

La capacidad de adaptación en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México

Adaptive capacity in the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico

JOSÉ ROBERTO MORALES RODRÍGUEZ*
ALEJANDRO ORTEGA ARGUETA*
DORA ELIA RAMOS MUÑOZ *
FRANCISCO DELFÍN GURRI GARCÍA *

Abstract

Protected areas (PA), through management, can be territories that facilitate the strengthening of inhabitants' adaptive capacity (AC). This work evaluated the influence of a governmental environmental program (Procodes) on the AC of community groups into PA. To this end, a documentary review (2008-2016) and a perception survey in 2016 were conducted that included ecological and social dimensions. According to the results, the strengthening of AC is related with legitimacy of participation mechanisms, the assignment of subsidies and the planning horizon of productive projects.

Keywords: social capital, environmental management, community group, subsidy program, ecosystem services.

Resumen

Las áreas naturales protegidas (ANP), por medio de su gestión, pueden funcionar como territorios que faciliten la capacidad de adaptación (CA) de sus habitantes. En este estudio se evaluó la influencia de un programa gubernamental ambiental (Procodes) sobre la CA de grupos comunitarios en un ANP. Para ello, se realizó una revisión documental del programa (2008-2016) y una encuesta de percepción en 2016 que comprende dimensiones social y ecológica. Acorde a los resultados, el fortalecimiento de la CA se relaciona con la legitimidad de los mecanismos de participación, la asignación de subsidios y el horizonte de planificación de proyectos productivos.

Palabras clave: capital social, gestión ambiental, grupo comunitario, programa de subsidio, servicios ecosistémicos.

* El Colegio de la Frontera Sur, correos-e: jrmorales@ecosur.edu.mx, aortega@ecosur.mx, dra-mos@ecosur.mx, fgurri@ecosur.mx

Introducción

A nivel internacional, las áreas naturales protegidas (ANP) son un instrumento de política pública que busca la conservación de la biodiversidad, su aplicación tiene como reto integrar a las poblaciones humanas que residen en ellas a sus actividades de gestión (Bennett y Dearden, 2014; Gurney *et al.*, 2014). Otro desafío es que la gestión de las ANP considere las condiciones que tienen los grupos humanos para adaptarse a cambios que ocurren en el territorio y en el entorno ecológico. Estos retos son de relevancia actual, ya que las ANP se han propuesto como un instrumento de gestión territorial que tiene gran potencial para la adaptación al cambio global (Dudley *et al.*, 2010). Por un lado, la conservación del capital natural brinda oportunidades actuales y futuras de acceso a recursos para la sobrevivencia de las sociedades humanas; por otro, estas sociedades van respondiendo a los cambios en el entorno y desarrollando nuevas capacidades de adaptación (CA).

Para evaluar la capacidad de adaptación se han desarrollado metodologías que miden las respuestas potenciales ante los posibles cambios en el ambiente. En la gama de marcos teóricos propuestos y de aplicación empírica se ha profundizado en indicadores de la dimensión social, este es el enfoque más común (i.e. Posey, 2009; Juhola y Kruse, 2015; Jones *et al.*, 2017a). Sin embargo, las interrelaciones que existen entre una dimensión social y una dimensión ecológica (ambiente y territorio) han sido estudiadas en menor grado, aún es un campo, tanto teórico como metodológico, por desarrollar.

En este estudio se buscó evaluar el efecto de un programa gubernamental (Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible, Procodes) en la CA de los pobladores en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC), Tabasco, México. Planteamos este enfoque porque en México se está desarrollando un esfuerzo gubernamental de gran envergadura para fortalecer el papel de las ANP en los procesos de adaptación. En este rubro, el Procodes destina inversiones y subsidios para fortalecer los aspectos sociales y ecológicos de la adaptación, sin embargo, el tema aún no ha recibido suficiente escrutinio académico sobre sus alcances y aportes.

En esta investigación, con enfoque cuantitativo y cualitativo, se analizan las interrelaciones que los pobladores de cuatro localidades dentro de la RBPC reconocen entre las dimensiones social y ecológica durante el desarrollo de dos actividades productivas incentivadas por el Procodes en 2016: los huertos comunitarios y la cría de peces en jaulas flotantes.

