas. Sin embargo, vale la pena mencionar que, salvo una excepción en Canto de la Selva, todas las personas capacitadas nunca antes habían trabajado fuera del medio rural o de los hogares en el caso de las mujeres. Los jóvenes que se convirtieron en guías de campo, aunque con un conocimiento empírico sobre algunos aspectos de la ecología de las selvas tropicales, nunca antes habían tenido que explicar la estructura de la selva frente a un grupo; las cocineras, si bien siempre habían cocinado con buen sazón para su familia, nunca antes habían visto la presentación de un platillo en un hotel de alta calidad; los gerentes no se atrevían a tocar una computadora; nadie siquiera imaginaba tener que hacer una declaración de impuestos ante el SAT por internet. Hoy todos esos retos, con la capacitación adecuada, han sido enfrentados y superados.

De igual manera ha sido necesario formar profesionistas y técnicos locales jóvenes que puedan orientar las decisiones sobre el manejo de los recursos naturales de la región. Gracias a la presencia permanente de Natura y Ecosistemas Mexicanos en los últimos 10 años, ha sido posible identificar a varios jóvenes locales con una cultura ambiental diferente y un interés genuino por promover accio-

Cuadro 5.11.1 Capacidades creadas y fortalecidas en las empresas ecoturísticas sociales en ejidos de Marqués de Comillas

		Número de socios y empleados	
Empresas ecoturísticas sociales	*Capacidad*	*M*	*H*
La Casa del Morpho	Manejo de mariposas	11	8
	Diseño y color	13	
	Carpintería		5
	Liderazgo	3	4
	Trabajo en equipo y valor del trabajo	9	7
	Administración y contabilidad	1	2
	Uso de nuevos materiales	7	1
	Capacitación a nuevas artesanas	6	
	FODA	9	5
Canto de la Selva	Cocina	7	
	Guía de campo		6
	Limpieza	5	
	Mantenimiento	4	
	Manual operativo	5	8
	Manejo de vehículo y compra de suministros		2
	Primeros auxilios	5	7
	Administración y contabilidad		3
	Computación	5	9
	Manejo de lancha		5
	Inglés	7	11
	Trabajo en equipo, liderazgo colaborativo y manejo, resolución y negociación de conflictos	6	8
	FODA	9	11
Campamento Tamandúa	Cocina	10	
	Guía de campo	1	6
	Limpieza	2	1
	Mantenimiento		3
	Manual operativo	5	9
	Compra de suministros		2
	Primeros auxilios	6	7
	Administración y contabilidad		3
	FODA		
Selvaje	Cocina	9	
	Guía de campo		6

nes para la conservación de las selvas de sus ejidos. Por ello es indispensable promover la profesionalización de jóvenes de la región, ya sea como técnicos o como profesionistas universitarios, para que sean capaces de hacer frente a todas las necesidades que se presentan en los proyectos y de regir las orientaciones y el futuro del desarrollo sustentable de la región, que tenga como resultado la conservación de los fragmentos de selva y la mejora de las condiciones de vida en Marqués de Comillas.

Otro caso importante a destacar es el proceso alrededor del Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona (PESL) que se implementó exitosamente en la región de Marqués de Comillas desde 2010, reduciendo las tasas de deforestación en los fragmentos de selva apoyados (capítulo 5.2). El éxito de este programa está sujeto a la intervención de asesores técnicos foráneos. Si bien esta intervención fue fundamental al principio del programa, se ha hecho evidente la necesidad de formar cuadros técnicos locales para implementar este y otros programas. En consecuencia, se impartieron diversos cursos para formar técnicos locales capaces de gestionar los recursos de este programa, capacitándolos en el uso del GPS, los Sistemas de Información Geográfica, sobre los componentes del programa y cómo hacer los expedientes técnicos y los informes.

Además se han organizado talleres de Ordenamiento Comunitario del Territorio. Estos han tenido como objetivo propiciar la generación y el flujo de información, la participación, discusión y análisis de la situación que guardan los esquemas de manejo del territorio, identificando tanto sus fortalezas como su problemática y las debilidades que ponen en riesgo la sostenibilidad de los medios de vida de los ejidos. De igual manera, se ha buscado fomentar un proceso reflexivo que permita contribuir al fortalecimiento de los actores e instituciones locales que tiene como fin aumentar tanto la participación y la apropiación local del territorio, como su cuidado y mantenimiento. Actualmente se han realizado 12 de estos talleres para la elaboración de los ordenamientos comunitarios en la microrregión comprendida por los ejidos Adolfo López Mateos, Flor de Marqués, Playón de la Gloria, Boca de Chajul y El Pirú, así como en los ejidos Santa Rita, Nueva Reforma, Quiringüicharo y La Victoria. En estos talleres han participado alrededor de 185 ejidatarios, de los cuales de 10 a 30% fueron mujeres y de 5 a 10% fueron jóvenes de los ejidos.

Durante el desarrollo del Programa de Recuperación de la Guacamaya Roja se han impartido nueve cursos de capacitación, realizando talleres sobre la toma de datos, identificación de aves, uso de guías, binoculares y GPS. Estos talleres se han impartido a los monitores comunitarios de los ejidos ribereños de Marqués de Comillas que participan en dicho programa en la cuenca del río Lacantún; a los monitores comunitarios de Frontera Corozal que participan en el Alto Usumacinta y, en conjunto con la Conabio, a los monitores comunitarios de aves de Marqués de Comillas, Maravilla Tenejapa y Benemérito de las Américas. Con la ayuda del Programa de Recuperación de Especies en Riesgo de la Conanp se han realizado, hasta el momento, ocho talleres informativos en los ejidos ribereños sobre el estatus de conservación de la guacamaya roja y los ilícitos que conlleva su saqueo.

En todos estos procesos se ha reconocido que en la región se cuenta plenamente con las capacidades, el interés y la disposición para formar un grupo de técnicos que gestionen proyectos que promuevan la conservación de los fragmentos de selva de Marqués de Comillas y de otros municipios aledaños a la Reserva de la Biosfera Montes Azules (RBMA), y que estén encaminados al desarrollo sustentable. De esta manera será posible reducir paulatinamente la dependencia que existe en la zona hacia instituciones y agentes externos.

Los técnicos locales con un entendimiento de los procesos históricos, sociales, ecológicos y económicos locales, serán capaces de diseñar estrategias para asegurar la conservación de la selva y el bienestar de las personas, y también tendrán las herramientas para implemantarlas localmente.

5.11.3 Nuestra contribución: educación ambiental en Marqués de Comillas

Existen múltiples definiciones de educación ambiental. Si bien la intención de este texto no es abundar en ellas sino contar una experiencia particular de un proyecto en Marqués de Comillas, es necesario aclarar que la historia de la educación ambiental en México y otros países en desarrollo ha sido muy distinta de la de los países desarrollados.

Se habla de la educación ambiental desde las primeras expresiones internacionales de preocupación por el modo en que estamos usando nuestro planeta. Sin embargo, desde sus inicios, la educación ambiental en los países en desarrollo ha sido entendida, discutida y definida al margen de las cumbres internacionales sobre medio ambiente. Esto se debe, por una parte, a que las definiciones de educación ambiental de dichas cumbres internacionales no han tomado en cuenta el contexto de los países en desarrollo y, por otro lado, porque dicha educación en los países en desarrollo debe responder a otras necesidades y problemáticas (González-Gaudiano 1999).

En los países en desarrollo, generalmente zonas de alta biodiversidad y pobreza, la educación ambiental debe responder a encontrar soluciones para no agotar los recursos naturales y asegurar una mejora en las condiciones de vida de los habitantes. Según González-Gaudiano (1999) una de las definiciones que quizás recupere estas preocupaciones es la que se desprendió del Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria, celebrado en Chosica, Perú, en 1976. En dicha reunión se sostuvo "la necesidad de una educación ambiental de carácter integral que promueva el conocimiento de los problemas del medio natural y social en su conjunto y los vincule sólidamente con sus causas…" y por ello definió la educación ambiental "como la acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas".

Así, "la educación ambiental es un componente nodal y no un simple accesorio de la educación, ya que involucra nada menos que la reconstrucción del sistema de relaciones entre personas, sociedad y ambiente" (Sauvé 2006). Sin embargo, en México la educación ambiental no es un eje rector del curriculum escolar y por ello son tan importantes los programas de educación ambiental no formal. Justamente en este ámbito se inserta la experiencia que aquí se narra, por no llevarse a cabo dentro de los programas escolares, sino de manera externa pero con la intención de modificar las conductas de quienes participan en ella, además de estar inmersa dentro del conjunto de acciones que se describen en otros capítulos y que, todas ellas, van encaminadas al desarrollo regional sustentable.

Las diversas actividades de educación ambiental que lleva a cabo Natura y Ecosistemas Mexicanos tienen como propósito promover un cambio de actitud en la población local hacia sus ecosistemas naturales y, de esta manera, contribuir a revertir el deterioro ambiental de los ecosistemas naturales remanentes de la Selva Lacandona.

La Estación Chajul, inmersa en la RBMA bajo la responsabilidad de Natura, constituye un espacio privilegiado para realizar visitas guiadas para conocer la selva, en estancias cortas con los niños y jóvenes de los ejidos vecinos a la Reserva. En la Estación Chajul anualmente se recibe a más de 500 niños, niñas y jóvenes. Estas visitas se convierten en experiencias entrañables pues, aunque viven en una región que originalmente estaba cubierta en su totalidad por la espesa vegetación de la selva, el acelerado cambio de uso de suelo de los últimos años ha provocado que su relación con este ecosistema sea prácticamente nula.

Desde 2007 se ha trabajado principalmente con las escuelas de siete ejidos vecinos a la RBMA y cercanos a la Estación Chajul, pertenecientes al municipio Marqués de Comillas, aunque también se han organizado visitas de otros ejidos del mismo municipio, así como de escuelas de ejidos de los municipios Benemérito de las Américas, Ocosingo y Maravilla Tenejapa. Los siete ejidos son Boca de Chajul,

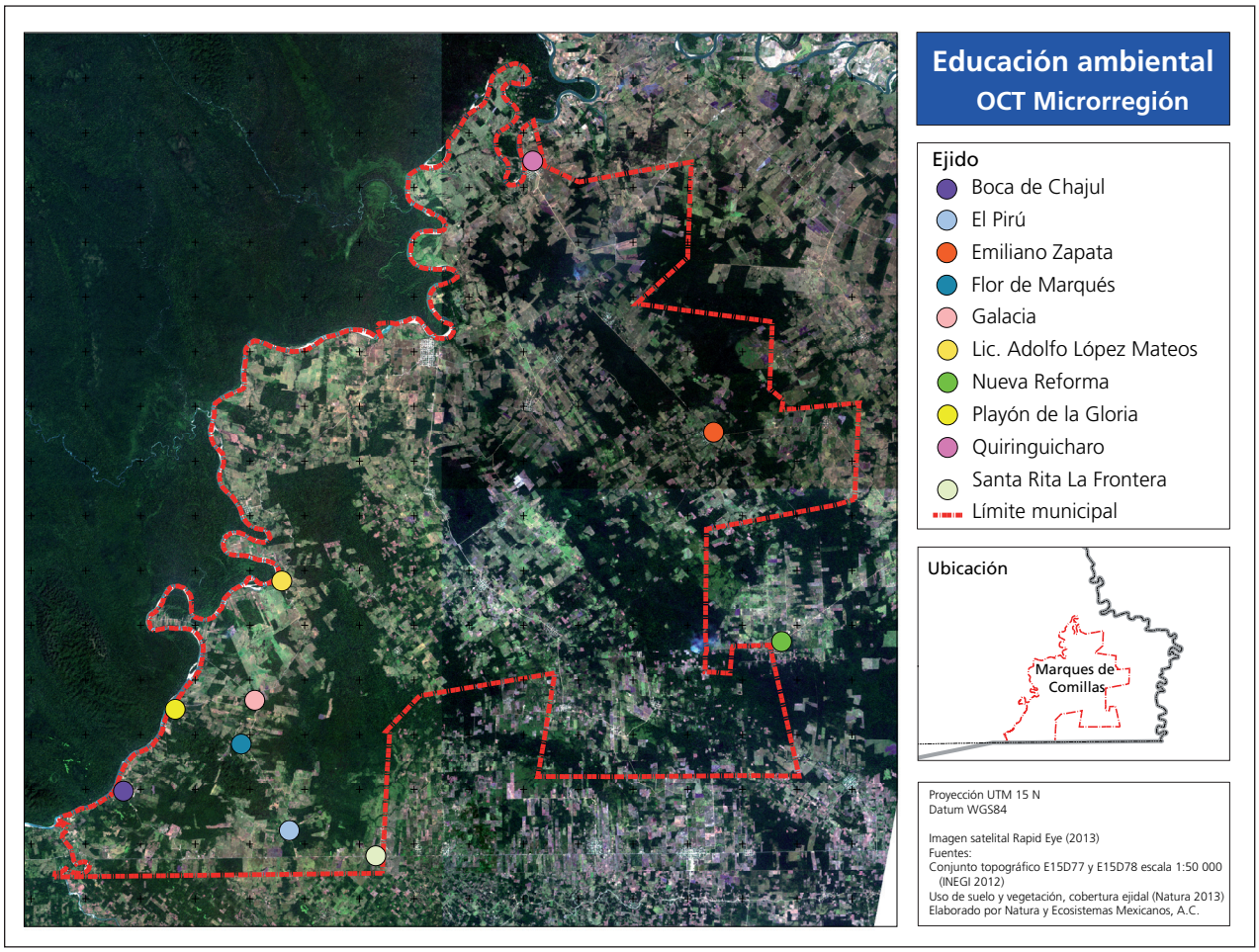


Figura 5.11.2 Mapa de los ejidos donde habitan los estudiantes que participan en las actividades de educación ambiental.

Playón de la Gloria, Galacia, Flor de Marqués, Adolfo López Mateos, El Pirú y Santa Rita. Vale la pena hacer una breve descripción de las escuelas con las que se trabaja desde entonces.

En todos los ejidos hay una primaria multigrado, la mayoría con dos grupos: uno para 1°, 2° y 3er grados y otro para 4°, 5° y 6°. Únicamente la primaria de Boca de Chajul tiene tres grupos. En Playón de la Gloria hay una secundaria comunitaria a la que generalmente asisten estudiantes de Galacia, Flor de Marqués y Adolfo López Mateos; en Boca de Chajul hay una telesecundaria que recibe estudiantes de El Pirú, Santa Rita, Loma Bonita y 13 de Septiembre, e incluso de ejidos más alejados como Grajales (Fig. 5.11.2). Finalmente, en Boca de Chajul se encuentra el único telebachillerato de la zona al cual asisten estudiantes de todos los ejidos mencionados, aunque generalmente los estudiantes de los otros ejidos abandonan los estudios al terminar la secundaria. Ninguna de las escuelas es bilingüe, aunque ocasionalmente atienden a estudiantes cuya lengua materna no es el español.

El municipio Marqués de Comillas, alejado de las ciudades y mal comunicado, es considerado por los profesores de las escuelas como "zona de castigo". La mayoría de los profesores de las escuelas son originarios de otras regiones de Chiapas y generalmente buscan cambiar de sitio de trabajo ter-

minado un ciclo escolar para estar más cerca de sus lugares de origen, aunque existen muy valiosas excepciones que sin duda han aportado importantes elementos para el éxito de este proyecto de educación ambiental. Esto, aunado a la lejanía de las administraciones escolares, a la falta de condiciones de vivienda para los profesores, la carencia de una infraestructura escolar adecuada y medios de comunicación, provoca que los profesores cambien cada ciclo y que falten frecuentemente a clases para atender asuntos administrativos.

Estas características de las escuelas tienen a su vez como consecuencia un importante rezago educativo en la región. Por ello, todas las actividades y materiales que se preparan para la educación ambiental se han diseñado pensando en que el grado de escolaridad de los niños no necesariamente significa que han visto los temas obligatorios de ciencias naturales, geografía o incluso que sean lectores funcionales. Esto tiene la finalidad de que los mensajes sean accesibles y claros para todos y, de esta forma, la experiencia de aprendizaje sea significativa. Por otro lado, hasta muy recientemente con la implementación del programa estatal Educar con Responsabilidad Ambiental, los temas ambientales no estaban incorporados en el curriculum escolar.

Las actividades de educación ambiental se han abordado de dos formas: visitas guiadas a la estación Chajul y pláticas en las escuelas. Además, se diseña material didáctico para reforzar los mensajes y se han adaptado juegos y canciones para facilitar el proceso de aprendizaje de los niños.

En las pláticas se abordan temas que tienen la finalidad de vincular los procesos de deterioro ambiental que ocurren en la región con los problemas ambientales globales como el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, así como las soluciones que se pueden implementar localmente. Los temas de las pláticas impartidas en la estación y en las escuelas cambian, aumentando de complejidad dependiendo del grado escolar y de la información previa con la que cuentan los estudiantes. En el cuadro 5.11.2 se resumen algunos de los temas que se han impartido entre 2010 y 2015.

Es importante mencionar que todas las actividades de educación ambiental son realizadas con el apoyo de estudiantes universitarios, la gran mayoría de los cuales cursan los últimos semestres de la licenciatura en biología en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Además, recientemente se han creado importantes vínculos con estudiantes de la Universidad

Cuadro 5.11.2 Ejemplo de los temas abordados en visitas a la Estación Chajul y en las pláticas en las escuelas entre 2010 y 2015

	Primaria	*Secundaria*	*Bachillerato*
1ª visita	¿Qué es la biodiversidad y para qué sirve?	Los servicios ambientales y la biodiversidad	Ciclo del agua y ciclo de nutrientes
2ª visita	La fauna de la Selva Lacandona	Interacciones bióticas (mutualismo, simbiosis, parasitismo, comensalismo, depredación)	Interacciones planta-animal (dispersión, herbivoría y polinización) y su importancia para el funcionamiento del ecosistema
3ª visita	¿Por qué las selvas son importantes?	Problemáticas de las selvas y posibles soluciones	¿Qué es el desarrollo sustentable? Alternativas de uso sin transformación de los recursos naturales
4ª visita	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático
5ª visita	¿Cómo podemos conservar la selva?	Áreas Naturales Protegidas	Áreas Naturales Protegidas y corredores biológicos

Autónoma Metropolitana y la Universidad Autónoma de Chiapas, y ocasionalmente también participan como voluntarios estudiantes de otras carreras de éstas y de distintas universidades del país. La participación de los estudiantes universitarios en las actividades de educación ambiental, así como en otras actividades que realiza Natura y Ecosistemas Mexicanos, ha permitido que se fortalezca la formación de ya más de una centena de estudiantes universitarios y que se involucren con las comunidades campesinas. Ellos han aportado sus ideas, creatividad y energía para construir y enriquecer este proyecto.

Visitas a la Estación Chajul, salidas de campo y actividades complementarias

Las visitas se realizan por los senderos de la Estación Chajul y por los ríos de la RBMA. Los estudiantes mencionados en el apartado anterior son adiestrados por el equipo de técnicos de Natura y Ecosistemas Mexicanos para guiar estas visitas. Ellos se encargan de dar las explicaciones acerca de la flora y la fauna representativa.

A lo largo del recorrido por los senderos se brinda información a los visitantes sobre la estructura de la selva, algunos procesos ecológicos que en ella ocurren y las interacciones que llevan a cabo las especies en el ecosistema. Se busca captar la atención de los estudiantes hablándoles de los procesos utilizando ejemplos interesantes y preguntándoles sobre sus propias observaciones cotidianas (recuadro 5.11.1).

