



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD MÉRIDA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA HUMANA

**El pago por servicios ambientales en una comunidad
maya del oeste de Campeche: percepción social,
prácticas asociadas e implicaciones de conservación**

Tesis que presenta

Jimena Illescas Núñez

Para obtener el grado de

Maestra en Ciencias en la especialidad de

Ecología Humana

Director de tesis: Dr. Salvador Montiel Ortega

Mérida, Yucatán

Noviembre, 2016

A Natalia

Mi compañera, mi amiga, mi confidente, mi hermana, contigo se fue el sol, pensé que no saldría, hoy brilla desde el recuerdo de tu sonrisa. Hoy quiero comerme el mundo, como tú y yo lo devorábamos juntas.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarme la beca de manutención que hizo posible solventar mis gastos durante la realización de esta tesis y al CINVESTAV Unidad Mérida por los apoyos económicos para diferentes fines brindados durante la maestría: curso en Ecosur San Cristóbal, Convención Trópico 2016, La Habana, Cuba, y apoyo de titulación.

A los miembros de mi comité asesor, la Dra. María Teresa Castillo Burguete, el Dr. Miguel Ángel Munguía Rosas y a la lectora externa Dra. Luciana Porter-Bolland. Agradezco el tiempo y dedicación que se tomaron en todo el proceso que llevó la elaboración de esta tesis, su valioso aporte en cada reunión de comité nutrió de la mejor manera esta investigación.

Al Dr. Salvador Montiel Ortega, director de tesis, agradezco profundamente todo el tiempo que le dedicó a este trabajo y sobre todo a mi formación como profesionalista del campo de la Ecología Humana. Me llevo múltiples enseñanzas, la pasión hacia el trabajo de investigación, la importancia de la preparación y el buen oficio, el valor del pensamiento crítico y la constancia y responsabilidad como medio para alcanzar el éxito. También aprecio inmensamente las largas sesiones de preparación para las presentaciones orales, donde pude enfrentarme con miedos profundos y que a lo largo de estos dos años me han transformado en una persona segura y capaz de defender mis argumentos y opiniones. En otras palabras gracias por sacar la mejor versión de mi y enseñarme a explotar mi

potencial y a confiar en mí, todo con una fórmula de constancia, perseverancia y compromiso.

Agradezco profundamente a todo el personal administrativo y docente del departamento de Ecología Humana por hacer de mi paso por esta institución una de las mejores experiencias. En especial a Dalila Góngora por su amabilidad y disponibilidad de ayuda durante todos los procesos administrativos, de verdad que da gusto pasar por la coordinación, y a Armando Rojas por su compañerismo, tolerancia y grata compañía en el laboratorio, así como su valiosa ayuda en el trabajo de campo.

A mis compañeros y amigos de la maestría y del CINVESTAV, sin duda uno de los regalos más bonitos durante estos dos años, mi familia yucateca: Gabriel, Cesar, Adriana, Carlos, Samir, Elías, Linda, Christian, Gelma, Lupita, Mariné, Saúl, Ricardo, Jocelyn, Mariana, Lina, Selvia y Lia. Gracias por todos los momentos compartidos, por entender y ser entendidos, *“la amistad mejora nuestra felicidad y disminuye nuestras desgracias doblando nuestras alegrías y dividiendo nuestro dolor”* -Cicerón.

A las personas que me recibieron en Tankuché, por su hospitalidad y calidez humana, esa enseñanza que te transforma. Gracias Doña Negra y Don Tran por hospedarme y a los niños por hacerme parte de su manda. Un agradecimiento especial a Julio Casanova por su importante apoyo en la caracterización de los nidos, por su apoyo en las entrevistas y por hacer de mi estancia en campo mucho más amena.

A todas las personas que están cerca estando lejos, esa familia de sangre y la que te escoge: Stefano, Tamara, Maira y Rosario.

A mi padre y madre, gracias por todo, la maravillosa vida que me regalaron, llena de amor y apoyo incondicional. Por aceptar mi persona, apoyar mis decisiones y darme seguridad siempre. La vida no es justa, cada una de sus historias y vivencias me hacen admirarlos más, por lograr, a pesar de todo, ser las mejores personas que existen, gracias por eso, por existir.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
PRESENTACIÓN	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. El Pago por Servicios Ambientales	6
1.2. El concepto del Pago por Servicios Ambientales asociado a la conservación de la biodiversidad (PSAcB)	7
1.3. El caso del PSAcB implementado en reservas de la biósfera	9
1.4. El problema de estudio	10
1.5. Relevancia y justificación del estudio	11
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	14
2.1. Objetivo general	14
2.2. Objetivos particulares	14
3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	14
3.1. Servicios ecosistémicos y el programa REDD+	14
3.2. Los servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad	22
3.3. El PSAcB en reservas de la biósfera: el caso de México	28
3.3.1. El marco legal del PSA	31
3.4. Conflictos de conservación y áreas protegidas	34
4. MATERIALES Y MÉTODOS	35
4.1. Área de estudio	35
4.2. Comunidad de estudio	39
4.3. Enfoque metodológico	42
4.4. Obtención de información	43
4.5. Entrevista semiestructurada y a profundidad	44
4.6. Observación participante	45
4.7. Caracterización de los nidos artificiales para aves silvestres	45
4.8. Taller participativo	46
4.9. Análisis de la información	47
5. RESULTADOS	48
5.1. El PSAcB en Tankuché y sus actores	48
5.2. Actividades locales asociadas al PSAcB en Tankuché	53
5.2.1. La brecha corta fuego y su reconocimiento social	54
5.2.2. Los nidos artificiales para aves y la percepción social	56

5.3. Intereses y expectativas del PSAcb por parte de sus actores locales.	62
6. DISCUSIÓN	64
6.1. El carácter subsidiario del PSAcb	65
6.2. Conceptualización e impacto del PSAcb: retos de definición y monitoreo ..	66
6.3. Implementación del PSAcb en reservas de la biósfera	69
6.4. Acciones del PSAcb y sus implicaciones socioambientales	72
6.5. Intereses y expectativas sobre el PSAcb	76
6.6. Consideraciones finales	77
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
8. LITERATURA CITADA	84
Anexo I. Entrevista semiestructurada a ejidatarios beneficiarios de Tankuché ...	100
Anexo II. Entrevista semiestructurada al comisario ejidal	104
Anexo III. Entrevista al director de la Reserva de la Biósfera Los Petenes	106
Anexo IV. Entrevista al encargado de Servicios Ambientales de la CONAFOR Campeche	108
Anexo V. Descripción del taller participativo sobre pago por servicios ambientales	110
Anexo VI. Catálogo fotográfico de los nidos artesanales elaborados por los beneficiarios del PSAcb en Tankuché, Campeche.....	114

RESUMEN

En los últimas dos décadas, el Pago por Servicios Ambientales (PSA) se ha implementado en reservas de la biosfera en México. Sin embargo, la percepción social y las implicaciones de conservación de este programa han sido escasamente exploradas. En este estudio, estos aspectos fueron evaluados en relación al PSA por conservación de la biodiversidad (PSAcb) implementado en una comunidad maya aledaña a dos reservas de la biosfera en la Península de Yucatán. Con base en 1) entrevistas semiestructuradas y a profundidad y 2) observación directa de las actividades locales de este programa, se encontró que, en un segundo periodo consecutivo (2013-2017), en el PSAcb participan el 57% de los ejidatarios de la comunidad (N = 290). Este pago se otorga principalmente a través de una dependencia federal por el establecimiento de 1) una *brecha corta fuego* que protege la zona bajo PSAcb de posibles incendios forestales y 2) nidos artificiales para aves silvestres a lo largo de la *brecha corta fuego*. Esta *brecha corta fuego* se percibió por la mayoría de los entrevistados como útil y efectiva para prevenir que los incendios se propaguen dentro de la zona protegida por el programa. Una percepción similar se registró sobre los nidos artificiales (N = 42), aunque para ello los entrevistados refirieron solo evidencia anecdótica relacionada con la ocupación de los nidos. Los nidos fueron hechos a mano con diferentes materiales vegetales (utilizados de forma separada) encontrados en los alrededores de la comunidad: 74% pastos (graminoides), 12% hojas de coco (*Cocos nucifera*), 7% hojas de jipi (*Carludovica palmata*) y el porcentaje restante (<7%) con hojas de guano (*Sabal yapa*) y de plátano (*Musa paradisiaca*) y

diferentes maderas (2.3% cada uno). En promedio, estos nidos tuvieron 31.4 cm de diámetro y fueron colocados a una altura de 2.8 m, principalmente en plantas leñosas (*Piscidia piscipula*, *Harvardia albicans*, *Caesalpinia gaumeri*, *Crescentia cujete*) a lo largo de la *brecha corta fuego*. Con base en los resultados de este estudio, emergen por lo menos siete recomendaciones para mejorar la implementación del PSAcb en reservas de la biosfera: 1) precisar sus objetivos de conservación y desarrollo social, 2) contar con apoyo de personal técnico especializado para la implementación del programa, 3) vincularse al contexto socio-cultural de interés promoviendo una participación efectiva de actores, 4) definir acciones de monitoreo, 5) promover la educación ambiental principalmente entre los beneficiarios del programa y autoridades locales, 6) ofrecer certidumbre legal en la tenencia de la tierra para los beneficiarios del programa y 7) promover su operación en zonas de traslape territorial entre ejidos y tierras privadas. Lo anterior promovería un mejor manejo de las reservas de la biósfera en nuestro país, a partir del involucramiento adecuado de actores locales en estrategias de conservación dentro y fuera de este tipo de áreas protegidas socialmente incluyentes.

Palabras clave: Servicios ambientales, biodiversidad, actores, reserva de la biósfera

ABSTRACT

In the past two decades, Payment for Environmental Services (PES) has been implemented in biosphere reserves in Mexico. However, social perception and implications for conservation of this program have been scantily explored. In this study, these aspects were assessed in relation to a PES for biodiversity conservation (PESbc) implemented in a Mayan community nearby two biosphere reserves in the Yucatan Peninsula. Based on 1) semi-structured and in-depth interviews applied to beneficiary people of PESbc and 2) observational data on local activities of this program, it was found that, for a second consecutive period (2013-2017), the PESbc supported 57% of landowners (N =164) in the study community. This payment was mainly given by a federal agency of Mexico for the establishment of 1) a trail (locally called “*brecha corta fuego*”) to limit potential forest fires and 2) artificial nests for wild birds along the trail. This *brecha corta fuego* was perceived by most of interviewees as an useful and effective strategy to prevent fire spreads into the PESbc protected area. A similar social perception applied to artificial nests (N = 42) but only supported by anecdotal evidence, lacking of empirical evidence of their occupation by birds. Nests were hand-made with different raw materials (used separately) found in the surroundings: 74% grass (graminoides), 12% coconut leaves (*Cocos nucifera*), 7% jipi leaves (*Carludovica palmata*) and the remaining percentage (<7%) with guano (*Sabal yapa*) and banana leaves (*Musa paradisiaca*), and different woods (2.3% each respectively). On average, these nests had 31.4 cm in diameter and were placed at 2.8 m height, particularly on woody plants (*Piscidia piscipula*, *Harvardia albicans*, *Caesalpinia gaumeri*, *Crescentia cujete*) along the *brecha corta fuego*. Based on results, at

least seven recommendations emerge to improve the PESbc implementation in biosphere reserves: 1) a better definition of conservation and social development objectives, 2) involving specialized technical personnel for implementation of socio-ecological actions in field, 3) promoting a most effective participation of stakeholders in projects of PESbc according to the socio-cultural context, 4) defining a monitoring program and actions, 5) promoting environmental education actions with the local people including beneficiaries and local authorities, 6) providing legal certainty on land tenure to beneficiaries of PESbc and 7) promoting this program in areas with a potential overlap between communal and private lands. This would improve the management of biosphere reserves in Mexico, through an appropriate involvement of local stakeholders in conservation strategies inside and outside of such socially relevant protected areas.

Keywords: Environmental service, biodiversity conservation, stakeholders, biosphere reserve

PRESENTACIÓN

En las últimas décadas el Pago por Servicios Ambientales (PSA) ha sido un tema controversial relacionado con la valoración y el manejo de los recursos naturales (Wunder *et al.* 2007, Sarukhán *et al.* 2009, Balderas *et al.* 2013). Aunque sus acciones oficiales conllevan principalmente el otorgamiento de dinero por superficie de interés a los propietarios de tierras (privadas y comunales) (Maynard y Paquin 2004, Wunder 2005, Wunder *et al.* 2007), poco se sabe sobre las bases sociales que permitirían, a través de dicho pago, mantener servicios ecosistémicos específicos en diferentes contextos socio-ambientales (Pervochtchikova 2014, Pervochtchikova y Oggioni 2014).

En esta tesis de ecología humana se aborda la problemática anterior desde una perspectiva multidisciplinaria, analizando la implementación del PSA en el contexto de una comunidad maya aledaña a dos áreas naturales protegidas federales de la costa oeste de la Península de Yucatán. A través de este estudio de caso se documentan las percepciones y expectativas de los actores vinculados al PSA y sus prácticas asociadas, buscando una aproximación confiable sobre la viabilidad del programa para la conservación de la biodiversidad a nivel local y regional.

Se espera que la información socioambiental y etnográfica aportada en este estudio contribuya a mejorar la implementación del PSA, no sólo en la comunidad de estudio, sino también en otras comunidades mayas que igualmente enfrentan restricciones recientes en el aprovechamiento y acceso a sus recursos naturales, por haber quedado inmersas en la zonas de influencia de áreas protegidas (*i.e.*,

reservas de la biósfera) establecidas en las últimas dos décadas en la región peninsular.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El Pago por Servicios Ambientales

El PSA es una herramienta de política pública que consiste en remunerar económicamente a los propietarios de tierras asociadas a la generación y mantenimiento de servicios ambientales (principalmente para la sobrevivencia y bienestar del ser humano; Evaluación de los Ecosistemas del Milenio 2005), buscando conjuntamente conservar ecosistemas y promover el desarrollo social (Maynard y Paquin 2004, Wunder 2005, Wunder *et al.* 2007). Lo anterior desde una perspectiva global donde, a través del mercado (economía), la conservación se promueva como una práctica rentable y socialmente atractiva (Woodward *et al.* 2014). Así, el PSA intenta que los beneficiarios del pago económico visualicen la conservación de los ecosistemas como un uso rentable de la tierra (Wunder *et al.* 2007). Esto sucede particularmente en países en vías de desarrollo (Rico *et al.* 2011, Rico *et al.* 2013, Balderas *et al.* 2013), donde el crecimiento poblacional y los cambios de uso de suelo asociados a sitios de alta biodiversidad (hotspots) son generalmente mayores que en el resto del mundo (Cincotta *et al.* 2000).

Si bien el PSA otorga un pago económico a los propietarios de tierras, se reconoce que dicho pago está lejos de representar el valor real de los servicios ambientales que se buscan proteger (Maynard y Paquin 2004), constituyéndose sólo como un “incentivo a la conservación” bajo una lógica de subsidios *pro*

ambientales (Gómez-Bageethun y Ruiz-Pérez 2011). Así, el PSA no se basa en el valor *per se* de los servicios ambientales sino, más bien, constituye un pago asociado a los costos de oportunidad sobre el uso potencial de las tierras comprometidas para dicho pago (Pagiola y Platais 2007, Muñoz-Piña *et al.* 2008). De esta manera la transacción involucrada en el PSA incluye una gama de variantes respecto al otorgante del beneficio económico para la implementación del programa a nivel global (Muridian *et al.* 2010). Dependiendo del país las instancias que pagan los servicios ambientales pueden ser compañías privadas, inversionistas financieros, donadores internacionales o bien gobiernos, que hacen del PSA un programa potencialmente inestable en su operación en el largo plazo por la incertidumbre en el financiamiento sostenido de las instituciones interesadas en dicho programa (McCauley 2006).

1.2. El concepto del Pago por Servicios Ambientales asociado a la conservación de la biodiversidad (PSAcb)

Por definición el PSAcb es un tipo de remuneración contemplada en la categoría de servicios ambientales de “soporte” para el mantenimiento de los ecosistemas, teniendo implicaciones (directas o indirectas) para el bienestar humano (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio 2005). Este tipo de PSA, considera a la biodiversidad en sí misma como un servicio ecosistémico (Mace *et al.* 2012) y no como un bien de uso directo para la humanidad, siendo ambas consideraciones intercambiables en el discurso ambiental actual (Jax y Heink 2015). No obstante, el supuesto central del PSAcb es que la biodiversidad desempeña un papel clave como regulador de la productividad y resiliencia de los

ecosistemas, promoviendo el salvaguardo de servicios ambientales sumamente relevantes para la sociedad (Reiss 2009, Cardinale *et al.* 2012, Quijas y Balvanera 2014). En este sentido, el consenso actual sobre la biodiversidad global enfatiza seis consideraciones básicas (Cardinale *et al.* 2012): 1) la biodiversidad promueve la productividad, eficiencia y reciclaje de recursos esenciales en los ecosistemas, 2) la biodiversidad mantiene la funcionalidad ecosistémica en el tiempo, 3) el impacto de la biodiversidad en el ecosistema no es lineal y saturado, conllevando cambios acelerados cuando la biodiversidad decrece, 4) las comunidades diversas son más productivas, conteniendo especies clave con mayor influencia en la productividad, 5) la pérdida de biodiversidad tiene una mayor influencia potencial entre niveles tróficos que dentro de éstos y 6) la biodiversidad funcional tiene gran impacto en la magnitud y mantenimiento de las funciones ecosistémicas.

La conservación de la biodiversidad encierra la noción central de que la conservación conlleva “acciones destinadas a establecer, mejorar o mantener buenas relaciones con la naturaleza” (Sandbrook 2015). Así, se reconoce que ciertas acciones de conservación crean nuevas relaciones con la naturaleza mientras que otras se construyen sobre relaciones ya establecidas. La definición anterior, presenta a la conservación como una ciencia primariamente relacionada con la gente y sus decisiones (Cowling *et al.* 2008) que, al derivar de una crisis ambiental, se esperan muchas veces acciones urgentes de ella (Martín-Piera 1997). Por ello el incluir a las personas dentro de las estrategias de conservación se ha convertido en un desafío central en la agenda ambiental global, principalmente en contextos mayormente vulnerables a la pérdida de biodiversidad y con un fuerte rezago social (Reed 2008, Young *et al.* 2010).

1.3. El caso del PSAcB implementado en reservas de la biósfera

El binomio conservación-desarrollo asociado al PSA está íntimamente ligado al propósito que sustenta a las áreas protegidas con una marcada base social, tales como las reservas de la biósfera (Smardon y Faust 2006, Halffter 2011, Oliva y Montiel 2016). En estas áreas protegidas, la vinculación de los actores locales en las estrategias de manejo resulta esencial para una conservación efectiva de la biodiversidad (Oliva y Montiel 2016). Para contribuir a este propósito el PSAcB emerge en México como una alternativa oficial, a través de mecanismos (*e.g.*, salvaguardo el hábitat natural y potenciando el uso del suelo) para la conservación de la biodiversidad (CONANP 2010). Similar a lo esperado para una reserva de la biósfera, el principal desafío para una implementación exitosa del PSAcB podría ser el establecimiento de una base social participativa que promueva el mantenimiento de la biodiversidad (y sus beneficios sociales) y el desarrollo de las poblaciones locales relacionadas con el área protegida. Lo anterior es aún más desafiante si consideramos que existe una baja participación social desde la definición misma de estrategias de manejo y conservación para estas áreas (Méndez-López *et al.* 2015), pues existen sólo casos aislados para los cuales se ha documentado que los actores locales han tenido una participación activa en la elaboración de planes de manejo, haciendo que éstos presenten consecuentemente una fuerte vinculación social (ver el caso de la Reserva de la Biósfera Los Petenes; Pat-Fernández *et al.* 2006, Oliva y Montiel 2016).

1.4. El problema de estudio

Al igual que otras regiones de México, en la Península de Yucatán el PSAcB recientemente se ha implementado en el ámbito de reservas de la biósfera (CONANP 2010). Sin embargo, hasta ahora no se cuenta con información (cualitativa o cuantitativa) que permita evaluar adecuadamente la implementación del PSAcB en términos de su percepción social, ajuste de sus reglas de operación, actividades asociadas y logros obtenidos a nivel local o regional. Para abordar este problema, esta tesis parte de un estudio de caso protagonizado por una comunidad maya (aledaña a dos reservas de la biósfera) que ha sido beneficiaria del PSAcB (desde el año 2009) y que se encuentra oficialmente en la zona de influencia de la Reserva de la Biósfera Los Petenes (RBLP), Campeche. Esta comunidad maya, involucrada en varias acciones de conservación y programas de asistencia social, se escogió por representar una referencia para conocer las posibles bases sociales que subyacen el PSAcB en comunidades ubicadas en la zona de influencia de reservas de la biósfera.

Ese tipo de comunidades, al quedar inmersas en el contexto de dichas áreas protegidas, actualmente enfrentan nuevas condiciones de uso y acceso a sus recursos naturales que, sin un manejo adecuado, podrían promover la existencia de conflictos de conservación (Oliva y Montiel 2016). En este sentido, el PSAcB podría ser una vía de solución (o distensión) para dichos conflictos, conllevando un beneficio adicional (e.g., promoviendo el diálogo entre actores y la participación social asociada a la conservación) para las comunidades beneficiadas.

1.5. Relevancia y justificación del estudio

Recientemente, se ha reconocido que el PSAcb ha sido un tema escasamente explorado en México (Ruíz-Mallén *et al.* 2011, Pervochtchikova 2014, Pervochtchikova y Oggioni 2014). Por ello, esta tesis resulta relevante al menos por tres aspectos principales: 1) documenta la implementación vigente del PSAcb en el contexto de áreas protegidas, 2) analiza el PSAcb desde una perspectiva de ecología humana, incorporando información socioambiental y etnográfica en un contexto cultural específico (cultura maya) y 3) pone en perspectiva la percepción social sobre PSAcb en el contexto de una población maya con nuevas restricciones en el uso y acceso a sus recursos naturales por estar en la zona de influencia, de al menos una reserva de la biósfera.

Los aspectos anteriores se abordan en este estudio de caso de tipo “instrumental” (*sensu* Stake 1998) protagonizado por una comunidad maya, Tankuché, Campeche, aledaña a dos reservas de la biósfera (Los Petenes y Ría Celestún) en el oeste de la Península de Yucatán. Como estudio de caso instrumental, más allá del interés en la comunidad *per se*, se analizó el PSAcb y sus situaciones bajo las características propias y generalizables de la comunidad. Así, se buscó que este estudio, al documentar las percepciones y expectativas de los actores vinculados al PSAcb y sus prácticas asociadas, permita una aproximación sobre la viabilidad del PSAcb para la conservación de la biodiversidad, particularmente en reservas de la biósfera y sus zonas de influencia.