Así, bajo el supuesto que la CA puede ser medida a través de las percepciones del capital social y los servicios ecosistémicos, el estudio se planteó las preguntas de investigación siguientes: (1) ¿Cómo el Procodes influye la

CA en un contexto de un área protegida? y (2) ¿qué aspectos de la CA se ven fortalecidos por la implementación de proyectos productivos de huertos comunitarios y acuicultura de peces financiados por el Procodes?

Nuestra investigación aporta conocimiento sobre la gestión de programas ambientales que inciden en la promoción de la conservación biológica de las ANP e identifica los aspectos sociales y ecológicos que son cruciales para mejorar los procesos de adaptación de la población. Por otra parte, el marco metodológico aplicado en este estudio podría ser replicado en otras ANP para estimar la eficacia del Procodes en el tema de adaptación y ayudar en los procesos de mejora del quehacer gubernamental.

Este artículo se compone de la siguiente manera: primero se describe el marco teórico que sustenta la investigación, los conceptos de adaptación, la capacidad adaptativa y el rol del capital social y los servicios ecosistémicos en la gestión de las ANP; se ilustra después el contexto de la RBPC y la metodología. En el apartado de resultados se señalan los aspectos de operación del Procodes, la participación de los pobladores y las CA que se ven fortalecidas. Finalmente se presenta la discusión y las conclusiones, que incluyen recomendaciones para mejorar los programas —es el caso del Procodes— que aspiran a fortalecer las CA de habitantes de las ANP.

1. Marco teórico

1.1. Adaptación y capacidad de adaptación

La adaptación es el proceso social para realizar ajustes —a través de un conjunto de decisiones y acciones (Nelson *et al.*, 2007)— que permiten a una comunidad humana evitar cierta afectación o aprovechar oportunidades de nuevas condiciones ambientales. La adaptación puede tener repercusiones en varias dimensiones: social (economía o infraestructura) y la ecológica del territorio (gestión del entorno) (Ruiz-Mallén *et al.*, 2015a). La adaptación puede resultar de la interacción entre esas dimensiones (social y ecológica) (Nelson *et al.*, 2007), otorgando características particulares a cada comunidad en su territorio (Hoffman y Centeno, 2003).

Recientemente ha crecido el interés por comprender los procesos de adaptación en las comunidades humanas y paralelamente fortalecer su CA (Engle, 2011; Armstrong *et al.*, 2015). La CA se define como el potencial de un grupo humano para responder, por medio de ajustes, a las nuevas condiciones del territorio (Posey, 2009). Este potencial está determinado por las características sociales de un grupo y las ecológicas del ambiente con el que interactúa (Nelson *et al.*, 2007; Dilling *et al.*, 2014).

La CA también hace referencia a la habilidad para aprender de experiencias pasadas y a partir de ello reorganizarse y prevenir posibles amenazas en el futuro (Fabricius *et al.*, 2007). La CA puede fortalecerse al aumentar las probabilidades de que un grupo social responda de manera eficiente a cambios ambientales (Engle, 2011). El análisis de la CA puede ayudar a identificar las características críticas en las que se puede incidir para mejorar el proceso de adaptación (Adger, 2003; Pandey *et al.*, 2011; Juhola y Kruse, 2015).

Como se señaló anteriormente, el análisis de la CA ha tenido un mayor desarrollo en la dimensión social. Por ejemplo, los indicadores propuestos por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático hacen referencia a los recursos económicos, tecnología, instituciones e información, entre otros (e. g. Nelson *et al.*, 2007), sin embargo, estos indicadores no consideran la pertinencia de las interacciones ecológicas al interior de una comunidad, las cuales pueden crear una dinámica necesaria para movilizar la CA. A pesar de que varios autores conceptualizan a la comunidad como un sistema conformado por un contexto social y ecológico, no ahondan en cómo los miembros de la comunidad perciben la relación entre estas dos dimensiones (Posey, 2009). Por ello identificamos un déficit conceptual en la dimensión ecológica en la CA¹ que este estudio busca atender.

En la figura 1 se esquematiza la integración de los conceptos de CA y la relación con las dimensiones social y ecológica, como resultado de una interacción y convergencia de procesos históricos y ambientales.