La información que se brinda en los recorridos se complementa con juegos (recuadro 5.11.2) y conferencias acompañadas con material audiovisual (cuadro 5.11.2). Los juegos tienen el fin de



Entrenamiento a los estudiantes de servicio social de la UNAM.

Recuadro 5.11.1 Un día en la Estación Chajul

Para llegar a la Estación Chajul desde los ejidos de Marqués de Comillas se tiene que cruzar el río Lacantún. Desde ahí comienza la visita, con un paseo en lancha por uno de los principales afluentes del río Usumacinta.

Ya en la estación, mientras desayunan, damos a los estudiantes que nos visitan una breve plática de bienvenida en la que les decimos que están en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, que es un área natural protegida decretada para la conservación de la selva. Además, como casi siempre están perchadas las guacamayas que se crían en la estación como parte del programa de recuperación, les contamos de las amenazas que enfrenta la especie y de las acciones de conservación para evitar que se extingan.

Organizamos a los niños en equipos que llevan por nombre un animal o planta de la selva que ellos eligen. Generalmente los niños son bastante tímidos, así que les ayudamos a hacer una porra distintiva del equipo para crear una atmósfera de confianza. Cuando los niños están más desinhibidos, empezamos a caminar por los senderos.

En el recorrido por el sendero, utilizando como ejemplo la selva que nos rodea, les hablamos de las características más destacadas que hacen único a este ecosistema:

- La estructura en estratos o pisos, las características de la vegetación en el sotobosque, el estrato medio, el dosel y el estrato emergente, así como de la fauna que habita en cada uno.
- La relación entre la vegetación, el suelo y el agua, cómo interactúan estos tres elementos y qué pasa cuando se pierde alguno de ellos. Aquí hacemos hincapié en la importancia de la cobertura vegetal para el mantenimiento de los arroyos permanentes o estacionales que se van sumando para aportar una gran cantidad de agua, tanta como la que fluye en el río Lacantún.
- La delgada capa de suelo sobre la que están en pie árboles tan altos como la ceiba, las raíces pequeñas y los grandes contrafuertes de los árboles de la selva.
- La importancia de la caída de las hojas secas de los árboles para formar la hojarasca que provee de nutrientes al suelo. Sobre este tema, se hace una reflexión de qué pasa con los nutrientes del suelo si se cortan los árboles que tiran las hojas y de las repercusiones de esto para la agricultura.
- La dinámica de los claros, el proceso de sucesión primaria que tiene lugar cuando cae un árbol en la selva, qué ocurre cuando se abre en el dosel un hueco por donde pasa la luz y su posterior "cicatrización". La importancia de entender esta dinámica para la regeneración de las selvas.
- Las adaptaciones que tienen las plantas para resolver retos como la herbivoría, el estrés hídrico en el dosel o la falta de luz en el sotobosque.

También les platicamos sobre especies particulares como la ceiba (*Ceiba pentandra*), la caoba (*Swietenia macrophylla*), el matapalo (*Ficus* sp.), el palo mulato (*Bursera simaruba*), el ciempiés (*Bravaisia integerrima*), el guarumbo (*Cecropia peltata*), las hormigas arrieras, las termitas; o de grupos taxonómicos quizás menos carismáticos como las bacterias, los hongos y los líquenes.

Toda esta información la damos con un enfoque de interpretación ambiental, procurando que las explicaciones sean divertidas y asertivas, usando analogías familiares para los visitantes, despertando o alentando su interés por la naturaleza.

Si bien esta sería la descripción de un recorrido típico, el grado de profundidad con que se aborda cada tema depende de los conocimientos previos de los visitantes. Buscamos siempre la participación de los estudiantes en cada parada para tener una idea de lo que saben u opinan. A veces los estudiantes de secundaria y bachillerato que han ido desde la primaria van dando explicaciones de lo que han aprendido en las visitas anteriores, del uso que se le da a alguna especie, las creencias o mitos en torno a otras o las observaciones empíricas que han hecho sobre alguna interacción biótica.

Terminando el recorrido regresamos a la estación y damos una plática. Los temas están diseñados para complementar lo aprendido en el sendero sobre la importancia de la selva y por qué se debe conservar. Por ejemplo, si el tema es la biodiversidad y los servicios ambientales, primero hablamos sobre el concepto de biodiversidad, los niveles en los que se presenta (genes, especies, ecosistemas), la diversidad de ecosistemas de México y de Chiapas y la diversidad en

la Selva Lacandona; y posteriormente sobre los servicios ambientales como los bienes que nos da la biodiversidad, los cuales pueden ser tangibles (alimento, materiales, plantas medicinales, agua y abono) o intangibles (belleza escénica, captura de carbono).

Antes de finalizar la visita se organiza un juego adaptado para reforzar los contenidos informativos de la visita. Los juegos dependen de la edad y del ánimo de los visitantes, van desde "pintamonos", dígalo con mímica, carreras imitando animales, hasta un rally. Esta actividad es muy importante porque para ganar en los juegos adaptados los participantes tienen que recordar los conceptos centrales que se vieron en el sendero y en la plática, por lo que nos es útil para evaluar si logramos captar la atención de los visitantes.

Al final, después de comer, moderamos una reflexión grupal sobre lo que aprendieron en la visita en la que, además, los estudiantes expresan sus opiniones con respecto al tema de la plática o las dudas que tienen. Todos los niños y jóvenes se van siempre muy satisfechos con la visita, pero tristes de que no volverán hasta el próximo año.



reforzar los conocimientos adquiridos y generalmente sirven para que los visitantes terminen de conceptualizar definiciones que pudieran ser abstractas como, por ejemplo, qué es un servicio ambiental. En las conferencias se trata de complementar la información de los recorridos y aterrizar los problemas ambientales a la realidad de los ejidos.

Estas visitas se convierten en experiencias entrañables para los niños y jóvenes de los ejidos vecinos a la RBMA y, si se realizan constantemente en periodos que le permitan a un niño ir desde la primaria hasta la secundaria, pueden llegar a formar en ellos una cultura ambiental de respeto a la naturaleza. En el recuadro 5.11.1 se describe un día "tipo" en la Estación Chajul para una lectura detallada de las actividades realizadas.

Se ha percibido, por comentarios de los estudiantes, que aunque gracias a las visitas a la Estación Chajul han cambiado su actitud con respecto a la naturaleza, en ocasiones no consideran que la selva remanente en Marqués de Comillas tenga la misma importancia que la selva en la RBMA. Por esta razón, también se han coordinado recorridos interpretativos en senderos en los fragmentos de selva que existen en los ejidos. En estos recorridos se busca ejemplificar que en las selvas de Marqués de Comillas, aún con sus particularidades, se llevan a cabo los mismos procesos ecológicos que tienen

Recuadro 5.11.2 Actividades lúdicas en la Estación Chajul

Rally sobre biodiversidad y servicios ambientales

Objetivos:

- Reforzar los conceptos de biodiversidad y servicios ambientales.
- Que los niños identifiquen las huellas de diferentes especies de mamíferos que habitan en la selva.
- Definir el papel que éstos desempeñan en su ecosistema, por ejemplo cuando dispersan los frutos y semillas de árboles grandes como el cabeza de mico (*Licania platypus*), el mamey (*Pouteria sapota*) o el ramón (*Brosimum alicastrum*), entre muchos otros.
- Recalcar la importancia del cuidado y respeto de estos animales para el buen estado de la selva, que es el ambiente que rodea a los poblados.

Se arman cinco estaciones con distintos retos representadas con especies y elementos emblemáticos de la selva:

1. Estación guacamaya
2. Estación tapir
3. Estación tucán
4. Estación río Lacantún
5. Estación ceiba

En cada estación se pega una hoja carta con un dibujo del elemento que corresponda para identificarla.

Para poder comenzar el juego se divide a los niños en tres equipos. Después, todos los niños deben quitarse los zapatos y ponerse a una distancia de 10 metros, los zapatos se revuelven y los niños corren hacía ellos. Una vez que todos los niños del equipo tengan puestos sus zapatos pueden empezar con el rally.

Los monitores de cada equipo llevan un juego de tarjetas con adivinanzas que hacen referencia al nombre de cada estación. Para llegar a cada estación, los niños deben responder la adivinanza.

1. Guacamaya: amarillo, rojo y azul es mi plumaje, si me quieres observar contempla el paisaje.
2. Tapir: su trompa de elefante te puede engañar, pero su tamaño y orejas te hacen dudar.
3. Tucán: como cualquier ave puedo volar, pero por mi gran pico de colores me puedes identificar.
4. Río Lacantún: azul y fresco soy y hacia el Usumacinta voy.
5. Ceiba: si me quieres reconocer mis enormes contrafuertes debes ver

En cada estación se les hace una pregunta sobre la plática y lo aprendido en el sendero. Además de la pregunta, los niños tienen que cumplir distintas actividades para ganar una huella.

Las preguntas pueden ser:

- Menciona tres servicios ecosistémicos que te ofrece la selva
- Menciona las formas en las que podemos medir la biodiversidad
- Menciona tres tipos de ecosistemas
- Menciona tres ejemplos de interacciones

Los desafíos pueden ser:

1. Hacer una canción con algún animal de la selva en la que incluyeran palabras como: selva, guacamaya, verde, semillas, tierra
2. Hacer una pirámide humana
3. Dar cuatro pasos en una cuerda floja
4. Imitar algunos sonidos de los animales de la selva o adivinar alguno con mímica.

Una vez que los equipos consiguen sus cuatro huellas, deben dirigirse a una quinta estación en las que previamente se colocó el pizarrón con los mamíferos de la selva. Los equipos deben adivinar las huellas recolectadas, cada huella vale un punto. Empieza el equipo que llegó primero a la quinta estación, el cual tiene un punto extra por terminar los retos rápidamente. Si un equipo no adivina una de sus huellas, los demás equipos tienen una oportunidad de robar puntos si la adivinan. El equipo ganador será el que más puntos acumule. El premio al ganador pueden ser guías de identificación de aves, reptiles y mamíferos de los animales de la selva Lacandona.

como resultado los mismos servicios ambientales y, consecuentemente, es igual de importante su conservación.

También se han organizado salidas para que los estudiantes de secundaria y bachillerato conozcan proyectos de la región, como por ejemplo la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) extensiva en Playón de la Gloria, La Casa del Morpho, como alternativas de actividades productivas sustentables y redituables que promueven la conservación de la selva remanente.

Debido a que las visitas a la Estación Chajul se organizan únicamente durante dos semanas al año, los estudiantes asisten una vez al año a la Estación. Por ello, se ha buscado tener un contacto regular con estos estudiantes y se han organizado actividades en las escuelas, un concurso de dibujo y cuento anual y tardes de cine sobre naturaleza.

Las visitas a las escuelas consisten en pasar la mañana de clases con los alumnos realizando distintas actividades lúdicas acompañadas de una plática informativa. Primero se pide permiso a los profesores para trabajar con sus alumnos. Normalmente los profesores se muestran participativos, aunque también ha habido ocasiones en las que los maestros no participan en las actividades. Es relevante mencionar que estas visitas a las escuelas son importantes en ejidos que se encuentran muy alejados de la Estación Chajul como Quiringüicharo, Nueva Reforma, Emiliano Zapata y La Victoria, ya que es éste el único contacto que los estudiantes de estos ejidos tienen con temas ambientales. Esta jornada de actividades comienza con una plática informativa de los temas mostrados en el cuadro 5.11.2.

Las escuelas de los ejidos ribereños cercanos a la Estación Chajul fueron dotados en 2012 con un



aula de medios equipada con computadoras e internet donada por la organización Únete. Desde entonces, cuando se realizan actividades en las escuelas, se utilizan estos recursos para que los niños investiguen en internet el tema del que se les va a hablar. En los ejidos que no cuentan con este tipo de recursos simplemente se propicia que los niños expresen las ideas que tienen sobre el tema del que se les va a platicar.

Durante la plática informativa se pregunta constantemente a los estudiantes sus opiniones con respecto al tema y se les invita siempre a preguntar todas las dudas que tengan (esto último resulta casi siempre poco exitoso debido a la timidez de los niños). En las pláticas se busca dar ejemplos familiares a los niños para conceptualizar términos que pudieran ser demasiado técnicos. Por ejemplo, para hablarles sobre diversidad genética, se utiliza el ejemplo de las variedades de maíz con las que ellos están muy familiarizados, preguntándoles por qué se utilizan distintas variedades y qué le pasaría a las cosechas si solo hubiera una variedad.

Después de la plática se lleva a cabo una sesión de juegos diseñados para asegurar que los niños reciban la información que se les procura transmitir. Por ejemplo, para reforzar la importancia de los fragmentos de selva remanentes en Marqués de Comillas, se lleva a cabo una actividad participativa titulada "El sendero del jaguar". El juego consiste en un tablero en el suelo hecho con 31 fichas de hojas de colores numeradas. Este camino representa el paso de un jaguar desde el macizo de la selva mexicana (Montes Azules) hasta el de Guatemala (Petén) y los niños deben ayudar a formar un corredor biológico que permita el libre tránsito del jaguar.

Al terminar los juegos tiene lugar una actividad creativa que depende de las veces que se haya tenido contacto con los niños. En la primera visita se le proporciona a cada niño una tarjeta en blanco, acuarelas, colores y plumones para que dibujen su animal, planta u hongo favorito y después cada uno pasa al frente a explicar su dibujo y por qué es su ser vivo favorito. En la segunda visita se vuelve a pedir a los niños que dibujen, pero los monitores dibujan un perfil de vegetación de la selva con los cuatro estratos: sotobosque, estrato medio, dosel y emergente, al mismo tiempo que van explicando sus características y mencionan algunas especies representativas para cada uno. Los niños deben de poner la tarjeta que dibujaron en el estrato al que pertenece su ser vivo favorito.

Antes de finalizar la visita en la escuela se lleva a cabo una sesión de reflexión en la que los niños exponen sus dudas y sus ideas con respecto a lo que les haya parecido interesante. Generalmente los directores de las escuelas piden una copia de las presentaciones para repetir la plática con los alumnos más pequeños o para distribuirla entre sus demás colegas de la zona.

Por último, anualmente se organiza un concurso de dibujo y cuento, que es otra actividad complementaria a las visitas a la Estación Chajul que además ayuda a entender las percepciones de los niños y jóvenes que participan en las actividades de educación ambiental. Este concurso local se enmarca en el concurso nacional de dibujo ¡Que viva la Selva Lacandona! (recuadro 5.11.3), organizado en conjunto con Fundación Azteca y el Gobierno del Estado de Chiapas. Se invita a todos los niños y jóvenes de 8 a 15 años de edad de los ejidos ribereños cercanos a la Estación Chajul. Los participantes realizan un dibujo en técnica libre y escriben un cuento. Ambos, dibujo y cuento, deben estar relacionados con un tema que se selecciona cada año. Los temas de los últimos cinco concursos han sido los siguientes:

- La Selva Lacandona como fábrica de agua
- Los servicios ambientales de la Selva Lacandona
- La flora y fauna de la Selva Lacandona
- Las áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona

¿Por qué la Selva Lacandona es tan importante?

En todos los años ha habido muy buena respuesta al concurso. Participan 100% de los alumnos invitados y cada año aumenta la competencia pues los participantes se esmeran más en hacer un buen dibujo y cuento para ganar.

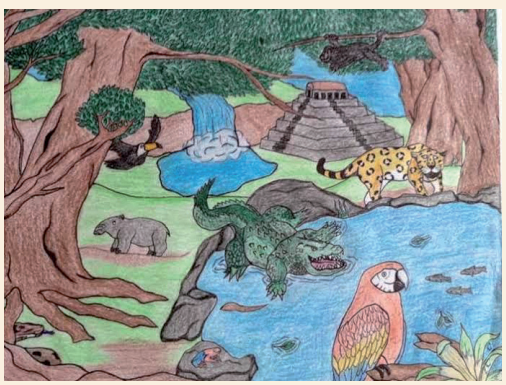
El premio para el ganador es ir a la Estación Chajul durante dos días y llevar a cabo recorridos

Recuadro 5.11.3 Concurso nacional de dibujo ¡Que viva la Selva Lacandona!

¡Que viva la Selva Lacandona! es un concurso de dibujo que desde hace 10 años organizan Natura Mexicana, Fundación Azteca y el Gobierno del Estado de Chiapas para promover la conservación de la Selva Lacandona en el ámbito nacional. En éste, año con año, se reciben miles de dibujos de niños de entre 9 y 15 años de todo el país y se escoge un ganador por cada estado.

Los niños que participan dibujan la Selva Lacandona desde su punto de vista, realizando una investigación previa sobre este ecosistema y su importancia para México. Cada año el eje temático varía, con temas como: los servicios ambientales, las ANP, las especies en peligro de extinción, el agua, entre otros. Los ganadores reciben como premio un viaje de una semana a la Selva Lacandona para conocerla de cerca, visitando la Estación Chajul y llevando a cabo actividades en la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Los niños que han visitado la Estación Chajul gracias a este concurso se convierten en embajadores de la Selva Lacandona en sus estados y en personas que activamente fomentan la conservación de la naturaleza en sus lugares de residencia.

Este concurso, al ser mencionado en la programación de TV Azteca, es un medio de difusión de la importancia de la Selva Lacandona por ser de los últimos reductos de selva en México, la urgencia de su conservación y de los programas que en ella se llevan a cabo. Además acerca al público nacional a la RBMA y lo sensibiliza sobre la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para preservar el patrimonio natural del país. Se habla de este tema en la televisión durante las semanas que la convocatoria permanece abierta y posteriormente en los reportajes que se realizan durante la visita de los niños ganadores.















por los senderos y por los ríos de la RBMA. Los ganadores locales conviven con niños y jóvenes de toda la República (ganadores del concurso nacional) que no conocen la selva. Esto tiene como consecuencia que los niños y jóvenes locales intenten explicar a los visitantes foráneos lo que ya saben por visitas anteriores, generando en ellos un sentido de orgullo y pertenencia por ser los conocedores de la selva.

Una nueva generación con una actitud diferente frente a la naturaleza

La continuidad de la educación ambiental ha producido un cambio de actitud favorable de los niños y jóvenes de las escuelas locales hacia el ecosistema en el que viven. Sin embargo, algunos estudiantes de las escuelas con las que se lleva menos años trabajando, generalmente los más pequeños, aún ven la deforestación, la caza y la degradación de ríos y arroyos como procesos cotidianos y sin consecuencias (observación personal). En cambio, algunos estudiantes de secundarias de ejidos con los que se ha trabajado por al menos cinco años son capaces de conceptualizar las interacciones biológicas de la biodiversidad de la selva y cómo proveen de servicios ambientales, así como la importancia de mantener el ecosistema para el propio bienestar de las personas. En algunos casos es perceptible el desarrollo de un entendimiento no sólo sobre los procesos biológicos que ocurren en la selva y de su importancia, sino también de las causas de la degradación de la selva y de algunas alternativas para frenar este fenómeno.

Es importante señalar que muchos de los estudiantes que han desarrollado este entendimiento viven en ejidos donde existen programas de conservación y manejo sustentable de la selva, en los que algunos padres de familia se preocupan por formar a las nuevas generaciones con una conciencia ambiental. Por el contrario, la intensidad de la degradación de las selvas en otros ejidos puede estar relacionada con el desapego de las nuevas generaciones hacia el ecosistema.