La comunidad de Tankuché constituye una de las 19 comunidades mayas ubicadas en la zona de influencia de la RBLP en el Estado de Campeche (CONANP 2006). En la última década esta comunidad ha sido incluida en estudios de ecología humana orientados al manejo de recursos de subsistencia (*e.g.*, fauna silvestre), la gestión de áreas naturales protegidas y la vinculación social de programas de conservación (*e.g.*, Méndez-Cabrera y Montiel 2007, León y Montiel 2008, Rodríguez *et al.* 2012, Oliva *et al.* 2014, Oliva y Montiel 2016). Estos antecedentes por parte del grupo de trabajo al que estuvo vinculado esta tesis permitieron contar, desde el inicio de la misma, con una serie de relaciones de confianza y buenas vías de interacción con la gente local de Tankuché, permitiendo desarrollar e implementar de forma exitosa los instrumentos etnográficos y otras actividades de campo durante el presente estudio de caso.

Esta tesis partió del reconocimiento de los diferentes elementos asociados a la problemática contemporánea del PSA y su vinculación con el estudio de caso (Figura 1). Se visualizó que la implementación del PSA con reservas de la biósfera descansa en la compatibilidad de objetivos de ambas estrategias oficiales, orientadas a la conservación de la biodiversidad (CONANP 2010). En el contexto de interés, los objetivos tanto de conservación de la biodiversidad como de desarrollo social se buscan alcanzar a través de la implementación del PSAcb en tierras dentro y fuera del área protegida. Lo anterior, se ha llevado al cabo en la comunidad de Tankuché Campeche, donde se tiene la experiencia social del PSAcb con un periodo culminado y otro en proceso de desarrollo, al momento del presente estudio. Esto permitió analizar la implementación del programa en dos

periodos consecutivos, en el ámbito de una sola comunidad aledaña a dos reservas de la biósfera.

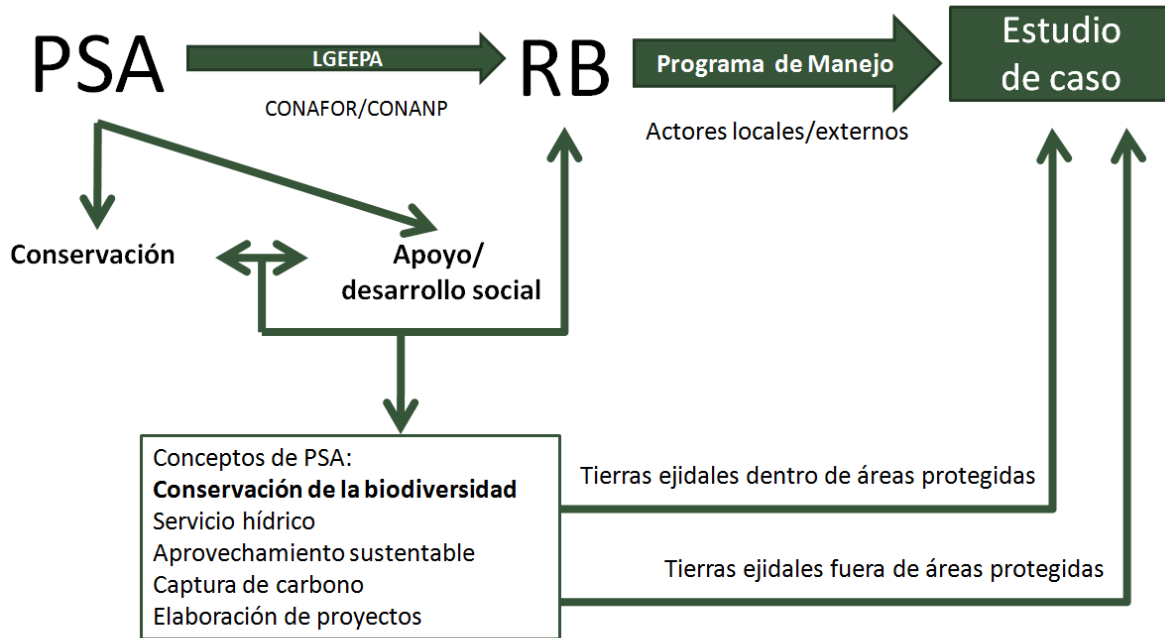


Figura 1. Relaciones entre los principales elementos asociados a la implementación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en reservas de la biósfera (RB) en México. El PSA ha sustentado su implementación (desde 2003) en reservas de la biósfera, con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), a través de instancias oficiales como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y en colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Dicha implementación corresponde a la compatibilidad de objetivos (conservación y desarrollo) entre PSA y RB. Independientemente de su aplicación en áreas protegidas, el PSA incluye cinco conceptos de pago en México: servicio hidrológico, conservación de la biodiversidad, aprovechamiento sustentable, captura de carbono y elaboración de proyectos. Con base en el programa de manejo que toda reserva de la biósfera deben tener, se espera que la implementación de programas como el PSAc, incluya la participación de actores locales y externos para lograr los objetivos en el mediano y largo plazo. El PSAc se ha implementado dentro y fuera del área protegida, como en el caso de la comunidad de Tankuché, Campeche, la cual representa una parte constitutiva del estudio de caso en la presente investigación.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. Objetivo general

Evaluar la percepción social, contexto local e implicaciones de conservación del PSA en una comunidad maya ubicada en las inmediaciones de dos reservas de la biósfera.

2.2. Objetivos particulares

2.2.1. Identificar los actores locales vinculados al PSAcb y describir cómo se implementó este programa en la comunidad de estudio.

2.2.2. Describir las principales actividades locales asociadas al PSAcb e identificar la percepción de los actores sobre dichas actividades y aquellos beneficios socio-ambientales esperados para el programa.

2.2.3. Identificar los intereses y expectativas asociadas al mantenimiento del PSAcb en la comunidad.

3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

3.1. Servicios ecosistémicos y el programa REDD+

El concepto de "servicio" que ofrecen los ecosistemas hacia la población humana surge como consecuencia del movimiento ambientalista de finales de los años sesenta (Mooney *et al.* 1997). En esa época se empieza a evidenciar la crisis ambiental cuestionándose los impactos severos sobre la capacidad del planeta para mantenerse y producir suficientes bienes para sustentar la vida humana. Junto al amplio listado de problemas ambientales surge el primer acercamiento al

concepto de los servicios ecosistémicos para la sociedad humana, como una forma de concientizar a los tomadores de decisiones y al público en general acerca del estrecho vínculo del humano y el mantenimiento de las funciones básicas del planeta (Gómez-Baggethun *et al.* 2010).

A pesar que los llamados "servicios ecosistémicos" o "servicios ambientales" se utilizan frecuentemente como sinónimos, existen diferencias contextuales entre ambos conceptos. El primero se refiere al ecosistema como conjunto de organismos, condiciones abióticas y sus interacciones, que permiten a los seres humanos verse beneficiados (Balvanera y Ávalos 2007). Así, los servicios ecosistémicos se utilizan más en estudios con un enfoque ecológico (Perevochtchikova 2014). En cambio, los servicios ambientales se usan con frecuencia en el discurso político-ambiental más amplio vinculado con la economía, la gestión ambiental y la ecología política, otorgando más peso al concepto de "medio ambiente", donde no están explícitas las interacciones necesarias para proveer dichos servicios (Balvanera y Ávalos 2007).

A la fecha existen múltiples definiciones de los servicios ambientales. Daily y colaboradores (1997) los definen como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies en ellos, sostienen y nutren a la vida humana. Esta definición pone énfasis en las condiciones intrínsecas de los ecosistemas y las interacciones con sus componentes bióticos. De Groot y colaboradores (2002) comparten esta perspectiva ecosistémica y consideran que en el estudio de los servicios ambientales es necesario destacar las funciones del ecosistema que están estrechamente relacionadas con la capacidad de aquello que satisface, directa o indirectamente, las necesidades de la población humana.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), iniciativa que se aborda más adelante, define a los servicios ambientales como todos los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas. Esta parece ser una definición mucho más sencilla y permite tener un impacto más claro y directo sobre los tomadores de decisiones. Sin embargo, no permite hacer una distinción explícita entre lo que sucede en los ecosistemas y lo que beneficia a las poblaciones humanas. Por ello, Boyd y Banzhaf (2007), sugieren definir a los servicios como los componentes de la naturaleza que son directamente consumidos, disfrutados o que contribuyen al bienestar humano.

En síntesis, el concepto de servicios ecosistémicos o servicios ambientales permite hacer un vínculo explícito entre el estado y funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Esta relación puede ser directa o indirecta y los seres humanos pueden o no estar conscientes de su existencia (Balvanera y Ávalos 2007).

Un suceso importante en el desarrollo del término de servicios ambientales, así como de las políticas en torno suyo, fue la Evaluación de Los Ecosistemas del Milenio, que arrancó en el año 2000. Esta iniciativa duró cinco años y aglutinó los esfuerzos de cerca de 2000 científicos y tomadores de decisiones pertenecientes a 85 países. El objetivo central fue ofrecer a los tomadores de decisiones, en los gobiernos de los países y en las convenciones internacionales, una síntesis de la información disponible a la fecha sobre la estrecha relación entre los ecosistemas y el bienestar humano. Durante esta evaluación se propuso una clasificación de los servicios ecosistémicos en cuatro rubros generales: 1) secuestro y almacenamiento de carbono, 2) protección de la biodiversidad, 3) protección de

cuencas hidrográficas o servicios hídricos y 4) belleza escénica. A partir de estos rubros generales se crearon los conceptos utilizados en los esquemas de PSA de cada país, para los cuales se asignó un valor económico específico (Maynard y Paquin 2004, Wunder 2005).

Desde que se estableció, el término de servicios ambientales ha sido aceptado y ratificado por varios acontecimientos políticos influyentes a nivel internacional. Se introdujo por primera vez en la Cumbre de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, refiriéndose a todos los beneficios que la naturaleza ofrece a la sociedad (Naciones Unidas 1992), entendiéndose como una nueva forma de evaluar el papel de la naturaleza. En dicha cumbre se asumió como uno de los retos en el marco del respeto a la integridad de los sistemas ambientales de la Tierra (Daily *et al.* 1997, Pervochtchikova y Oggioni 2014). Posteriormente, en el Protocolo de Kyoto (1997), se habló por primera vez de la posibilidad de comercio de emisiones de carbono entre países industrializados, creándose así los primeros esquemas de PSA para el secuestro de carbono y la Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques (acuñándose el acrónimo REDD). Posteriormente, en la cumbre de Johannesburgo (Naciones Unidas 2002), se introdujo el aspecto de la pobreza en los esquemas de PSA.

Los esquemas de PSA surgen de políticas internacionales enfocadas principalmente a contrarrestar el cambio climático, reduciendo las emisiones de carbono (Corbera 2012). La propuesta REDD constituye una de las primeras estrategias utilizadas para este fin, buscando que los países que estén dispuestos a reducir las emisiones de carbono causadas por la deforestación sean

compensados financieramente. Se considera un esfuerzo que trata de establecer un valor financiero para el carbono almacenado en los bosques y ofrece incentivos a los países en desarrollo para reducir en mayor medida la tala y degradación de sus bosques (Aguilar y Sasvari 2009). Durante la COP 13, realizada en Bali Indonesia en 2007, surge el REDD+ donde se añade, además de la reducción de deforestación y degradación, la conservación, el uso sostenible de los recursos naturales y el aumento de las reservas de carbono. Las reglas de procedimientos de REDD+ han cambiado en el tiempo y las implicaciones de su implementación dependen de cada país (Corbera 2012).

A diferencia del REDD+ que se centra principalmente en contrarrestar las emisiones de carbono beneficiando los actores que resguardan los bosques, los mecanismos de PSA se centran en las externalidades ambientales positivas (servicios ambientales) y en quienes contribuyen a proporcionarlas. Actualmente el PSA constituye una herramienta de política pública ambiental desarrollada para prevenir la degradación ambiental y, a la vez, para mejorar el bienestar humano. Esto se realiza por medio de actividades de conservación que garanticen la permanencia y calidad de ecosistemas en el largo plazo, a cambio de ciertas compensaciones económicas (Maynard y Paquin 2004). Los beneficios de este esquema se visualizan como una ventana de oportunidad económica y como un paradigma de conservación nuevo y más directo, que explícitamente reconoce la necesidad de crear puentes entre los intereses de los propietarios de la tierra y los usuarios de los servicios (Perevochtchikova 2014). De esta manera los esquemas de PSA se definen como mecanismos de compensación monetaria, o

instrumentos financieros, que aseguran la conservación de los servicios ambientales al concederles un valor económico (Wunder 2005).

En México, el PSA es un programa federal implementado desde 2003, a través de la CONAFOR y tiene el mismo principio que en el marco internacional, compensando económicamente a las comunidades dueñas de las tierras que proveen los servicios (Muñoz-Piña *et al.* 2008). El modelo mexicano otorga al propietario de la tierra un pago anual por hectárea, a cambio de la conservación del ecosistema. Esto se hace a partir de la firma de un contrato entre el poseedor de los derechos de la tierra y la agencia otorgante (CONAFOR 2013). Originalmente el monto del pago se fijó con base en el costo de oportunidad de la producción de maíz en una hectárea. A partir de ello, se decidió establecer dos montos de pago, uno mayor para los bosques mesófilos de montaña, debido a su alta provisión de servicios ambientales hidrológicos, y otro para el resto de los ecosistemas (Muñoz-Piña *et al.* 2008, CCMSS 2012).

El PSA se puede realizar a nivel de propiedad ejidal o comunal y a nivel de pequeños propietarios, cuyas reglas de operación se publican cada año en el Diario Oficial de la Federación (DOF 2016). En el modelo mexicano de PSA, los conceptos de apoyo se agrupan en cinco categorías: servicios hidrológicos (iniciadores del programa en 2003), servicios asociados con la conservación de biodiversidad, aprovechamiento sustentable de sistemas agroforestales, captura de carbono y elaboración de proyectos (INE 2005).

De las cinco categorías de PSA que operan en México, el ejido que recibe un apoyo específico tiene la obligación de realizar actividades que son generales

para todas las categorías y otras específicas dependiendo de tipo de PSA otorgado. Ambos tipos de actividades son obligatorias, estando especificadas en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo (CONAFOR 2013) que publica la CONAFOR. Las actividades generales comprenden: 1) evitar el cambio de uso de suelo y conservar el ecosistema forestal; 2) conservar y mantener la cobertura forestal; 3) colocar y mantener anuncios alusivos al programa, los cuales deberán permanecer por la vigencia del apoyo (5 años); 4) evitar el sobrepastoreo; 5) para el caso de ejidos, el asesor técnico deberá organizar y realizar al menos un taller por año para el fortalecimiento de capacidades del beneficiario, respecto a los conceptos y objetivos de los servicios ambientales; 6) para ejidos y comunidades se deberá integrar y equipar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia y 7) elegir las actividades relevantes de la lista de la Guía de Mejores Prácticas de Manejo.

Existen 18 actividades elegibles relacionadas con la conservación general del ecosistema y que pueden estar relacionadas con varios conceptos de servicios, éstas son: apertura de *brechas cortafuego*, torre de vigilancia para la prevención de incendios forestales, líneas negras, formación de brigada, manejo de combustible, control de agentes de cambio, capacitación y difusión, apertura de zanjas trincheras, presas de morillos, presas de ramas, presas de piedra acomodada, presas de gaviones, cabeceo de cárcavas, estabilización y/o revegetación de taludes, acomodo de material vegetal muerto perpendicular a la pendiente, terrazas de muro vivo con estacas, conservación y mantenimiento de camino, reforestación con especies nativas y control de plagas. Para el concepto

de conservación de la biodiversidad las dos actividades elegibles son los nidos artificiales para aves silvestres y los comederos/bebederos para fauna silvestre (CONAFOR 2013).

A la fecha el PSA en México lleva más de diez años implementándose. Sin embargo hasta ahora no se ha realizado una evaluación integral del programa, por parte de las autoridades encargadas, que incluya una cuantificación y monitoreo de los servicios ambientales y sus beneficios (Perevochtchikova 2014). Esto ha conllevado a una falta de capacitación profesional en las comunidades y del fortalecimiento y la transversalidad institucional en el desarrollo y aplicación del PSA en nuestro país.

Algunos estudios realizados en diferentes partes de la república mexicana, sobre la implementación del PSA, han identificado ciertas limitantes del programa. Los pagos mínimos que reciben los beneficiarios del programa son considerados subsidios, porque los aporta el gobierno con procedimientos similares a otros programas asistencialistas y no cumplen con el objetivo de entrar a un mercado internacional y proporcionar el establecimiento de esquemas autosuficientes (Del Ángel-Pérez y Villagómez-Cortés 2011, Rico *et al.* 2013, Woodward *et al.* 2014).

En un estudio realizado en una comunidad asociada una reserva de la biósfera en Chiapas, se reportó que aunque este apoyo genera un ingreso por un esfuerzo menor que el que implican otras actividades productivas, la mayoría de beneficiarios del programa consideraron que el dinero recibido no fue suficiente; en comparación con otras oportunidades de aprovechamiento de la tierra (Rico *et*

al. 2011). Para un ejido en el estado de Jalisco (Balderas *et al.* 2013), también se documentó que la importancia y dependencia al pago en efectivo puede disminuir si se promueve el desarrollo local a través de mejoras a los servicios de salud y educación en la población, así como generando empleos y promoviendo proyectos productivos a nivel local.

Uno de los principales obstáculos para la implementación del PSA en México ha sido la distribución en la tenencia de la tierra, debido a que sus propietarios no contemplan forzosamente el seguimiento de conservación y protección de los bienes una vez concluido el programa (Reyes *et al.* 2009). De este modo, los mecanismos de PSA no deberían de considerarse una panacea, sino una herramienta de política pública dedicada a resolver la situación de la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad, que debe acompañarse de otras actividades como el ordenamiento territorial; además de los estudios de sus procesos e impactos (Perevochtchikova 2014). Por esta razón es de suma importancia entender los efectos que se generan en una comunidad y el ambiente a partir de la aplicación de este tipo de programas, sobre todo en los proveedores de servicios ambientales, porque el éxito de las actividades de conservación que se realicen en el territorio dependen de sus decisiones y actitudes.

3.2. Los servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad

Existen dos acepciones generales donde la biodiversidad es incluida en el discurso de los servicios ecosistémicos y sus evaluaciones (Mace *et al.* 2012). La primera es que los términos biodiversidad y servicios ecosistémicos se utilizan como sinónimos, considerándose que si los servicios ecosistémicos son bien

manejados, la biodiversidad se mantendrá y viceversa. La segunda acepción, de forma contraria, refiere a la biodiversidad por sí misma como un servicio ecosistémico y el mantenimiento de especies silvestres (especialmente aquellas de interés en conservar) es uno de los beneficios que el manejo de ecosistemas puede y debe traer.

Entre las diferentes definiciones y medidas para conservar la biodiversidad, están aquellas que usan a las especies como la unidad fundamental de la biodiversidad, usándo para medirla, el número de especies (e.g., riqueza de especies). La riqueza de especies se puede expresar de diferentes maneras para reflejar la abundancia relativa y las relaciones ecológicas o evolutivas entre especies (Purvis y Hector 2000). Sin embargo, para fines de conservación y manejo de ecosistemas es más conveniente utilizar una definición que refleje variaciones a nivel genético y ecosistémico, que incluya atributos en la composición y el espacio para representar características importantes como función y resiliencia (Fleishman *et al.* 2006). Una definición incluyente y ampliamente utilizada es la adoptada por las partes de la Convención sobre Diversidad Biológica (CBD por sus siglas en inglés; 1992): "la biodiversidad constituye la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo entre otros, los ecosistemas acuáticos, terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas".

Mace y colaboradores (2012) recomiendan utilizar la definición de biodiversidad del CBD porque tiene un estatus político y puede interpretarse de modo amplio, haciéndola operacional en las evaluaciones de los ecosistemas.

Esta definición menciona la variabilidad como un atributo clave (variación extendida en lugar de componentes espaciales o temporales) y abarca diferentes medidas de diversidad (e.g., reflejando la abundancia relativa, o diversidad filogenética). Se enfatiza la variabilidad en tres niveles: a) dentro de las especies, incluyendo tanto mediciones a nivel genético como a nivel de poblaciones, b) entre especies, todas las medidas de la variación a nivel de especies y c) dentro de los ecosistemas, incluyendo medidas a nivel regional y de paisaje en los principales tipos de vegetación o biomasa (Mace *et al.* 2012).

En la provisión de los servicios ecosistémicos la biodiversidad tiene diferentes funciones, divididas en tres categorías principales (Mace *et al.* 2012): 1) la biodiversidad como reguladora de los procesos ecosistémicos, 2) como un servicio ecosistémico en sí, 3) como un bien. Como reguladora de los procesos ecosistémicos, la biodiversidad, controla los procesos que derivan de los servicios ecosistémicos. En muchos contextos una mayor biodiversidad está asociada a un incremento en las funciones ecosistémicas (Cardinale *et al.* 2012). Por lo tanto, la composición biológica de los ecosistemas, medida como biodiversidad, tiene un papel clave en la entrega de los servicios ecosistémicos (Mace *et al.* 2012).

En cuanto a la biodiversidad como un servicio ecosistémico, la diversidad biológica a nivel de genes y especies contribuye directamente a ciertos bienes y sus valores. Por lo tanto, la diversidad genética (o sustitutos, tales como la riqueza de especies o diversidad filogenética) y la diversidad de especies (implícitamente incluida la diversidad genética y filogenética) son servicios ecosistémicos que contribuyen directamente a los bienes (Mace *et al.* 2012).

La biodiversidad en sí misma se considera como un bien, el objeto de valor para los humanos, papel que se asemeja a la perspectiva de la conservación más utilizada en el mundo. Muchos componentes de la biodiversidad tienen un valor cultural, incluyendo la apreciación de la vida silvestre y espacios con belleza escénica y espiritual, considerando valores educativos, religiosos y recreacionales. Así, los ecosistemas se manejan para conservar especies de interés aunque, bajo esta perspectiva, no se puede asumir que la alta biodiversidad es siempre la meta de la conservación (Mace *et al.* 2012).

Hoy en día, pero más aún en el futuro a medida que las presiones ambientales aumenten, el manejo efectivo de los ecosistemas requiere la identificación y el análisis de todas las funciones de la biodiversidad, tanto para optimizar la provisión de los servicios ecosistémicos como para la conservación de las especies, hábitats y paisajes (Mace *et al.* 2012). Aunque existen buenos estimadores económicos del valor de los beneficios que proveen los servicios ecosistémicos, todavía se sabe poco acerca del valor marginal de la biodiversidad, como el valor asociado con los cambios en la variación de genes, especies y rasgos funcionales, para producir los servicios ecosistémicos (Cardinale *et al.* 2012).

La viabilidad de los acuerdos para la conservación, en referencia a los esquemas de PSAcB, depende de que los servicios de conservación estén claramente definidos, pudiendo ir desde la protección de una especie hasta varios grupos de especies o de un sitio entero. Críticamente, las acciones de conservación deben estar definidas cuantitativamente y monitoreadas en un periodo razonable y esto debe estar estipulado en el contrato para el PSAcB (Milne

y Niesten 2009). Esto quiere decir que las acciones efectivas de mediciones disponibles definen los servicios de conservación, aunque en la mayoría de los casos no se realiza así (Milne y Niesten 2009). Es necesario realizar investigación para desarrollar mediciones, significativas y prácticas, de la conservación y que se puedan generalizar entre sitios. Una sugerencia ha sido utilizar el número de hectáreas protegidas (Ferraro y Kiss 2002), pero esto no mide la conservación de la biodiversidad *per se* (Milne y Niesten 2009). La mayor falla de estas consideraciones recae sobre los practicantes, para definir y medir las acciones de conservación, de forma que tenga un sentido práctico en cada lugar (Milne y Niesten 2009).