1.2. Servicios ecosistémicos y áreas naturales protegidas

Un punto de entrada para abordar la dimensión ecológica en el análisis de la CA son los servicios ecosistémicos; estos ayudan a entender y describir los beneficios de la naturaleza (Jones *et al.*, 2012) e identifican los bienes y funciones que proveen al ser humano los ecosistemas y la biodiversidad; con ellos es posible obtener servicios de provisión, regulación, culturales y de soporte (Ciftcioglu, 2017; Milman y Jagannathan, 2017). Al asumirse que los servicios ecosistémicos son aprovechados por las

¹ Los estudios que consideran la dimensión ecológica han seguido tres enfoques principales: en el primero, el objeto de estudio es el ecosistema; se modelan componentes ecológicos y se analizan los cambios del uso de suelo pero se excluyen indicadores de índole social (e. g. Czúcz *et al.*, 2011). Un segundo enfoque integra indicadores relacionados con el manejo de la diversidad biológica (e. g. Pandey *et al.*, 2011); en este enfoque el grupo humano es usuario de la diversidad biológica y lo ubica en un territorio. Sin embargo, el valor de los indicadores ecológicos queda relegado por los de la dimensión social. Un tercer enfoque aborda la interacción que tienen los humanos con su ambiente por medio de actividades productivas relacionadas con el uso del territorio y los recursos naturales (e. g. Brooks *et al.*, 2005); en este último enfoque se resalta que la CA tiene una naturaleza heterogénea relacionada con el contexto local, de acuerdo a la extensión geográfica y al grupo social.

Figura 1
Esquema de la integración de los conceptos de capacidad de adaptación y su relación con las dimensiones ecológica y social bajo una política pública



Fuente: elaboración propia con base en la literatura revisada.

comunidades humanas para adaptarse a los cambios en el ambiente (Vignola *et al.*, 2009; Naumann *et al.*, 2011), puede fortalecerse la CA apoyando aspectos del desarrollo humano, tales como la reducción del riesgo, la seguridad alimentaria y diversificación de los medios de sustento (Milman y Jagannathan, 2017).

Actualmente, las ANP establecen una regulación en el uso de la biodiversidad a través de la gestión del territorio, lo que puede modificar sustantivamente la CA de las comunidades humanas que ahí habitan (West *et al.*, 2006). Si bien el objetivo principal de un ANP es conservar la diversidad biológica, las acciones de gestión pueden mejorar el bienestar de las comunidades humanas que ahí residen, permitiéndoles un uso sustentable de la naturaleza (Adams *et al.*, 2004; Bennett y Dearden, 2014). Para lograr discernir estos alcances de la gestión gubernamental, es necesario evaluar la percepción de los habitantes sobre los servicios ecosistémicos, los espacios de participación y la creación de redes sociales, entre otros aspectos, que inciden en la CA (Adger, 2003; Jones *et al.*, 2017b; Bennett y Dearden, 2014).

1.3. Gobernanza y capital social

Los estudios previos de la CA en ANP destacan la importancia de la gobernanza y el capital social para la gestión ambiental (Ruiz-Mallén *et al.*, 2017; Ensor *et al.*, 2015). La gobernanza describe el proceso de negociación entre quienes administran las ANP, las comunidades locales que viven ahí y otros beneficiarios, con responsabilidades compartidas en el uso de la naturaleza (Brenner y De la Vega, 2014). En este contexto, el capital social se utiliza para revisar las redes de confianza y normas que

facilitan la cooperación dentro y entre grupos de trabajo para lograr un fin común (Adger, 2003; Liu *et al.*, 2014). El capital social está relacionado a la CA porque determina la dirección del proceso de adaptación, además de cómo y quiénes se verán involucrados (Rodima-Taylor *et al.*, 2012).

2. Metodología y área de estudio

Para responder a nuestras preguntas de investigación, (1) ¿Cómo el Procodes influye la CA en un contexto de un área protegida? y (2) ¿qué aspectos de la CA se ven fortalecidos por la implementación de proyectos productivos de huertos comunitarios y acuicultura de peces financiados por el Procodes? se utilizó una metodología mixta, de análisis cualitativo y cuantitativo. Para esto partimos del análisis de la operación del programa federal para investigar su influencia en habitantes de la RBPC.

2.1. Procodes

Seleccionamos este programa porque integra los aspectos económicos y sociales en la gestión ambiental (Reyes Orta *et al.*, 2013) y plantea explícitamente como objetivo el fortalecimiento de la adaptación basada en ecosistemas (Conanp, 2014), asimismo, integra el uso sostenible de los servicios ecosistémicos con el objetivo de mitigar o aprovechar los impactos adversos del cambio climático (Milman y Jagannathan, 2017).