Recuadro 5.11.4 Cuentos de ganadores del concurso local ¡Que viva la Selva Lacandona! 2015

EL COMIENZO DE UNA NUEVA VIDA

Por Adrián González Bueno, 2º grado de secundaria, Boca de Chajul

Había un vez en el planeta Tierra, llegaron habitantes de otro mundo y vieron que había mucha vegetación y muchos animales. Pero aparte de todo eso, ellos podían vivir ahí debido al abundante oxígeno que había en ese lugar. Entonces empezaron a desembarcar sus naves y empezaron a construir casas en la Tierra. También sembraron en ella plantas frutales, pero para poder construir y sembrar árboles frutales tuvieron que derribar gran parte de esa vegetación, sin darse cuenta de que estaban afectando a ese planeta. Y para poder sobrevivir crearon armas para poder cazar a los animales salvajes y así poder tener alimentos nutritivos. Pero tanto construir y construir, plantar y plantar, derribaron grandes y grandes extensiones de vegetación. La gente que había llegado a ese planeta ya no era la misma. Sin embargo, habían aumentado en gran manera y se habían regado por todo el planeta y la catástrofe también había aumentado. Entonces, las personas más jóvenes se dieron cuenta de que en ese planeta pronto desaparecería la vida, debido a que la vegetación se estaba deteriorando día con día. Decidieron hacer una gran congregación o grupo para poder crear grandes extensiones de vegetación y así poder conservar en una gran y enorme reserva, a la cual pusieron por nombre Reserva de la Biosfera Montes Azules. Con ello podían cuidar y conservar la vida en ese planeta tan hermoso. Desde ese día la gente decidió cuidar mucho de la vegetación ya que de ella dependían sus vidas.

LA AMBICIÓN DESTRUYE VIDAS

Por Salvador González Morales, 6º de primaria, Flor de Marqués

Cuenta la historia que en un pueblo muy lejano vivía un señor que era muy ambicioso y rico. Un día le llegó el aviso de que estaban vendiendo 400 hectáreas de terreno y rápidamente pensó qué podría hacer con esas tierras y finalmente las compró.

Metió todas las tierras a una reserva llamada "Biosfera de Montes Azules". Pero un día que iba para su trabajo miró a lo lejos que algo brillaba intensamente, corrió al lugar que brillaba y comenzó a excavar cuando miró una gran cantidad de oro.

A la mañana siguiente con el oro que consiguió compró una excavadora y contrató gente para que juntos sacaran todo el oro que se encontraba en ese lugar.

Debido a la tala de árboles los animales se fueron de ese lugar, entre ellos había animales que por la falta de vegetación se extinguieron, como el "aguazope", un pájaro que habitaba en cuevas o matorrales, se alimentaba de las frutas y semillas que se encuentran en la selva, pero aún así el señor no se daba cuenta del mal que hacía.

Una mañana se levantó y miró una fotografía donde estaba la reserva antes de la excavación. Se dio cuenta de que antes había muchas especies de animales, árboles frutales e incluso el aguazope, pero en cambio afuera era muy distinto, ya que no había vegetación ni animales. Razonó y pensó cómo fuera si no hubiera tenido mucha ambición por el dinero.

Después de dos días de razonamiento, con el dinero que había sacado ayudó a rellenar el barranco que estaba en el lugar. Lo rellenaron con abono para la tierra, cuando acabó, sembró muchos árboles frutales para que se acercaran los animales y no pasó mucho tiempo cuando los animales comenzaron a regresar a la selva, pero nunca recuperó el aguazope.

El aguazope siempre vivirá en la imaginación de los niños.

Estos resultados han sido notables por los cuentos y dibujos que hacen los estudiantes cada año (se pueden consultar dos ejemplos en el recuadro 5.11.4). Por ejemplo, los estudiantes de las primarias de Flor de Marqués, Playón de la Gloria y Adolfo López Mateos que participaron en el concurso local ¡Que viva la Selva Lacandona! con un dibujo y un cuento algunos días después de su visita a la Estación Chajul, describieron claramente en sus cuentos los problemas que se comentan en el sendero y en la conferencia (deforestación, quemas, cacería) y al menos una alternativa que involucra la

participación y organización de los habitantes del ejido para enfrentarlo. Este es un resultado muy valioso que se debe, en gran parte, al constante involucramiento de los niños y de los adultos con la Estación Chajul, no sólo en el ámbito de la educación ambiental, sino en otras actividades como el Pago por Servicios Ambientales (capítulo 5.2), la restauración ecológica (capítulo 5.8), los talleres de ordenamiento comunitario (capítulo 5.10) y los proyectos ecoturísticos (capítulo 5.4).

Aunque los dibujos y cuentos son un claro indicativo de que existe un cambio de actitud con respecto a la naturaleza, se buscó tener una evaluación formal de este resultado. Para este fin, se diseñó una entrevista estructurada de 19 preguntas que se aplicó a niños de 5º y 6º de primaria divididos en dos grupos: niños que habían participado en actividades de educación ambiental y niños que no habían participado en dichas actividades. Esta entrevista consistió principalmente en una serie de cinco situaciones (preguntas-dilema) que, si el planteamiento de que existe una nueva conciencia ambiental es correcto, representan dilemas morales para quienes han estado involucrados en estas actividades (recuadro 5.11.5).

El grupo de los niños que sí participaron en actividades de educación ambiental estuvo representado por los siete ejidos con los que se han llevado a cabo estas actividades de manera continua desde 2010; el grupo de niños que no participó en actividades de educación ambiental se conformó por ejidos con características similares de población, ubicación geográfica, acceso a vías de comunicación y características escolares. Esto tuvo la finalidad de que los ejidos fueran similares y se pudieran controlar las características socioeconómicas de los niños entrevistados, de forma tal que la variable fuera si participaron o no en actividades de educación ambiental.

Para escoger el segundo grupo de niños se utilizó la base de datos de INEGI 2010 de Chiapas. Se hizo una selección de los ejidos que cumplieran con los siguientes criterios:

a) Que pertenecieran a los municipios Marqués de Comillas, Benemérito de las Américas y Ocosingo

b) Que tuvieran una población de entre 100 y 500 habitantes

c) Que el porcentaje de población indígena fuera de entre 3 y 40%

d) Que tuvieran de 0 a 20% de casas con piso de tierra

Después de escoger a los ejidos del segundo grupo se hicieron visitas a todos los ejidos en los que se realizaron las entrevistas para solicitar permiso a las autoridades y padres de familia para entrevistar a los niños. Se les explicó en qué consistían las entrevistas, cuál era su objetivo y para qué se utilizarían los datos recabados en ellas.

Posteriormente se adiestró a los alumnos de servicio social y voluntarios para realizar las entrevistas, cuidando que los entrevistadores no fueran los mismos que tuvieron contacto con los niños en las actividades de educación ambiental, para no influir en las respuestas. Se tuvo mucha precaución para que los niños no supieran que los entrevistadores provenían de la Estación Chajul o que eran estudiantes de biología, para que esto no influyera en las respuestas. Asimismo, los entrevistadores no sabían si los niños habían participado o no en las actividades de educación ambiental en años previos. En el cuadro 5.11.3 se muestran los ejidos y el número de entrevistas que se realizaron en cada uno.

Se entrevistó a 182 niños en total, lo cual arrojó 866 respuestas a las cinco preguntas-dilema. Todas las respuestas de las preguntas-dilema fueron analizadas utlizando la técnica de análisis de contenido, que constituye una herramienta para analizar cuantitativa, objetiva y sistemáticamente las características de un mensaje (Neuendorf 2002). Se compilaron todas las respuestas de las entrevistas en una sola base de datos, ocultando los datos del entrevistado y el entrevistador y se leyeron, identificando las respuestas que reflejaban un cambio de actitud.

Por ejemplo, en la pregunta-dilema: *Llega un señor a un ejido y le ofrece dinero a unos niños para que se suban a un árbol y bajen pollos de guacamaya del nido. ¿Tú qué harías si fueras uno de esos niños?* De las 182 respuestas, se identifica-

Recuadro 5.11.5 Entrevista estructurada para conocer los efectos de las actividades de educación ambiental en Marqués de Comillas

Entrevistador:

Localidad: Fecha:

Escuela: Grado:

Nombre: Edad:

Lengua materna:

1. ¿Con quién vives?
2. ¿Cuántos hermanos tienes?
3. ¿Tus papás saben leer y escribir?
4. ¿Desde hace cuánto vives en este ejido?
5. ¿Qué haces en las tardes?
6. ¿Tienes mascotas?
7. ¿Qué quieres ser de grande?

Preguntas-dilema

P-D 1. Un señor le ofrece dinero a un niño para que le baje dos pollos de guacamayas del nido. ¿Tú qué harías si fueras ese niño?¿Por qué?

P-D 2. Un señor tiene 20 cabezas de ganado pero en el último mes se le desaparecieron dos becerros. Preocupado, se empieza a quedar por las noches en el potrero para vigilar qué está pasando con el ganado y una noche ve a un jaguar rondando al ganado.
¿Tú qué harías si fueras el señor? ¿Por qué?

P-D 3. Una familia tiene una parcela de 20 hectáreas con pura selva que el gobierno les apoya con dinero para que la conserven. Un día llega una compañía que se dedica a la venta de carne y les ofrece un dinero para que le renten la parcela para poner vacas, lo cual haría que se desmonten las 20 hectáreas por las que ya reciben un pago.
¿Qué crees que deberían hacer? ¿Por qué?

P-D 4. Hay un tapir (danta, anteburro o un herbívoro que conozca el niño) que se empieza a comer la milpa de un señor. El señor pierde parte de la cosecha por esa razón.
¿Qué debería hacer? ¿Por qué?

P-D 5. En una familia de escasos recursos, el papá se lastimó la pierna y no puede trabajar en el campo. La familia ha tenido ya que pedir fiado en la tienda para cubrir sus necesidades y tienen deudas. Por esos días, llega un señor al ejido donde vive esa familia y le ofrece un dinero a los dos hijos menores, de 8 y 12 años, a cambio de que le bajen dos pollos de guacamayas del nido. El dinero les puede servir para pagar parte las deudas.
¿Tú qué harías? ¿Por qué?

8. ¿En tu ejido hay selva?
9. ¿Tu familia tiene?
10. ¿Te gusta ir a caminar por el monte? ¿Por qué?
11. ¿Crees que la selva es importante? ¿Por qué?
12. ¿Sabes qué es la biodiversidad?
13. ¿Sabes qué son los servicios ambientales?
14. ¿Sabes qué es el cambio climático?

Cuadro 5.11.3 Número de respuestas que resultaron de las entrevistas realizadas a niños de 5º y 6º de primaria de ejidos de la región para evaluar si existe un cambio de actitud respecto a la naturaleza atribuible a la participación en actividades de educación ambiental

Grupo	*Ejido*	*Niños entrevistados*	*Preguntas realizadas*	*CA*	*SCA*	*NC*
Sin educación ambiental	Grajales	19	95	36	59	0
	Ixcán	40	200	58	135	5
	Nuevo Paraíso	12	60	20	33	7
	Peña Blanca	4	20	9	11	0
	Quetzalcóatl	18	72	11	55	6
Total	**5**	**93**	**447**	**134**	**293**	**18**
Con educación ambiental	Adolfo López Mateos	9	45	24	18	3
	Boca de Chajul	26	104	75	17	12
	El Pirú	13	65	24	34	7
	Flor de Marqués	11	55	31	23	1
	Galacia	5	25	18	3	4
	Playón de la Gloria	13	65	37	23	5
	Santa Rita	12	60	12	48	0
Total	**7**	**89**	**419**	**221**	**166**	**32**

CA = Respuestas que reflejan un cambio de actitud; SCA = Respuestas que no reflejan un cambio de actitud; NC = No contestó la pregunta.

ron cuatro tipos de respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA): *No las bajo, porque están en peligro de extinción; No, porque son bonitas; No, porque tienen familia; No, porque es ilegal*. Y cuatro tipos de respuestas que no reflejan un cambio de actitud (SCA): *Las bajo, porque necesito el dinero*; *No, porque me da miedo caerme; Depende de cuánto dinero; Sí, porque me lo pide por favor.*

Este mismo procedimiento se siguió con las otras cuatro preguntas-dilema. Posteriormente, se hizo un conteo por cada ejido de las respuestas que reflejaban un cambio de actitud y las que no en las cinco preguntas-dilema realizadas. Para este análisis fue muy relevante no sólo si los niños contestaban *sí* o *no*, sino el porqué de esa decisión. En algunos casos, los niños no pudieron contestar por qué, ya sea porque eran muy tímidos o porque contestaban *Porque sí* o *Porque no*. Ese tipo de respuestas se contabilizaron como "No contestó la pregunta" (NC). Se obtuvo el porcentaje del total de respuestas que reflejan un cambio de actitud, de las que no reflejan un cambio de actitud y de las no contestadas (Fig. 5.11.3) para el grupo de niños que participaron en actividades de educación ambiental y para el grupo de niños que no participaron.

De las 93 entrevistas realizadas en los ejidos que no participaron en actividades de educación ambiental, se recabaron 447 respuestas (cinco respuestas por niño entrevistado). De éstas, 30% reflejaron un cambio de actitud, 65.6% no reflejaron un cambio de actitud y 4% no contestaron la pregunta. En los ejidos que sí participaron en actividades de educación ambiental se entrevistó a 89 niños y se recabaron 419 respuestas (cinco respuestas por niño entrevistado), de las que 52.7% reflejan un cambio de actitud, 39.6% no reflejan un cam-

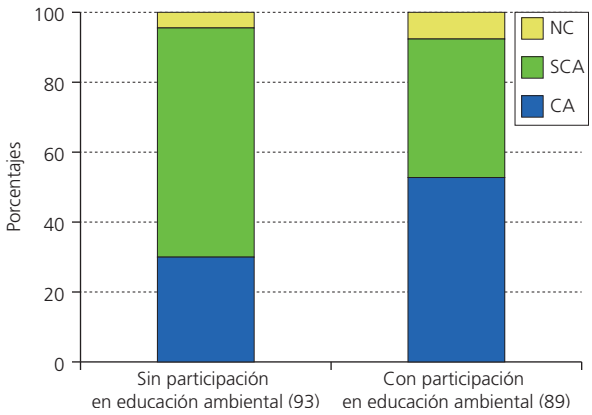


Figura 5.11.3 Porcentajes de las respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA), que no lo reflejan (SCA) y preguntas no contestadas (NC) a las cinco preguntas-dilema en el grupo de niños que no participaron en actividades de educación ambiental y en el grupo de niños que sí participaron.

bio de actitud y 7.6% no contestaron la pregunta.

Con los datos recabados en el conteo de respuestas en cada ejido se hicieron modelos generales linearizados (MGL) utilizando el programa R Studio para evaluar si la frecuencia de respuestas que reflejan un cambio de actitud difiere significativamente entre los grupos. Los MGL X~Y se entienden como qué porcentaje de la varianza de X es explicada por Y. Se construyó un modelo para relacionar las frecuencias de las respuestas a cada pregunta-dilema con el grupo, el total de las respuestas a las cinco preguntas-dilema con el grupo y con el ejido (cuadro 5.11.4).

A cada modelo se le realizó una prueba de χ^2 y se encontró que existen diferencias significativas entre el grupo de niños que participó en las actividades de educación ambiental y el grupo que no participó, en la suma de todas las respuestas (véanse valores de $P<0.05$ en el cuadro 5.11.4). Cuando se repitió este análisis para cada pregunta-dilema no se encontraron los mismos resultados. Las respuestas a la pregunta-dilema 1 (relacionada con la guacamaya roja) no son significativamente diferentes entre los grupos. Las respuestas a las preguntas-dilema 2 (relacionada con el jaguar), 3 (relacionada con la selva como ecosistema), 4 (relacionada con el tapir) y 5 (relacionada con la guacamaya roja en un escenario muy adverso) son significativamente diferentes entre estos dos grupos.

También se encontró que el número de respuestas que reflejan un cambio de actitud es significativamente mayor en el grupo de niños que participaron en actividades de educación ambiental con respecto del grupo que no (Tukey; $z=7.04$, $P<0.05$) (cuadro 5.11.4) (Fig. 5.11.3), lo cual indica que los niños que han participado en las actividades de educación ambiental dieron más respuestas que reflejan un cambio de actitud que los niños que no han participado. No obstante, aunque se buscó hacer las entrevistas con niños en condiciones similares, las particularidades de cada ejido sin duda también están influyendo en las respuestas, ya que también existen diferencias significativas en

Cuadro 5.11.4 Resultados de cada Modelo General Linearizado X ~ Y, construido utilizando el programa R Studio

Modelo	*Desviación residual*	*Grados de libertad*	*Dr/Gl*	*P*
Respuestas P-D1 ~ grupo	176	128	1.4	>0.05
Respuestas P-D2 ~ grupo	195	170	1.1	<0.05
Respuestas P-D3 ~ grupo	176	206	0.9	<0.05
Respuestas P-D4 ~ grupo	215	163	1.3	<0.05
Respuestas P-D5 ~ grupo	173	170	1.0	<0.05
Todas las respuestas~grupo	1 060	810	1.3	<0.05
Todas las respuestas ~ ejido	973	800	1.2	<0.05

P-D1 = Pregunta-dilema 1; P-D2 = Pregunta-dilema 2; P-D3 = Pregunta-dilema 3; P-D4 = Pregunta-dilema 4; P-D5 = Pregunta-dilema 5). La relación entre la desviación residual y los grados de libertad (Dr/Gl) con valores cercanos a 1 indican que la dispersión de los datos se ajustan a una distribución binomial. Los valores de $P<0.05$ indican diferencias significativas entre los grupos control y tratamiento.

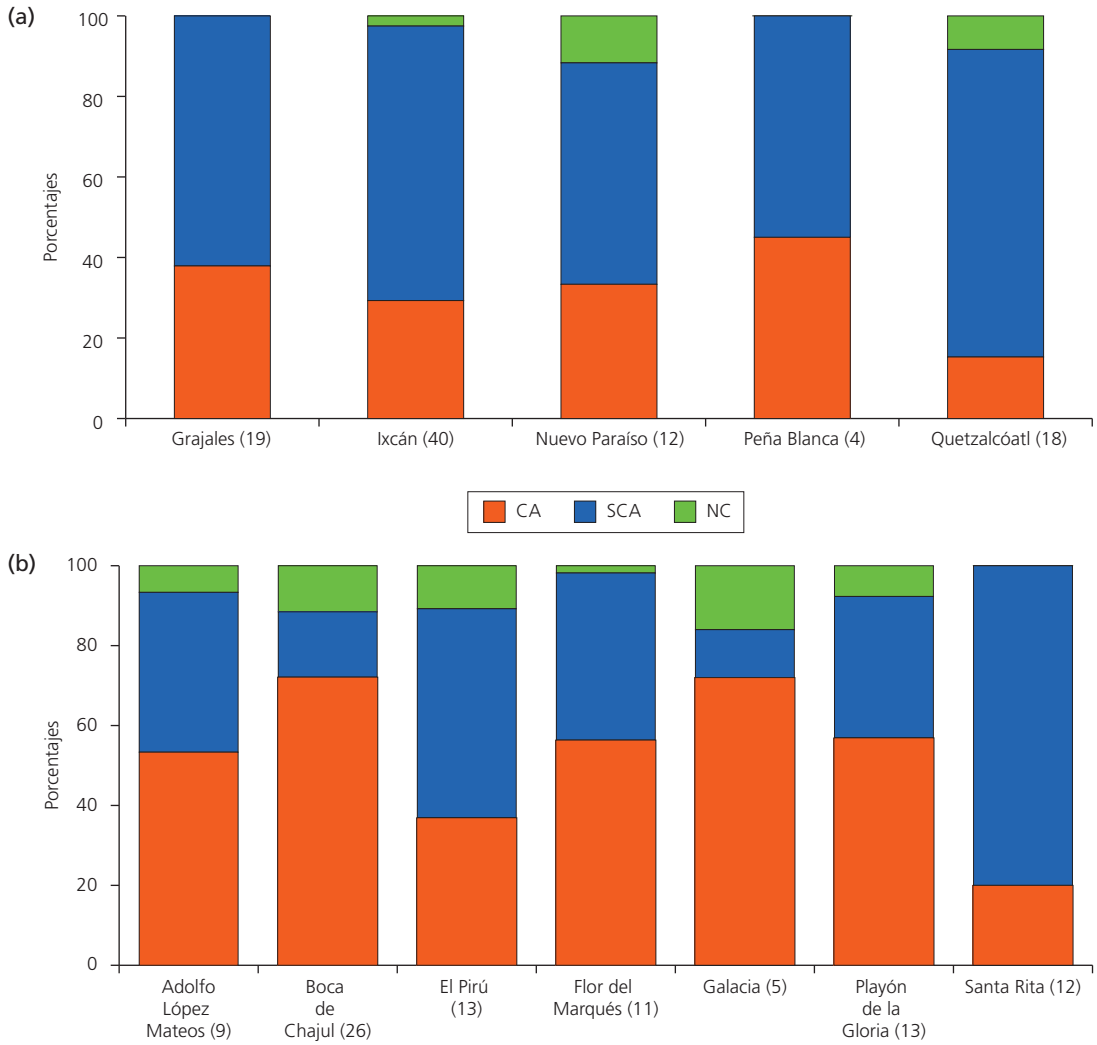


Figura 5.11.4 (a) Porcentajes de las respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA), que no lo reflejan (SCA) y preguntas no contestadas (NC) a las cinco preguntas-dilema en cada ejido en el grupo que no participó en las actividades de educación ambiental. Entre paréntesis se muestra el número de niños entrevistados por ejido. **(b)** Porcentajes de las respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA), que no lo reflejan (SCA) y preguntas no contestadas (NC) a las cinco preguntas-dilema en cada ejido en el grupo que sí participó en las actividades de educación ambiental. Entre paréntesis, número de niños entrevistados por ejido.

las respuestas entre cada ejido, dentro de los grupos (Fig. 5.11.4).