En las acciones para monitorear la conservación de la biodiversidad casi nunca se realizan mediciones directas de biodiversidad, debido a restricciones técnicas y financieras para monitorearlas (Salafsky *et al.* 2002). Las acciones de conservación son monitoreadas utilizando indicadores indirectos que miden el comportamiento humano, presencia o ausencia de trampas para animales, presencia de cobertura forestal, así como la realización de actividades de conservación. En estos casos los proveedores de los servicios no pueden ser responsables de factores externos que afectan la biodiversidad, como los incendios y las variaciones estacionales (Milne y Niesten 2009).

La estrategia global de conservación de la biodiversidad tiene como constituyentes principales a las áreas protegidas (March *et al.* 2009). La prioridad actual de estos sitios es el desarrollo de mecanismos que permitan su completo y apropiado manejo, a partir de la participación de las comunidades locales, con

equidad social y de género y respetando los derechos de las mismas (Ostrom 1990, CBD 2004, Méndez-López *et al.* 2015).

El énfasis en la participación local es relativamente nuevo y coincide con políticas internacionales que han estado en vigor por menos de tres décadas. En un sentido amplio estas políticas buscan alcanzar, simultáneamente, la conservación y el desarrollo social (Merino 2013, Rodríguez-Izquierdo *et al.* 2010). Tres eventos claros en esta línea de pensamiento político han sido: a) la firma del CBD (1992), donde se reconoce no solo la estrecha dependencia de las comunidades indígenas con sus recursos naturales, sino también la importancia de la participación de las poblaciones locales para la ejecución de las políticas de conservación, b) la publicación en 2004 del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas del CBD, donde se reconoce que no se le ha dado suficiente importancia a la participación de comunidades indígenas y poblaciones locales, en términos de la creación y administración de áreas protegidas (CBD 2004) y c) la teoría y evidencia empírica de que el éxito en el manejo de recursos de uso común sólo se puede alcanzar con el involucramiento de actores externos (Ostrom 1990).

Este énfasis en la necesidad de incluir la participación local también se ve reflejado en otras iniciativas de manejo de recursos, como en áreas sujetas al PSA (Ferraro y Kiss 2002). En estas áreas la participación de las comunidades locales debería estar implícita en el diseño de la estrategia, ya que la participación de los dueños de las tierras que reciben el PSA es crucial para el funcionamiento del programa (Farley y Costanza 2010).

3.3. El PSAcb en reservas de la biósfera: el caso de México

Actualmente las áreas protegidas representan una de las estrategias de conservación más importantes en el mundo (Hockings 2003, Laurance *et al.* 2012). Para el año 2014 el 15.4% del territorio mundial ya se encontraba bajo algún tipo de protección (Juffe-Bignoli *et al.* 2014). Las áreas protegidas se definen como espacios geográficos específicos destinados a la conservación de la naturaleza, los ecosistemas y sus valores culturales a través de medios legales u otros medios eficaces (Dudley 2008). El objetivo principal de tales áreas es representar la mayor cantidad de ecosistemas naturales, conservar la biodiversidad y mantener los procesos ecológicos que se generan dentro de ellas (Dudley 2008). Las áreas protegidas se clasifican en categorías, que van desde las que limitan estrictamente la actividad humana (*e.g.*, Reserva Natural Estricta, Área Natural Silvestre, Parque Nacional) hasta otras que permiten un uso sustentable de los recursos (*e.g.*, Reserva de la Biósfera, Área de Manejo de Hábitats/especies, Área Protegida Manejada) bajo ciertas delimitaciones espaciales (Dudley 2008).

México, siendo uno de los países más ricos en biodiversidad, tiene una larga historia en materia de áreas protegidas, referidas nacionalmente como Áreas Naturales Protegidas o ANP (Bezaury-Creel y Gutiérrez 2009). En el país existen 176 áreas protegidas de carácter federal, abarcan casi 13% del territorio nacional y son administradas por la CONANP (CONANP 2014). En México, las categorías de áreas protegidas incluyen Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales,

Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Santuarios y Áreas de Protección de Flora y Fauna (CONANP 2014).

El esquema de reserva de la biósfera contempla la conservación de la biodiversidad, involucrando a las poblaciones locales. Es la categoría más propicia de conservación, donde existen poblaciones dentro o en los alrededores de los sitios que se buscan proteger (Halffter 2011). Este esquema de conservación se creó en 1974 durante el Programa del Hombre y la Biósfera (MAB por sus siglas en inglés; UNESCO 1996) y se empezó a implementar en México en 1975 con las Reservas de la Biósfera de La Michilía y Mapimí, ambas en el estado de Durango (Halffter 2011). Actualmente, en nuestro país las reservas de la biósfera (N = 49) abarcan el 6.4% del territorio nacional, siendo la categoría de conservación la que tiene mayor extensión territorial (ca.12.7 millones de hectáreas; CONANP 2014).

Si bien el PSA no es una estrategia para el financiamiento de las áreas protegidas, porque el pago se otorga directamente a poseedores de los derechos de las tierras, sean de propiedad privada o social (Reyes *et al.* 2009), desde el inicio del programa y a lo largo de su desarrollo y transformación en México, la CONANP ha estado apoyando a la CONAFOR en la ejecución y desarrollo del programa. Se coordinan para su difusión o en la asesoría a ejidos y comunidades beneficiadas para la conformación de sus expedientes oficiales. La CONANP, a través de este programa, ha logrado atraer recursos para beneficiar directamente a los habitantes que se encuentran dentro de áreas protegidas o en sus zonas de influencia (CONANP 2010).

La participación de las áreas protegidas en el PSA se ha ido incrementando desde que inició el programa en México. Partiendo de 15 áreas protegidas, a los cinco años ya sumaban 50 beneficiadas con al menos uno de los conceptos que contempla el PSA (CONANP 2010). En el periodo 2003-2007 el PSA hidrológico fue el más importante, se beneficiaron 129 proyectos con más de 104 millones de pesos dentro de las áreas protegidas. En 2008 el PSAcb fue el concepto de apoyo con mayor número de beneficiarios y recursos otorgados (Reyes *et al.* 2009).

A pesar de que las áreas protegidas se reconocen actualmente como la columna vertebral de la estrategia global de conservación de la biodiversidad (Juffe-Bignoli *et al.* 2014), dichas áreas no lograrán su propósito central en el largo plazo. A menos que se avance de manera simultánea mejorando el manejo de los recursos naturales en el entorno local y generando aquellos procesos de consumo y producción más sustentables posibles (March *et al.* 2009). Así, uno de los mayores retos de conservación en México es lograr la aplicación de prácticas y principios de desarrollo sustentable, que promuevan prácticas de bajo impacto relacionadas con uso de los recursos naturales

En el contexto mexicano un reto importante de las áreas protegidas está relacionado con la tenencia de la tierra, cuyo bagaje histórico ha hecho que la mayor parte del territorio nacional (89%) comprenda propiedades de carácter social: 51% ejidales y 38% privadas (RAN 2012). Por esta razón, la mayoría de las áreas protegidas en nuestro país no están en terrenos nacionales (Bezaury-Creel y Gutiérrez 2009, García-Frapolli *et al.* 2009). Cuando las áreas protegidas son decretadas, las poblaciones locales, ubicadas al interior o en la zona de influencia

de la ANP, hacen ajustes sociales en el uso y acceso a sus recursos naturales, para lidiar con las nuevas regulaciones de manejo que impone el área protegida; principalmente reservas de la biósfera (Oliva *et al.* 2014, Oliva y Montiel 2016). De forma esperada, bajo este contexto de creación e implementación de áreas protegidas, es fundamental la incorporación de un esquema de conservación que contemple a las poblaciones locales que demuestren ser los legítimos propietarios de las tierras donde se han decretado las áreas bajo protección (Oliva *et al.* 2014)

3.3.1. El marco legal del PSA

Como se ha visto hasta ahora, para que las áreas protegidas, particularmente las reservas de la biósfera, cumplan sus objetivos, se requiere de un manejo adecuado de las mismas. Esto debe incluir acciones de tipo político, legal, de investigación, planificación y de protección, entre otras, que estén orientadas para alcanzar un mejor aprovechamiento y la permanencia de un área protegida (Hockings 2003, Cifuentes *et al.* 2000). Los instrumentos que determinan este manejo a nivel mundial se conocen como planes o programas de manejo (CONANP 2014). En México, este documento se identifica como Programa de Conservación y Manejo (en lo sucesivo programa de manejo) e instituye la planeación y regulación de las reservas de la biósfera, estableciendo pautas básicas para su operación (CONANP 2014).

Los programas de manejo, así como los decretos que establecen las áreas protegidas, son las herramientas jurídicas para las acciones y actividades que se realizan en estos sitios (Azuela *et al.* 2008). No obstante, el reconocimiento, evolución e incorporación de las áreas protegidas al régimen jurídico mexicano se

ha dado de forma paulatina, iniciándose con el Decreto Presidencial emitido por Porfirio Díaz en 1899, cuando se protegió el monte vedado del Mineral del Chico en el Estado de Hidalgo. Fue hasta casi un siglo después que se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA 1988) y sus reformas (1996) en materia de Áreas Naturales Protegidas (Rojas y Serafín 2009). Ya para el año 2000 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas”, que ha sido modificado en 2004 y en el cual se detallan las disposiciones especificadas en la ley (Azuela *et al.* 2008).

La primera disposición relevante en materia de áreas protegidas fue mencionada en el artículo 44 de la LGEEPA (1988), sosteniendo que “La legislación vigente prevé que las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes naturales originales no hayan sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o bien, las que requieran ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen Áreas Naturales Protegidas”.

En esta pauta se dicta un régimen jurídico de tutela ambiental en un territorio determinado donde los propietarios de las tierras, aguas y bosques que se encuentren dentro las áreas protegidas, deben ajustarse a las modalidades establecidas en los decretos de las áreas protegidas y otras regulaciones del programa de manejo (Calvillo 2009). Este régimen de áreas protegidas está sustentado por el Artículo 27 de la Constitución Mexicana, para imponer modalidades a la propiedad (Calvillo 2009). Por esta razón, muchas comunidades

que tienen tierras y que ahora se encuentran dentro de áreas protegidas experimentan una desorganización de la forma de vida tradicional, empezando por la pérdida de control sobre sus tierras y sus recursos (García-Frapolli *et al.* 2009).

En el contexto de la conservación de la biodiversidad es innegable la importancia de las áreas protegidas y, por lo tanto, es vital que las leyes respalden este régimen. Bajo estas leyes se realizan cambios en los regímenes de propiedad, para que se puedan cumplir los objetivos de los programas de manejo. Sin embargo, es importante reconocer que en la constitución se establece la obligación de las autoridades de indemnizar a los afectados por la expropiación por causas de utilidad pública. No obstante, en la práctica esto no sucede, ya que se cambia el régimen de propiedad pero no se realiza una expropiación como tal y no se indemniza a los afectados (Calvillo 2009). A partir de esta contraposición legal entre el gobierno y los dueños de las tierras se puede prever la materia de un conflicto de naturaleza ambiental, en el contexto de régimen y declaratoria de las áreas protegidas (Calvillo 2009).

En México, otro factor que influye en los procesos de formación de áreas protegidas y los programas de manejo es la fuerte separación que existe entre aquellos que diseñan las políticas y quienes las implementan; muchas veces ignorando las perspectivas locales (García-Frapolli *et al.* 2009). Una consecuencia de la falta de involucramiento de los actores locales en la planeación, manejo y toma de decisiones en las áreas protegidas, aunado a la necesidad de recursos de subsistencia provenientes de dichas áreas, es la aparición de los llamados “conflictos de conservación” (*sensu* Redpath *et al.* 2013), asociados al área

protegida (Oliva *et al.* 2014). Estos conflictos se generan cuando dos o más partes, con opiniones contrastantes sobre sus objetivos de conservación, se enfrentan y una de ellas quiere imponer sus intereses sobre los de la otra (Redpath *et al.* 2013).

3.4. Conflictos de conservación y áreas protegidas

La contraposición legal que existe al decretarse una área protegida, entre el cambio de régimen de propiedad pero sin realizar una expropiación, aunada a otros factores como la pobreza y la falta de oportunidades, puede desencadenar conflictos entre las autoridades y los poseedores de las tierras, requiriendo incluir a las poblaciones locales en este proceso (García-Frapolli *et al.* 2009). Cuando esto no se lleva al cabo de manera adecuada puede haber repercusiones en el compromiso de los pobladores hacia el proyecto del área protegida en cuestión (Oliva y Montiel 2016).

Es importante recalcar que mientras estos conflictos se traten o manejen de forma adecuada, la conservación en un lugar determinado podrá ser exitosa. Un manejo deficiente puede tener consecuencias perjudiciales y en casos extremos irreversibles. Un manejo adecuado del conflicto de conservación implica concentrarse en los intereses de los pobladores, su posición e involucrar a todos los actores afectados en un proceso justo y respetuoso (Lewis 1996). Por otro lado el manejo de un conflicto de conservación consiste en la reducción de impacto negativo y no necesariamente su eliminación o resolución (Redpath *et al.* 2013). Para que esto suceda es necesario que las partes involucradas reconozcan el conflicto como un problema compartido, de esta forma la cooperación mutua

puede llevar a una estrategia donde ambas partes salen ganando (Lewis 1996, Redpath *et al.* 2013). En el caso particular de las reservas de la biósfera, y las comunidades que quedan inmersas en este contexto, es importante que las autoridades respondan a estas nuevas implicaciones protegiendo el bienestar humano y el del ecosistema. Sin un manejo adecuado podrían promover conflictos de conservación (Oliva y Montiel 2016). Una vía de solución o distensión de estos conflictos podría ser a través de mecanismos de PSAcB, conllevando un beneficio adicional para las comunidades beneficiadas, promoviendo el diálogo entre actores y la participación social asociada a la conservación.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio

Este estudio de caso se ubica en la ecoregión costera Los Petenes-Celestún-El Palmar (ca. 180000 ha) situada al noroeste de la Península de Yucatán (Acosta-Lugo *et al.* 2010). La ecoregión Petenes-Celestún-El Palmar incluye dos áreas protegidas federales: La Reserva de la Biósfera Ría Celestún (RBRC; en el estado de Yucatán) y la Reserva de la Biósfera Los Petenes (RBLP; en el estado de Campeche) (Figura 2).



Figura 2. Ubicación de la comunidad de estudio, la RBRC y la RBLP. En la imagen se muestran los polígonos que limitan ambas reservas, en color amarillo la RBRC y en color verde la RBLP. Hacia el oriente de las dos reservas se encuentra la comunidad de estudio Tankuché marcada con un punto rojo y los límites ejidales se muestran en color blanco. Imagen en proyección: Google Earth 2016

Según la clasificación de Köppen modificada por García (1988), el clima regional es cálido subhúmedo con lluvias en verano (tipo Aw), registrándose una temperatura promedio mensual de 26°C y una precipitación anual de 819 mm

(Yañez-Arancibia 1996). La precipitación pluvial es marcadamente estacional, con una temporada seca de diciembre a mayo (precipitación media mensual =13.2 mm) y otra de lluvias de junio a noviembre (precipitación media mensual =149 mm) (Montiel *et al.* 2006).

En la costa oeste de la Península de Yucatán la vegetación está representada principalmente por selva mediana subperennifolia, manglar, matorral xerófilo y pastizales inundables (Flores y Espejel 1994). Una de las principales características de la zona es la presencia de islas de vegetación arbórea, conocidas localmente como *petenes*. Estas islas se encuentran inmersas en una matriz de vegetación inundable que ocupa las ciénegas someras y pantanosas que bordean prácticamente toda la península. La vegetación de este tipo de ecosistemas se desarrolla alrededor de cuerpos de agua dulce (manantiales o cenotes). Algunas de las especies vegetales representativas de los petenes son: tabche' (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), tsakolkom (*Laguncularia racemosa*), chicle (*Manilkara zapota*), kopo' (*Ficus* sp.), caoba (*Swietenia macrophylla*), makulis (*Tabebuia rosea*), huano (*Sabal yapa*), hulub (*Bravaisia berlandieriana*), chechem (*Metopium brownei*), chakah (*Bursera simaruba*), be'eb (*Pisonia aculeata*) y helecho de manglar (*Acrostichum aureum*) (Acosta-Lugo *et al.* 2010).

Se han reportado al menos 304 especies de aves en la zona (Rico-Gray 1982, Correa-Sandoval *et al.* 2004) y al menos 47 especies de mamíferos terrestres, entre los más representativos de región se encuentran el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el puerco de monte (*Tayassu tajacu*), tepezcuintle

(*Agouti paca*), agutí (*Dasyprocta punctata*), tejón (*Nasua narica*), mono araña (*Ateles geoffroyi*) (CONANP 2006, Montiel *et al.* 2006).

La RBRC (20° 59' 33.72" N 90° 31' 13.15" O) fue creada en 2000, tiene una superficie de 81,482 ha y se localiza en los municipios de Celestún y Maxcanú, Yucatán y Calkiní en Campeche (CONANP 2002) (Figura 2). Esta reserva cuenta con dos poblaciones: Celestún e Isla Arena. La principal actividad productiva es la pesquera, el puerto de Celestún es el segundo en importancia en el Estado de Yucatán. Otra de las actividades económicas que prevalecen, aunque a una escala de producción artesanal es la extracción de sal. También, en las últimas décadas se ha desarrollado una actividad turística enfocada en la riqueza natural de la Ría Celestún, en particular la observación de flamencos (CONANP 2002, Villalobos-Zapata 2004).

La RBLP (comprendida entre los 20°51'30" y 19°49'00" N y los 90° 45'14" y 90° 20'00" O), es un área protegida con una superficie 282,858 ha (36% terrestre, 64% marina), que incluye una importante franja de humedales costeros (CONANP 2006, Montiel *et al.* 2006). Se decretó en 1999, pero el reconocimiento de la importancia ecológica y de la biodiversidad de esta zona se dio desde los años ochenta, con diferentes trabajos (Barrera 1982, Rico-Gray 1982).

Esta reserva está limitada al norte por la RBRC, al oeste por el Golfo de México, al este colinda con las cabeceras municipales de Tenabo, Hecelchakán y Calkiní, y al sur con la ciudad de San Francisco de Campeche. Su límite oeste se encuentra mar adentro, en el mar territorial (Figura 2) (CONANP 2006). El programa de manejo de la RBLP se puso en marcha a partir del 2006. Sin

embargo su implementación ha tenido problemas relacionados principalmente con la falta de comunicación entre autoridades y actores locales (Oliva *et al.* 2014). Aunque no existen asentamientos humanos dentro de la zona terrestre de su polígono de la RBLP, se tienen reportadas 19 comunidades mayas en su zona de influencia (ca. 1,125 km² a lo largo del lado este de la reserva; Oliva y Montiel 2016), de vital importancia en la dinámica de esta área protegida (CONANP 2006).

En el 2004 la RBLP fue declarada sitio RAMSAR (clave 1354) por su valor como humedal de importancia internacional (RAMSAR 2003). Entre las principales razones para distinguirlo como categoría RAMSAR se incluyen: ser considerado un ecosistema único en el país y en el mundo, albergar especies en peligro de extinción (*e.g.*, mangle botoncillo - *Conocarpus erectus* - y el palo de tinte - *Haematoxylum campechianum*) y el gran número de especies de aves (ca. 250 spp; Correa-Sandoval *et al.* 1994), entre migratorias y residentes que ocupan este humedal costero (RAMSAR 2003).

4.2. Comunidad de estudio

La comunidad de estudio, Tankuché (19° 53' 24" N y 89° 52' 48" O), es una población maya ubicada al este de la RBLP y al sureste de la RBRC (Méndez-Cabrera y Montiel 2007) (Figura 2). Si bien la comunidad de estudio está adyacente a las dos reservas (hay terrenos ejidales dentro de ambas reservas), sólo el programa de manejo de la RBLP incluye a Tankuché en su zona de influencia.

Según el último censo de población y vivienda disponible para México, la comunidad de Tankuché está conformada por población bilingüe de español y maya y de 1006 habitantes, 514 hombres y 492 mujeres (INEGI 2010). En esta localidad se desarrollan varias actividades productivas, como la agricultura de temporal, la pesca, la apicultura, la extracción de palma y madera, la elaboración de artesanías, la cacería de subsistencia y, en menor medida, el trabajo asalariado principalmente fuera de la comunidad (León y Montiel 2008). Dependiendo de la época del año los habitantes de la comunidad realizan más de una actividad productiva para la manutención familiar (Méndez-Cabrera y Montiel 2007).

La comunidad de Tankuché está conformada como un ejido (desde mediados del siglo XX). En México el ejido es un sistema de tenencia de la tierra creado como resultado de la Revolución Mexicana para garantizar que la población rural más necesitada tuviera vivienda y acceso a tierra para cultivar. Actualmente el ejido mexicano funciona como una persona moral, como una agrupación de personas que se unen con un fin determinado, por ejemplo, una sociedad mercantil, una asociación civil. Tiene personalidad jurídica y patrimonio propio, formado por un conjunto de bienes y derechos denominados propiedad ejidal (Orozco 2010). El ejido de Tankuché está conformado por 290 ejidatarios, de los cuales un 57% fueron beneficiarios del PSA al momento del estudio.

De las actividades de conservación en general la comunidad de Tankuché eligió la apertura de *brechas cortafuego* y la torre de vigilancia para prevenir incendios forestales. De las actividades para conservación de la biodiversidad eligieron los nidos artificiales para aves silvestres.

La actividad de apertura y mantenimiento de *brechas corta fuego* consiste en remover el material vegetal de la superficie del suelo, en franjas horizontales de un ancho variable; según el tipo de vegetación local. Esta *brecha corta fuego* se realiza para aislar el fuego derivado de un posible incendio forestal. Es necesario darles mantenimiento anual para que cumplan correctamente su función (CONAFOR 2013).

Por otra parte, la torre de vigilancia para la prevención de incendios forestales permite detectar posibles focos de incendio desde su comienzo, combatiéndolos para minimizar las pérdidas (CONAFOR 2013). Esta actividad ha dado inicio en los alrededores de Tankuché, sin haber sido culminada al momento del presente estudio.

En cuanto a los nidos artificiales para aves silvestres, referidos así por la CONAFOR, la única referencia para esta actividad es la siguiente: “Este tipo de actividad contribuye a que las aves se reproduzcan, sin que su hábitat se vea afectado por factores causados por el hombre, en este tenor se contempla que las áreas de conservación para la biodiversidad puedan realizar este tipo de actividades” (CONAFOR 2013).

En esta comunidad, en los últimos quince años, se han realizado estudios por parte del Laboratorio de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (LAECBIO) del CINVESTAV-Mérida, vinculados con las dinámicas socioambientales de las comunidades aledañas a la RBLP. Uno de ellos relacionado con el conocimiento tradicional y uso de fauna silvestre, como

estrategia de subsistencia en una comunidad maya (León 2006) y otro sobre los conflictos de conservación en torno a la cacería tradicional en el contexto de reservas de la biósfera (Oliva 2013). Este antecedente de trabajo en la zona ha consolidado relaciones de confianza con los miembros de la comunidad, las cuales han facilitado el trato con los principales miembros y representantes de la comunidad, como las autoridades ejidales; facilitando un lugar seguro donde residir durante la estancia en la comunidad. Estos elementos formaron las condiciones propicias para documentar el PSA en Tankuché, Campeche.