El Procodes es administrado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México (Conanp) y ofrece incentivos en forma de apoyos monetarios de ciclo anual para el desarrollo de proyectos comunitarios que promuevan la conservación biológica y provean alternativas para el desarrollo sostenible en comunidades rurales que habitan en las ANP (Semarnat, 2016). De estos proyectos se seleccionaron dos tipos: los huertos comunitarios y la cría de peces nativos en jaulas flotantes (en adelante jaulas de peces). Ambas actividades, aunque están subsidiadas por el Procodes, son endógenas, ya que tienen un arraigo local por tratarse de actividades primarias que los lugareños han realizado de manera tradicional y que denotan una relación directa con el ambiente y el uso de los recursos naturales².

² El huerto familiar es una estrategia de producción de autoconsumo (Ceccolini, 2002); está ligada a las actividades agrícolas de la región y al uso de especies vegetales de traspatio. El Procodes fomenta los huertos donde las personas comparten el trabajo, así como la producción y el ingreso de las ventas. Por otro lado, otorga subsidios para la adquisición de jaulas flotantes que facilitan la pesca ribereña en los cuerpos de agua cercanos a los asentamientos humanos (Semarnat, 2016). En esta actividad se fomenta el uso de especies de peces nativos.

2.2. Medición de la capacidad de adaptación en áreas protegidas

La CA fue evaluada a través de un análisis de percepción de pobladores residentes de la reserva quienes recibieron apoyo del Procodes durante varios años; se diseñó un instrumento de Likert, que es una herramienta adecuada para medir percepciones (Alaminos y Castejón, 2006), éste instrumento fue diseñado para evaluar las dimensiones social y ecológica de la CA a través de indicadores del capital social y los servicios ecosistémicos, basados principalmente en los trabajos previos de Ruiz-Mallén *et al.* (2015a) y Ruiz-Mallén *et al.* (2017), contiene frases afirmativas construidas a partir de 32 indicadores, agrupadas en ocho criterios: cinco para analizar la dimensión social (capital social) y tres para la dimensión ecológica (servicios ecosistémicos) (cuadro 1). El apéndice describe los ocho criterios y 32 indicadores de la CA.

Los criterios del capital social buscan evaluar el fin común en el trabajo comunitario, representado por la confianza, armonía y cooperación en las relaciones y redes sociales creadas durante la implementación de los proyectos, ya sea dentro de un grupo comunitario o en inter organizaciones, lo que puede determinar el éxito de los proyectos (Adger, 2003; Liu *et al.*, 2014).

Los criterios sobre los servicios ecosistémicos fueron tomados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, que incluye servicios culturales, de provisión y de regulación (Liu *et al.*, 2016; Ciftcioglu, 2017; Milman y Jagannathan, 2017) (cuadro 1). Se descartaron los servicios de soporte porque representan procesos ecológicos conectados con las funciones del ecosistema, lo que representa beneficios indirectos para los pobladores (Ciftcioglu, 2017).

Para evaluar las percepciones, en el instrumento se plantearon cinco posibles respuestas a cada una de las frases afirmativas que van asociadas a un gradiente numérico del 1 al 5; estas categorías capturan los diferentes matices de la respuesta (desacuerdo-de acuerdo). La elección individual de las respuestas se basa en el supuesto de que una valoración alta o baja hacia las frases afirmativas es el resultado del conocimiento y las experiencias colectivas e individuales de los participantes, con relación en un tema. Con este supuesto se asume que los criterios que obtuvieron puntuaciones más altas reflejan los aspectos de la CA que han sido fortalecidos por el Procodes.

La selección de participantes del estudio de percepción fue a partir del registro oficial del Procodes para la RBPC³. En total se seleccionaron ocho

³ La RBPC está localizada en el sureste de México, en el estado de Tabasco. Se declaró en 1992 para proteger 291,039 ha de selvas inundables, vegetación hidrófila y manglares; es el segundo sistema de agua más importante del país, formado por las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta. En el