Por ejemplo, en los ejidos donde los niños no han participado en actividades de educación ambiental pero los ejidatarios tienen sus selvas incritas en en el Programa Pago por Servicios Ambientales, la frecuencia de las respuestas que reflejan un cambio de actitud es mayor que en los ejidos en los que no participan en el programa. Asimismo, en los ejidos donde los niños participan en actividades de educación ambiental, la frecuencia de las respuestas que reflejan un cambio de actitud es mayor en los ejidos donde existen proyectos de uso sin tranformación de la selva que en los que no (Santa Rita y Adolfo López Mateos, por ejemplo).

Estos resultados indican, por un lado, que los niños que han participado en las actividades de educación ambiental tienen una percepción positiva sobre la naturaleza y que por lo tanto han cambiado su actitud. Y por otro, las diferencias entre los ejidos dentro de cada grupo señalan que, si bien la educación ambiental es un factor de cambio relevante, no se pueden dejar de lado los otros factores indirectos como la organización interna de los ejidos, los reglamentos y acuerdos, y las políticas públicas adecuadas.

5.11.4 Escenarios y alcances en contextos más amplios

Del fortalecimiento de las capacidades

Así como se han llevado a cabo acciones para el fortalecimiento de las capacidades locales, se ha desarrollado un esfuerzo sostenido de capacitación de los profesionistas que trabajan en las ANP y en diversas áreas de manejo sustentable de los recursos naturales. Desde su decreto, las ANP han demostrado ser un instrumento eficaz para la conservación de los ecosistemas naturales y los servicios ambientales que éstos proveen, por lo que se ha contribuido a mejorar su operación y el cumplimiento de los planes de manejo.

El manejo de las áreas naturales protegidas y el uso sustentable de los recursos naturales requiere un conocimiento especializado y los profesionistas que trabajan en las ANP se enfrentan a procesos cada vez más complejos, como permanentes amenazas de cambio de uso de suelo, invasiones, proyectos de desarrollo no sustentables, fomento minero y turístico, tala, caza y pesca ilegales, que requieren conocimientos tanto de las disciplinas naturales, como de las sociales y económicas.

Por estas razones, Natura y Ecosistemas Mexicanos ha colaborado con la Conanp en la organización de cursos de campo para capacitar a los técnicos que trabajan en las ANP del país en distintos temas como la resolución de conflictos, el manejo de la vida silvestre y el diseño de programas de monitoreo biológico. Asimismo ha organizado, en conjunto con el CBMM, la Conanp y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), cinco cursos internacionales sobre Conectividad y Gestión de Áreas Protegidas del Corredor Biológico Mesoamericano en los que participaron 236 profesionistas en total de Centroamérica, el Caribe y Sudamérica. Estos profesionistas, además de fortalecer sus capacidades con la instrucción de expertos, acceden a redes de comunicación y cooperación, e intercambian sus experiencias exitosas, así como los retos que enfrentan las ANP de sus distintos países de origen.

El equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos ha capacitado a más de una centena de estudiantes de biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM en el manejo sustentable de recursos naturales y la conservación, fortaleciendo importantes vínculos de cooperación entre la Universidad y la sociedad civil. La estación Chajul, además, ha sido sede de numerosos cursos de campo de ecología tropical para estudiantes del Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM. La organización tiene un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de Chiapas para la realización de cursos de campo en el Campamento Tamandúa, lo cual ha permitido un acercamiento con los estudiantes chiapanecos.

Al concluir sus estudios, algunos de los estudiantes capacitados se convierten en parte del equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos en donde se siguen formando, lo cual hace a la propia organización un semillero de profesionistas con una visión muy completa sobre la problemática ambiental en la región y en el país y sus componentes sociales y económicos. Estos estudiantes conocen modelos de desarrollo regional sustentable y refrendan su compromiso con la conservación del patrimonio natural del país como futuros profesionistas.

De la educación ambiental

Las actividades de educación ambiental realizadas en este proyecto han mostrado resultados muy positivos. En el desarrollo de estas actividades tam-

bién se ha identificado la necesidad de involucrar a los profesores y forjar en ellos una nueva cultura de respeto a la naturaleza. Esta tarea ha sido complicada en Marqués de Comillas por las características anteriormente expuestas; sin embargo, recientemente se ha dado la oportunidad de impartir talleres de sensibilización ambiental a profesores en el contexto del programa estatal Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA), que es una iniciativa de un grupo de profesores chiapanecos, en su mayoría educadores ambientales que se dedican a la docencia, preocupados por el deterioro y la falta de una cultura ambiental. El Programa ERA ha sido impulsado por el Gobierno del Estado, insertando la educación ambiental en el ámbito formal en todos los niveles y sistemas educativos en Chiapas y potenciando en gran medida sus alcances.

Este programa lanzó una serie de libros de texto de educación ambiental en 2013 que serían distribuidos en todas las escuelas del estado. Había un obstáculo muy importante: la mayoría de los profesores no contaban con la formación teórica para impartir los contenidos. Dado que parte del equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos colaboró con ERA en la revisión y corrección de los textos, en 2014 se hizo un acuerdo para impartir talleres a los profesores chiapanecos de todos los niveles en los que se les brindarían las herramientas teóricas para que fueran capaces de impartir los contenidos de los textos y a su vez se sensibilizaran sobre la importancia de conservar la naturaleza.

Consecuentemente, se han multiplicado exponencialmente los alcances del Programa ERA y de la educación ambiental, pues ya ha habido un buen número de profesores que han participado en estos talleres, que se han sensibilizado respecto a la importancia de la conservación de la naturaleza y que han fortalecido su formación en temas ambientales. Estos profesores formados ambientalmente, transmiten los conocimientos y valores adquiridos a sus alumnos e influirán en un cambio de actitud en sus respectivos lugares de trabajo, contribuyendo a romper con el esquema de desapego- decisiones inadecuadas-deterioro ambiental (Fig. 5.11.1).

5.11.5 Reflexiones finales

La educación ambiental y el fortalecimiento de capacidades tienen grandes alcances que deben ser acompañados con políticas adecuadas. Uno de los grandes retos que enfrenta el presente proyecto es que los factores indirectos que actualmente intervienen en las decisiones de uso y manejo de los recursos naturales permitan que las generaciones jóvenes y venideras todavía tengan qué cuidar. ¿Cuál sería el propósito de educar para la conservación si ya no hubiera qué conservar? ¿Qué sentido tendría fortalecer las capacidades para la sustentabilidad si el ambiente se encontrara completamente degradado?

Cualquier gobierno que se plantee como proyecto apostar a la educación ambiental, como es el caso del gobierno chiapaneco por medio del Programa ERA, necesariamente tiene que replantear las políticas para el uso y manejo de los recursos naturales. Así como los proyectos de formas alternativas de uso sin transformación deben venir acompañadas de educación ambiental y de la creación y fortalecimiento de las capacidades necesarias para que sean viables en el largo plazo, estos dos elementos tiene que venir acompañados de políticas que ofrezcan las oportunidades y los incentivos para que los actuales dueños de la tierra y los jóvenes puedan manejar sustentablemente sus recursos naturales.

Después de 43 años de la Conferencia de Estocolmo en 1972, en donde se expresaron algunas de las primeras preocupaciones por el creciente deterioro ambiental en el mundo, ha habido avances nacionales significativos con respecto a políticas productivas y de desarrollo económico que consideran al medio ambiente, pero falta aún mucho por hacer. Pareciera que los esfuerzos reales por un desarrollo sustentable y proyectos de conservación de los recursos naturales están tan aislados y fragmentados como los ecosistemas naturales.

Pero la batalla no está perdida. En este proyecto se demuestra que la educación ambiental ayuda a transformar las actitudes de las personas con res-



pecto a la naturaleza y es un factor que puede influir en las decisiones que toman las personas sobre el uso de los recursos naturales. Así, la educación ambiental es, sin lugar a dudas, un factor de cambio de gran importancia para generar un círculo virtuoso que resulte en la naturaleza conservada proveyendo de servicios ambientales para las sociedades.

Este resultado, además, pone de manifiesto lo imperativo que es insertar la educación ambiental en el curriculum escolar en todos los niveles educativos, formando y sensibilizando por un lado a los docentes, que a su vez contribuirán al cambio de actitud de sus alumnos.

Un corolario implícito que se desprende de esta conclusión es que los proyectos de educación ambiental, incluso en el ámbito de la educación no formal, deben ser de largo plazo para acompañar el proceso e identificar a los "aliados" en la conservación. En este proyecto, después de siete años de educación ambiental, hemos logrado identificar a jóvenes con una nueva cultura ambiental. Estos jóvenes serán actores clave en la transición al desarrollo sustentable y deben ser capacitados con las herramientas necesarias para aprovechar todo su potencial.

La educación ambiental puede ser interpretada como algunos autores señalan "como un proceso en el cual se reconoce que las poblaciones locales son perfectamente capaces de crear las condiciones para su propio aprendizaje dando apoyos para ello" (Fagan 1996). En este sentido, se deben ofrecer las oportunidades educativas a estos jóvenes que fueron formados e informados ambientalmente para que desarrollen sus capacidades. En esta experiencia hemos identificado ya a muchos jóve-

Recuadro 5.11.6 Secuencia de fotos de dos estudiantes de El Pirú —Domingo Alegría y Kevin Bueno Bautista— en la estación Chajul, desde 4º de primaria (2010) hasta 3º de secundaria (2015), cuando ganaron el concurso de dibujo











nes con una visión amplia sobre la sustentabilidad y la conservación de la selva (un ejemplo, de varios más, se puede consultar en el recuadro 5.11.6) y que, en distintos grados, están convencidos de que pueden y deben hacer algo para frenar y revertir el deterioro ambiental y las condiciones de pobreza en Marqués de Comillas, pero muchas veces no tienen las herramientas teóricas ni prácticas.

Complementar la educación de los jóvenes formándolos como técnicos o profesionistas para desempeñar labores encaminadas a la conservación y al desarrollo sustentable es imprescindible. Son estos jóvenes quienes deben regir las futuras orientaciones del desarrollo sustentable en la región.

También en este proyecto se ha comprobado que las comunidades locales son capaces de aprender y desarrollar las técnicas y los conocimientos necesarios para fortalecer sus capacidades y manejar sustentablemente los recursos naturales; que pueden ser dueños, operadores y administradores de empresas exitosas que combinan la conservación de la selva y el desarrollo regional. Pero es responsabilidad de los gobiernos locales, estatales y nacional crear condiciones favorables para que el éxito de este tipo de empresas y de otras iniciativas locales producto de la reflexión colectiva, como los Ordenamientos Comunitarios del Territorio, no se vean truncadas.

Las experiencias aquí narradas tienen grandes posibilidades para ser replicadas en otros contextos. Sin duda falta un largo camino por recorrer para llegar a la sustentabilidad ambiental en el país, pero este tipo de programas demuestran que es posible.

Referencias

Carabias, J., 2006. Recursos naturales, desarrollo sustentable y educación: una visión global, en A. Barahona y L. Almeida-Leñero (eds.), *Educación para la conservación*. México, Facultad de Ciencias, UNAM, pp 35-49.

De Vos, J., 2002. *Una tierra para sembrar sueños. Historia reciente de la Selva Lacandona, 1950-2000.* México, Fondo de Cultura Económica.

Fagan, G., 1996. Community-based learning, en J. y S. Sterling (eds.), *Education for sustainability*. Londres, Earthscan Publications, pp. 136-148.

González-Gaudiano, E., 1999. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en Educación Ambiental* 1: 9-26.

González, M.A., J. Carabias, C. Auzias, E. Castro y M.A. Acevedo, 2012. *Ordenamiento Comunitario del Territorio de la microrregión Marqués de Comillas: una iniciativa interejidal para el mejoramiento de los medios de vida rurales en la Selva Lacandona.* Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C.–Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C. (informe inédito entregado a la Comisión Nacional Forestal).

Meli, P., R. Landa, J. López-Medellín, J. Carabias, 2015. Social perceptions of rainforest and climatic change from rural communities in Southern Mexico. *Ecosystems* (en prensa).

Neuendorf, K.A., 2002. *The Content Analysis Guidebook*. Cleveland State University.

Sauvé, L., 2006. La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista Iberoamericana de Educación* 41: 83-101.



natura.indb 514 25/05/16 11:13

5.11 Fortalecimiento de capacidades locales y educación ambiental como factor de cambio para la conservación de la selva en Marqués de Comillas

Alicia Barceinas

5.11.1 ¿De dónde partimos?

Uno de los factores de cambio más trascendentales en el tránsito hacia el desarrollo sustentable es la educación ambiental. Con ella se pueden llegar a cambiar las visiones y actitudes de la sociedad frente al entorno natural. Esto es particularmente importante en la región de Marqués de Comillas pues partimos de un conjunto de circunstancias que ha tenido como consecuencia que los legítimos dueños de los recursos naturales de esa región, campesinos mestizos provenientes de distintos lugares de la República mexicana, aún no incorporen en su pensamiento el valor intrínseco de la naturaleza y de los servicios ambientales que ésta proporciona.

Los ejidos que actualmente conforman el municipio Marqués de Comillas fueron fundados a partir de principios de los setenta y hasta finales de los ochenta, como parte de una política del Estado mexicano de ocupación de la frontera sur (capítulo 3.1). Los colonizadores no contaban con un conocimiento ancestral para el manejo de los recursos naturales de la selva y, por lo tanto, ni en el pasado ni ahora, practican algún tipo de manejo tradicional. Este desapego a la selva, aunado a la pobreza, políticas públicas inadecuadas que impulsan la transformación de los ecosistemas naturales, la falta de alternativas productivas y la desinformación, han causado malas prácticas y un manejo ineficiente de los recursos desde la colonización de Marqués de Comillas (De Vos 2002).

Es un hecho conocido que en la Selva Lacandona, particularmente en la región de Marqués de Comillas, vale más en términos monetarios una hectárea de potrero (pastizales inducidos) que una hectárea de selva conservada. Incluso, la población local piensa que "vale más una vaca que una hectárea de selva" (Meli *et al.* 2015). En esa región, los jóvenes aspiran a transformar las selvas en potreros para convertirse en ganaderos (observación personal), porque se tiene la percepción errónea de que la ganadería es una actividad productiva rentable (González *et al.* 2012) y, además, históricamente no han existido opciones productivas ni capacidades técnicas necesarias para llevar a cabo otro tipo de prácticas.

Así, los habitantes de esta región no tienen un sentido de pertenencia a la zona ni a su entorno natural. Aun las generaciones jóvenes que crecieron en la región, si les preguntan "¿De dónde eres?" muy pocas veces contestan "De la región de la Selva Lacandona". De hecho, los pobladores de Marqués de Comillas no consideran que su municipio sea parte de la región Lacandona (observación personal). Muchos niños han crecido tan apartados de su entorno natural que nunca habían entrado a caminar por un sendero en la selva hasta que visitaron la Estación Chajul.

Este desapego, falta de valoración de la naturaleza y los servicios ambientales y la ausencia de opciones productivas han causado que los dueños de la selva tomen decisiones inadecuadas sobre el uso de sus recursos naturales, que tienen como consecuencia la degradación ambiental (Fig. 5.11.1).

Ante ese escenario es fundamental procurar en un cambio de actitudes y crear las capacidades locales necesarias para romper este esquema. Lo que se ha buscado con este proyecto es que, con

Educación ambiental en la Estación Chajul.

natura.indb 487 25/05/16 11:12

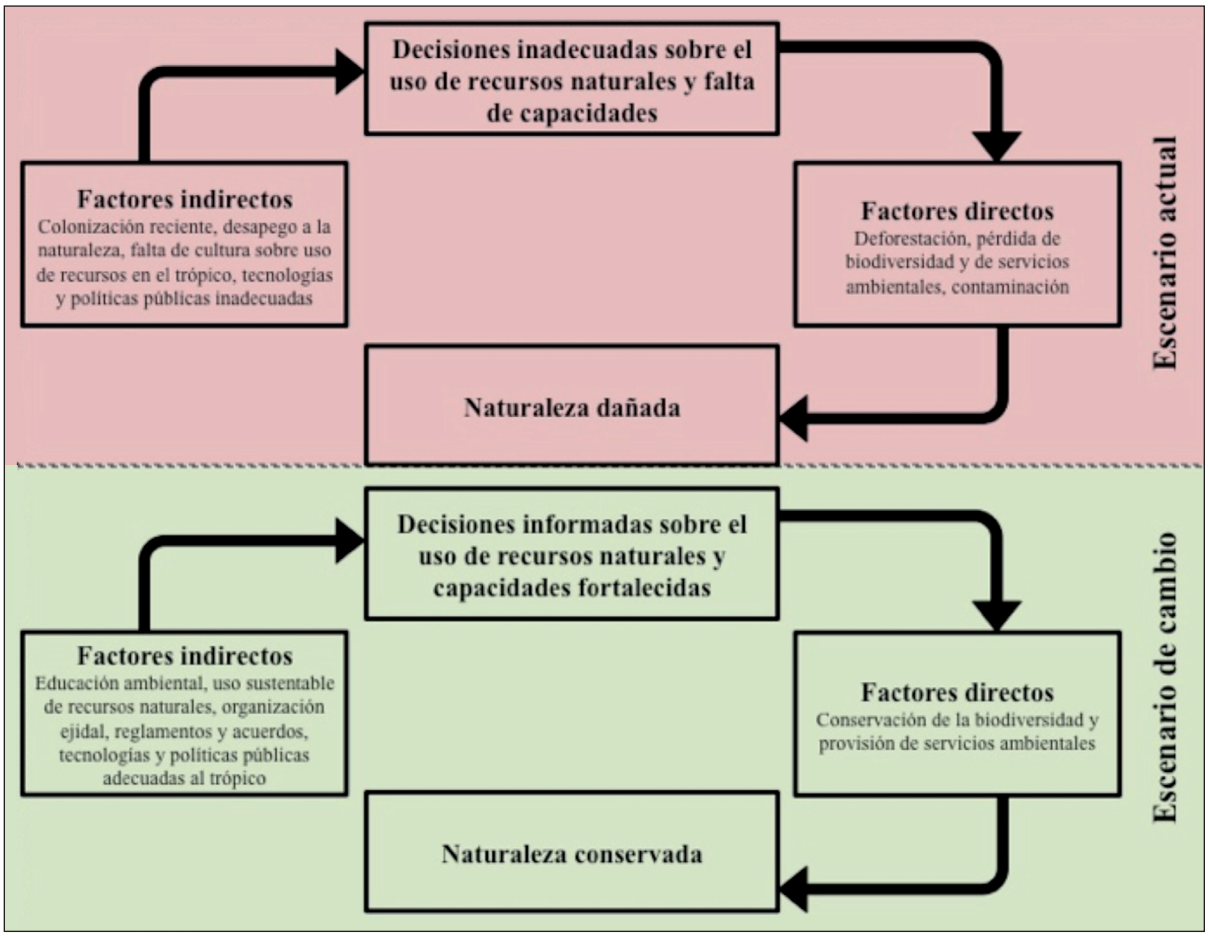


Figura 5.11.1 Marco conceptual para la educación ambiental como factor de cambio para la toma de decisiones informadas respecto al uso de los recursos naturales.

la educación ambiental y el fortalecimiento de las capacidades locales, los habitantes de Marqués de Comillas sean conscientes del valor de la biodiversidad y los servicios ambientales, y de la utilidad que puede tener para su bienestar social, y que cuenten con las herramientas teóricas y prácticas para llevar a cabo actividades productivas para aprovechar sustentablemente sus selvas; que vean en la selva una oportunidad y no un pesado lastre del que se deben deshacer para poder desarrollarse. El tránsito hacia el desarrollo sustentable requiere un cambio de valores sociales y una nueva ética que únicamente la educación puede proporcionar (Carabias 2006).