4.3. Enfoque metodológico

El enfoque metodológico del estudio fue de corte cualitativo, en el cual se busca abordar los fenómenos sociales desde la perspectiva de los actores involucrados en ellos, intentando asimismo descubrir el significado que dan a tales fenómenos (Denzin y Lincoln 2000, Taylor y Bogdan 1987).

Esta investigación se abordó a través de una tradición conocida como estudio de caso, que se interesa en la complejidad de un caso en particular, para comprender su actividad en circunstancias relevantes (Yin 2003). Este estudio constituye un estudio de caso instrumental (Stake 1998), funcionando como una vía para documentar las percepciones y expectativas de los actores vinculados al PSAcb y sus prácticas asociadas. Se buscó generar conocimiento confiable sobre la viabilidad del PSAcb para la conservación de la biodiversidad a nivel local y regional.

4.4. Obtención de información

Al inicio del estudio se realizaron visitas preliminares para establecer lo que en los estudios de corte social se conoce como rapport o relaciones de confianza. Se establece comúnmente en situaciones sociales para estimular el intercambio de información, buscando que dos o más personas, como en el caso del entrevistador con los entrevistados o en la observación participante, sientan que están en “sintonía” psicológica y emocional, porque se relacionan bien entre sí (Stewart 1998).

Dentro de los esquemas de PSA existen diferentes actores involucrados, por un lado se encuentran los proveedores de los servicios (poseedores de los derechos de propiedad de los terrenos que albergan los recursos naturales); el término de propietarios puede incluir a comunidades, ejidos y pequeños propietarios privados. Un segundo grupo de actores involucrados en el pago son los usuarios de los servicios ambientales; la sociedad en general (Pervochtchikova 2014). En un ámbito federal como México, es el gobierno quien provee el apoyo, tomando el papel del usuario (Pervochtchikova 2014). En este estudio se identificaron a los actores externos (director de la RBLP y un servidor público encargado del PSA en Campeche) e internos (ejidatarios beneficiarios del PSA y comisario ejidal) relacionados con el PSA y se diseñaron instrumentos para recabar información de estos participantes y sus actividades. En este estudio las técnicas etnográficas utilizadas fueron las entrevistas semiestructuradas y a profundidad, la observación participante y el taller participativo.

4.5. Entrevista semiestructurada y a profundidad

La entrevista es un instrumento de investigación que proporciona una lectura del contexto social permitiendo a los entrevistados expresar pensamiento y sentimientos para comprender sus puntos de vista descritos en sus palabras (Mayan 2001). La entrevista semiestructurada se desarrolla a partir de una guía previamente elaborada con los temas de interés del investigador, que le permiten dirigir una conversación con el informante manteniendo una estructura flexible a modo de conversación (Taylor y Bogdan 1987).

En este estudio se definió el grupo de análisis a partir de los beneficiarios del PSA (N = 164 ejidatarios) en la comunidad. El grupo de los entrevistados, considerados como muestra, se seleccionó al azar, a partir de una lista de ejidatarios que el comisario ejidal proporcionó. Las entrevistas se diseñaron para obtener la siguiente información (Anexo I): 1) datos sobre el entrevistado, actividades productivas, beneficiario de PSA y otros apoyos; 2) conocimiento y relación con las dos reservas; 3) información sobre elementos locales del PSA ; 4) implicaciones del PSA para la conservación. Lo anterior permitió obtener la información sobre la percepción del PSA por parte de sus beneficiarios.

Las entrevistas a los actores locales incluyeron al comisario ejidal, quien aceptó aportar información sobre la organización del ejido, la implementación del PSAcb en la comunidad (Anexo II). Asimismo, con el fin de obtener una perspectiva institucional sobre el programa, se entrevistó al Director de la RBLP y a un funcionario de la CONAFOR encargado del Departamento de Servicios Ambientales en el Estado de Campeche. Estas entrevistas, además de ofrecer

información contextual sobre el diseño e implementación del PSA en la región, permitieron un mejor acercamiento a las implicaciones potenciales del PSAcb en las áreas próximas a las reservas en el área de estudio (Anexos III, IV).

A partir de las entrevistas semiestructuradas se identificaron las condiciones propicias para la realización de entrevistas a profundidad a los actores locales. Estas entrevistas sirvieron para contextualizar la información obtenida en entrevistas semi-estructuradas y precisar algunos antecedentes del PSAcb en la comunidad.

4.6. Observación participante

La técnica de observación participante involucra la interacción social entre el investigador e informantes en el escenario donde se desenvuelven estos últimos, y durante el cual se obtienen datos de manera sistemática y no intrusiva (Taylor y Bogdan 1987). Esta técnica fue elegida con el objetivo principal de contextualizar la información recabada en las entrevistas. También sirvió para reconocer a los actores locales y externos que están involucrados en el proceso de solicitud e implementación del PSA en la comunidad, así como las implicaciones que ha tenido el programa en el contexto donde llevan al cabo sus actividades.

4.7. Caracterización de los nidos artificiales para aves silvestres

Como parte de descripción de las actividades asociadas al PSAcb se realizó una caracterización de los nidos artificiales para aves silvestres que fueron colocados (previo al estudio) por los beneficiarios del PSAcb a lo largo la brecha

corta fuego establecida por el programa. Para cada nido identificado se registró su tamaño (dos diámetros), material de construcción, lugar y altura de colocación, especie vegetal donde fue colocado y grado de visibilidad del nido (visible o crítico para el observador). Asimismo, cada nido fue georreferenciado (vía GPS) obteniéndose un registro fotográfico en cada caso.

4.8. Taller participativo

Una vez concluido el trabajo de campo y procesada la información recabada, se realizó un taller participativo con la comunidad en marzo de 2016. El objetivo principal fue presentar, verificar y complementar la información obtenida en el trabajo de campo realizado en la comunidad. Los objetivos fueron: 1) presentar y verificar la información obtenida sobre el PSAcb local, 2) verificar el nivel de conocimiento comunitario sobre los límites de su ejido respecto a las dos reservas adyacentes, 3) explorar la importancia comunitaria de la zona destinada al PSAcb y 4) explorar el conocimiento local sobre las especies de aves, usarias potenciales de los nidos colocados. Durante el taller se realizaron actividades participativas con los asistentes y el desarrollo metodológico se encuentra especificado en el Anexo IV.

Así, en este estudio los instrumentos anteriores fueron aplicados en tres etapas:

1) Etapa preliminar, realizada de enero-agosto 2015 para contactar con el comisario ejidal de Tankuché. Se obtuvo información acerca del número de beneficiarios de PSAcb en la comunidad y las actividades que se realizan en el

programa. Se aplicó la prueba piloto de la encuesta y se buscó el lugar de hospedaje para la estancia en campo.

II) La segunda etapa consistió en el trabajo de campo en la comunidad de estudio. La estancia en la comunidad fue de septiembre 24 a noviembre 2 de 2015, realizando las entrevistas a ejidatarios (Anexo I) y a las autoridades locales (Anexo II) a la par con la observación participante. También se efectuaron recorridos de campo para caracterizar los nidos. Posterior a la estancia en campo, en la ciudad de Campeche, Campeche, se aplicaron entrevistas semiestructuradas al director de la RBLP en la CONANP, Campeche y al encargado de Servicios Ambientales de la CONAFOR, Campeche.

III) La tercera etapa consistió en realizar un taller participativo con los ejidatarios, cuyo desarrollo metodológico se especifica en el Anexo IV.

4.9. Análisis de la información

Siguiendo a Creswell (1998) inicialmente la información obtenida fue analizada identificando patrones de contenido y definiendo categorías de información. Estas categorías se determinaron de acuerdo con la estructura inicial de la entrevista y las respuestas más frecuentes encontradas, incluyendo aspectos como la noción sobre las áreas protegidas aledañas a la comunidad, involucramiento y percepción sobre el PSAcb y las actividades asociadas con él en la comunidad, los beneficios sociales y de conservación del programa en la comunidad y las percepciones sobre los cambios ambientales en las zonas asociadas al PSAcb.

Las respuestas de los entrevistados sobre los límites de su ejido en relación con la dos reservas aledañas (Los Petenes y Celestún) fueron compradas mediante una prueba de chi cuadrada de homogeneidad.

A partir del nombre común de las aves referidas en el taller comunitario, las especies de aves potencialmente ocupantes de los nidos artificiales fueron identificadas a partir de los trabajos de Chablé-Santos y colaboradores (2006) y Chablé-Santos y Delfín-González (2010).

La información obtenida de la observación participante fue analizada bajo un modelo de espiral, empezando con la información en conjunto y terminando con una narración (Creswell 1998).

5. RESULTADOS

5.1. El PSAcb en Tankuché y sus actores

A partir de las dos entrevistas, realizadas a representantes estatales de la CONAFOR y la CONANP Campeche, se encontró que el PSAcb, por su carácter federal, sigue un esquema nacional en su implementación. Después de una serie de problemas con el manejo de los fondos otorgados por el PSA, originalmente vía Banco Mundial, a partir de su vinculación en 2007 con el programa ProÁrbol-CONAFOR, se definieron reglas más restrictivas en su operación, que se ajustan o verifican anualmente; según requiera la implementación del programa.

La operación general del PSAcb en Tankuché, como en otras comunidades, se realiza en quinquenios, los cuales incluyen un periodo de evaluación y

renovación (si aplica), al final del quinto año, lo cual genera un traslape interperiodos en las vigencias potenciales del programa. En cada quinquenio se presentan las dos etapas principales en la implementación del programa: solicitud y ejecución del mismo (Figura 3). A partir de la entrevista realizada al comisario ejidal de Tankuché se confirmó que, en cada quinquenio, se deben realizar evaluaciones anuales del programa durante su etapa de ejecución. Para operar el programa el ejido beneficiario del PSA elige un representante técnico, registrado ante CONAFOR, quien es responsable de la parte administrativa del programa en la etapa de solicitud y de ejecución.

Con base en la entrevistas a autoridades externas y locales se encontró que la comunidad de Tankuché obtuvo el PSAcb desde 2009, estando vigente hasta ahora. Durante un primer quinquenio la comunidad recibió el apoyo del programa por un área ejidal que se encontraba dentro del polígono de la RBLP. En un segundo periodo el PSAcb fue otorgado a la comunidad, pero ahora por un área ejidal fuera del polígono de la reserva (Figura 3).

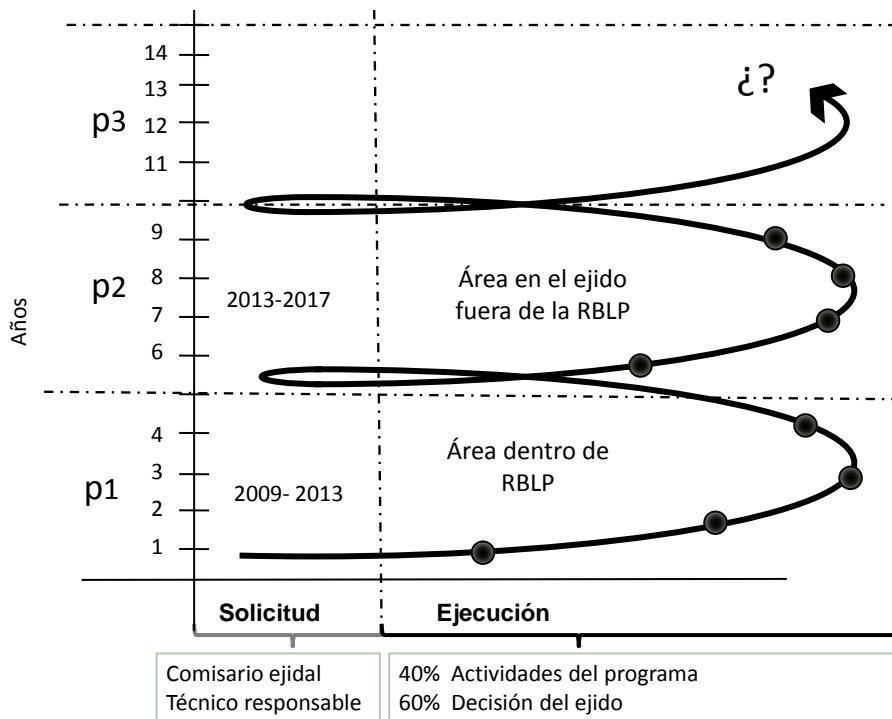


Figura 3. Representación esquemática del proceso del Pago por Servicios Ambientales por conservación de la biodiversidad (PSAcB) en el ejido de Tankuché, Campeche. En el eje X se muestran las dos etapas principales del proceso de PSAcB: la solicitud y la ejecución del programa. El eje Y corresponde al tiempo en años y está dividido en periodos quinquenales cada uno (p1, p2 y p3). La solicitud la realiza el comisario ejidal con asesoría del técnico responsable del ejido. Si es aprobada, del monto total asignado al ejido, el 40% se debe destinar a las actividades del programa y el 60% es decisión interna del ejido el destino que darán al dinero. Durante la etapa de ejecución se realizan evaluaciones anuales (círculos en fondo negro), que incluyen un reporte y un taller participativo. En el caso de Tankuché la primera solicitud de PSAcB se hizo en 2009, una vez completado el periodo se renovó en el 2013. No se sabe si realizarán otra renovación o si se suspenderá definitivamente el apoyo.

De los 290 ejidatarios que conforman el ejido Tankuché el 57% fueron beneficiarios directos del PSAcB, recibiendo el apoyo económico del mismo en el segundo periodo de implementación (2013-2017). Aquellos ejidatarios que no son parte del PSAcB en su mayoría ya no residen en la comunidad.

Los beneficiarios entrevistados en este estudio representaron el 52% del total de beneficiarios directos del PSAcb a nivel local (N = 165 ejidatarios). La muestra de beneficiarios entrevistados estuvo compuesta en su totalidad por hombres, con una edad promedio de 53 años (rango = 30-78) y principalmente oriundos de Tankuché (94%). La mayoría de ellos (90%) son casados y pocos solteros, divorciados o viudos (< 8%). Independientemente de su estado civil se encontró que, en promedio, los entrevistados tuvieron 3.3 personas (rango = 0-8) como dependientes económicos. Tuvieron 32 años (rango = 1-63) de estar empadronados en el ejido, teniendo registradas 15.26 ha como área de aprovechamiento *per capita*. Como parte de sus actividades productivas se encontró que en promedio los entrevistados realizaron 2.2 (1-6) actividades productivas, registrándose la agricultura y la pesca como sus actividades preponderantes.

La mayor parte de los entrevistados reconocieron la existencia, en los últimos quince años, de las dos reservas aledañas a su ejido, la reserva Ría Celestún (86% de los casos) y la de Los Petenes (83% de los casos). La minoría de ellos ($\leq 17\%$) no sabía o no estaban seguros sobre la colindancia de su ejido con ambas reservas. Los entrevistados mencionaron saber de la existencia de las reservas aledañas a su ejido, a través de un conjunto de vías de vinculación social con las áreas protegidas (*e.g.*, autoridades de las reservas, letreros y programas de empleo temporal) y a través de sus actividades regulares en el ejido (asamblea ejidal, comunicación con vecinos y realización de actividades productivas en el ejido) (Figura 4). Se encontró que la principal vía de conocimiento sobre la

existencia de la RBLP fue la asamblea ejidal (26%) y la apertura de brechas (24%) en el caso de la RBRC. Al respecto un ejidatario-beneficiario de 70 años comento lo siguiente: *“bueno, es cuando empezaron a llegar la gente de semarnap y todo eso, cuando dijeron que lo cuiden, esto es una reserva (en referencia a la RBLP), empezaron a platicarnos todo eso”*.

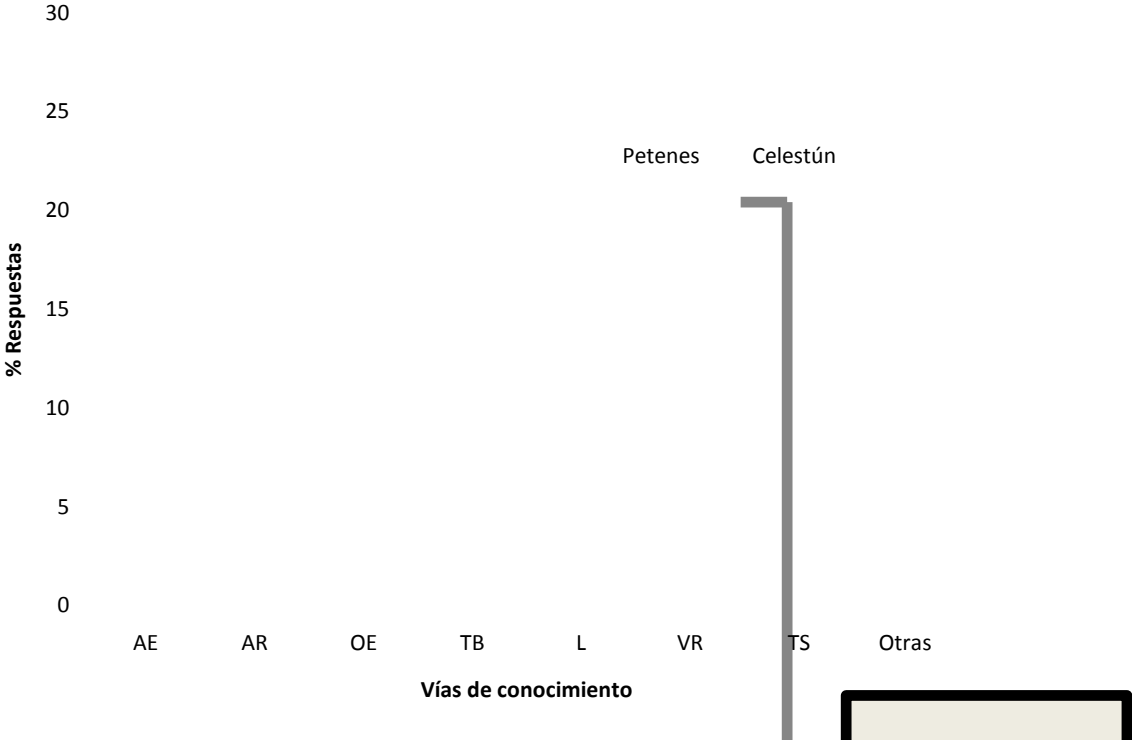


Figura 4. Porcentajes de respuesta de los beneficiaros del PSAcb sobre las vías de conocimiento de la existencia de las reservas aledañas al ejido Tankuché. Las abreviaturas corresponden a: AE, asambleas ejidales; AR, autoridades de la reserva; OE, otros ejidatarios; TB, trabajo de brechas; L, letreros; VR, visitas a la reserva; TS, Trabajo en la salinera. El conjunto de otras comprende: a través biólogos, trabajo en Isla Arena y visitas al Remate (paradero turísticos con ojos de agua manejado por la comunidad). Nótese que los beneficiaros del programa reconocieron la existencia de RBLP, principalmente a través de la asamblea ejidal y la existencia de RBRC a través de la elaboración de brechas limítrofes de su ejido.

El 42% de los entrevistados indicó Tankuché tenía tierras ejidales dentro de la RBRC y 31% dentro de RBLP. Por el contrario, 28% y 33% de los entrevistados

negaron que hubiera tierras ejidales ya sea dentro de RBRC o de RBLP, respectivamente. El resto de los entrevistados ($\leq 36\%$) no supo si existían o no tierras del ejido dentro de dichas reservas. Se encontró que los porcentajes anteriores fueron similares ($\chi^2 = 2.03$, $p < 0.05$) en terminos de las respuestas obtenidas para ambas reservas por parte de los entrevistados

La mayoría de los entrevistados (68%) mencionaron contar con uno o más apoyos gubernamentales, además del PSAcb. El PSAcb constituyó el único apoyo gubernamental para sólo el 32% de los entrevistados. Se encontró que los programas adicionales al PSAcb más frecuentemente reportados por los entrevistados fueron el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), el Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGRAN) y el Programa de Inclusión Social (PROSPERA). Los dos primeros gestionados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el último por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Los programas que otorgan insumos para la hacer milpa y desarrollar la actividad apícola fueron escasamente reportados por los entrevistados.

5.2. Actividades locales asociadas al PSAcb en Tankuché

Se encontró que el 96% de los beneficiarios han participado en las dos actividades principales asociadas al PSAcb: la limpieza de brechas y elaboración de nidos; el resto sólo participó en una de esas dos actividades. También se reportó que algunos beneficiarios del programa (14%) no participaron directamente en las actividades del programa, ya fuera por algún impedimento

físico o por incompatibilidad de tiempo con su actividad productiva primaria. En estos casos la participación en las actividades del PSAcb ocurrió a través de algún familiar o amigo del beneficiario directo.

5.2.1. La brecha corta fuego y su reconocimiento social

Los beneficiarios indicaron que la *brecha corta fuego* se elabora haciendo el chapeo, deslinde o brechado, en la periferia de la zona de interés. Para esta delimitación los participantes en el PSAcb quitan los troncos, arbustos o hierbas a lo largo de la franja, cuyo ancho varía entre 1.5 y 6 m; que constituye la brecha corta fuego.

La mayoría de los entrevistados (66%) reconoció que la *brecha corta fuego* debe recibir mantenimiento (*i.e.*, limpieza) una vez por año. El resto de los entrevistados (34%) dudaron o desconocieron la periodicidad anual requerida para el mantenimiento de la brecha corta fuego. Para la mayor parte de los entrevistados (57%) la principal función de la brecha es evitar que la zona protegida se quemara (Figura 5). Entre otras funciones que los entrevistados le adjudicaron a la brecha sobresale el de conservación con el menor porcentaje de respuestas (3%).

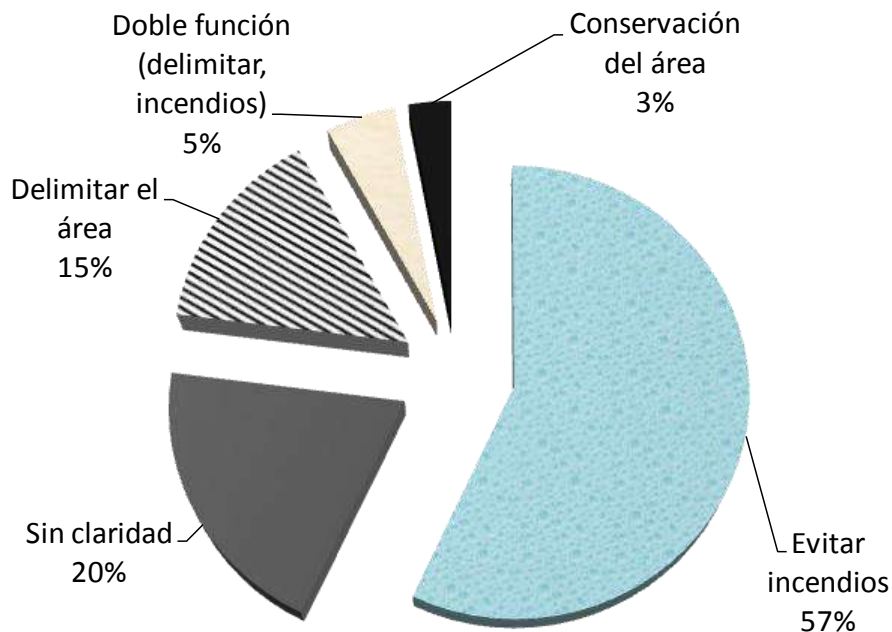


Figura 5. Porcentajes de respuestas sobre la función de la brecha corta fuego por parte de los beneficiarios del Pago por Servicios Ambientales por conservación de la biodiversidad en la comunidad de estudio. Nótese que contrario a lo esperado por el tipo de concepto del PSA, hubo un escaso reconocimiento social sobre los fines de conservación de la *brecha corta fuego*.