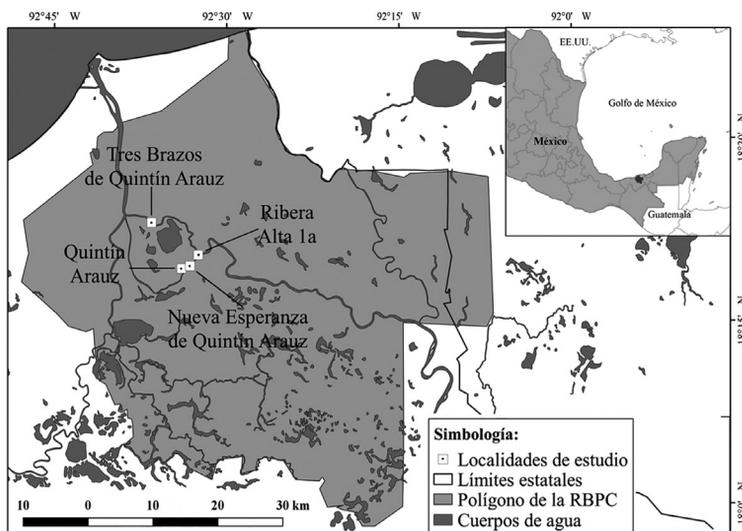
Cuadro 1
Criterios utilizados en la valoración de las percepciones de la capacidad de adaptación en habitantes de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México

<i>Criterio</i>	<i>Descripción</i>
Dimensión social	
1. Participación	Una alta participación promueve el intercambio de ideas y puntos de vista, también la cooperación de actividades, lo que fortalece la CA (Agrawal y Gupta, 2005; Engle y Lemos, 2010; Ford y King, 2015).
2. Fortalecimiento de redes sociales	Un alto fortalecimiento de redes sociales impulsa la CA al promover procesos de intercambio y reciprocidad (Engle y Lemos, 2010; Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Ruiz-Mallén <i>et al.</i> , 2017).
3. Fortalecimiento de recursos humanos	La CA se fortalece al aumentar el conocimiento y la experiencia para generar acciones de conservación y adaptación (Engle y Lemos, 2010; Jones <i>et al.</i> , 2012).
4. Equidad en la distribución del poder e información	La distribución equitativa permite el acceso a los recursos, servicios e información y fortalece la CA (Engle y Lemos, 2010; Eakin <i>et al.</i> , 2014; Ensor <i>et al.</i> , 2015).
5. Representación	La CA se fortalece al existir una apropiación del proyecto por los participantes (Folke <i>et al.</i> , 2005; Engle y Lemos, 2010).
Dimensión ecológica	
6. Servicios culturales	Los beneficios intangibles, relacionados con la experiencia y desarrollo personal, promueven una apropiación al lugar y fortalecen la CA (Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Liu <i>et al.</i> , 2016; Ciftcioglu, 2017).
7. Servicios de regulación	Fortalece la CA al mantener ciertas condiciones que regulan los procesos en los ecosistemas (Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Liu <i>et al.</i> , 2016; Ciftcioglu, 2017).
8. Servicios de provisión	La CA aumenta con los beneficios palpables y de productos finitos, y son utilizados para el consumo (Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Liu <i>et al.</i> , 2016; Ciftcioglu, 2017).

Fuente: elaboración propia.

grupos comunitarios que fueron beneficiarios en el 2016 y en varios años consecutivos anteriores: cuatro grupos de proyectos de huertos comunitarios y cuatro de proyectos de jaulas de peces. Los grupos son residentes de cuatro localidades de la RBPC: Quintín Arauz, Nueva Esperanza de Quintín Arauz, Ribera Alta 1a y Tres Brazos de Quintín Arauz (figura 2).

Figura 2
Localidades de estudio dentro de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México



Fuente: elaboración propia (Inegi, 2010), con el software de Sistema de Información Geográfica QGIS 3.0.2 (Quantum GIS, 2018).

En cada localidad se eligió, de forma aleatoria, un grupo comunitario por tipo de proyecto⁴. Cada grupo tiene un comité directivo al cual se le entregó una primera invitación para convocar a los participantes a responder el instrumento de la encuesta, quienes no asistieron a la primera reunión fueron localizados en sus hogares y recibieron una segunda invitación. Fueron consideradas 80 personas: 54 participantes de huertos comunitarios y 26 de jaulas de peces. De ellas, sólo 56 aceptaron participar: 44 de huertos comunitarios y 12 de jaulas de peces (cuadro 2). La

2010, habitaban en la reserva 24,536 personas, con 46.8% de origen indígena (Maya-Chontal) distribuidas en 112 localidades (Inegi, 2010). El plan de manejo de la RBPC permite ciertas actividades productivas para las comunidades humanas que la habitan; sobresalen la pesca, la agricultura y la ganadería (Ine-Semarnap, 2000).