Es importante señalar que para lograr cambiar la actitud, visión y decisiones de las personas mediante la educación ambiental no basta con brindar y acceder a la información. Si bien la información es esencial, la educación ambiental debe entenderse como una práctica reflexiva que, mediante la interpretación de los procesos ambientales, de la exposición y el análisis de los problemas ambientales locales y globales promueva una toma de conciencia sobre las repercusiones que las decisiones y acciones de cada uno tienen sobre el medio ambiente y el bienestar propio.

Si se logra influir positivamente en la adquisición de esta nueva conciencia y se fortalecen las

capacidades de los dueños de la selva para un uso sustentable de los recursos naturales, se podrá influir en que tomen decisiones informadas con respecto al uso y manejo de sus selvas. Aun cuando en estas decisiones influyen también otros factores indirectos como los programas de apoyo del gobierno y de otras instituciones, la organización de las comunidades, y sus acuerdos internos, la educación ambiental puede ser un factor de balance en la toma de estas decisiones.

5.11.2 Fortalecimiento de las capacidades locales y regionales: de campesinos a empresarios, técnicos y profesionistas

Como se ha visto en los apartados anteriores (capítulos 5.3 a 5.6), durante los últimos años Natura y Ecosistemas Mexicanos ha promovido la implementación de proyectos productivos que no implican un cambio de uso de suelo y una serie de acciones que tienen como objetivo el desarrollo regional sustentable y la conservación de los ecosistemas naturales remanentes dentro y fuera de las ANP.

El desarrollo regional sustentable requiere la creación de capacidades técnicas; una base de entendimiento de quienes toman las decisiones sobre el uso de los recursos naturales localmente; la organización entre ejidatarios; el fortalecimiento de la gobernanza en las comunidades, y un respeto a los acuerdos, reglamentos internos y las leyes. En este entendido, las acciones que Natura y Ecosistemas Mexicanos ha promovido han sido acompañadas de un enorme esfuerzo para crear y fortalecer las capacidades de los ejidatarios de Marqués de Comillas y de la comunidad lacandona para manejar sus recursos naturales.

Los propietarios y socios de las empresas ecoturísticas sociales Canto de la Selva, La Casa del Morpho, Campamento Tamandúa y Selvaje, así como los empleados —familiares de los socios—, han tenido una intensa capacitación que ha permitido que sean ellos quienes los administren y operen. Los socios se han convertido en empresarios de proyectos productivos sustentables que diversifican las actividades en la región y aumentan los ingresos y empleos de los dueños de la tierra.

Ésta no ha sido una tarea sencilla —aunque sí muy gratificante para todos los actores involucrados— al ver, después de algunos años, fortalecidas sus capacidades y encaminadas hacia la autonomía en la operación de los proyectos. Para acercarse a esta autonomía ha sido necesaria una serie de cursos, pláticas, asambleas y talleres participativos de análisis y reflexión. Estos van desde cursos de primeros auxilios, preparación de alimentos, interpretación ambiental, contaduría, computación e inglés, hasta talleres sobre resolución de conflictos y talleres FODA.

En el cuadro 5.11.1 se resumen las capacidades creadas y fortalecidas y el número de socios que actualmente cuentan con dichas capacidades en las distintas empresas. Sin embargo, vale la pena mencionar que, salvo una excepción en Canto de la Selva, todas las personas capacitadas nunca antes habían trabajado fuera del medio rural o de los hogares en el caso de las mujeres. Los jóvenes que se convirtieron en guías de campo, aunque con un conocimiento empírico sobre algunos aspectos de la ecología de las selvas tropicales, nunca antes habían tenido que explicar la estructura de la selva frente a un grupo; las cocineras, si bien siempre habían cocinado con buen sazón para su familia, nunca antes habían visto la presentación de un platillo en un hotel de alta calidad; los gerentes no se atrevían a tocar una computadora; nadie siquiera imaginaba tener que hacer una declaración de impuestos ante el SAT por internet. Hoy todos esos retos, con la capacitación adecuada, han sido enfrentados y superados.

De igual manera ha sido necesario formar profesionistas y técnicos locales jóvenes que puedan orientar las decisiones sobre el manejo de los recursos naturales de la región. Gracias a la presencia permanente de Natura y Ecosistemas Mexicanos en los últimos 10 años, ha sido posible identificar a varios jóvenes locales con una cultura ambiental diferente y un interés genuino por promover accio-

Cuadro 5.11.1 Capacidades creadas y fortalecidas en las empresas ecoturísticas sociales en ejidos de Marqués de Comillas

		Número de socios y empleados	
Empresas ecoturísticas sociales	*Capacidad*	*M*	*H*
La Casa del Morpho	Manejo de mariposas	11	8
	Diseño y color	13	
	Carpintería		5
	Liderazgo	3	4
	Trabajo en equipo y valor del trabajo	9	7
	Administración y contabilidad	1	2
	Uso de nuevos materiales	7	1
	Capacitación a nuevas artesanas	6	
	FODA	9	5
Canto de la Selva	Cocina	7	
	Guía de campo		6
	Limpieza	5	
	Mantenimiento	4	
	Manual operativo	5	8
	Manejo de vehículo y compra de suministros		2
	Primeros auxilios	5	7
	Administración y contabilidad		3
	Computación	5	9
	Manejo de lancha		5
	Inglés	7	11
	Trabajo en equipo, liderazgo colaborativo y manejo, resolución y negociación de conflictos	6	8
	FODA	9	11
Campamento Tamandúa	Cocina	10	
	Guía de campo	1	6
	Limpieza	2	1
	Mantenimiento		3
	Manual operativo	5	9
	Compra de suministros		2
	Primeros auxilios	6	7
	Administración y contabilidad		3
	FODA		
Selvaje	Cocina	9	
	Guía de campo		6

nes para la conservación de las selvas de sus ejidos. Por ello es indispensable promover la profesionalización de jóvenes de la región, ya sea como técnicos o como profesionistas universitarios, para que sean capaces de hacer frente a todas las necesidades que se presentan en los proyectos y de regir las orientaciones y el futuro del desarrollo sustentable de la región, que tenga como resultado la conservación de los fragmentos de selva y la mejora de las condiciones de vida en Marqués de Comillas.

Otro caso importante a destacar es el proceso alrededor del Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona (PESL) que se implementó exitosamente en la región de Marqués de Comillas desde 2010, reduciendo las tasas de deforestación en los fragmentos de selva apoyados (capítulo 5.2). El éxito de este programa está sujeto a la intervención de asesores técnicos foráneos. Si bien esta intervención fue fundamental al principio del programa, se ha hecho evidente la necesidad de formar cuadros técnicos locales para implementar este y otros programas. En consecuencia, se impartieron diversos cursos para formar técnicos locales capaces de gestionar los recursos de este programa, capacitándolos en el uso del GPS, los Sistemas de Información Geográfica, sobre los componentes del programa y cómo hacer los expedientes técnicos y los informes.

Además se han organizado talleres de Ordenamiento Comunitario del Territorio. Estos han tenido como objetivo propiciar la generación y el flujo de información, la participación, discusión y análisis de la situación que guardan los esquemas de manejo del territorio, identificando tanto sus fortalezas como su problemática y las debilidades que ponen en riesgo la sostenibilidad de los medios de vida de los ejidos. De igual manera, se ha buscado fomentar un proceso reflexivo que permita contribuir al fortalecimiento de los actores e instituciones locales que tiene como fin aumentar tanto la participación y la apropiación local del territorio, como su cuidado y mantenimiento. Actualmente se han realizado 12 de estos talleres para la elaboración de los ordenamientos comunitarios en la microrregión comprendida por los ejidos Adolfo López Mateos, Flor de Marqués, Playón de la Gloria, Boca de Chajul y El Pirú, así como en los ejidos Santa Rita, Nueva Reforma, Quiringüicharo y La Victoria. En estos talleres han participado alrededor de 185 ejidatarios, de los cuales de 10 a 30% fueron mujeres y de 5 a 10% fueron jóvenes de los ejidos.

Durante el desarrollo del Programa de Recuperación de la Guacamaya Roja se han impartido nueve cursos de capacitación, realizando talleres sobre la toma de datos, identificación de aves, uso de guías, binoculares y GPS. Estos talleres se han impartido a los monitores comunitarios de los ejidos ribereños de Marqués de Comillas que participan en dicho programa en la cuenca del río Lacantún; a los monitores comunitarios de Frontera Corozal que participan en el Alto Usumacinta y, en conjunto con la Conabio, a los monitores comunitarios de aves de Marqués de Comillas, Maravilla Tenejapa y Benemérito de las Américas. Con la ayuda del Programa de Recuperación de Especies en Riesgo de la Conanp se han realizado, hasta el momento, ocho talleres informativos en los ejidos ribereños sobre el estatus de conservación de la guacamaya roja y los ilícitos que conlleva su saqueo.

En todos estos procesos se ha reconocido que en la región se cuenta plenamente con las capacidades, el interés y la disposición para formar un grupo de técnicos que gestionen proyectos que promuevan la conservación de los fragmentos de selva de Marqués de Comillas y de otros municipios aledaños a la Reserva de la Biosfera Montes Azules (RBMA), y que estén encaminados al desarrollo sustentable. De esta manera será posible reducir paulatinamente la dependencia que existe en la zona hacia instituciones y agentes externos.

Los técnicos locales con un entendimiento de los procesos históricos, sociales, ecológicos y económicos locales, serán capaces de diseñar estrategias para asegurar la conservación de la selva y el bienestar de las personas, y también tendrán las herramientas para implemantarlas localmente.

5.11.3 Nuestra contribución: educación ambiental en Marqués de Comillas

Existen múltiples definiciones de educación ambiental. Si bien la intención de este texto no es abundar en ellas sino contar una experiencia particular de un proyecto en Marqués de Comillas, es necesario aclarar que la historia de la educación ambiental en México y otros países en desarrollo ha sido muy distinta de la de los países desarrollados.

Se habla de la educación ambiental desde las primeras expresiones internacionales de preocupación por el modo en que estamos usando nuestro planeta. Sin embargo, desde sus inicios, la educación ambiental en los países en desarrollo ha sido entendida, discutida y definida al margen de las cumbres internacionales sobre medio ambiente. Esto se debe, por una parte, a que las definiciones de educación ambiental de dichas cumbres internacionales no han tomado en cuenta el contexto de los países en desarrollo y, por otro lado, porque dicha educación en los países en desarrollo debe responder a otras necesidades y problemáticas (González-Gaudiano 1999).

En los países en desarrollo, generalmente zonas de alta biodiversidad y pobreza, la educación ambiental debe responder a encontrar soluciones para no agotar los recursos naturales y asegurar una mejora en las condiciones de vida de los habitantes. Según González-Gaudiano (1999) una de las definiciones que quizás recupere estas preocupaciones es la que se desprendió del Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria, celebrado en Chosica, Perú, en 1976. En dicha reunión se sostuvo "la necesidad de una educación ambiental de carácter integral que promueva el conocimiento de los problemas del medio natural y social en su conjunto y los vincule sólidamente con sus causas…" y por ello definió la educación ambiental "como la acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas".

Así, "la educación ambiental es un componente nodal y no un simple accesorio de la educación, ya que involucra nada menos que la reconstrucción del sistema de relaciones entre personas, sociedad y ambiente" (Sauvé 2006). Sin embargo, en México la educación ambiental no es un eje rector del curriculum escolar y por ello son tan importantes los programas de educación ambiental no formal. Justamente en este ámbito se inserta la experiencia que aquí se narra, por no llevarse a cabo dentro de los programas escolares, sino de manera externa pero con la intención de modificar las conductas de quienes participan en ella, además de estar inmersa dentro del conjunto de acciones que se describen en otros capítulos y que, todas ellas, van encaminadas al desarrollo regional sustentable.

Las diversas actividades de educación ambiental que lleva a cabo Natura y Ecosistemas Mexicanos tienen como propósito promover un cambio de actitud en la población local hacia sus ecosistemas naturales y, de esta manera, contribuir a revertir el deterioro ambiental de los ecosistemas naturales remanentes de la Selva Lacandona.

La Estación Chajul, inmersa en la RBMA bajo la responsabilidad de Natura, constituye un espacio privilegiado para realizar visitas guiadas para conocer la selva, en estancias cortas con los niños y jóvenes de los ejidos vecinos a la Reserva. En la Estación Chajul anualmente se recibe a más de 500 niños, niñas y jóvenes. Estas visitas se convierten en experiencias entrañables pues, aunque viven en una región que originalmente estaba cubierta en su totalidad por la espesa vegetación de la selva, el acelerado cambio de uso de suelo de los últimos años ha provocado que su relación con este ecosistema sea prácticamente nula.

Desde 2007 se ha trabajado principalmente con las escuelas de siete ejidos vecinos a la RBMA y cercanos a la Estación Chajul, pertenecientes al municipio Marqués de Comillas, aunque también se han organizado visitas de otros ejidos del mismo municipio, así como de escuelas de ejidos de los municipios Benemérito de las Américas, Ocosingo y Maravilla Tenejapa. Los siete ejidos son Boca de Chajul,

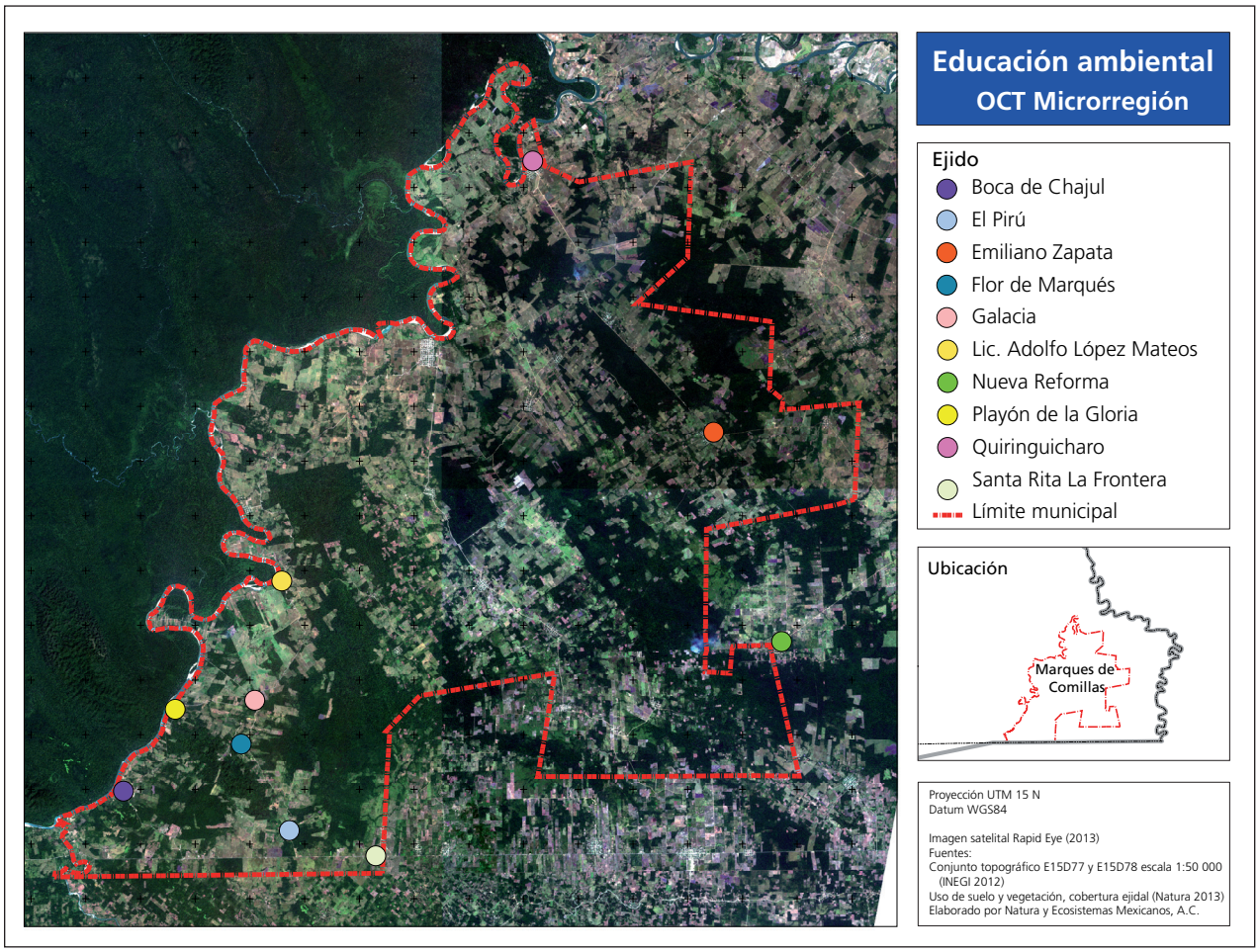


Figura 5.11.2 Mapa de los ejidos donde habitan los estudiantes que participan en las actividades de educación ambiental.

Playón de la Gloria, Galacia, Flor de Marqués, Adolfo López Mateos, El Pirú y Santa Rita. Vale la pena hacer una breve descripción de las escuelas con las que se trabaja desde entonces.