La mayoría de los entrevistados (80%) reconoció que la brecha corta fuego cumple la función de evitar que el fuego se propague al área protegida o delimitada, por algún incendio forestal potencial en la región, durante la época seca. Los entrevistados fueron enfáticos al referir que las brechas funcionan bien, siempre y cuando estén bien hechas y se mantengan libres de vegetación a lo largo del año.

Sirve para que no entre el fuego en los petenes que están más adentro, porque a veces prenden fuego acá el ejido y ya con la

brecha ya no cruza el fuego, no se pasa..... porque ya está limpio todo, ya no cruza, cuando quiera cruza ya se apaga el fuego, pues sí beneficia (entrevista a profundidad a ejidatario-beneficiario de 41 años).

Sólo una minoría de los entrevistados (<10%) mencionó que la brecha no constituye una barrera ante un incendio forestal, cuando éste es provocado incidental o intencionalmente al interior de la zona protegida. “*A veces funciona, hay veces que no, hay gente que tira sus colillas de cigarro y se... y se quema el monte*” (ejidatario-beneficiario de 62 años).

5.2.2. Los nidos artificiales para aves y la percepción social

Se encontró que la elaboración y colocación de nidos artificiales para aves fue otra actividad realizada por los beneficiarios del PSAcb en Tankuché (Anexo VI). Esta actividad se llevó al cabo a lo largo de la brecha corta fuego por representar una zona de fácil acceso para la colocación de los nidos por parte de los ejidatarios locales participantes en el PSAcb (Figura 6).

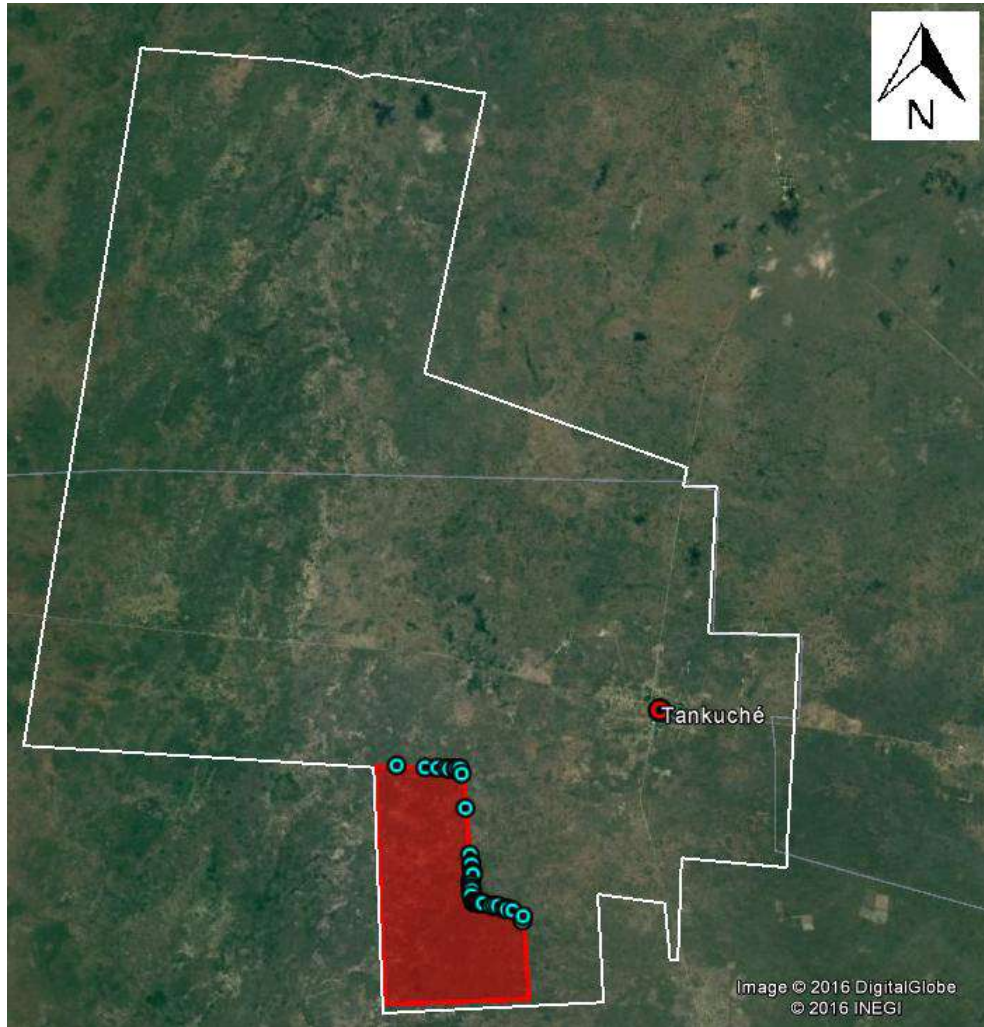


Figura 6. Vista área donde se muestra la ubicación de los nidos artificiales colocados a lo largo de la brecha corta fuego en la zona de PSAcb de la comunidad de Tankuché, Campeche. Cada nido está representado por un círculo azul en la imagen que muestra la zona de PSAcb (polígono en fondo rojo). La línea blanca representa los límites del ejido. Imagen de Google Earth 2016.

A partir de observación directa durante recorridos a lo largo de la brecha corta fuego, se registró un total de 42 nidos artificiales en sitios principalmente visibles al observador (70% de los casos) u ocultos entre la vegetación (30% de los casos). En promedio (\pm EE), los nidos tuvieron un diámetro de 31.4 cm (\pm 1.2) y fueron colocados a una altura de 2.8 m (\pm 0.1) sobre la vegetación aledaña a la

brecha. Se encontró que siete especies vegetales fueron usadas como sustrato para la colocación de los nidos, siendo las más comunes especies leñosas como el jabín (*Piscidia piscipula*), el chukum (*Harvardia albicans*), el kitinché (*Caesalpinia gaumeri*) y el calabazo (*Crescentia cujete*) las cuales, en conjunto, fueron usadas para colocar el 76% de los nidos (Figura 7).



Figura 7. Especies vegetales usadas para la colocación de nidos artificiales (n = 38) sobre la brecha corta fuego del PSAcb (2013-2017) en el ejido Tankuché. Para cada especie se muestra el porcentaje de nidos registrados durante los recorridos de campo.

Los nidos registrados fueron elaborados por ejidatarios de Tankuché a partir de materiales rústicos encontrados en las inmediaciones del ejido: 74% fueron elaboradas con pasto y zacate (especies de graminoides), 12% con hojas de coco (*Cocos nucifera*), 7.1% con hojas de jipi (*Carludovica palmata*) y el porcentaje

restante (< 7%) con hojas de guano (*Sabal yapa*), hojas de plátano (*Musa paradisiaca*) y diferentes maderas (2.3% en cada caso, respectivamente). Durante los recorridos de campo no se encontró evidencia de uso (presencia de plumas, huevos o excretas de aves) en los nidos artificiales.

A partir de las entrevistas a los beneficiarios del PSAcb se encontró que la mayoría de ellos (53%) refirieron que los nidos artificiales funcionaban para las aves como sitios de descanso y reproducción, mencionando para estos casos sólo evidencias anecdóticas sobre la ocupación de esos nidos. Uno de cada cuatro entrevistados refirió que tales nidos no servían y expresaron que las aves hacen sus propios nidos: “...cuando nos platicaron eso nos comenzamos a reír, pues qué vamos a hacer nosotros, si el pájaro lo hace el solo (refiriéndose a los nidos)” (ejidatario-beneficiario de 28 años).

A partir del taller comunitario se encontró que la población local reconoció un total de 29 especies de aves como usuarias potenciales de los nidos artificiales colocados como parte del PSAcb en el ejido (Tabla 1). Para cada categoría usada como referencia general del tamaño de los nidos, se encontró que los nidos chicos (diámetro = 13.5 cm) fueron reconocidos como sitios de ocupación potencial para 10 especies. Los nidos medianos (diámetro = 32 cm) para 10 especies y los nidos grandes (diámetro = 45.5 cm) para siete especies de aves. La paloma de monte (*Zenaida asiatica*), la chachalaca (*Ortalis vetula*) y el pavo de monte (*Meleagris ocellata*) fueron las especies de aves más mencionadas para cada tamaño de nido, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Avifauna potencialmente ocupante de los nidos artificiales colocados como parte del PSAcb en Tankuché, Campeche. Para cada especie de ave se muestra el nombre común y su ocupación potencial respecto a tres tamaños de nidos (chico = 13.5 cm; mediano = 35 cm y grande = 45.5). Cada asterisco representa una mención por parte de uno de los cuatros grupos participantes en el taller comunitario (ver Anexo V). La nomenclatura siguió a Chablé-Santos y colaboradores (2006) y a Chablé-Santos y Delfín-González (2010).

Familia/Subfamilia/Especie	Nombre común	Tamaño de nido (diámetro)		
		Chico	Mediano	Grande
Accipitridae				
<i>Accipitridae</i> sp.	Gavilán		*	
<i>Spizaetus</i> sp.	Águila		**	
Buteoninae				
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila blanca		*	
Anatidae				
<i>Anatidae</i> spp.	Pato			**
Anatinae				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pijiji		*	
Dendrocygnidae				
<i>Cairina moschata</i>	Pato real			***
Ardeidae				
<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena			*
<i>Ardea</i> sp.	Garza		*	*
Cardinalidae				
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	*		
Ciconiidae				
<i>Mycteria americana</i>	Gayetán			*
Columbidae				
<i>Columbina</i> sp.	Tortolita	**		
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de monte	****		
Cracidae				
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Faisán			**
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	**	****	
<i>Penelope purpurascens</i>	Cojolita		*	*

Continuación Tabla 1

Falconidae			
<i>Falconidae</i> sp.	Halcón	*	
Icteridae			
<i>Icterus</i> spp	Yuya	*	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Kahuiz	*	
Mimidae			
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	*	
Momotidae			
<i>Eumomota superciliosa</i>	Toh	*	
Odontophoridae			
<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz	**	
Parulidae			
<i>Setophaga petechia</i>	Canario de manglar	*	
Phasianidae			
<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo de monte	****	
Psittacidae			
<i>Amazona</i> sp.	Loro	*	*
Rallidae			
<i>Fulica americana</i>	Gallinola	*	
Strigidae			
<i>Otus guatemalae</i>	Tecolote	*	
<i>Strigidae</i> sp.	Búho	*	*
Tinamidae			
Tinaminae			
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Pertiz	*	*

A partir de los mapas comunitarios elaborados por los asistentes al taller participativo (ver Anexo V) se obtuvo evidencia sobre la percepción colectiva de los límites ejidales (Figura 7). Todos los participantes identificaron la zona de PSAcb, la brecha corta fuego y el área de colocación de los nidos artificiales en las inmediaciones de su ejido. En el mapa comunitario sólo una cuarta parte de ellos mostraron la zona de traslape del ejido con las poligonales de las dos reservas de la biosfera aledañas (Los Petenes y Celestún) (Fig. 7b).

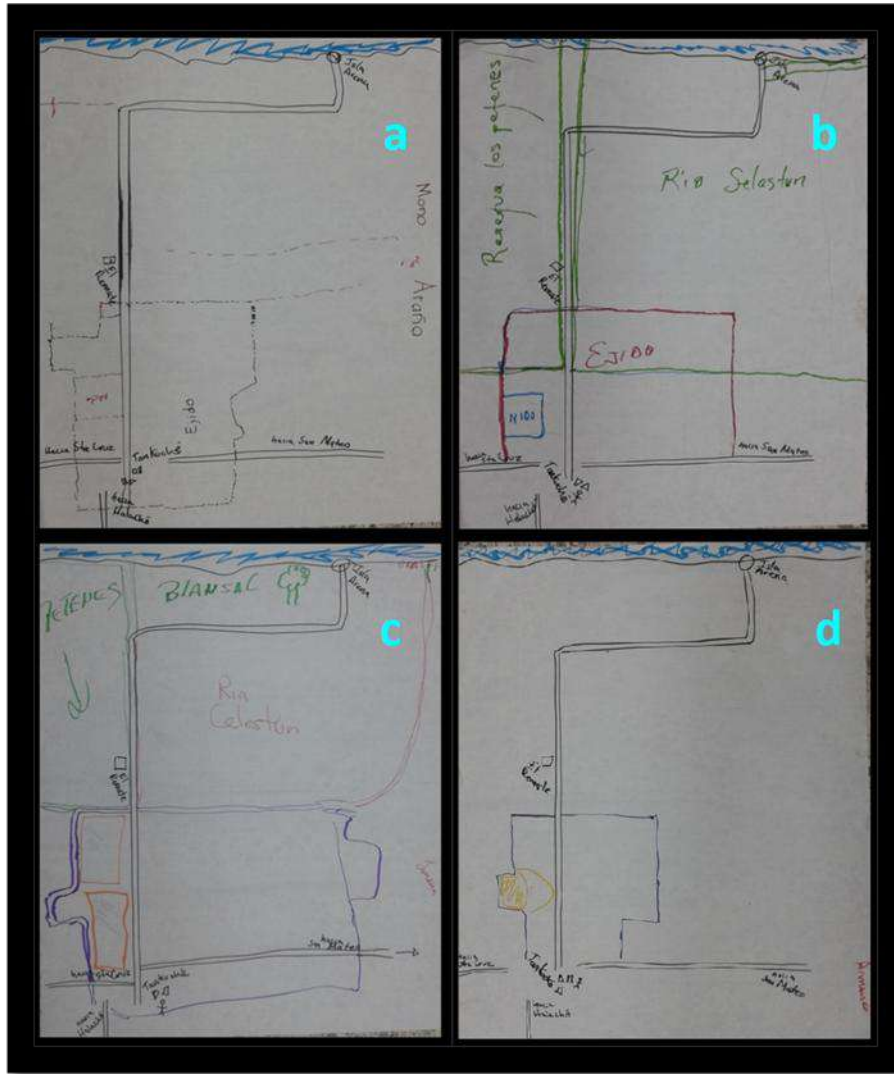


Figura 7. Mapas participativos del ejido de Tankuché. En los cuatro mapas se aprecia el poblado de Tankuché en la parte inferior izquierda, hacia arriba se visualiza la carretera que lleva a Isla Arena, marcada en la parte superior derecha.

5.3. Intereses y expectativas del PSAcB por parte de sus actores locales.

La gran mayoría (90%) de los beneficiarios del PSAcB reconoció el apoyo económico del programa como el principal beneficio social del mismo.

Mencionaron que este beneficio económico es particularmente importante en periodos del año donde sus actividades productivas se ven limitadas por fenómenos naturales, como los huracanes, o por restricciones oficiales con

frecuencia asociadas a las dos reservas aledañas, para el acceso a los recursos naturales en la región. En opinión de los entrevistados tales restricciones de uso también pueden verse reflejadas en los periodos de veda para la pesca: *“el único provecho que le hemos sacado, cuando este programa vienen... viene en tiempos de crisis, son los provechos que saca uno, que hay un poco de trabajo”* (entrevista a profundidad a ejidatario-beneficiario de 38 años).

La mayor parte (88%) de los beneficiarios del PSAcb señaló que el programa ayuda a mantener en buen estado los ecosistemas, asociando la conservación de la selva con el mantenimiento y cuidado de la misma. Sobre estos aspectos los entrevistados refirieron algunas acciones individuales o colectivas como no provocar incendios forestales, no extraer grandes volúmenes de madera y hacer un uso racional de los animales del “monte”, en referencia al entorno natural del ejido. Los entrevistados mencionaron las siguientes razones para conservar el monte: 1) produce aire y oxígeno (25%), 2) al conservarlo se protegen plantas y animales (25%), 3) genera recursos de subsistencia (17%), 4) es un legado para las siguientes generaciones (12%), 5) protege contra huracanes (8%), 6) es bonito (8%) y 7) contrarresta el cambio climático (5%).

...nos conviene que se cuide el monte, por que las personas del ejido ahí buscan su vida.....está que se cuide una parte, porque si todo lo vamos a acabar, los niños que van a nacer, los que no han nacido, no van a llegar a conocer ninguna clase de animal silvestre (entrevista a profundidad a ejidatario-beneficiario de 65 años).

La gran mayoría (90%) de los beneficiarios reconocieron que el PSAcb ha tenido implicaciones positivas en la conservación del monte ejidal. Esto es

principalmente porque consideran que los incendios forestales han disminuido de forma importante en la zona asignada al programa, promoviéndose con ello que aumente la población de venados y aves. Un bajo porcentaje de los entrevistados (>1%) percibió que muchas personas de la comunidad ahora tienen más conciencia de proteger el monte, a partir de la obligación adquirida por el ejido de cuidar la zona de PSAcb durante el contrato con la CONAFOR.

Todos los entrevistados reconocieron su interés en seguir participando en el PSAcb, el 72% de ellos argumentó que el apoyo económico otorgado, vía participación activa en actividades específicas, constituyó su principal incentivo para mantenerse en el programa.

6. DISCUSIÓN

El contrato por entrega de servicios ambientales, asociado a la conservación, trata de crear incentivos sociales para que los usuarios locales de los recursos conserven la biodiversidad, buscando ser una opción competitiva para el uso de la tierra (Ferraro y Kiss 2002, Milne y Niesten 2009). Sin embargo, los resultados de este estudio mostraron que el PSAcb en esencia se implementa y percibe socialmente como un “subsidio”, entendido *sensu stricto* como una prestación pública asistencial de carácter económico y de duración determinada (RAE 2014). Así, el apoyo económico que se otorga a los participantes en el programa (57% de los ejidatarios) y el amplio reconocimiento de éste para el mantenimiento y cuidado de los ecosistemas, confirma que el PSAcb constituye un

subsidio de carácter *pro* ambiental, aspecto reconocido por >90% de los entrevistados en la comunidad de estudio.

6.1. El carácter subsidiario del PSAcb

El carácter subsidiario del PSA ha sido documentado en otros estudios de caso en México (Del Ángel-Pérez y Villagómez-Cortés 2011, Rico *et al.* 2013, Woodward *et al.* 2014), resaltando que en el modelo mexicano asignar capital para desarrollar actividades prioritarias de interés general, como la provisión de servicios ambientales, es a través de una dependencia federal. Sin embargo, a diferencia de otros subsidios gubernamentales donde el financiamiento históricamente ha provenido de fondos fiscales, el PSA se sustenta con fondos del Banco Mundial y empresas privadas (FONAFIFO, CONAFOR y Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador 2012).

Un factor que intensifica la figura subsidiaria del PSA es la fuerte burocratización en los procesos de solicitud y manejo de los fondos del programa, esta burocratización busca evitar principalmente el desvío de recursos y combatir la corrupción (Alix-García *et al.* 2009). Los programas gubernamentales de transferencia de efectivo presentan ventajas y desventajas en su implementación (Harvey *et al.* 2005). Entre las primeras destacan la disminución en los costos de distribución de los beneficios y la prerrogativa social para el ejercicio de los fondos. Sin embargo, existen riesgos sociales vinculados con el uso indebido de los fondos (*e.g.*, malversación, fraude, manipulación, falta de transparencia en su manejo) o condicionamiento de los mismos (*i.e.*, coerciones), con propósitos distintos a los objetivos del programa. Tales desventajas promueven sobre todo la

desconfianza de los participantes hacia sus representantes locales, comprometiéndolo así la implementación y alcance social del programa. Durante la observación participante en Tankuché, se registró que muchos beneficiarios del PSAcb consideran que existe un mal manejo de los fondos provenientes del PSAcb por parte de las autoridades locales. Esto denota que, si bien el programa ha ido ajustando sus reglas de operación en los últimos años (en concordancia con el modelo mexicano) (Cortina y Saldaña 2014), existen puntos débiles en su operación que impiden la repartición justa y equitativa de los fondos entre los participantes del mismo.

El PSAcb ofrece un apoyo complementario para sus participantes (68% de los casos), constituyéndose como un apoyo adicional directo para la economía familiar. Cabe señalar que este programa suele implementarse junto con otros programas federales (*e.g.*, PROCAMPO, PROGRAN, PROSPERA) cuyos objetivos pueden llegar a estar en contraposición o separados de las expectativas de conservación asociadas al PSAcb. Por ejemplo, los programas asistenciales vigentes en comunidades rurales de la Península de Yucatán suelen visualizar el desarrollo social sin contemplar el uso diversificado de los recursos y el cuidado del ambiente, en discordancia con la estrategia de uso múltiple de la naturaleza que caracteriza a la etnia maya (Barrera-Bassols y Toledo 2005; Porter-Bolland *et al.* 2006).

6.2. Conceptualización e impacto del PSAcb: retos de definición y monitoreo

A diferencia de otros servicios ambientales de PSA (*e.g.*, servicios hidrológicos, secuestro de carbono), con elementos y acciones claramente

definidas (e.g., asegurar aportes hídricos y capturar carbono), el PSAcb enfrenta una mayor complejidad de elementos a manejar para asegurar su provisión. Como se presentó en este estudio, dicha complejidad se exagera por la falta de definición de los elementos a conservar, no sólo considerando la biodiversidad como un todo, sino asociándola a otros servicios como la captura de carbono: el PSAcb... “Son acciones dirigidas a preservar la biodiversidad natural (flora y fauna silvestre) en ecosistemas forestales y sistemas agroforestales con cultivo bajo sombra, además de incentivar la transición de mejores usos de los recursos naturales, complementar el manejo sustentable de los mismos, incrementar la captura de carbono y en general proveer de servicios ambientales” (DOF 2016). Pautas operacionales como la anterior conllevan gran ambigüedad por no distinguir dos acepciones de biodiversidad, por un lado como promotora de servicios ambientales y, por otro, como un servicio en sí misma, incluidas en el discurso actual sobre servicios ecosistémicos, puede provocar problemas al evaluar los ecosistemas de interés bajo esquemas de PSA (Mace *et al.* 2012). Asociado a lo anterior, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos responden de manera diferente ante los disturbios naturales (Thom y Seidl 2016), por lo que tener claro qué acepción se utiliza en este tipo de programas es básico para plantear los objetivos de conservación y manejo.

Una discusión importante en el contexto de la conservación de la biodiversidad recae en la incertidumbre sobre la efectividad de las inversiones para la conservación. Estas acciones han sido poco evaluadas, en algunos casos inclusive basándose en anécdotas o intuiciones, hecho de gran importancia

tomando en cuenta que los presupuestos para estos fines en general son bastante limitados (Ferraro y Pattanayak 2006). Aunado a esto, las acciones para monitorear la conservación de la biodiversidad casi nunca realizan mediciones directas de biodiversidad, ya que sólo en raras ocasiones estas acciones se pueden medir utilizando indicadores biológicos (Salafsky *et al.* 2002, Milne y Niesten 2009).

La evaluación de mecanismos de inversión para conservar la biodiversidad, como el PSAcb, ha sido escasamente realizada (Milne y Niesten 2009, Perevochtchikova 2014). La mayoría de estos proyectos no son diseñados de forma tal que permitan evaluar su efectividad (Ferraro y Pattanayak 2006). A la fecha se han propuesto cuatro reglas, en orden de importancia, para evaluar las intervenciones de conservación (Ferraro y Pattanayak 2006): 1) considerar los factores ecológicos y socioeconómicos que covarían con el programa, 2) estimar la dirección del sesgo potencial para interpretar la efectividad de la intervención, 3) construcción de grupos de control simples (aquellos que no reciben la intervención) y 4) obtener datos de resultados e insumos clave, antes y después de las intervenciones. Así, un primer diagnóstico sobre los programas de PSA en México ha mostrado que en muy pocos casos dicho programa ha sido evaluado en términos de su implementación y efectividad (Cortina y Saldaña 2014).

En términos de evaluación del PSAcb, el compromiso oficial se refiere a verificar principalmente posibles cambios en el uso de suelo (*e.g.*, cambios en la cobertura forestal), lo cual se hace usualmente a partir de imágenes de satélite (DOF 2016). Cabe señalar que para el caso de los beneficios sociales asociados

al programa, en las reglas de operación, no existe explícitamente estrategia alguna al respecto. Si bien las evaluaciones anuales del PSAcb comprenden la realización de al menos un taller participativo (organizado por el técnico representante del ejido ante la CONAFOR), a partir de las entrevistas a las autoridades se encontró que esta actividad no se visualiza propiamente como un mecanismo de evaluación de los beneficios sociales del programa, sino más bien como una acción oficial para el fortalecimiento de las capacidades operativas de los beneficiarios.

En el caso del PSAcb en México existen lineamientos de evaluación de la CONAFOR que consisten en la supervisión del cumplimiento de las actividades propuestas y de los compromisos establecidos en el contrato (DOF 2016). Sin embargo, en este estudio se observó que las evaluaciones para las actividades elegidas, como brecha corta fuego y nidos, no fueron sistemáticas ni anuales, inclusive, en el caso de los nidos, no se ha realizado verificación o evaluación posterior a su colocación.

6.3. Implementación del PSAcb en reservas de la biósfera

A pesar del reconocimiento de que la participación de las comunidades locales en el desarrollo de instrumentos de conservación de la biodiversidad resulta clave para el éxito de ésta, los instrumentos son desarrollados, en la mayoría de los casos, por agentes externos y sin una participación local efectiva (Reed *et al.* 2008). Este es el caso del PSA mexicano, donde las reglas de operación se formulan en la sede de la CONAFOR y, aunque se han realizado evaluaciones nacionales que derivaron en recomendaciones importantes para

mejorar estas reglas (Cortina y Saldaña 2014), los contextos locales específicos como el caso de Tankuché no han sido debidamente incorporados. En este sentido el encargado del PSA en Campeche comentó que es deber del técnico responsable de cada ejido adecuar las actividades del PSAcb a las características de la región y del ecosistema donde se implementará el programa.

Se ha documentado que el nivel de participación en diferentes estrategias de conservación en México (áreas protegidas, PSA y conservación con base comunitaria) en general es bajo, siendo el PSA la estrategia con mayor participación (38%) (Méndez-López *et al.* 2015). En el caso del PSAcb en Tankuché se presentó un 57% de participación entre el total de ejidatarios, todos son convocados para participar. A través de la observación participante se constató que los ejidatarios no participantes, en su mayoría no residían en la comunidad o tenían actividades económicas fuera del poblado, lo cual les impidió ser beneficiarios del programa.

Aunque la mayor parte de los ejidatarios que residieron en la comunidad al momento del estudio participaron en el PSAcb, esto no se tradujo necesariamente en un involucramiento real de los actores. El involucramiento debe ir más allá de llevar al cabo las actividades que son requisito del PSAcb o de estar presentes, sentados y escuchando, en reuniones oficiales donde se presentan este tipo de propuestas (Méndez-López *et al.* 2015). Para enfrentar la problemática del involucramiento inadecuado de los actores dentro de las estrategias de conservación, se deben reconocer las necesidades, expectativas e impactos de las poblaciones humanas, dentro y fuera del área protegida) (Laurance *et al.*

2012); así como su contribución, actual y futura, al manejo de las zonas bajo protección (Reed 2008).

El desafío es vincular las formas regulatorias oficiales con las formas locales de aprovechamiento, con el fin de manejar mejor los recursos. Una posible alternativa para lograr dicha vinculación es a través de la participación de actores, entendiéndola como “un proceso donde los individuos, grupos u organizaciones deciden tomar un papel activo en la toma de decisiones que los afecta” (Reed 2008) y a los actores como “aquellos individuos que se ven afectados o pueden afectar una decisión” (Reed 2008). En este sentido, los ejidatarios de Tankuché, como se registró en las entrevistas, han recibido información escasa sobre el PSAcb, y aunque perciben como importante este programa, no son participes en la toma de decisiones sobre las actividades.

La inclusión de la percepción social en programas asociados a la conservación constituye un punto de partida para su implementación efectiva en áreas protegidas (Fernández 2008), sobre todo en contextos socio-ecológicos como las reservas de la biósfera donde los actores locales enfrentan nuevos escenarios de manejo para sus recursos naturales (Oliva *et al.* 2014; Oliva y Montiel 2016). En Tankuché, la percepción general de los beneficiarios sobre el PSAcb, más allá del apoyo económico, reconoce la importancia que ha tenido el programa para la conservación (mencionado por el 90% de los beneficiarios). Esto pudiera traducirse en el fortalecimiento de actitudes hacia la conservación y cuidado del ambiente, particularmente hacia los participantes del PSAcb que en su mayoría fueron adultos con dependientes económicos.

6.4. Acciones del PSAcb y sus implicaciones socioambientales

Los esquemas de PSA en México, y en especial el PSAcb, contemplan los incendios (naturales y provocados) como uno de los principales disturbios que amenazan la cobertura forestal en México (CONAFOR 2013, DOF 2016). Por lo anterior, en las actividades del PSA se han incorporado medidas de prevención y mitigación de incendios forestales, las cuales, como en el caso de las actividades registradas del PSAcb en Tankuché, guardan estrecha relación con las estrategias de manejo en la RBLP. Por ejemplo, la brecha corta fuego y la construcción de una torre de vigilancia (ésta última percibida por los beneficiarios del programa como inconclusa e inoperante al momento del estudio) están ligadas a las necesidades de crear brigadas contra incendios forestales, que requieren manejo por representar una de las principales amenazas para el área protegida (CONANP 2006), al igual que en muchos ecosistemas forestales a nivel global donde los incendios forestales constituyen una causa de afectación impactante y recurrente (Thom y Seidl 2016).

En el caso del estado de Campeche la prevención de incendios para resguardo de áreas protegidas y recursos naturales es un tema importante dentro de la agenda política estatal (Gobierno de Campeche 2013). En los últimos 18 años se han reportado al menos 589 incendios en el estado afectándose cerca de 60,000 ha. Para la región de Los Petenes, entre 2001 y 2014 se han reportado al menos 15 incendios, constituyéndose como un problema importante sobre todo durante la estación seca en la región (Gobierno de Campeche 2013).

Es importante recalcar que los incendios forestales no siempre tienen efectos negativos en los ecosistemas. Thom y Seidl (2016) encontraron en su reciente revisión, que los incendios naturales, aunque pueden afectar los servicios ecosistémicos (e.g., provisión de agua, captura de carbono, producción primaria), también tienen efectos positivos sobre la biodiversidad (albedo, calidad del hábitat, riqueza de especies). Sin embargo, en el programa de manejo de la RBLP, los incendios, naturales y provocados, son reconocidos como un problema grave en la reserva constituyéndose como la peor amenaza para los hábitats y su biodiversidad (CONANP 2006). Cabe señalar que, como en otras zonas de la región peninsular, en el estado de Campeche los incendios forestales pueden derivar también como accidentes del sistema de agricultura tradicional de roza-tumba-quema y la cacería furtiva (61 y 21 %, respectivamente) (Gobierno de Campeche 2013).

En el caso de Tankuché, la apertura de *brechas cortafuego* fue una actividad ampliamente reconocida por los entrevistados, en términos de su elaboración técnica y mantenimiento. Esta actividad se realiza con regularidad desde que se conformó el ejido (a mediados del siglo veinte; información recabada de entrevistas a profundidad), ya que tales brechas también la usan los ejidatarios con propósitos de delimitación territorial (i.e., límites del ejido). A partir del decreto de las reservas de Ría Celestún (2000) y Los Petenes (1999) esta actividad también se ha realizado para limitar las reservas, incluyendo a las comunidades locales como Tankuché, por medio del programa de empleo temporal (CONANP 2006). Contrario a lo esperado, el reconocimiento claro de los límites ejidales de

ambas reservas no fue una percepción colectiva mayoritaria entre los ejidatarios entrevistados (<45% de los casos reconocieron la colindancia de su ejido con ambas reservas), ni a nivel comunitario; como fue revelado por el taller participativo realizado al final de estudio.

Si bien la brecha corta fuego asociada al PSAcb se hace no sólo para delimitar el área sujeta al programa, sino también para protegerla de posibles incendios forestales, como fue mencionado por el 80% de los entrevistados, el propósito de conservación de la biodiversidad asociada a la brecha sólo fue reconocido por una minoría de los beneficiarios; 3% de los casos. Esto denota una falta de claridad en el propósito de esa acción concretamente asociada al PSAcb, resaltando la necesidad de mejorar la comunicación entre actores locales y externos vinculados al programa.

A pesar de que los nidos artificiales se perciben socialmente con utilidad potencial para varias especies de aves (29 especies), no existe información de campo que sustente que las aves los ocuparan, careciéndose incluso de guías o recomendaciones técnicas para realizar los nidos asociados al PSAcb. Adicionalmente, el hecho de que esos nidos artificiales se coloquen sobre la brecha corta fuego, y no al interior del área protegida, los convierte en espacios de alto riesgo por incendio o alta exposición a depredadores. El 70% de los nidos fueron muy visibles al observador, asociados también a una baja o nula cobertura forestal, abatiéndose con ello su potencial de conservación para la avifauna regional (Zanette y Jenkins 2000). Todo lo anterior no descarta que en el manejo del hábitat, la implementación de sitios de anidamiento sean una de las

aproximaciones más importantes para conservación de las aves (Klein *et al.* 2007). Es importante resaltar que este tipo de intervenciones exige un sustento técnico-científico claro, implementando nidos cuyos diseños hayan sido probados, para diferentes grupos de aves, en los ambientes de interés (Muñoz-Pedrerros *et al.* 1996).

A pesar de la falta de pautas para la elaboración y colocación de nidos artificiales, los beneficiarios del programa asumieron esta tarea a partir de sus habilidades manuales (*e.g.*, asociadas a la elaboración de artesanías y techos de palma, manufactura de hamacas y accesorios para pesca ribereña) y conocimiento ecológico tradicional (*e.g.*, recursos de su entorno y comportamiento de especies animales). Fue interesante observar cómo esta actividad se realizó a partir de especies vegetales abundantes en la región, sobre todo en *petenes* (Munguía-Rosas *et al.* 2014, Munguía-Rosas y Montiel 2014), usadas como materiales para los nidos (*e.g.*, *Cladium jamaicense*, *Sabal yapa*) o como sitios de colocación para los mismos (*e.g.*, *Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula*). Ese conocimiento tradicional constituye un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias transmitido intergeneracionalmente, mediante formas culturales (Berkes *et al.* 2000).

Una de las premisas sobre el conocimiento ecológico tradicional es que, a lo largo de la historia, el uso de los recursos naturales por parte de los grupos humanos ha permitido la acumulación de conocimiento sobre la biología de las especies y los procesos ecológicos locales (Reyes-García 2007). Actividades como la elaboración de nidos artificiales, por desarrollarse *in situ* con las

particularidades ecológicas y socioculturales de cada lugar, alberga un gran potencial para proporcionar información y modelos relevantes para la conservación de la biodiversidad (Reyes-García 2009). Los nidos artificiales asociados al PSAcb llegan a adquirir un carácter de artesanía, mostrando el sello personal de quien lo elabora, a partir de materiales locales y sin usar maquinaria (RAE 2014). En consecuencia, pueden referirse como “nidos artesanales” otorgándole un sello distintivo a esta actividad realizada en Tankuché, como parte de su PSAcb.

6.5. Intereses y expectativas sobre el PSAcb

En todos los casos se encontró que los beneficiarios del PSAcb manifestaron interés en seguir participando en el programa. Sin embargo, concluirá en el año 2017 y no hay evidencias oficiales de su continuidad en Tankuché, comprometiéndose la conservación del área; protegida hasta ahora a través del programa. Para lograr su continuidad, las autoridades de CONAFOR deberán impulsar los mercados locales y nacionales que promuevan el interés de los servicios ambientales. Podría esperarse que, una vez finalizado un periodo dado de cinco años, los beneficiarios del PSAcb puedan buscar inversionistas que compren sus servicios ambientales (Esquivel 2013).

Durante el presente estudio no se encontraron indicios de lo anterior, tampoco de bases operativas en la comunidad para entrar a este tipo de mercados. Esta situación no es privativa de este estudio de caso, por el contrario, ocurre en otros sitios de México donde el PSAcb de una comunidad vinculada a una reserva de la biósfera continúa siendo financiado por la CONAFOR y no se han

propiciado los mercados de servicios ambientales (Rico *et al.* 2013). Tal como lo han señalado Heiman y colaboradores (2009), este hecho no es ajeno en el discurso global de los servicios ambientales, señalando que las publicaciones sobre servicios ambientales han estado mayormente enfocadas a enfatizar mecanismos que guían hacia la provisión y suministro de estos servicios; sin mostrar mucha atención hacia la creación de su demanda a través de mercados. En concordancia con esos autores, para que el PSA pueda tener un mejor papel para mejorar la calidad de los ecosistemas y reducir la pobreza de las poblaciones locales, deben atenderse, de manera conjunta, la provisión de los servicios ambientales junto con su demanda social.

6.6. Consideraciones finales

Si bien este estudio mostró limitaciones locales del PSAcb, es importante resaltar algunos aspectos positivos del programa. A continuación se abordan tales aspectos en el contexto de las reservas de la biósfera:

1) A partir de sus actividades asociadas el PSAcb promueve la participación social en actividades colectivas vinculadas con el manejo de reservas de la biósfera. Esto posiciona al PSAcb como una herramienta útil para el manejo de áreas protegidas, que requieren el involucramiento de las poblaciones locales.

2) El PSAcb también puede sentar las bases para la implementación exitosa de otros proyectos con objetivos estructurales parecidos, como el REDD+, importantes como estrategias de mitigación contra el cambio climático. Este problema, constituye uno de los grandes problemas ambientales de la sociedad

contemporánea y está siendo enfrentado a partir de acciones globales en el marco de convenciones internacionales recientes (Naciones Unidas 2011).

3) Por su enfoque integrador, el programa REDD+, clave en las políticas internacionales sobre captura de carbono y cambio climático (Corbera 2012), puede representar la siguiente fase conceptual y operativa del PSA en México. El programa REDD+, implementado desde 2010 como una estrategia nacional en nuestro país (ENAREDD+ 2015), constituye una estrategia participativa donde dos de sus componentes son claramente afines con el actual modelo de PSA: a) monitoreo reporte y verificación b) salvaguardas sociales y ambientales. El estudio de caso constituye una referencia local para la implementación de esos dos componentes en comunidades aledañas a reservas de la biosfera en el mayab contemporáneo.

4) El PSACb promueve o incrementa actitudes colectivas, vinculadas a la conservación como el salvaguardo del hábitat. Dichas actividades colectivas son centrales para el manejo y conservación de los recursos naturales en áreas naturales protegidas, como las reservas de la biosfera. Entender mejor la relación entre el ser humano y el ambiente, resaltando los posibles cambios de actitudes hacia la conservación, puede contribuir al diseño de políticas públicas encaminadas a redirigir los procesos de deterioro ambiental (Fernández 2008). La población de las comunidades con fuerte arraigo sociocultural hacia los recursos naturales y con un conocimiento ecológico tradicional son experiencias de gran valía para implementar otras actividades de conservación, programas de

educación ambiental que, incluso, podrían potenciar el alcance de programas como el PSAcb y el manejo efectivo de las reservas de la biósfera.

5) El PSAcb representa una alternativa para enfrentar conflictos sociales en áreas donde existe una contraposición legal de regímenes de propiedad entre área protegida y ejidos. Este tipo de compensación representa una de las pocas, si no es que la única, alternativas que tienen actualmente las autoridades mexicanas para la resolución adecuada de conflictos de conservación en las zonas de traslape comunitarias y áreas sujetas a conservación. En ausencia del PSAcb en reservas de la biósfera, la creación e implementación de otros programas de base comunitaria tendrían que operar para promover acciones de cuidado ambiental y desarrollo social.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de este estudio de caso se concluye lo siguiente:

1. El PSAcb presenta limitaciones en su implementación local, relacionadas principalmente con la definición de acciones y su monitoreo.

2. El PSAcb se percibe localmente como un subsidio *pro* ambiental, sin un beneficio comunitario que vaya más allá del apoyo económico que reciben los participantes en el programa.

3. A pesar de que no hay evidencia que sustente la efectividad de las acciones del PSAcb, éstas son percibidas como efectivas por la mayoría de beneficiarios en el programa.

4. El PSAcb tiene una amplia participación social y una clara vinculación con las actividades de la población local.

5. El PSAcb tiene potencial para mejorar las acciones de manejo de la RBLP, promoviendo el involucramiento de la población local en actividades de conservación y cuidado del ambiente.

Entonces ¿Qué se requiere para que el pago por servicios ambientales, orientado a la conservación de la biodiversidad, pueda cumplir efectivamente con este propósito?

A partir de los resultados de este estudio de caso, se visualizan al menos siete recomendaciones para mejorar la implementación del PSAcb en reservas de la biósfera:

1) Precisar sus objetivos de conservación y desarrollo social reconociendo los lineamientos de los financiadores y adecuar los objetivos al programa local. Se deben incluir diagnósticos de las condiciones y amenazas de los ecosistemas que quieren resguardar, así como los intereses y expectativas de los actores, para plantear correctamente qué beneficios sociales son factibles de alcanzar y qué forma de beneficio resulta ser la más adecuada (e.g., dinero en efectivo, apoyo a proyectos ecoturísticos, infraestructura). Es importante que los financiadores reconozcan que una conservación exitosa requiere financiamiento continuo, en el mediano y largo plazo, ya que es difícil alcanzar objetivos de conservación en proyectos de ciclos cortos (3 a 5 años).

2) Operación del programa en campo con apoyo de personal técnico especializado. Los técnicos encargados del PSA son actores clave durante todas las etapas del programa. Es central que ese personal esté calificado, más allá de contar con las herramientas técnicas básicas para elaborar proyectos. Este personal debe tener un reconocimiento sociocultural y ecológico de la zona donde trabajará, para poder formular proyectos con una perspectiva interdisciplinaria, donde estén presentes las necesidades de la población en torno a las formas de vida tradicionales que deseen mantener (e.g., milpa tradicional, cacería de subsistencia) con los objetivos de conservación específicos, necesarios en la zona (e.g., vinculación con reservas de la biósfera). Es importante contar con un ordenamiento territorial del ejido, identificando las zonas para implementar programas, así como incorporar los intereses y expectativas de los pobladores; a partir de un trabajo comunitario y participativo, desde la definición, implementación, monitoreo y evaluación del proyecto.

3) Vincularse al contexto socio-cultural de interés promoviendo una participación efectiva de actores. Todos los acuerdos que se formulen para una estrategia de PSA requieren procesos participativos, antes y durante las negociaciones. Los procesos participativos se requieren también para entender las causas de la pérdida de biodiversidad y las acciones de conservación necesarias. No se puede asumir que las autoridades y la población local entienden el cambio ambiental de la misma manera, por ello los procesos deben ser adaptados a cada sitio, dependiendo el nivel de organización, cohesión y capacidades y necesidades locales.

4) Definir acciones de monitoreo. Estas acciones deben ser planeadas desde la etapa de solicitud del programa, ser sistemáticas a lo largo de todo el proceso de implementación; aún en los procesos de evaluación. Es importante involucrar de forma activa a los beneficiarios en los procesos, haciéndolos partícipes en la planeación de las acciones y los cambios en su comunidad, por ejemplo, bajo esquemas de monitoreo participativo.

5) Promover la educación ambiental principalmente entre los beneficiarios del programa y autoridades locales. Muchas comunidades vinculadas con áreas protegidas tienen una relación profunda con la naturaleza, generar planes de educación ambiental con la gente de estas comunidades puede ayudar a que sus decisiones estén dadas sobre bases de mayor información y responsabilidad en torno al uso y manejo de los recursos, teniendo en cuenta a las futuras generaciones.

6) Ofrecer certidumbre legal en la tenencia de la tierra para los beneficiarios del ejido. Se sabe que los esquemas de compensación por conservación tienen el requisito estricto de comprobar la tenencia de la tierra. En este sentido es importante que los ejidos o pequeños propietarios que soliciten el PSA cuenten con sus documentos probatorios sobre la tenencia de la tierra, requiriéndose una verificación previa al respecto, para evitar posibles conflictos legales.

7) Promover su operación en zonas de traslape territorial con ejidos y tierras privadas. La implementación del PSA u otros mecanismos de pago por compensación en zonas de traslape constituyen una alternativa adecuada para gestionar y proteger los recursos, evitando así posibles conflictos de conservación.

Lo anterior promovería un mejor manejo de las reservas de la biósfera en nuestro país, a partir del involucramiento más activo de actores locales en estrategias de conservación, dentro y fuera de este tipo de áreas protegidas, socialmente incluyentes.

8. LITERATURA CITADA

- Acosta-Lugo, E., D. Alonzo-Parra, M. Andrade-Hernández, D. Castillo-Tzab, J. Chablé-Santos, R. Durán y J. González-Iturbe. 2010. Plan de Conservación de la Eco-región Petenes-Celestún-Palmar, Pronatura, Mérida, Yucatán.
- Aguilar, L. y A. Sasvari. 2009. Gender equality within the REDD and REDD-plus framework. IUCN, San José, Costa Rica.
- Alix-Garcia, J., A. De Janvry, E. Sadoulet y J. Manuel. 2009. Lessons learned from Mexico's payment for environmental services program. En *Payment for Environmental Services in Agricultural Landscapes*, pp. 163-188. Springer, New York.
- Azuela, A., M. Cancino, C. Contreras y A. Rabasa. 2008. Una década de transformaciones en el régimen jurídico del uso de la biodiversidad. En *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*, coordinador J. Sarukhán, pp. 229-258. Conabio, México.
- Balderas, A., C. Douglas, M. Skrutsch y J. Lovett. 2013. Payment for ecosystem services and rural development: Landowners preference and potential participation in western Mexico. *Ecosystem Services* 6:72-81.
- Balvanera, P. y H. C. Ávalos. 2007. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica* 84:8-15.
- Barrera, A. 1982. Los petenes del noroeste de Yucatán. Su exploración ecológica en perspectiva. *Biotica* 7(2):163-169.
- Barrera-Bassols, N. y V. M. Toledo. 2005. Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* 4(1):9-41.
- Berkes F., J. Colding y C. Folke. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10:1251-1262.