En todos los ejidos hay una primaria multigrado, la mayoría con dos grupos: uno para 1°, 2° y 3er grados y otro para 4°, 5° y 6°. Únicamente la primaria de Boca de Chajul tiene tres grupos. En Playón de la Gloria hay una secundaria comunitaria a la que generalmente asisten estudiantes de Galacia, Flor de Marqués y Adolfo López Mateos; en Boca de Chajul hay una telesecundaria que recibe estudiantes de El Pirú, Santa Rita, Loma Bonita y 13 de Septiembre, e incluso de ejidos más alejados como Grajales (Fig. 5.11.2). Finalmente, en Boca de Chajul se encuentra el único telebachillerato de la zona al cual asisten estudiantes de todos los ejidos mencionados, aunque generalmente los estudiantes de los otros ejidos abandonan los estudios al terminar la secundaria. Ninguna de las escuelas es bilingüe, aunque ocasionalmente atienden a estudiantes cuya lengua materna no es el español.

El municipio Marqués de Comillas, alejado de las ciudades y mal comunicado, es considerado por los profesores de las escuelas como "zona de castigo". La mayoría de los profesores de las escuelas son originarios de otras regiones de Chiapas y generalmente buscan cambiar de sitio de trabajo ter-

minado un ciclo escolar para estar más cerca de sus lugares de origen, aunque existen muy valiosas excepciones que sin duda han aportado importantes elementos para el éxito de este proyecto de educación ambiental. Esto, aunado a la lejanía de las administraciones escolares, a la falta de condiciones de vivienda para los profesores, la carencia de una infraestructura escolar adecuada y medios de comunicación, provoca que los profesores cambien cada ciclo y que falten frecuentemente a clases para atender asuntos administrativos.

Estas características de las escuelas tienen a su vez como consecuencia un importante rezago educativo en la región. Por ello, todas las actividades y materiales que se preparan para la educación ambiental se han diseñado pensando en que el grado de escolaridad de los niños no necesariamente significa que han visto los temas obligatorios de ciencias naturales, geografía o incluso que sean lectores funcionales. Esto tiene la finalidad de que los mensajes sean accesibles y claros para todos y, de esta forma, la experiencia de aprendizaje sea significativa. Por otro lado, hasta muy recientemente con la implementación del programa estatal Educar con Responsabilidad Ambiental, los temas ambientales no estaban incorporados en el curriculum escolar.

Las actividades de educación ambiental se han abordado de dos formas: visitas guiadas a la estación Chajul y pláticas en las escuelas. Además, se diseña material didáctico para reforzar los mensajes y se han adaptado juegos y canciones para facilitar el proceso de aprendizaje de los niños.

En las pláticas se abordan temas que tienen la finalidad de vincular los procesos de deterioro ambiental que ocurren en la región con los problemas ambientales globales como el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, así como las soluciones que se pueden implementar localmente. Los temas de las pláticas impartidas en la estación y en las escuelas cambian, aumentando de complejidad dependiendo del grado escolar y de la información previa con la que cuentan los estudiantes. En el cuadro 5.11.2 se resumen algunos de los temas que se han impartido entre 2010 y 2015.

Es importante mencionar que todas las actividades de educación ambiental son realizadas con el apoyo de estudiantes universitarios, la gran mayoría de los cuales cursan los últimos semestres de la licenciatura en biología en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Además, recientemente se han creado importantes vínculos con estudiantes de la Universidad

Cuadro 5.11.2 Ejemplo de los temas abordados en visitas a la Estación Chajul y en las pláticas en las escuelas entre 2010 y 2015

	Primaria	*Secundaria*	*Bachillerato*
1ª visita	¿Qué es la biodiversidad y para qué sirve?	Los servicios ambientales y la biodiversidad	Ciclo del agua y ciclo de nutrientes
2ª visita	La fauna de la Selva Lacandona	Interacciones bióticas (mutualismo, simbiosis, parasitismo, comensalismo, depredación)	Interacciones planta-animal (dispersión, herbivoría y polinización) y su importancia para el funcionamiento del ecosistema
3ª visita	¿Por qué las selvas son importantes?	Problemáticas de las selvas y posibles soluciones	¿Qué es el desarrollo sustentable? Alternativas de uso sin transformación de los recursos naturales
4ª visita	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático
5ª visita	¿Cómo podemos conservar la selva?	Áreas Naturales Protegidas	Áreas Naturales Protegidas y corredores biológicos

Autónoma Metropolitana y la Universidad Autónoma de Chiapas, y ocasionalmente también participan como voluntarios estudiantes de otras carreras de éstas y de distintas universidades del país. La participación de los estudiantes universitarios en las actividades de educación ambiental, así como en otras actividades que realiza Natura y Ecosistemas Mexicanos, ha permitido que se fortalezca la formación de ya más de una centena de estudiantes universitarios y que se involucren con las comunidades campesinas. Ellos han aportado sus ideas, creatividad y energía para construir y enriquecer este proyecto.

Visitas a la Estación Chajul, salidas de campo y actividades complementarias

Las visitas se realizan por los senderos de la Estación Chajul y por los ríos de la RBMA. Los estudiantes mencionados en el apartado anterior son adiestrados por el equipo de técnicos de Natura y Ecosistemas Mexicanos para guiar estas visitas. Ellos se encargan de dar las explicaciones acerca de la flora y la fauna representativa.

A lo largo del recorrido por los senderos se brinda información a los visitantes sobre la estructura de la selva, algunos procesos ecológicos que en ella ocurren y las interacciones que llevan a cabo las especies en el ecosistema. Se busca captar la atención de los estudiantes hablándoles de los procesos utilizando ejemplos interesantes y preguntándoles sobre sus propias observaciones cotidianas (recuadro 5.11.1).

La información que se brinda en los recorridos se complementa con juegos (recuadro 5.11.2) y conferencias acompañadas con material audiovisual (cuadro 5.11.2). Los juegos tienen el fin de



Entrenamiento a los estudiantes de servicio social de la UNAM.

Recuadro 5.11.1 Un día en la Estación Chajul

Para llegar a la Estación Chajul desde los ejidos de Marqués de Comillas se tiene que cruzar el río Lacantún. Desde ahí comienza la visita, con un paseo en lancha por uno de los principales afluentes del río Usumacinta.

Ya en la estación, mientras desayunan, damos a los estudiantes que nos visitan una breve plática de bienvenida en la que les decimos que están en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, que es un área natural protegida decretada para la conservación de la selva. Además, como casi siempre están perchadas las guacamayas que se crían en la estación como parte del programa de recuperación, les contamos de las amenazas que enfrenta la especie y de las acciones de conservación para evitar que se extingan.

Organizamos a los niños en equipos que llevan por nombre un animal o planta de la selva que ellos eligen. Generalmente los niños son bastante tímidos, así que les ayudamos a hacer una porra distintiva del equipo para crear una atmósfera de confianza. Cuando los niños están más desinhibidos, empezamos a caminar por los senderos.

En el recorrido por el sendero, utilizando como ejemplo la selva que nos rodea, les hablamos de las características más destacadas que hacen único a este ecosistema:

- La estructura en estratos o pisos, las características de la vegetación en el sotobosque, el estrato medio, el dosel y el estrato emergente, así como de la fauna que habita en cada uno.
- La relación entre la vegetación, el suelo y el agua, cómo interactúan estos tres elementos y qué pasa cuando se pierde alguno de ellos. Aquí hacemos hincapié en la importancia de la cobertura vegetal para el mantenimiento de los arroyos permanentes o estacionales que se van sumando para aportar una gran cantidad de agua, tanta como la que fluye en el río Lacantún.
- La delgada capa de suelo sobre la que están en pie árboles tan altos como la ceiba, las raíces pequeñas y los grandes contrafuertes de los árboles de la selva.
- La importancia de la caída de las hojas secas de los árboles para formar la hojarasca que provee de nutrientes al suelo. Sobre este tema, se hace una reflexión de qué pasa con los nutrientes del suelo si se cortan los árboles que tiran las hojas y de las repercusiones de esto para la agricultura.
- La dinámica de los claros, el proceso de sucesión primaria que tiene lugar cuando cae un árbol en la selva, qué ocurre cuando se abre en el dosel un hueco por donde pasa la luz y su posterior "cicatrización". La importancia de entender esta dinámica para la regeneración de las selvas.
- Las adaptaciones que tienen las plantas para resolver retos como la herbivoría, el estrés hídrico en el dosel o la falta de luz en el sotobosque.

También les platicamos sobre especies particulares como la ceiba (*Ceiba pentandra*), la caoba (*Swietenia macrophylla*), el matapalo (*Ficus* sp.), el palo mulato (*Bursera simaruba*), el ciempiés (*Bravaisia integerrima*), el guarumbo (*Cecropia peltata*), las hormigas arrieras, las termitas; o de grupos taxonómicos quizás menos carismáticos como las bacterias, los hongos y los líquenes.

Toda esta información la damos con un enfoque de interpretación ambiental, procurando que las explicaciones sean divertidas y asertivas, usando analogías familiares para los visitantes, despertando o alentando su interés por la naturaleza.

Si bien esta sería la descripción de un recorrido típico, el grado de profundidad con que se aborda cada tema depende de los conocimientos previos de los visitantes. Buscamos siempre la participación de los estudiantes en cada parada para tener una idea de lo que saben u opinan. A veces los estudiantes de secundaria y bachillerato que han ido desde la primaria van dando explicaciones de lo que han aprendido en las visitas anteriores, del uso que se le da a alguna especie, las creencias o mitos en torno a otras o las observaciones empíricas que han hecho sobre alguna interacción biótica.

Terminando el recorrido regresamos a la estación y damos una plática. Los temas están diseñados para complementar lo aprendido en el sendero sobre la importancia de la selva y por qué se debe conservar. Por ejemplo, si el tema es la biodiversidad y los servicios ambientales, primero hablamos sobre el concepto de biodiversidad, los niveles en los que se presenta (genes, especies, ecosistemas), la diversidad de ecosistemas de México y de Chiapas y la diversidad en

la Selva Lacandona; y posteriormente sobre los servicios ambientales como los bienes que nos da la biodiversidad, los cuales pueden ser tangibles (alimento, materiales, plantas medicinales, agua y abono) o intangibles (belleza escénica, captura de carbono).

Antes de finalizar la visita se organiza un juego adaptado para reforzar los contenidos informativos de la visita. Los juegos dependen de la edad y del ánimo de los visitantes, van desde "pintamonos", dígalo con mímica, carreras imitando animales, hasta un rally. Esta actividad es muy importante porque para ganar en los juegos adaptados los participantes tienen que recordar los conceptos centrales que se vieron en el sendero y en la plática, por lo que nos es útil para evaluar si logramos captar la atención de los visitantes.

Al final, después de comer, moderamos una reflexión grupal sobre lo que aprendieron en la visita en la que, además, los estudiantes expresan sus opiniones con respecto al tema de la plática o las dudas que tienen. Todos los niños y jóvenes se van siempre muy satisfechos con la visita, pero tristes de que no volverán hasta el próximo año.



reforzar los conocimientos adquiridos y generalmente sirven para que los visitantes terminen de conceptualizar definiciones que pudieran ser abstractas como, por ejemplo, qué es un servicio ambiental. En las conferencias se trata de complementar la información de los recorridos y aterrizar los problemas ambientales a la realidad de los ejidos.

Estas visitas se convierten en experiencias entrañables para los niños y jóvenes de los ejidos vecinos a la RBMA y, si se realizan constantemente en periodos que le permitan a un niño ir desde la primaria hasta la secundaria, pueden llegar a formar en ellos una cultura ambiental de respeto a la naturaleza. En el recuadro 5.11.1 se describe un día "tipo" en la Estación Chajul para una lectura detallada de las actividades realizadas.

Se ha percibido, por comentarios de los estudiantes, que aunque gracias a las visitas a la Estación Chajul han cambiado su actitud con respecto a la naturaleza, en ocasiones no consideran que la selva remanente en Marqués de Comillas tenga la misma importancia que la selva en la RBMA. Por esta razón, también se han coordinado recorridos interpretativos en senderos en los fragmentos de selva que existen en los ejidos. En estos recorridos se busca ejemplificar que en las selvas de Marqués de Comillas, aún con sus particularidades, se llevan a cabo los mismos procesos ecológicos que tienen

Recuadro 5.11.2 Actividades lúdicas en la Estación Chajul

Rally sobre biodiversidad y servicios ambientales

Objetivos:

- Reforzar los conceptos de biodiversidad y servicios ambientales.
- Que los niños identifiquen las huellas de diferentes especies de mamíferos que habitan en la selva.
- Definir el papel que éstos desempeñan en su ecosistema, por ejemplo cuando dispersan los frutos y semillas de árboles grandes como el cabeza de mico (*Licania platypus*), el mamey (*Pouteria sapota*) o el ramón (*Brosimum alicastrum*), entre muchos otros.
- Recalcar la importancia del cuidado y respeto de estos animales para el buen estado de la selva, que es el ambiente que rodea a los poblados.

Se arman cinco estaciones con distintos retos representadas con especies y elementos emblemáticos de la selva:

1. Estación guacamaya
2. Estación tapir
3. Estación tucán
4. Estación río Lacantún
5. Estación ceiba

En cada estación se pega una hoja carta con un dibujo del elemento que corresponda para identificarla.

Para poder comenzar el juego se divide a los niños en tres equipos. Después, todos los niños deben quitarse los zapatos y ponerse a una distancia de 10 metros, los zapatos se revuelven y los niños corren hacía ellos. Una vez que todos los niños del equipo tengan puestos sus zapatos pueden empezar con el rally.

Los monitores de cada equipo llevan un juego de tarjetas con adivinanzas que hacen referencia al nombre de cada estación. Para llegar a cada estación, los niños deben responder la adivinanza.

1. Guacamaya: amarillo, rojo y azul es mi plumaje, si me quieres observar contempla el paisaje.
2. Tapir: su trompa de elefante te puede engañar, pero su tamaño y orejas te hacen dudar.
3. Tucán: como cualquier ave puedo volar, pero por mi gran pico de colores me puedes identificar.
4. Río Lacantún: azul y fresco soy y hacia el Usumacinta voy.
5. Ceiba: si me quieres reconocer mis enormes contrafuertes debes ver

En cada estación se les hace una pregunta sobre la plática y lo aprendido en el sendero. Además de la pregunta, los niños tienen que cumplir distintas actividades para ganar una huella.

Las preguntas pueden ser:

- Menciona tres servicios ecosistémicos que te ofrece la selva
- Menciona las formas en las que podemos medir la biodiversidad
- Menciona tres tipos de ecosistemas
- Menciona tres ejemplos de interacciones

Los desafíos pueden ser:

1. Hacer una canción con algún animal de la selva en la que incluyeran palabras como: selva, guacamaya, verde, semillas, tierra
2. Hacer una pirámide humana
3. Dar cuatro pasos en una cuerda floja
4. Imitar algunos sonidos de los animales de la selva o adivinar alguno con mímica.

Una vez que los equipos consiguen sus cuatro huellas, deben dirigirse a una quinta estación en las que previamente se colocó el pizarrón con los mamíferos de la selva. Los equipos deben adivinar las huellas recolectadas, cada huella vale un punto. Empieza el equipo que llegó primero a la quinta estación, el cual tiene un punto extra por terminar los retos rápidamente. Si un equipo no adivina una de sus huellas, los demás equipos tienen una oportunidad de robar puntos si la adivinan. El equipo ganador será el que más puntos acumule. El premio al ganador pueden ser guías de identificación de aves, reptiles y mamíferos de los animales de la selva Lacandona.

como resultado los mismos servicios ambientales y, consecuentemente, es igual de importante su conservación.

También se han organizado salidas para que los estudiantes de secundaria y bachillerato conozcan proyectos de la región, como por ejemplo la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) extensiva en Playón de la Gloria, La Casa del Morpho, como alternativas de actividades productivas sustentables y redituables que promueven la conservación de la selva remanente.

Debido a que las visitas a la Estación Chajul se organizan únicamente durante dos semanas al año, los estudiantes asisten una vez al año a la Estación. Por ello, se ha buscado tener un contacto regular con estos estudiantes y se han organizado actividades en las escuelas, un concurso de dibujo y cuento anual y tardes de cine sobre naturaleza.

Las visitas a las escuelas consisten en pasar la mañana de clases con los alumnos realizando distintas actividades lúdicas acompañadas de una plática informativa. Primero se pide permiso a los profesores para trabajar con sus alumnos. Normalmente los profesores se muestran participativos, aunque también ha habido ocasiones en las que los maestros no participan en las actividades. Es relevante mencionar que estas visitas a las escuelas son importantes en ejidos que se encuentran muy alejados de la Estación Chajul como Quiringüicharo, Nueva Reforma, Emiliano Zapata y La Victoria, ya que es éste el único contacto que los estudiantes de estos ejidos tienen con temas ambientales. Esta jornada de actividades comienza con una plática informativa de los temas mostrados en el cuadro 5.11.2.

Las escuelas de los ejidos ribereños cercanos a la Estación Chajul fueron dotados en 2012 con un



aula de medios equipada con computadoras e internet donada por la organización Únete. Desde entonces, cuando se realizan actividades en las escuelas, se utilizan estos recursos para que los niños investiguen en internet el tema del que se les va a hablar. En los ejidos que no cuentan con este tipo de recursos simplemente se propicia que los niños expresen las ideas que tienen sobre el tema del que se les va a platicar.

Durante la plática informativa se pregunta constantemente a los estudiantes sus opiniones con respecto al tema y se les invita siempre a preguntar todas las dudas que tengan (esto último resulta casi siempre poco exitoso debido a la timidez de los niños). En las pláticas se busca dar ejemplos familiares a los niños para conceptualizar términos que pudieran ser demasiado técnicos. Por ejemplo, para hablarles sobre diversidad genética, se utiliza el ejemplo de las variedades de maíz con las que ellos están muy familiarizados, preguntándoles por qué se utilizan distintas variedades y qué le pasaría a las cosechas si solo hubiera una variedad.

Después de la plática se lleva a cabo una sesión de juegos diseñados para asegurar que los niños reciban la información que se les procura transmitir. Por ejemplo, para reforzar la importancia de los fragmentos de selva remanentes en Marqués de Comillas, se lleva a cabo una actividad participativa titulada "El sendero del jaguar". El juego consiste en un tablero en el suelo hecho con 31 fichas de hojas de colores numeradas. Este camino representa el paso de un jaguar desde el macizo de la selva mexicana (Montes Azules) hasta el de Guatemala (Petén) y los niños deben ayudar a formar un corredor biológico que permita el libre tránsito del jaguar.

Al terminar los juegos tiene lugar una actividad creativa que depende de las veces que se haya tenido contacto con los niños. En la primera visita se le proporciona a cada niño una tarjeta en blanco, acuarelas, colores y plumones para que dibujen su animal, planta u hongo favorito y después cada uno pasa al frente a explicar su dibujo y por qué es su ser vivo favorito. En la segunda visita se vuelve a pedir a los niños que dibujen, pero los monitores dibujan un perfil de vegetación de la selva con los cuatro estratos: sotobosque, estrato medio, dosel y emergente, al mismo tiempo que van explicando sus características y mencionan algunas especies representativas para cada uno. Los niños deben de poner la tarjeta que dibujaron en el estrato al que pertenece su ser vivo favorito.

Antes de finalizar la visita en la escuela se lleva a cabo una sesión de reflexión en la que los niños exponen sus dudas y sus ideas con respecto a lo que les haya parecido interesante. Generalmente los directores de las escuelas piden una copia de las presentaciones para repetir la plática con los alumnos más pequeños o para distribuirla entre sus demás colegas de la zona.