- Bezaury-Creel, J. y D. Gutiérrez. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México. En *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, coordinador J. Sarukhán, pp. 382-431. Conabio, México.
- Boyd, J. y S. Banzhaf. 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63(2):616-626.
- Calvillo, G. 2009. Áreas Naturales Protegidas: reflexión sobre la equidad y justicia de este sistema a la luz de los criterios emanados de los tribunales. *Revista Derecho Ambiental y Ecología* 3:27-30.
- Cardinale, B. J., J. E. Duffy, A. Gonzalez, D. U. Hooper, C. Perrings, P. Venail, A. Narwani, G. M. Mace, D. Tilman, D. A. Wardle, y A. P. Kinzig. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486:59-67.
- CBD-Convention on Biological Diversity-Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2004. Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas (Programas de trabajo del CDB). Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal.
- CBD-Convention on Biological Diversity. 1992. United Nations Environmental Programme (UNEP). Nairobi, Kenya.
- CCMSS-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. 2012. Propuesta para una nueva política nacional de Pago por Servicios Ambientales. Nota informativa 32. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. México.
- Chablé-Santos, J. y H. Delfín-González. 2010. Uso tradicional de fauna silvestre. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma.

- Chablé-Santos, J., G. Uc y E. P. Enríquez. 2006. Aves comunes del sur de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Dirección General de Desarrollo Académico, Mérida, Yucatán, México.
- Cifuentes, M., A. Izurieta, H. y H. Faria. 2000. Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas. WWF, IUCN, GTZ, Turrialba.
- Cincotta, R. P., J. Wisniewski y R. Engelman. 2000. Human population in the biodiversity hotspots. *Nature* 404:990-992.
- CONAFOR. 2013. Guía de Mejores Prácticas de Manejo. Correspondiente a las áreas de pago diferenciado 3, 4, 5 y 6. Comisión Nacional Forestal y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONANP. 2002. Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Ría Celestún, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/celestun.pdf (fecha de consulta diciembre 2014)
- CONANP. 2006. Programa de conservación y manejo. Reserva de la biósfera Los Petenes. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Campeche, México.
- CONANP. 2010. Pago Por Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas. Dirección General de Operación Regional Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- CONANP. 2014. Áreas Naturales Protegidas. Página: <http://www.conanp.gob.mx/regionales/>(fecha de consulta diciembre 2014)
- Corbera, E. 2012. Problematizing REDD+ as an experiment in payments for ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(6):612-619.
- Correa-Sandoval, J., J. García Berrón y R. Migoya. 1994. Flamencos Anidando en Los Petenes, Campeche. *Sian Ka'an Serie Documentos* 2:62-63.

- Cortina, S. S. y E. A. Saldaña. 2014. Retos de la evaluación del programa de Pago por Servicios Ambientales de la Comisión Nacional Forestal. En *Pago por Servicios Ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*, coordinadora M. Perevochtchikova, pp. 133-154. Colmex, México.
- 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* 387:253-60
- Cowling M., B. Egoh, A. T. Knight, P. J. O'Farrell, B. Reyers, M. Rouget, D. J. Roux, A. Welz y A. Wilhelm-Rechmanfalta. 2008. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(28):9483-9488.
- Creswell, J. 1998. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five designs*. Thousand, Oaks, CA, Sage.
- Daily, G., 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* 2:1-6
- De Groot, R. S., M. A. Wilson y R. M. Boumans. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics* 41(3):393-408.
- Del Ángel-Pérez, A. y J. Villagómez-Cortés. 2011. Public demands, environmental perceptions and natural resource management in Mexico's tropical lowlands. *Journal of Business Management* 6:2083-2092
- Denzin, N. y S. Lincoln. 2000. *Handbook of Qualitative Research. Second Edition*. Sage Publications. Thousand Oaks, CA.
- DOF-Diario Oficial de la Federación. 2016. Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2016, México, Distrito Federal, 31 de diciembre de 2015.

- Dudley, N. 2008. Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza, UICN.
- ENAREDD+- Estrategia Nacional para REDD+. 2015. Comisión Nacional Forestal. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/bycc/redd-en-mexico/estrategia-nacionalredd-enaredd/>
- Esquivel, E. 2013. Mecanismos nacionales e internacionales de pagos por servicios ambientales (PSA) existentes, Acervo Monitoreo Forestal Disponible en: <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/acervo/items/show/198>. (fecha de consulta septiembre de 2016).
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. 2005. Informe de Síntesis de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Disponible en: <http://www.millenumassessment.org> (fecha de consulta febrero 2015)
- Farley J. y R. Costanza. 2010. Payments for ecosystem services: from local to global. *Ecological Economics* 69(11):2060–2068
- Fernández, M. Y. 2008. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral (Guadalajara)* 15(43):179-202.
- Ferraro P. J. y A. Kiss. 2002. Direct payments to conserve biodiversity. *Science* 298:1718–1719
- Ferraro, P. J. y S. K. Pattanayak. 2006. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PLoS Biol* 4(4):e105.
- Fleishman, E., R. F. Noss y B. R. Noon. 2006. Utility and limitations of species richness metrics for conservation planning. *Ecological Indicators* 6(3):543-553.
- Flores, J. y I. Espejel. 1994. Etnoflora Yucateca. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Fasc. No.4. Lic. en Biología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

- FONAFIFO, CONAFOR y Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador. 2012. Lecciones aprendidas para REDD+ desde los programas de pago por servicios ambientales e incentivos para la conservación. Ejemplos de Costa Rica, México y Ecuador..
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema Köppen-García (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios, México, DF.
- García-Frapolli, E., G. Ramos-Fernandez, E. Galicia y A. Serrano. 2009. The complex reality of biodiversity conservation through Natural Protected Area policy: three cases from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Land Use Policy* 26:715-722
- Geilfus, F. 2005. 80 herramientas para el desarrollo participativo. IICA.
- Gobierno de Campeche. 2013. Plan estatal de contingencia para incendios forestales y agropecuarios. Gobierno de Campeche, Centro Estatal de Emergencias de Campeche (CENECAM) y Protección Civil.
- Gómez-Baggethun, E. y M. Ruiz-Pérez. 2011. Economic valuation and the commodification of ecosystem services. *Progress in Physical Geography* 35(5):613-628.
- Gómez-Baggethun, E., R. de Groot, P. L. Lomas y C. Montes. 2010. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69:1209-1218
- Halffter, G. 2011. Reservas de la Biósfera: problemas y oportunidades en México. *Acta Zoológica Mexicana* 27(1):177-189
- Harvey P., R. Slater y J. Farrington. 2005. Direct payments for biodiversity conservation in developing countries: practical insights for design and implementation Natural Resource Perspectives. *Overseas Development Institute* 97:1-4.

- Heiman, A., Y. Jin y D. Zilberman. 2009. Marketing Environmental Services. En *Payment for Environmental Services in Agricultural Landscapes*, pp.59-76, Springer, New York.
- Hockings, M. 2003. Systems for assessing the effectiveness of management in protected areas. *Bioscience* 53:823–32.
- INEGI 2010. Censo de población y vivienda 2010. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx (fecha de consulta marzo 2015)
- INE-Instituto Nacional de Ecología. 2005. Manual para el desarrollo de programas de pago por servicios ambientales hidrológicos locales. DF, México. Disponible en: <http://www.cbd.int/financiam/pes/mexico-pesmanual.pdf> (fecha de consulta enero 2015).
- Jax, K. y U. Heink. 2015. Searching for the place of biodiversity in the ecosystem services discourse. *Biological Conservation* 191:198-205.
- Juffe-Bignoli, D., N. D. Burgess, H. Bingham, E. M. S. Belle, M. G. de Lima, M. Deguignet, B. Bertzky, A. N. Milam, J. Martinez-Lopez, E. Lewis, A. Eassom, S. Wicander, J. Geldmann, A. van Soesbergen, A. P. Arnell, B. O'Connor, S. Park, Y. N. Shi, F. S. Danks, B. MacSharry y N. Kingston. 2014. Protected Planet Report 2014. UNEP-WCMC: Cambridge, UK.
- Klein, Á., T. Nagy, T. Csörgő y R. Mátics. 2007. Exterior nest-boxes may negatively affect Barn Owl *Tyto alba* survival: an ecological trap. *Bird Conservation International* 17(03):273-281.
- Laurance W. F., D. C. Useche, J. Rendeiro, M. Kalka, C. J. Bradshaw, S. P. Sloan, S. G. Laurance, M. Campbell, K. Abernethy, P. Alvarez, V. Arroyo-Rodríguez, P. Ashton, J. Benítez-Malvido, A. Blom, K. S. Bobo, C. H. Cannon, M. Cao, R. Carroll, C. Chapman, R. Coates, M. Cords, F. Danielsen, B. De Dijn, E. Dinerstein, M. A. Donnelly, D. Edwards, F. Edwards, N. Farwig, P. Fashing, P. M. Forget, M. Foster, G. Gale, D. Harris,

R. Harrison, J. Hart, S. Karpanty, W. J. Kress, J. Krishnaswamy, W. Logsdon, J. Lovett, W. Magnusson, F. Maisels, A. R. Marshall, D. McClearn, D. Mudappa, M. R. Nielsen, R. Pearson, N. Pitman, J. van der Ploeg, A. Plumptre, J. Poulsen, M. Quesada, H. Rainey, D. Robinson, C. Roetgers, F. Rovero, F. Scatena, C. Schulze, D. Sheil, T. Struhsaker, J. Terborgh, D. Thomas, R. Timm, J. N. Urbina-Cardona, Vasudevan K, S. J. Wright, J. C. Arias-G, L. Arroyo, M. Ashton, P. Auzel, D. Babaasa, F. Babweteera, P. Baker, O. Banki, M. Bass, I. Bila-Isia, S. Blake, W. Brockelman, N. Brokaw, C. A. Brühl, S. Bunyavejchewin, J. T. Chao, J. Chave, R. Chellam, C. J. Clark, J. Clavijo, R. Congdon, R. Corlett, H. S. Dattaraja, C. Dave, G. Davies, M. Beisiegel, N. da Silva Rde, A. Di Fiore, A. Diesmos, R. Dirzo, D. Doran-Sheehy, M. Eaton, L. Emmons, A. Estrada, C. Ewango, L. Fedigan, F. Feer, B. Fruth, J. G. Willis, U. Goodale, S. Goodman, J.C. Guix, P. Guthiga, W. Haber, K. Hamer, I. Herbingler, J. Hill, Z. Huang, I. F. Sun, K. Ickes, A. Itoh, N. Ivanauskas, B. Jackes, J. Janovec, D. Janzen, M. Jiangming, C. Jin, T. Jones, H. Justiniano, E. Kalko, A. Kasangaki, T. Killeen, H. B. King, E. Klop, C. Knott, I. Koné, E. Kudavidanage, J. L. Ribeiro, J. Lattke, R. Laval, R. Lawton, M. Leal, M. Leighton, M. Lentino, C. Leonel, J. Lindsell, L. Ling-Ling, K. E. Linsenmair, E. Losos, A. Lugo, J. Lwanga, A. L. Mack, M. Martins, W. S. McGraw, R. McNab, L. Montag, J. M. Thompson, J. Nabe-Nielsen, M. Nakagawa, S. Nepal, M. Norconk, V. Novotny, S. O'Donnell, M. Opiang, P. Ouboter, K. Parker, N. Parthasarathy, K. Pisciotta, D. Prawiradilaga, C. Pringle, S. Rajathurai, U. Reichard, G. Reinartz, K. Renton, G. Reynolds, V. Reynolds, E. Riley, M. O. Rödel, J. Rothman, P. Round, S. Sakai, T. Sanaiotti, T. Savini, G. Schaab, J. Seidensticker, A. Siaka, M. R. Silman, T. B. Smith, S. S. de Almeida, N. Sodhi, C. Stanford, K. Stewart, E. Stokes, K. E. Stoner, R. Sukumar, M. Surbeck, M. Tobler, T. Tschardtke, A. Turkalo, G. Umapathy, M. van Weerd, J. V. Rivera, M. Venkataraman, L. Venn, C. Vereza, C. V. de Castilho, M. Waltert, B. Wang, D. Watts, W. Weber, P. West, D. Whitacre, K. Whitney, D. Wilkie, S. Williams, D. D. Wright, P. Wright, L. Xiankai, P. Yonzon y F.

- Zamzani. 2012. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature* 489:290-294
- León P. y S. Montiel. 2008. Wild meat use and traditional hunting practices in a rural Mayan community of the Yucatan Peninsula. *Human Ecology* 36(2):249-257 .
- León, P. 2006. Aprovechamiento de fauna silvestre en una comunidad aledaña a la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche. Tesis de Maestría. CINVESTAV Unidad Mérida. Yucatán.
- Lewis, C. 1996. Managing Conflicts in Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland y Cambridge, UK.
- LGEEPA- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1988. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf> (fecha de consulta marzo 2015)
- Mace, G. M., K. Norris y A. H. Fitter. 2012. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in Ecology and Evolution* 27(1):19-26.
- March, I., M. Carvajal, R. Vidal, J. San Román y G. Ruiz. 2009. Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad. En *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, coordinador J. Sarukhán, pp. 545-573, Conabio, México.
- Martín-Piera, F. 1997. Apuntes sobre Biodiversidad y conservación de insectos: Dilemas, ficciones y soluciones. *Boletín de la Sociedad entomológica Aragonesa* 20:25-55.
- Mayan, M. 2001. An introduction to qualitative methods. Institute Press, Edmonton.
- Maynard, K. y M. Paquin. 2004. Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes. Comisión para la Cooperación Ambiental.

- McCauley, D. J. 2006. Selling out on nature. *Nature* 443:27–28
- Méndez-Cabrera F. y S. Montiel. 2007. Diagnóstico preliminar de los recursos silvestres usados por los Mayas de dos comunidades costeras de Campeche, Mexico. *Universidad y Ciencia* 23(2):127-139.
- Méndez-López, M. E., E. García-Frapolli, I. Ruiz-Mallén, L. Porter-Bolland y V. Reyes-García. 2015. From Paper to Forest: Local Motives for Participation in Different Conservation Initiatives. Case Studies in Southeastern Mexico. *Environmental management* 56(3):695-708.
- Merino, L. 2013. Conservation and forest communities in Mexico: experiences, visions, and rights. En *Community action for conservation: Mexican experiences* editado por L. Porter-Bolland, I. Ruiz-Mallén, C. Camacho-Benavides y S. R. McCandless, pp. 25-44, Springer, New York.
- Milne, S. y E. Niessen. 2009. Direct payments for biodiversity conservation in developing countries: practical insights for design and implementation. *Oryx* 43(04):530-541.
- Montiel S., A. Estrada y P. León. 2006. Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatio-temporal dynamics. *Journal of Tropical Ecology* 22:267-276.
- Mooney, H. A., P. R. Ehrlich y G. E. Daily. 1997. Ecosystem services: a fragmentary history. En *Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems* editado por G. E. Daily, pp. 11-19, Island Press, Washington, D. C.
- Munguía-Rosas, M. A. y S. Montiel. 2014. Patch size and isolation predict plant species density in a naturally fragmented forest. *PloS one* 9(10):e111742.
- Munguía-Rosas, M. A., S. G. Jurado-Dzib, C. R. Mezeta-Cob, S. Montiel, A. Rojas y J. M. Pech-Canché. 2014. Continuous forest has greater taxonomic,

functional and phylogenetic plant diversity than an adjacent naturally fragmented forest. *Journal of Tropical Ecology* 30(04):323-333.

Muñoz-Pedreros, A., A. Gantz y M. Saavedra. 1996. Nidos artificiales en plantaciones de *Pinus radiata* en el sur de Chile: ¿una herramienta para mitigar impactos ambientales negativos? *Revista Chilena de Historia Natural* 69:393-400.

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

Muridian, R., E. Corbera, U. Pascual, N. Kosoy y P. H. May. 2010. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological economics* 69(6):1202-1208.

Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en:
https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf (fecha de consulta marzo 2016)

Naciones Unidas. 2002. Sobre el desarrollo Sostenible, Cumbre Mundial. Informe de la Cumbre. 26 de agosto al 04 de septiembre de 2002, Johannesburgo, Sudáfrica. Disponible en:
http://www.choike.org/documentos/conf/rio10_2002.pdf (fecha de consulta marzo 2016)

Naciones Unidas. 2011. Framework Convention on Climate Change. Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010, Cancún, México.

Oliva M. y S. Montiel. 2016. Stakeholder linkage in conservation strategies: a qualitative tool for improving the management of a biosphere reserve in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Tropical Conservation Science* 9(1):423-438.

- Oliva, M. 2013. La gestión ambiental y el aprovechamiento local contemporáneo de fauna silvestre: el caso de la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche. Tesis de Maestría. CINVESTAV Unidad Mérida. Yucatán.
- Oliva, M., S. Montiel, A. García y L. Vidal. 2014. Local perceptions of wildlife use in Los Petenes Biosphere Reserve, Mexico: Maya subsistence hunting in a conservation conflict context. *Tropical Conservation Science* 7(4):781-785.
- Orozco, G. A. 2010. Naturaleza del ejido de la propiedad ejidal características y limitaciones. *Revista Mexicana de Derecho* 12:México 2010.
- Ostrom, E. 1990. Governing the commons. The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press, New York.
- Pagiola, S. y G. Platais. 2007. Payments for Environmental Services: from Theory to Practice. World Bank, Washington, USA.
- Pat-Fernández, J. M., P. Hernández-Bahena, L. C. Sánchez-Pérez y G. J. Villalobos-Zapata. 2006. Memorias del Taller Participativo. El contexto demográfico, Económico y social en comunidades aledañas a la Reserva de la Biósfera de Los Petenes (RBLP), Hecelchakán, Campeche, México. El Colegio de la Frontera Sur.
- Perevochtchikova, M. 2014. Programa de Pago por Servicios Ambientales en México: hacia nuevos esquemas de evaluación. En *Pago por Servicios Ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*, coordinadora M. Perevochtchikova Mexico, pp. 581-609, Colmex, México.
- Perevochtchikova, M. y J. Oggioni. 2014. Global and Mexican analytical review of the state of the art on ecosystem and environmental services: A geographical approach. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* (85):47-65.

- Porter-Bolland, L., A. Drew y C. Vergara-Tenorio. 2006. Analysis of a Natural Resources Management System in the Calakmul Biosphere Reserve. *Landscape and Urban Planning* 74:223–24.
- Purvis, A. y A. Hector. 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405:212-219
- Quijas, S. y P. Balvanera. 2014. Biodiversidad y servicios ambientales. En *Pago por Servicios Ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*, coordinadora M. Perevochtchikova Mexico, pp. 41-63, Colmex, México.
- RAE-Real Academia Española. 2014. Diccionario de la lengua española (2.a edición). Disponible en: <http://www.rae.es/rae.html> (fecha de consulta junio 2016)
- RAMSAR. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Disponible en: http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Campeche/RB_Los%20Petenes/Reserva%20de%20la%20Biosfera%20Los%20Petenes.pdf (fecha de consulta junio 2016)
- RAN-Registro Agrario Nacional. 2012. Disponible en: <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sala-de-prensa/historico/1325-el-51-del-territorio-nacional-es-propiedad-social> (fecha de consulta junio 2015)
- Redpath, S. M., J. Young, A. Evely, W. M. Adams, W. J Sutherland, A. Whitehouse, A. Arjun, A. L. Robert, D.C. John, W. Allan y R. J. Gutiérrez. 2013. Understanding and managing conservation conflicts. *Trends in Ecology and Evolution* 28(2):100-109.
- Reed, M. 2008. Stakeholder participation for environmental management: a literature review. *Biological Conservation* 141(10):2417-2431.
- Reiss, J., J. R. Bridle, J. M. Montoya y G. Woodward. 2009. Emerging horizons in biodiversity and ecosystem functioning research. *Trends in ecology and evolution* 24(9):505-514.

- Reyes, P., E. Figueroa y V. Rojas. 2009. Pago por servicios ambientales en áreas protegidas en América Latina. FAO, REDPARQUES
- Reyes-García, V. 2007. El conocimiento tradicional para la resolución de problemas ecológicos contemporáneos. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global* 100:109-116.
- Reyes-García, V. 2009. Conocimiento ecológico tradicional para la conservación: dinámicas y conflictos. *Revista Papeles de relaciones ecosociales y cambio global* 107:39-45.
- Rico, L., M. Ruiz-Pérez, F. Reyes, S. Barrasa-García y E. Contreras-Mejía. 2011. Efficiency of Payments for Environmental Services: Equity and additionality in a case study from a Biosphere Reserve in Chiapas, Mexico. *Ecological Economics* 70:2361–2368.
- Rico, L., M. Ruiz-Pérez y S. Barrasa-García. 2013. Motivation for conservation: Assessing integrated conservation and development projects and payments for environmental services in La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Ecological Economics* 89:93-100.
- Rico-Gray, V. 1982. Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del Estado de Campeche, México: Los Petenes. *Biótica* 7(2):171-190.
- Rodríguez, M., S. Montiel, M. D. Cervera, M. T. Castillo y E. J. Naranjo. 2012. The practice and perception of batida (Group hunting) in a mayan community of Yucatan, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 32:212-227.
- Rodríguez-Izquierdo, E., M. C. Gavin y M. O. Macedo-Bravo. 2010. Barriers and triggers to community participation across different stages of conservation management. *Environmental Conservation* 37(03):239-249.

- Rojas, A. y M. Serafín. 2009. El régimen jurídico de Áreas Naturales Protegidas: reformas aprobadas en la LX legislatura del congreso de la unión. *Revista Derecho Ambiental y Ecología*. Disponible en: http://www.ceja.org.mx/IMG/pdf/ARTICULO_EI_Regimen_Juridico.pdf (fecha de consulta noviembre 2014).
- Ruíz- Mallén, I. R., L. Porter-Bolland, M. Boada, E. Chablé, R. F. Tarrío, K. Fuentes y V. Reyes-García. 2011. Experiencias de Pagos por Servicios Ambientales: estudio comparativo en el sureste mexicano. *Spanish journal of rural development* 2(1):55-66.
- Salafsky, N., R. Margolui, K. H. Redford y J. G. Robinson. 2002. Improving the practice of conservation: a conceptual framework and research agenda for conservation science. *Conservation Biology* 16:1469–1479.
- Sandbrook, C. 2015. What is conservation? *Oryx* 49(04):565-566.
- Sarukhán J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. de la Maza. 2009. Capital natural de México. Síntesis. CONABIO, México.
- Smardon, R. y B. Faust. 2006. Introduction to Biosphere Reserve Management in the Yucatan Peninsula, Mexico: Resources, Collaborations and Conflicts. *Landscape and Urban Planning* 74:160-192.
- Stake, R. E. 1998. Investigación con estudio de casos. Ediciones Morata.
- Stewart, D. 1998. Gower handbook of management skills. Gower Publishing.
- Taylor, S. y R. Bogdan. 1987. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. y Editorial Paidós, Barcelona.
- Thom, D. y R. Seidl. 2016. Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests. *Biological Reviews* 91:760-781.

- UNESCO. 1996. Biosphere reserves: The Seville Strategy and the statutory framework of the World Network. UNESCO, Paris.
- Villalobos-Zapata, G. 2004. Reservas de la biósfera costeras: Los Petenes y Ría Celestún. En *El manejo costero en México* editado por G. Villalobos-Zapata, I. Azuz, F. Rosado pp. 397-411, Universidad Autónoma de Campeche/ SEMARNAT / CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo, Campeche, Campeche, México.
- Woodward, R., A. Stronza, E. Shapiro-Garza y L. Fitzgerald. 2014. Market-based conservation: Aligning static theory with dynamic systems. *Natural Resources Forum* 38(4):235-247.
- Wunder, S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR Occasional paper 42. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Wunder, S., Wertz-Kanounnikoff, S. y R. M. Sánchez. 2007. Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *Gaceta ecológica* 84:39-52.
- Yañez-Arancibia, A. 1996. Caracterización Ecológica de la Región de Los Petenes. Informe Técnico. EPOMEx-UAC, Campeche.
- Yin, R. 2003. Case Study Research. Design and Methods, 3era edición. EUS: Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- Young, J., M. Marzano, R. M. White, D. I. McCracken, S. M. Redpath, D. N. Carss, C. P. Quine y A. D. Watt. 2010. The emergence of biodiversity conflicts from biodiversity impacts: characteristics and management strategies. *Biodiversity Conservation* 19(14):3973–3990
- Zanette, L. y B. Jenkins. 2000. Nesting success and nest predators in forest fragments: a study using real and artificial nests. *The Auk* 117(2):445-454.

Sobre la RBRC (Celestún)

- 1) ¿Sabe si existe una reserva en la ría de Celestún?
- 2) ¿Cuándo se enteró de la RBRC?
- 3) ¿Cómo se enteró de la RBRC?
- 4) ¿Qué opina de que se haya creado la RBRC?
- 5) ¿Le afectó la creación de la RBRC? ¿Por qué?
- 6) ¿Hay tierras del ejido dentro de la reserva? ¿Está de acuerdo? ¿Por qué?
- 7) ¿Qué actividades ha realizado en la reserva desde que tiene memoria?
- 8) ¿Qué actividades realiza actualmente en la reserva?
- 9) ¿Qué relación tiene con las autoridades de la reserva?
- 10) ¿Participa o ha participado en algún programa que promueva la reserva? ¿Cuál?

Sobre la RBLP (Petenes)

- 11) ¿Sabe si existe una reserva en los Petenes?
- 12) ¿Cuándo se enteró de la RBLP?
- 13) ¿Cómo se enteró de la RBLP?
- 14) ¿Qué opina de que se haya creado la RBLP?
- 15) ¿Le afectó la creación de la RBLP? ¿Por qué?
- 16) ¿Qué actividades ha realizado en la reserva desde que tiene memoria?
- 17) ¿Qué actividades realiza actualmente en la reserva?
- 18) ¿Qué relación tiene con las autoridades de la reserva?
- 19) ¿Hay tierras del ejido dentro de la reserva? ¿Está de acuerdo? ¿Por qué?

Sobre el Pago por Servicios Ambientales

- 20) ¿Que es el programa de PSA?
- 21) ¿Para qué sirve este programa?

22) ¿De qué forma funciona?

23) ¿Qué importancia tiene este programa para el ejido?

24) ¿Cuáles son las principales ventajas o provechos que usted ha obtenido del programa?

25) ¿Sabe si hay (o ha habido) problemas con este programa?

26) ¿Qué cambios ha observado en su comunidad a partir de la incorporación del ejido al PSA?

27) ¿Qué actividades o programas del PSA conoce?

() Limpieza de brechas () Elaborar y colocar nidos () Otro:

28) ¿Participa o ha participado en alguna de estas actividades? (contestar los incisos de la sección "Si" o "No" según corresponda)

Si

a) ¿Cuál o cuáles? () Limpiar de brechas () Elaborar y colocar nidos () Otro:

b) ¿Le gustaría continuar participando en estas actividades? c) ¿Por qué?

No

a) ¿Por qué? b) ¿Tendría interés en participar? c) ¿Por qué?

29) ¿Le gustaría que el ejido siguiera participando en el PSA?

30) ¿Qué cosas cambiaría o mejoraría del PSA?

Sobre brechas corta fuego

31) ¿En qué consiste la actividad de las *brechas corta fuego*?

32) ¿Para qué sirven las *brechas corta fuego*?

33) ¿Cada cuánto tiempo se le debe dar mantenimiento a las *brechas corta fuego*?

34) ¿Cree usted que funcione? ¿Por qué?

Sobre los nidos

35) ¿En qué consiste la actividad de los nidos?

36) ¿Para qué sirve la colocación de nidos?

37) ¿Cree usted que funcione? ¿Por qué?

38) ¿De qué material fabrico (o fabricaría) los nidos y qué forma les dio (o les daría)?

39) ¿En qué tipo de árbol y a qué altura colocó (o colocaría) el nido fabricado?

Implicaciones del PSA en la conservación

40) ¿Qué entiende usted por conservación del monte?

41) ¿Usted cree que es importante conservar el monte? ¿Por qué?

42) ¿Considera que el PSA ha ayudado a conservar la zona ejidal que actualmente está dentro del programa? ¿Por qué?

43) ¿Se siente usted obligado a cuidar ambas zonas aunque actualmente solo se les de apoyo por una? ¿Por qué?

44) ¿Qué cree usted que pasaría con estas zonas si no estuvieran en el PSA?

Anexo II. Entrevista semiestructurada al comisario ejidal



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

Unidad Mérida

Departamento de Ecología Humana

Laboratorio de Ecología y Conservación de la Biodiversidad

Guía de entrevista para autoridades locales

Fecha: _____ Lugar: _____ Entrevistador: _____

Entrevistado: _____ Responsabilidad en el ejido: _____

1. ¿Cuánto tiempo tiene de formar parte del comisariado ejidal?
2. ¿Qué funciones lleva a cabo en este cargo?
3. ¿Qué es lo que más le gusta de tener este cargo?
4. ¿Qué es lo que menos le gusta de tener este cargo?
5. ¿Qué retos ha enfrentado durante su cargo?

Reserva de Ría Celestún

1. ¿Sabe si los ejidatarios de Tankuché realizan alguna actividad en la reserva? (ejemplos: extracción de maderas, milpa, cacería)
2. ¿Cómo es la relación del ejido con las autoridades de la RBRC?
3. ¿En qué proyectos con la RBRC se ha involucrado el ejido?
4. ¿Existen tierras del ejido dentro de la RBRC?
5. ¿Cómo responden las autoridades de la reserva a este hecho?

Reserva de Los Petenes

1. ¿Sabe si los ejidatarios de Tankuché realizan alguna actividad en la reserva? (ejemplos: extracción de maderas, milpa, cacería)
2. ¿Cómo es la relación del ejido con las autoridades de la RBLP?
3. ¿En qué proyectos con la RBLP se ha involucrado el ejido?
4. ¿Existen tierras del ejido dentro de la RBLP?
5. ¿Cómo responden las autoridades de la reserva a este hecho?

Pago por Servicios Ambientales

6. ¿Cómo y cuando se enteró del programa de PSA de la CONAFOR?
7. ¿Tuvieron algo que ver las autoridades de las reservas en informales del programa?
8. ¿Cómo es la relación de ejido con la CONAFOR?
9. ¿Quién o quienes los asesoraron para incorporarse al PSA?

10. ¿Se realizó algún taller o junta informativa por parte de las autoridades de la CONANP y/o CONAFOR para explicar de qué se trata el PSA?
11. ¿Qué requisitos les solicitaron para pedir el apoyo de PSA?
12. ¿Cómo su la relación con el técnico que se encarga de este programa?
13. ¿Están satisfechos con el trabajo del técnico encargado del programa?
14. ¿Tuvieron algún problema para realizar los trámites para la renovación del PSA?
15. ¿Qué actividades se llevan a cabo con el dinero asignado del PSA?
16. ¿Cómo seleccionan a los ejidatarios que participan en el PSA?
17. ¿Por qué razón se les dejó de dar apoyo en la zona del ejido que se encuentra dentro de la RBLP?
18. ¿Qué importancia tiene esta zona para el ejido?
19. ¿Considera que esta zona está en riesgo ahora que ya no está bajo el PSA?
20. ¿Qué importancia tiene para el ejido la zona donde actualmente reciben el PSA?
21. ¿Por cuánto tiempo más tienen el PSA en esta zona?
22. ¿Cree usted factible renovar un periodo más el PSA en el ejido?
23. En caso de no ser así ¿Qué consecuencias tendría esto para los miembros del ejido?
24. ¿Qué beneficios ha traído este programa al ejido y a la comunidad?

Sobre brechas corta fuego

1. ¿En qué consiste esta actividad?
2. ¿Cómo se organizan para realizar esta actividad?
3. ¿Cuánto tiempo dura esta actividad?
4. ¿Cada cuánto tiempo se les da mantenimiento a las *brechas corta fuego*?
5. ¿Qué importancia tiene esta actividad para conservar el ejido?

Sobre nidos

1. ¿En qué consiste esta actividad?
2. ¿Cómo se organizan para realizar esta actividad?
3. ¿Cuánto tiempo dura esta actividad?
4. ¿Qué especificaciones les dio CONAFOR para la realización de los nidos?
5. ¿Existió supervisión durante esta actividad por parte de las CONAFOR?
6. ¿Se les exige algún tipo de mantenimiento para estos nidos?
7. ¿Sabe si estos nidos funcionan?

Implicaciones de conservación

1. ¿Considera que el PSA ha ayudado a conservar los recursos naturales del ejido?
2. Además del PSA ¿que otros programas o acciones se llevan a cabo para la conservación del ejido?

Anexo III. Entrevista al director de la Reserva de la Biósfera Los Petenes



Cinvestav

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

Unidad Mérida

Departamento de Ecología Humana

Laboratorio de Ecología y Conservación de la Biodiversidad

Guía de entrevista para autoridades de la Reserva de la Biósfera Los Petenes

Fecha: _____ Lugar: _____ Entrevistador: _____

Entrevistado: _____ Cargo que ocupa: _____

1. De su experiencia en la RBLP, CONANP

- 1.1. ¿Desde hace cuánto tiempo trabaja en la CONANP?
- 1.2. ¿Desde hace cuánto tiempo es director de la reserva?
- 1.3. ¿Qué desafíos presenta este trabajo?
- 1.4. ¿Cuáles son los principales problemas que presenta la reserva?
- 1.5. ¿Desde hace cuando está en marcha el Programa de Manejo de la reserva?
- 1.6. Desde su punto de vista ¿qué programa o programas han sido los más exitosos en la reserva?
- 1.7. ¿Qué programas están vigentes?
- 1.8. ¿Cuáles son los principales desafíos para alcanzar las metas del programa de manejo?
- 1.9. ¿Cómo buscan conciliar los intereses de las poblaciones locales con el programa de manejo, tomando en cuenta que existen tierras ejidales dentro de la reserva?
- 1.10. ¿Qué acciones se han derivado de lo anterior?
- 1.11. ¿Cuentan con los recursos suficientes (e.g., personal, fondos) para cumplir con los objetivos de la reserva y su Programa de Manejo?

2. Sobre el Pago por Servicios Ambientales

- 2.1. ¿Cómo nace y se mantiene la relación de la CONAFOR con la CONANP en relación al PSA?
- 2.2. ¿Cómo se está implementando el PSA en la reserva?
- 2.3. ¿Cómo es la colaboración interinstitucional (CONANP-CONAFOR) en relación con el PSA?
- 2.4. ¿Considera que el PSA en Petenes ha permitido avanzar en el cumplimiento de los objetivos de la reserva?

- 2.5. ¿Cómo es la implementación del PSA en las zonas de influencia de la reserva?
 - 2.6. ¿Qué retos y oportunidades existen para dicha implementación?
 - 2.7. ¿Considera que la normatividad del PSA es adecuada para asegurar que sus apoyos lleguen a las poblaciones de interés en la zona de influencia de la reserva? Si, no ¿por qué?
 - 2.8. ¿Cómo se ha fortalecido el PSA a partir del involucramiento de la CONANP para la operación e implementación del programa?
 - 2.9. ¿Qué procedimientos existen para darle seguimiento y continuidad al PSA a nivel ejidal?
 - 2.10. ¿Cómo miden la efectividad del PSA a nivel ejidal?
 - 2.11. ¿Cuáles son los principales desafíos para la implementación exitosa de este programa a nivel ejidal?
 - 2.12. ¿Cómo ha sido la implementación del PSA en el ejido de Tankuché?
 - 2.13. ¿Cuál es la importancia del PSA para la conservación del ambiente y su biodiversidad en el ejido Tankuché?
3. Sobre *brechas corta fuego*
 - 3.1. ¿Qué periodicidad se exige para el mantenimiento de *brechas corta fuego* en áreas sujetas al PSA?
 - 3.2. ¿Qué papel juega la CONANP en la supervisión de estas *brechas corta fuego*?
 - 3.3. ¿Cuál es la importancia de las *brechas corta fuego* para la conservación del ambiente y su biodiversidad en Tankuché?
4. Sobre nidos
 - 4.1. ¿Cómo y cuando se desarrolla esta actividad?
 - 4.2. ¿La CONANP se ha visto involucrada en esta actividad de alguna forma?
 - 4.3. ¿Cómo se supervisa esta actividad en el ejido?
 - 4.4. ¿Cuál es la importancia de estos nidos para la avifauna en Tankuché?
 - 4.5. ¿Qué tan difundida esta actividad (implementación de nidos) en el PSA con fines de conservación de la biodiversidad que se otorga en otros ejidos del estado?
5. ¿De todo lo anterior, que aspectos enfrentan de manera conjunta con la Reserva de la Biósfera Ría Celestún?

Anexo IV. Entrevista al encargado de Servicios Ambientales de la
CONAFOR Campeche



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Unidad Mérida
Departamento de Ecología Humana
Laboratorio de Ecología y Conservación de la Biodiversidad

Guía de entrevista para autoridades de la CONAFOR Campeche

Fecha: _____ Lugar: _____ Entrevistador: _____

Nombre del entrevistado: _____ Cargo que ocupa: _____

1. De su experiencia en la CONAFOR

- 1.1. ¿Desde hace cuánto trabaja en la CONAFOR Campeche?
- 1.2. ¿En qué programas ha estado involucrado?
- 1.3. ¿Desde su punto de vista qué programa o programas han sido los más exitosos en los que ha trabajado?

2. Sobre el Pago por Servicios Ambientales

- 2.1. ¿Podría describir cómo se ejecuta el programa de PSA en Campeche?
- 2.2. ¿Cuáles son las fuentes de financiamiento del PSA?
- 2.3. ¿Cuál es el sector potencial del programa y cuál es la población objetivo del mismo?
- 2.4. ¿Considera que la normatividad del programa es adecuada para asegurar que los apoyos lleguen a la población objetivo? ¿Por qué?
- 2.5. ¿Cómo se asegura que los recursos del programa se otorguen de forma efectiva y oportuna a la población objetivo?
- 2.6. ¿En promedio, cuántos beneficiarios por año abarca el PSA en Campeche?

- 2.7. De estos ¿Cuántos están vinculados a las dos reservas de la biósfera que hay en el estado?
- 2.8. ¿Cómo nace y se mantiene la relación de la CONAFOR con la CONANP en relación al PSA?
- 2.9. ¿Considera que el PSA se ha fortalecido con el involucramiento de la CONANP?
- 2.10. ¿Con que recursos técnicos (personal, equipo) y operativos (presupuesto, apoyo legal e institucional) cuenta CONAFOR para implementar el programa a nivel ejidal?
- 2.11. ¿Qué procedimientos existen para darle seguimiento y continuidad al PSA a nivel ejidal?
- 2.12. ¿Cómo miden la efectividad del PSA a nivel ejidal?
- 2.13. ¿En el ámbito de su responsabilidad en la CONAFOR, qué limitantes identifica para poder cumplir con suficiencia los objetivos del PSA a nivel ejidal?
- 2.14. ¿Cuáles son los principales desafíos para la implementación exitosa de este programa a nivel ejidal?
- 2.15. ¿Cuál es la importancia del PSA para el desarrollo rural del estado?
- 2.16. ¿Cómo ha sido la implementación del PSA en el ejido de Tankuché?
- 2.17. ¿Cuál es la importancia del PSA para la conservación del ambiente y su biodiversidad en el ejido Tankuché?

3. Sobre *brechas corta fuego*

- 3.1. ¿Qué periodicidad se exige para el mantenimiento de *brechas corta fuego* en áreas sujetas al PSA?
- 3.2. ¿Cómo y cuando se supervisa la condición de *brechas corta fuego*?
- 3.3. ¿Cuál es la importancia de las *brechas corta fuego* para la conservación del ambiente y su biodiversidad en Tankuché?

4. Sobre nidos artificiales

- 4.1. ¿Cómo surge el establecimiento de nidos hechos por el hombre como una actividad remunerada asociada al PSA?
- 4.2. ¿Cómo y cuando se desarrolla esta actividad?
- 4.3. ¿Cómo se supervisa esta actividad en el ejido?
- 4.4. ¿Cuál es la importancia de estos nidos para la avifauna en Tankuché?
- 4.5. ¿Que tan difundida esta actividad (implementación de nidos) en el PSA con fines de conservación de la biodiversidad que se otorga en otros ejidos del estado?

Anexo V. Descripción del taller participativo sobre pago por servicios ambientales

Realizado el 17 de marzo de 2016 con los ejidatarios de la comunidad de Tankuché, Campeche.

Este taller fue realizado con el objetivo de devolver, verificar y complementar la información obtenida durante trabajo de campo en la comunidad. En esta actividad, específicamente se buscó 1) presentar y verificar la información obtenida sobre el PSAcb local, 2) verificar el nivel de conocimiento comunitario sobre los límites de su ejido respecto a las dos reservas adyacentes a éste, 3) explorar la importancia comunitaria de la zona destinada al PSAcb y 4) explorar el conocimiento local sobre las especies de aves potencialmente usuarias de los nidos artificiales colocados sobre la brecha corta fuego del PSAcb.

La convocatoria para el taller se hizo a nivel de comunidad, se pidió autorización al comisario ejidal para realizar el taller y utilizar las instalaciones de la comisaría ejidal para realizar el mismo. La invitación se realizó a partir de un voceo general en el pueblo, el mensaje se transmitió dos veces, la noche anterior al taller y una hora antes del taller (recomendación de autoridades locales). Para la logística y las actividades que se realizaron en el taller se contó con el apoyo del personal de LAECBIO. Al inicio del taller se presentaron los objetivos del mismo así como el contexto y la problemática en relación al PSAcb. Se continuó presentando la información obtenida en campo. Posteriormente se formaron cuatro grupos de trabajo de forma aleatoria entre los presentes, a cada grupo se le asignó un facilitador (personal de LAECBIO) y se realizaron dos actividades que se describen más adelante.



Presentación oral para los ejidatarios de la información obtenida en campo

En el taller participativo se registró una asistencia de 41 personas, de estos la mayoría fueron hombres con una edad promedio de 52 años (79- 30), la actividad productiva más frecuente fue la agricultura (71%). Se registraron tres mujeres asistentes (70, 69 y 40 años) todas dedicadas a las labores del hogar.

Actividad 1. Mapa participativo sobre el ejido y el PSAcb

Los mapas participativos comunitarios, son una herramienta de representación visual de información en un contexto geográfico determinado. Este se basa en la percepción de los actores sobre un tema de interés específico, estos temas pueden ser de toda clase (e.g., análisis de los recursos disponibles, la composición territorial del ejido). Los mapas de la localidad son herramientas participativas que se usan para ayudar a los miembros de una comunidad a presentar gráficamente como perciben su entorno socio-ambiental (Geilfus 2005).

En el caso de Tankuché esta actividad se realizó con el objetivo de verificar el nivel de conocimiento de los participantes sobre los límites de su ejido en el contexto de la RBLP y la RBRC así como los beneficios de la naturaleza que estas dos reservas proveen. También se buscó conocer qué tan bien se ubicaba la zona por la cual se recibe el PSA y la importancia de esta zona para la comunidad.

Se le pidió a un voluntario de cada grupo de trabajo que dibujara sobre un rotafolio, donde previamente se habían puesto algunos puntos de referencia (carretera principal, costa, poblados importantes), los límites del ejido de Tankuché, la zona de PSA y las reservas de Celestún y los Petenes. Al momento en que el voluntario de cada grupo dibujaba, el resto de los participantes del grupo lo iban guiando, de esta forma todos participaban.

Una vez que los cuatro grupos de trabajo concluyeron la actividad se realizó una sesión plenaria ante todos los asistentes del taller, donde un representante de cada grupo explicó los componentes de cada mapa y las zonas que marcaron. Los mapas se guardaron y se compararon entre sí. Los resultados se presentan en el apartado correspondiente



Actividad grupal donde los participantes en el taller elaborando el mapa participativo de los límites ejidales y las reservas colindantes. En ambas imágenes se observa a un representante de cada grupo dibujando el mapa sobre el rotafolio, esto se hizo basándose en las opiniones de los demás participantes del grupo.

Actividad 2. Nidos artificiales y aves potencialmente asociadas

Esta actividad se realizó con el objetivo de recopilar el conocimiento local sobre las especies de aves que habitan en la zona. Sirvió para complementar la información obtenida en la caracterización de los nidos en campo. Se seleccionaron tres tamaños diferentes de nidos con los

diámetros promedio obtenidos en la caracterización de campo: chico (13.5 cm), mediano (32 cm) y grande (45.5 cm).

Se elaboraron platillas de los tamaños de los nidos papel meché y se repartieron entre los grupos de trabajo (tres tamaños para cada grupo). Se mostró a los integrantes cada tamaño de nido y se les pidió que nombraran las aves que conocían que podrían ocupar cada tamaño, se listaron los nombres comunes (maya y castellano) y se recopiló la información obtenida.

Posteriormente estos nombres comunes se buscaron en guías de aves de la región (Chablé-Santos y colaboradores 2006, Chablé-Santos y Delfín-González 2010) y se elaboró una lista de nombres comunes y su respectiva clasificación taxonómica (Familia, subfamilia y especie).



Actividad grupal donde los participantes en el taller identificaron los tamaños de nidos y las aves potencialmente ocupantes de los mismos. A cada participante, se le mostró siluetas representativas de cada tamaño de nido (ver círculos de papel en color café en la imagen de la izquierda). En la imagen de la derecha, una vista del momento donde el facilitador (JI) presenta una silueta de nido sobre un rotafolio.

Anexo VI. Catálogo fotográfico de los nidos artesanales elaborados por los beneficiarios del PSAcb en Tankuché, Campeche.

Estas fotografías son una muestra de los 42 nidos encontrados en los recorridos de campo. Se puede apreciar la diversidad de tamaños, formas, materiales y diseños que conforman cada nido, estos nidos se fotografiaron en el lugar donde fueron colocados.