Por último, anualmente se organiza un concurso de dibujo y cuento, que es otra actividad complementaria a las visitas a la Estación Chajul que además ayuda a entender las percepciones de los niños y jóvenes que participan en las actividades de educación ambiental. Este concurso local se enmarca en el concurso nacional de dibujo ¡Que viva la Selva Lacandona! (recuadro 5.11.3), organizado en conjunto con Fundación Azteca y el Gobierno del Estado de Chiapas. Se invita a todos los niños y jóvenes de 8 a 15 años de edad de los ejidos ribereños cercanos a la Estación Chajul. Los participantes realizan un dibujo en técnica libre y escriben un cuento. Ambos, dibujo y cuento, deben estar relacionados con un tema que se selecciona cada año. Los temas de los últimos cinco concursos han sido los siguientes:

- La Selva Lacandona como fábrica de agua
- Los servicios ambientales de la Selva Lacandona
- La flora y fauna de la Selva Lacandona
- Las áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona

¿Por qué la Selva Lacandona es tan importante?

En todos los años ha habido muy buena respuesta al concurso. Participan 100% de los alumnos invitados y cada año aumenta la competencia pues los participantes se esmeran más en hacer un buen dibujo y cuento para ganar.

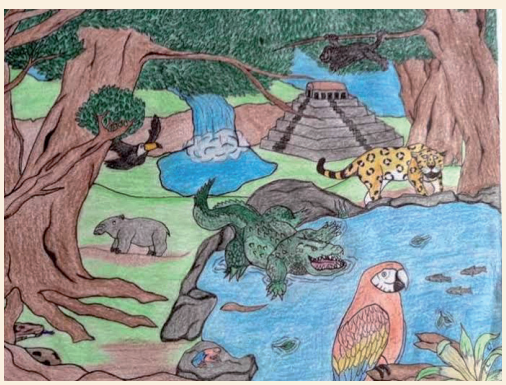
El premio para el ganador es ir a la Estación Chajul durante dos días y llevar a cabo recorridos

Recuadro 5.11.3 Concurso nacional de dibujo ¡Que viva la Selva Lacandona!

¡Que viva la Selva Lacandona! es un concurso de dibujo que desde hace 10 años organizan Natura Mexicana, Fundación Azteca y el Gobierno del Estado de Chiapas para promover la conservación de la Selva Lacandona en el ámbito nacional. En éste, año con año, se reciben miles de dibujos de niños de entre 9 y 15 años de todo el país y se escoge un ganador por cada estado.

Los niños que participan dibujan la Selva Lacandona desde su punto de vista, realizando una investigación previa sobre este ecosistema y su importancia para México. Cada año el eje temático varía, con temas como: los servicios ambientales, las ANP, las especies en peligro de extinción, el agua, entre otros. Los ganadores reciben como premio un viaje de una semana a la Selva Lacandona para conocerla de cerca, visitando la Estación Chajul y llevando a cabo actividades en la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Los niños que han visitado la Estación Chajul gracias a este concurso se convierten en embajadores de la Selva Lacandona en sus estados y en personas que activamente fomentan la conservación de la naturaleza en sus lugares de residencia.

Este concurso, al ser mencionado en la programación de TV Azteca, es un medio de difusión de la importancia de la Selva Lacandona por ser de los últimos reductos de selva en México, la urgencia de su conservación y de los programas que en ella se llevan a cabo. Además acerca al público nacional a la RBMA y lo sensibiliza sobre la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para preservar el patrimonio natural del país. Se habla de este tema en la televisión durante las semanas que la convocatoria permanece abierta y posteriormente en los reportajes que se realizan durante la visita de los niños ganadores.















por los senderos y por los ríos de la RBMA. Los ganadores locales conviven con niños y jóvenes de toda la República (ganadores del concurso nacional) que no conocen la selva. Esto tiene como consecuencia que los niños y jóvenes locales intenten explicar a los visitantes foráneos lo que ya saben por visitas anteriores, generando en ellos un sentido de orgullo y pertenencia por ser los conocedores de la selva.

Una nueva generación con una actitud diferente frente a la naturaleza

La continuidad de la educación ambiental ha producido un cambio de actitud favorable de los niños y jóvenes de las escuelas locales hacia el ecosistema en el que viven. Sin embargo, algunos estudiantes de las escuelas con las que se lleva menos años trabajando, generalmente los más pequeños, aún ven la deforestación, la caza y la degradación de ríos y arroyos como procesos cotidianos y sin consecuencias (observación personal). En cambio, algunos estudiantes de secundarias de ejidos con los que se ha trabajado por al menos cinco años son capaces de conceptualizar las interacciones biológicas de la biodiversidad de la selva y cómo proveen de servicios ambientales, así como la importancia de mantener el ecosistema para el propio bienestar de las personas. En algunos casos es perceptible el desarrollo de un entendimiento no sólo sobre los procesos biológicos que ocurren en la selva y de su importancia, sino también de las causas de la degradación de la selva y de algunas alternativas para frenar este fenómeno.

Es importante señalar que muchos de los estudiantes que han desarrollado este entendimiento viven en ejidos donde existen programas de conservación y manejo sustentable de la selva, en los que algunos padres de familia se preocupan por formar a las nuevas generaciones con una conciencia ambiental. Por el contrario, la intensidad de la degradación de las selvas en otros ejidos puede estar relacionada con el desapego de las nuevas generaciones hacia el ecosistema.

Recuadro 5.11.4 Cuentos de ganadores del concurso local ¡Que viva la Selva Lacandona! 2015

EL COMIENZO DE UNA NUEVA VIDA

Por Adrián González Bueno, 2º grado de secundaria, Boca de Chajul

Había un vez en el planeta Tierra, llegaron habitantes de otro mundo y vieron que había mucha vegetación y muchos animales. Pero aparte de todo eso, ellos podían vivir ahí debido al abundante oxígeno que había en ese lugar. Entonces empezaron a desembarcar sus naves y empezaron a construir casas en la Tierra. También sembraron en ella plantas frutales, pero para poder construir y sembrar árboles frutales tuvieron que derribar gran parte de esa vegetación, sin darse cuenta de que estaban afectando a ese planeta. Y para poder sobrevivir crearon armas para poder cazar a los animales salvajes y así poder tener alimentos nutritivos. Pero tanto construir y construir, plantar y plantar, derribaron grandes y grandes extensiones de vegetación. La gente que había llegado a ese planeta ya no era la misma. Sin embargo, habían aumentado en gran manera y se habían regado por todo el planeta y la catástrofe también había aumentado. Entonces, las personas más jóvenes se dieron cuenta de que en ese planeta pronto desaparecería la vida, debido a que la vegetación se estaba deteriorando día con día. Decidieron hacer una gran congregación o grupo para poder crear grandes extensiones de vegetación y así poder conservar en una gran y enorme reserva, a la cual pusieron por nombre Reserva de la Biosfera Montes Azules. Con ello podían cuidar y conservar la vida en ese planeta tan hermoso. Desde ese día la gente decidió cuidar mucho de la vegetación ya que de ella dependían sus vidas.

LA AMBICIÓN DESTRUYE VIDAS

Por Salvador González Morales, 6º de primaria, Flor de Marqués

Cuenta la historia que en un pueblo muy lejano vivía un señor que era muy ambicioso y rico. Un día le llegó el aviso de que estaban vendiendo 400 hectáreas de terreno y rápidamente pensó qué podría hacer con esas tierras y finalmente las compró.

Metió todas las tierras a una reserva llamada "Biosfera de Montes Azules". Pero un día que iba para su trabajo miró a lo lejos que algo brillaba intensamente, corrió al lugar que brillaba y comenzó a excavar cuando miró una gran cantidad de oro.

A la mañana siguiente con el oro que consiguió compró una excavadora y contrató gente para que juntos sacaran todo el oro que se encontraba en ese lugar.

Debido a la tala de árboles los animales se fueron de ese lugar, entre ellos había animales que por la falta de vegetación se extinguieron, como el "aguazope", un pájaro que habitaba en cuevas o matorrales, se alimentaba de las frutas y semillas que se encuentran en la selva, pero aún así el señor no se daba cuenta del mal que hacía.

Una mañana se levantó y miró una fotografía donde estaba la reserva antes de la excavación. Se dio cuenta de que antes había muchas especies de animales, árboles frutales e incluso el aguazope, pero en cambio afuera era muy distinto, ya que no había vegetación ni animales. Razonó y pensó cómo fuera si no hubiera tenido mucha ambición por el dinero.

Después de dos días de razonamiento, con el dinero que había sacado ayudó a rellenar el barranco que estaba en el lugar. Lo rellenaron con abono para la tierra, cuando acabó, sembró muchos árboles frutales para que se acercaran los animales y no pasó mucho tiempo cuando los animales comenzaron a regresar a la selva, pero nunca recuperó el aguazope.

El aguazope siempre vivirá en la imaginación de los niños.

Estos resultados han sido notables por los cuentos y dibujos que hacen los estudiantes cada año (se pueden consultar dos ejemplos en el recuadro 5.11.4). Por ejemplo, los estudiantes de las primarias de Flor de Marqués, Playón de la Gloria y Adolfo López Mateos que participaron en el concurso local ¡Que viva la Selva Lacandona! con un dibujo y un cuento algunos días después de su visita a la Estación Chajul, describieron claramente en sus cuentos los problemas que se comentan en el sendero y en la conferencia (deforestación, quemas, cacería) y al menos una alternativa que involucra la

participación y organización de los habitantes del ejido para enfrentarlo. Este es un resultado muy valioso que se debe, en gran parte, al constante involucramiento de los niños y de los adultos con la Estación Chajul, no sólo en el ámbito de la educación ambiental, sino en otras actividades como el Pago por Servicios Ambientales (capítulo 5.2), la restauración ecológica (capítulo 5.8), los talleres de ordenamiento comunitario (capítulo 5.10) y los proyectos ecoturísticos (capítulo 5.4).

Aunque los dibujos y cuentos son un claro indicativo de que existe un cambio de actitud con respecto a la naturaleza, se buscó tener una evaluación formal de este resultado. Para este fin, se diseñó una entrevista estructurada de 19 preguntas que se aplicó a niños de 5º y 6º de primaria divididos en dos grupos: niños que habían participado en actividades de educación ambiental y niños que no habían participado en dichas actividades. Esta entrevista consistió principalmente en una serie de cinco situaciones (preguntas-dilema) que, si el planteamiento de que existe una nueva conciencia ambiental es correcto, representan dilemas morales para quienes han estado involucrados en estas actividades (recuadro 5.11.5).

El grupo de los niños que sí participaron en actividades de educación ambiental estuvo representado por los siete ejidos con los que se han llevado a cabo estas actividades de manera continua desde 2010; el grupo de niños que no participó en actividades de educación ambiental se conformó por ejidos con características similares de población, ubicación geográfica, acceso a vías de comunicación y características escolares. Esto tuvo la finalidad de que los ejidos fueran similares y se pudieran controlar las características socioeconómicas de los niños entrevistados, de forma tal que la variable fuera si participaron o no en actividades de educación ambiental.

Para escoger el segundo grupo de niños se utilizó la base de datos de INEGI 2010 de Chiapas. Se hizo una selección de los ejidos que cumplieran con los siguientes criterios:

a) Que pertenecieran a los municipios Marqués de Comillas, Benemérito de las Américas y Ocosingo

b) Que tuvieran una población de entre 100 y 500 habitantes

c) Que el porcentaje de población indígena fuera de entre 3 y 40%

d) Que tuvieran de 0 a 20% de casas con piso de tierra

Después de escoger a los ejidos del segundo grupo se hicieron visitas a todos los ejidos en los que se realizaron las entrevistas para solicitar permiso a las autoridades y padres de familia para entrevistar a los niños. Se les explicó en qué consistían las entrevistas, cuál era su objetivo y para qué se utilizarían los datos recabados en ellas.

Posteriormente se adiestró a los alumnos de servicio social y voluntarios para realizar las entrevistas, cuidando que los entrevistadores no fueran los mismos que tuvieron contacto con los niños en las actividades de educación ambiental, para no influir en las respuestas. Se tuvo mucha precaución para que los niños no supieran que los entrevistadores provenían de la Estación Chajul o que eran estudiantes de biología, para que esto no influyera en las respuestas. Asimismo, los entrevistadores no sabían si los niños habían participado o no en las actividades de educación ambiental en años previos. En el cuadro 5.11.3 se muestran los ejidos y el número de entrevistas que se realizaron en cada uno.

Se entrevistó a 182 niños en total, lo cual arrojó 866 respuestas a las cinco preguntas-dilema. Todas las respuestas de las preguntas-dilema fueron analizadas utlizando la técnica de análisis de contenido, que constituye una herramienta para analizar cuantitativa, objetiva y sistemáticamente las características de un mensaje (Neuendorf 2002). Se compilaron todas las respuestas de las entrevistas en una sola base de datos, ocultando los datos del entrevistado y el entrevistador y se leyeron, identificando las respuestas que reflejaban un cambio de actitud.

Por ejemplo, en la pregunta-dilema: *Llega un señor a un ejido y le ofrece dinero a unos niños para que se suban a un árbol y bajen pollos de guacamaya del nido. ¿Tú qué harías si fueras uno de esos niños?* De las 182 respuestas, se identifica-

Recuadro 5.11.5 Entrevista estructurada para conocer los efectos de las actividades de educación ambiental en Marqués de Comillas

Entrevistador:

Localidad: Fecha:

Escuela: Grado:

Nombre: Edad:

Lengua materna:

1. ¿Con quién vives?
2. ¿Cuántos hermanos tienes?
3. ¿Tus papás saben leer y escribir?
4. ¿Desde hace cuánto vives en este ejido?
5. ¿Qué haces en las tardes?
6. ¿Tienes mascotas?
7. ¿Qué quieres ser de grande?

Preguntas-dilema

P-D 1. Un señor le ofrece dinero a un niño para que le baje dos pollos de guacamayas del nido. ¿Tú qué harías si fueras ese niño?¿Por qué?

P-D 2. Un señor tiene 20 cabezas de ganado pero en el último mes se le desaparecieron dos becerros. Preocupado, se empieza a quedar por las noches en el potrero para vigilar qué está pasando con el ganado y una noche ve a un jaguar rondando al ganado.
¿Tú qué harías si fueras el señor? ¿Por qué?

P-D 3. Una familia tiene una parcela de 20 hectáreas con pura selva que el gobierno les apoya con dinero para que la conserven. Un día llega una compañía que se dedica a la venta de carne y les ofrece un dinero para que le renten la parcela para poner vacas, lo cual haría que se desmonten las 20 hectáreas por las que ya reciben un pago.
¿Qué crees que deberían hacer? ¿Por qué?

P-D 4. Hay un tapir (danta, anteburro o un herbívoro que conozca el niño) que se empieza a comer la milpa de un señor. El señor pierde parte de la cosecha por esa razón.
¿Qué debería hacer? ¿Por qué?

P-D 5. En una familia de escasos recursos, el papá se lastimó la pierna y no puede trabajar en el campo. La familia ha tenido ya que pedir fiado en la tienda para cubrir sus necesidades y tienen deudas. Por esos días, llega un señor al ejido donde vive esa familia y le ofrece un dinero a los dos hijos menores, de 8 y 12 años, a cambio de que le bajen dos pollos de guacamayas del nido. El dinero les puede servir para pagar parte las deudas.
¿Tú qué harías? ¿Por qué?

8. ¿En tu ejido hay selva?
9. ¿Tu familia tiene?
10. ¿Te gusta ir a caminar por el monte? ¿Por qué?
11. ¿Crees que la selva es importante? ¿Por qué?
12. ¿Sabes qué es la biodiversidad?
13. ¿Sabes qué son los servicios ambientales?
14. ¿Sabes qué es el cambio climático?

Cuadro 5.11.3 Número de respuestas que resultaron de las entrevistas realizadas a niños de 5º y 6º de primaria de ejidos de la región para evaluar si existe un cambio de actitud respecto a la naturaleza atribuible a la participación en actividades de educación ambiental

Grupo	*Ejido*	*Niños entrevistados*	*Preguntas realizadas*	*CA*	*SCA*	*NC*
Sin educación ambiental	Grajales	19	95	36	59	0
	Ixcán	40	200	58	135	5
	Nuevo Paraíso	12	60	20	33	7
	Peña Blanca	4	20	9	11	0
	Quetzalcóatl	18	72	11	55	6
Total	**5**	**93**	**447**	**134**	**293**	**18**
Con educación ambiental	Adolfo López Mateos	9	45	24	18	3
	Boca de Chajul	26	104	75	17	12
	El Pirú	13	65	24	34	7
	Flor de Marqués	11	55	31	23	1
	Galacia	5	25	18	3	4
	Playón de la Gloria	13	65	37	23	5
	Santa Rita	12	60	12	48	0
Total	**7**	**89**	**419**	**221**	**166**	**32**

CA = Respuestas que reflejan un cambio de actitud; SCA = Respuestas que no reflejan un cambio de actitud; NC = No contestó la pregunta.

ron cuatro tipos de respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA): *No las bajo, porque están en peligro de extinción; No, porque son bonitas; No, porque tienen familia; No, porque es ilegal*. Y cuatro tipos de respuestas que no reflejan un cambio de actitud (SCA): *Las bajo, porque necesito el dinero*; *No, porque me da miedo caerme; Depende de cuánto dinero; Sí, porque me lo pide por favor.*

Este mismo procedimiento se siguió con las otras cuatro preguntas-dilema. Posteriormente, se hizo un conteo por cada ejido de las respuestas que reflejaban un cambio de actitud y las que no en las cinco preguntas-dilema realizadas. Para este análisis fue muy relevante no sólo si los niños contestaban *sí* o *no*, sino el porqué de esa decisión. En algunos casos, los niños no pudieron contestar por qué, ya sea porque eran muy tímidos o porque contestaban *Porque sí* o *Porque no*. Ese tipo de respuestas se contabilizaron como "No contestó la pregunta" (NC). Se obtuvo el porcentaje del total de respuestas que reflejan un cambio de actitud, de las que no reflejan un cambio de actitud y de las no contestadas (Fig. 5.11.3) para el grupo de niños que participaron en actividades de educación ambiental y para el grupo de niños que no participaron.

De las 93 entrevistas realizadas en los ejidos que no participaron en actividades de educación ambiental, se recabaron 447 respuestas (cinco respuestas por niño entrevistado). De éstas, 30% reflejaron un cambio de actitud, 65.6% no reflejaron un cambio de actitud y 4% no contestaron la pregunta. En los ejidos que sí participaron en actividades de educación ambiental se entrevistó a 89 niños y se recabaron 419 respuestas (cinco respuestas por niño entrevistado), de las que 52.7% reflejan un cambio de actitud, 39.6% no reflejan un cam-

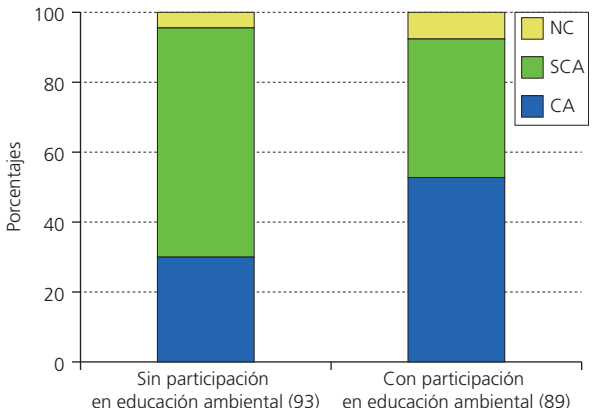


Figura 5.11.3 Porcentajes de las respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA), que no lo reflejan (SCA) y preguntas no contestadas (NC) a las cinco preguntas-dilema en el grupo de niños que no participaron en actividades de educación ambiental y en el grupo de niños que sí participaron.

bio de actitud y 7.6% no contestaron la pregunta.

Con los datos recabados en el conteo de respuestas en cada ejido se hicieron modelos generales linearizados (MGL) utilizando el programa R Studio para evaluar si la frecuencia de respuestas que reflejan un cambio de actitud difiere significativamente entre los grupos. Los MGL X~Y se entienden como qué porcentaje de la varianza de X es explicada por Y. Se construyó un modelo para relacionar las frecuencias de las respuestas a cada pregunta-dilema con el grupo, el total de las respuestas a las cinco preguntas-dilema con el grupo y con el ejido (cuadro 5.11.4).

A cada modelo se le realizó una prueba de χ^2 y se encontró que existen diferencias significativas entre el grupo de niños que participó en las actividades de educación ambiental y el grupo que no participó, en la suma de todas las respuestas (véanse valores de $P<0.05$ en el cuadro 5.11.4). Cuando se repitió este análisis para cada pregunta-dilema no se encontraron los mismos resultados. Las respuestas a la pregunta-dilema 1 (relacionada con la guacamaya roja) no son significativamente diferentes entre los grupos. Las respuestas a las preguntas-dilema 2 (relacionada con el jaguar), 3 (relacionada con la selva como ecosistema), 4 (relacionada con el tapir) y 5 (relacionada con la guacamaya roja en un escenario muy adverso) son significativamente diferentes entre estos dos grupos.

También se encontró que el número de respuestas que reflejan un cambio de actitud es significativamente mayor en el grupo de niños que participaron en actividades de educación ambiental con respecto del grupo que no (Tukey; $z=7.04$, $P<0.05$) (cuadro 5.11.4) (Fig. 5.11.3), lo cual indica que los niños que han participado en las actividades de educación ambiental dieron más respuestas que reflejan un cambio de actitud que los niños que no han participado. No obstante, aunque se buscó hacer las entrevistas con niños en condiciones similares, las particularidades de cada ejido sin duda también están influyendo en las respuestas, ya que también existen diferencias significativas en

Cuadro 5.11.4 Resultados de cada Modelo General Linearizado X ~ Y, construido utilizando el programa R Studio

Modelo	*Desviación residual*	*Grados de libertad*	*Dr/Gl*	*P*
Respuestas P-D1 ~ grupo	176	128	1.4	>0.05
Respuestas P-D2 ~ grupo	195	170	1.1	<0.05
Respuestas P-D3 ~ grupo	176	206	0.9	<0.05
Respuestas P-D4 ~ grupo	215	163	1.3	<0.05
Respuestas P-D5 ~ grupo	173	170	1.0	<0.05
Todas las respuestas~grupo	1 060	810	1.3	<0.05
Todas las respuestas ~ ejido	973	800	1.2	<0.05

P-D1 = Pregunta-dilema 1; P-D2 = Pregunta-dilema 2; P-D3 = Pregunta-dilema 3; P-D4 = Pregunta-dilema 4; P-D5 = Pregunta-dilema 5). La relación entre la desviación residual y los grados de libertad (Dr/Gl) con valores cercanos a 1 indican que la dispersión de los datos se ajustan a una distribución binomial. Los valores de $P<0.05$ indican diferencias significativas entre los grupos control y tratamiento.

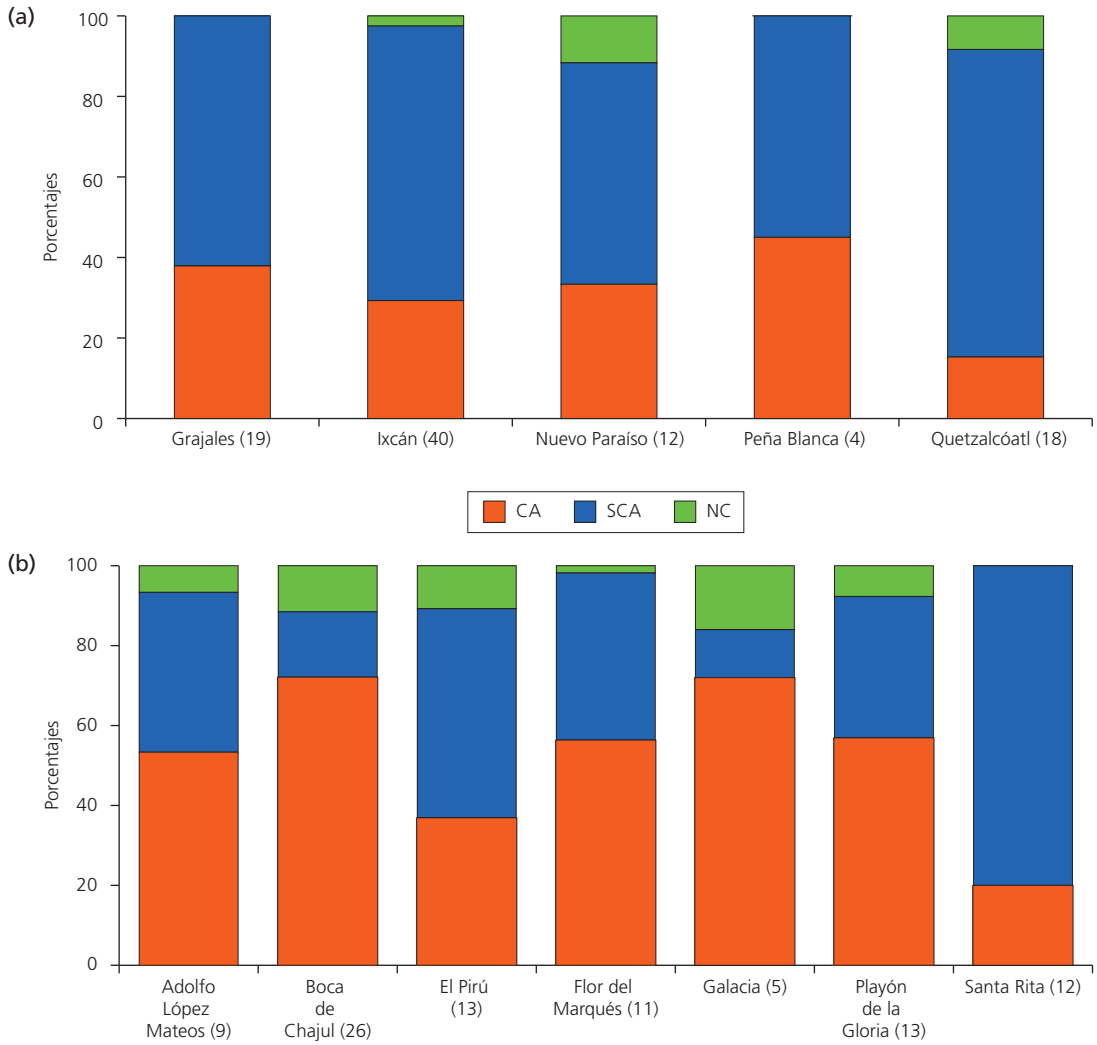


Figura 5.11.4 (a) Porcentajes de las respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA), que no lo reflejan (SCA) y preguntas no contestadas (NC) a las cinco preguntas-dilema en cada ejido en el grupo que no participó en las actividades de educación ambiental. Entre paréntesis se muestra el número de niños entrevistados por ejido. **(b)** Porcentajes de las respuestas que reflejan un cambio de actitud (CA), que no lo reflejan (SCA) y preguntas no contestadas (NC) a las cinco preguntas-dilema en cada ejido en el grupo que sí participó en las actividades de educación ambiental. Entre paréntesis, número de niños entrevistados por ejido.

las respuestas entre cada ejido, dentro de los grupos (Fig. 5.11.4).

Por ejemplo, en los ejidos donde los niños no han participado en actividades de educación ambiental pero los ejidatarios tienen sus selvas incritas en en el Programa Pago por Servicios Ambientales, la frecuencia de las respuestas que reflejan un cambio de actitud es mayor que en los ejidos en los que no participan en el programa. Asimismo, en los ejidos donde los niños participan en actividades de educación ambiental, la frecuencia de las respuestas que reflejan un cambio de actitud es mayor en los ejidos donde existen proyectos de uso sin tranformación de la selva que en los que no (Santa Rita y Adolfo López Mateos, por ejemplo).

Estos resultados indican, por un lado, que los niños que han participado en las actividades de educación ambiental tienen una percepción positiva sobre la naturaleza y que por lo tanto han cambiado su actitud. Y por otro, las diferencias entre los ejidos dentro de cada grupo señalan que, si bien la educación ambiental es un factor de cambio relevante, no se pueden dejar de lado los otros factores indirectos como la organización interna de los ejidos, los reglamentos y acuerdos, y las políticas públicas adecuadas.

5.11.4 Escenarios y alcances en contextos más amplios

Del fortalecimiento de las capacidades

Así como se han llevado a cabo acciones para el fortalecimiento de las capacidades locales, se ha desarrollado un esfuerzo sostenido de capacitación de los profesionistas que trabajan en las ANP y en diversas áreas de manejo sustentable de los recursos naturales. Desde su decreto, las ANP han demostrado ser un instrumento eficaz para la conservación de los ecosistemas naturales y los servicios ambientales que éstos proveen, por lo que se ha contribuido a mejorar su operación y el cumplimiento de los planes de manejo.

El manejo de las áreas naturales protegidas y el uso sustentable de los recursos naturales requiere un conocimiento especializado y los profesionistas que trabajan en las ANP se enfrentan a procesos cada vez más complejos, como permanentes amenazas de cambio de uso de suelo, invasiones, proyectos de desarrollo no sustentables, fomento minero y turístico, tala, caza y pesca ilegales, que requieren conocimientos tanto de las disciplinas naturales, como de las sociales y económicas.

Por estas razones, Natura y Ecosistemas Mexicanos ha colaborado con la Conanp en la organización de cursos de campo para capacitar a los técnicos que trabajan en las ANP del país en distintos temas como la resolución de conflictos, el manejo de la vida silvestre y el diseño de programas de monitoreo biológico. Asimismo ha organizado, en conjunto con el CBMM, la Conanp y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), cinco cursos internacionales sobre Conectividad y Gestión de Áreas Protegidas del Corredor Biológico Mesoamericano en los que participaron 236 profesionistas en total de Centroamérica, el Caribe y Sudamérica. Estos profesionistas, además de fortalecer sus capacidades con la instrucción de expertos, acceden a redes de comunicación y cooperación, e intercambian sus experiencias exitosas, así como los retos que enfrentan las ANP de sus distintos países de origen.

El equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos ha capacitado a más de una centena de estudiantes de biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM en el manejo sustentable de recursos naturales y la conservación, fortaleciendo importantes vínculos de cooperación entre la Universidad y la sociedad civil. La estación Chajul, además, ha sido sede de numerosos cursos de campo de ecología tropical para estudiantes del Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM. La organización tiene un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de Chiapas para la realización de cursos de campo en el Campamento Tamandúa, lo cual ha permitido un acercamiento con los estudiantes chiapanecos.

Al concluir sus estudios, algunos de los estudiantes capacitados se convierten en parte del equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos en donde se siguen formando, lo cual hace a la propia organización un semillero de profesionistas con una visión muy completa sobre la problemática ambiental en la región y en el país y sus componentes sociales y económicos. Estos estudiantes conocen modelos de desarrollo regional sustentable y refrendan su compromiso con la conservación del patrimonio natural del país como futuros profesionistas.

De la educación ambiental

Las actividades de educación ambiental realizadas en este proyecto han mostrado resultados muy positivos. En el desarrollo de estas actividades tam-

bién se ha identificado la necesidad de involucrar a los profesores y forjar en ellos una nueva cultura de respeto a la naturaleza. Esta tarea ha sido complicada en Marqués de Comillas por las características anteriormente expuestas; sin embargo, recientemente se ha dado la oportunidad de impartir talleres de sensibilización ambiental a profesores en el contexto del programa estatal Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA), que es una iniciativa de un grupo de profesores chiapanecos, en su mayoría educadores ambientales que se dedican a la docencia, preocupados por el deterioro y la falta de una cultura ambiental. El Programa ERA ha sido impulsado por el Gobierno del Estado, insertando la educación ambiental en el ámbito formal en todos los niveles y sistemas educativos en Chiapas y potenciando en gran medida sus alcances.

Este programa lanzó una serie de libros de texto de educación ambiental en 2013 que serían distribuidos en todas las escuelas del estado. Había un obstáculo muy importante: la mayoría de los profesores no contaban con la formación teórica para impartir los contenidos. Dado que parte del equipo de Natura y Ecosistemas Mexicanos colaboró con ERA en la revisión y corrección de los textos, en 2014 se hizo un acuerdo para impartir talleres a los profesores chiapanecos de todos los niveles en los que se les brindarían las herramientas teóricas para que fueran capaces de impartir los contenidos de los textos y a su vez se sensibilizaran sobre la importancia de conservar la naturaleza.

Consecuentemente, se han multiplicado exponencialmente los alcances del Programa ERA y de la educación ambiental, pues ya ha habido un buen número de profesores que han participado en estos talleres, que se han sensibilizado respecto a la importancia de la conservación de la naturaleza y que han fortalecido su formación en temas ambientales. Estos profesores formados ambientalmente, transmiten los conocimientos y valores adquiridos a sus alumnos e influirán en un cambio de actitud en sus respectivos lugares de trabajo, contribuyendo a romper con el esquema de desapego- decisiones inadecuadas-deterioro ambiental (Fig. 5.11.1).

5.11.5 Reflexiones finales

La educación ambiental y el fortalecimiento de capacidades tienen grandes alcances que deben ser acompañados con políticas adecuadas. Uno de los grandes retos que enfrenta el presente proyecto es que los factores indirectos que actualmente intervienen en las decisiones de uso y manejo de los recursos naturales permitan que las generaciones jóvenes y venideras todavía tengan qué cuidar. ¿Cuál sería el propósito de educar para la conservación si ya no hubiera qué conservar? ¿Qué sentido tendría fortalecer las capacidades para la sustentabilidad si el ambiente se encontrara completamente degradado?

Cualquier gobierno que se plantee como proyecto apostar a la educación ambiental, como es el caso del gobierno chiapaneco por medio del Programa ERA, necesariamente tiene que replantear las políticas para el uso y manejo de los recursos naturales. Así como los proyectos de formas alternativas de uso sin transformación deben venir acompañadas de educación ambiental y de la creación y fortalecimiento de las capacidades necesarias para que sean viables en el largo plazo, estos dos elementos tiene que venir acompañados de políticas que ofrezcan las oportunidades y los incentivos para que los actuales dueños de la tierra y los jóvenes puedan manejar sustentablemente sus recursos naturales.

Después de 43 años de la Conferencia de Estocolmo en 1972, en donde se expresaron algunas de las primeras preocupaciones por el creciente deterioro ambiental en el mundo, ha habido avances nacionales significativos con respecto a políticas productivas y de desarrollo económico que consideran al medio ambiente, pero falta aún mucho por hacer. Pareciera que los esfuerzos reales por un desarrollo sustentable y proyectos de conservación de los recursos naturales están tan aislados y fragmentados como los ecosistemas naturales.

Pero la batalla no está perdida. En este proyecto se demuestra que la educación ambiental ayuda a transformar las actitudes de las personas con res-



pecto a la naturaleza y es un factor que puede influir en las decisiones que toman las personas sobre el uso de los recursos naturales. Así, la educación ambiental es, sin lugar a dudas, un factor de cambio de gran importancia para generar un círculo virtuoso que resulte en la naturaleza conservada proveyendo de servicios ambientales para las sociedades.

Este resultado, además, pone de manifiesto lo imperativo que es insertar la educación ambiental en el curriculum escolar en todos los niveles educativos, formando y sensibilizando por un lado a los docentes, que a su vez contribuirán al cambio de actitud de sus alumnos.

Un corolario implícito que se desprende de esta conclusión es que los proyectos de educación ambiental, incluso en el ámbito de la educación no formal, deben ser de largo plazo para acompañar el proceso e identificar a los "aliados" en la conservación. En este proyecto, después de siete años de educación ambiental, hemos logrado identificar a jóvenes con una nueva cultura ambiental. Estos jóvenes serán actores clave en la transición al desarrollo sustentable y deben ser capacitados con las herramientas necesarias para aprovechar todo su potencial.

La educación ambiental puede ser interpretada como algunos autores señalan "como un proceso en el cual se reconoce que las poblaciones locales son perfectamente capaces de crear las condiciones para su propio aprendizaje dando apoyos para ello" (Fagan 1996). En este sentido, se deben ofrecer las oportunidades educativas a estos jóvenes que fueron formados e informados ambientalmente para que desarrollen sus capacidades. En esta experiencia hemos identificado ya a muchos jóve-

Recuadro 5.11.6 Secuencia de fotos de dos estudiantes de El Pirú —Domingo Alegría y Kevin Bueno Bautista— en la estación Chajul, desde 4º de primaria (2010) hasta 3º de secundaria (2015), cuando ganaron el concurso de dibujo











nes con una visión amplia sobre la sustentabilidad y la conservación de la selva (un ejemplo, de varios más, se puede consultar en el recuadro 5.11.6) y que, en distintos grados, están convencidos de que pueden y deben hacer algo para frenar y revertir el deterioro ambiental y las condiciones de pobreza en Marqués de Comillas, pero muchas veces no tienen las herramientas teóricas ni prácticas.

Complementar la educación de los jóvenes formándolos como técnicos o profesionistas para desempeñar labores encaminadas a la conservación y al desarrollo sustentable es imprescindible. Son estos jóvenes quienes deben regir las futuras orientaciones del desarrollo sustentable en la región.

También en este proyecto se ha comprobado que las comunidades locales son capaces de aprender y desarrollar las técnicas y los conocimientos necesarios para fortalecer sus capacidades y manejar sustentablemente los recursos naturales; que pueden ser dueños, operadores y administradores de empresas exitosas que combinan la conservación de la selva y el desarrollo regional. Pero es responsabilidad de los gobiernos locales, estatales y nacional crear condiciones favorables para que el éxito de este tipo de empresas y de otras iniciativas locales producto de la reflexión colectiva, como los Ordenamientos Comunitarios del Territorio, no se vean truncadas.

Las experiencias aquí narradas tienen grandes posibilidades para ser replicadas en otros contextos. Sin duda falta un largo camino por recorrer para llegar a la sustentabilidad ambiental en el país, pero este tipo de programas demuestran que es posible.

Referencias

Carabias, J., 2006. Recursos naturales, desarrollo sustentable y educación: una visión global, en A. Barahona y L. Almeida-Leñero (eds.), *Educación para la conservación*. México, Facultad de Ciencias, UNAM, pp 35-49.

De Vos, J., 2002. *Una tierra para sembrar sueños. Historia reciente de la Selva Lacandona, 1950-2000.* México, Fondo de Cultura Económica.

Fagan, G., 1996. Community-based learning, en J. y S. Sterling (eds.), *Education for sustainability*. Londres, Earthscan Publications, pp. 136-148.

González-Gaudiano, E., 1999. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en Educación Ambiental* 1: 9-26.

González, M.A., J. Carabias, C. Auzias, E. Castro y M.A. Acevedo, 2012. *Ordenamiento Comunitario del Territorio de la microrregión Marqués de Comillas: una iniciativa interejidal para el mejoramiento de los medios de vida rurales en la Selva Lacandona.* Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C.–Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C. (informe inédito entregado a la Comisión Nacional Forestal).

Meli, P., R. Landa, J. López-Medellín, J. Carabias, 2015. Social perceptions of rainforest and climatic change from rural communities in Southern Mexico. *Ecosystems* (en prensa).

Neuendorf, K.A., 2002. *The Content Analysis Guidebook*. Cleveland State University.

Sauvé, L., 2006. La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista Iberoamericana de Educación* 41: 83-101.



natura.indb 514 25/05/16 11:13