⁴ La selección se hizo de manera grupal y no individual debido a que los apoyos del Procodes son asignados a grupos.

localidad Nueva Esperanza de Quintín Arauz no tuvo representación para los proyectos de jaulas de peces debido a que ninguno de los integrantes del grupo aceptó participar.

Cuadro2
Distribución de los participantes del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible que fueron entrevistados, por tipo de proyecto y localidad, en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México

<i>Tipo de proyecto</i>	<i>Quintín Arauz</i>	<i>Nueva Esperanza de Quintín Arauz</i>	<i>Ribera Alta 1a</i>	<i>Tres Brazos de Quintín Arauz</i>	<i>Total</i>
Huertos comunitarios	11	15	14	4	44
Jaulas de peces	6	0	3	3	12
Total					56

Fuente: elaboración propia.

Una vez consensada la entrevista con el grupo, cada individuo valoró las 32 frases del instrumento. Los valores asignados se agruparon en ocho criterios, se calculó el promedio de los valores para cada uno. Fue utilizado el método de consistencia interna (coeficiente del Alfa de Cronbach) para estimar la confiabilidad de las frases afirmativas (Bernard, 2013). El coeficiente se aplicó al total de respuestas del instrumento en ambos tipos de proyectos y sobre los ocho indicadores. Se obtuvo un coeficiente de 0.71 en los enunciados de la dimensión social y 0.77 en la dimensión ecológica, que se encuentran en los límites de una buena confiabilidad de datos (Ciftcioglu, 2017).

2.3. Análisis de la CA fortalecida por la implementación de proyectos del Procodes

Para conocer los aspectos fortalecidos de la CA, y la posible influencia del programa de manera diferenciada en el contexto de los proyectos (huertos y jaulas de peces), se utilizaron los valores promedio de los ocho criterios por cada uno, con el fin de realizar un análisis cuantitativo de correlación, utilizando el método de Spearman (Gómez-Gómez *et al.*, 2003), y construir una matriz de correlación para cada tipo de proyecto. Las pruebas estadísticas fueron efectuadas utilizando el software de código libre R versión 3.2.4 (R Development Core Team, 2013). No se realizó una comparación estadística entre los tipos de proyectos debido a que no se

obtuvo el tamaño de muestra mínimo entre los participantes de proyectos de jaulas de peces.

De manera complementaria, se analizaron registros oficiales del Procodes por un periodo de nueve años (2008-2016), con relación al financiamiento de los proyectos productivos. Este periodo comprende todo el acervo de archivos de la Conanp disponibles para la RBPC. Además, se colectó información cualitativa de los grupos comunitarios a través de entrevistas semi-estructuradas personales, éstas se aplicaron a los mismos participantes del instrumento cuantitativo.

En ambas fuentes de información (archivos y entrevistas cualitativas) se aplicó un análisis de codificación para obtener detalles y generar posibles explicaciones sobre los resultados cuantitativos del instrumento (Bernard, 2013). La información de las entrevistas fue colectada con una grabadora, previo consentimiento informado, y transcrita en archivos de textos digitales.

3. Resultados

3.1. Influencia del Procodes en la CA en un contexto de un área protegida

Entre 2008 y 2016, el Procodes apoyó en la RBPC 114 proyectos de huertos comunitarios y 45 de jaulas de peces (cuadro 3), éstos representaron 37.32% de los proyectos del Procodes y 35.4% de su financiamiento para la RBPC. En 2016, la inversión promedio fue de \$29,245.28 pesos por proyecto de huertos comunitarios y de \$84,622.73 pesos por proyecto de jaulas de peces. Para operar, cada proyecto se conformó por un grupo de trabajo, liderado por un comité directivo (presidente, secretario, tesorero y dos vocales) responsable de ejecutar las acciones durante un año.

Los proyectos no son estáticos, año tras año cambian en cuanto a participantes y ejecución. Por ejemplo: para el 2008, los grupos de huertos se conformaron principalmente por mujeres, 92.19% de los participantes y ocuparon el 100% de los cargos en los comités directivos. En los grupos de jaulas de peces, las mujeres representaron 39.15% de los participantes y sólo 12.5% de los grupos tuvo una mujer como presidente. Para el 2016, en los grupos de huertos, la proporción femenina disminuyó y representó 68.35% de los participantes. La proporción de hombres en cargos del comité directivo aumentó; el 35.85% de los grupos tuvo un presidente masculino. En tres de los cinco grupos de jaulas de peces hubo una presidente mujer; las mujeres representaron 56.52% de los participantes.

Cuadro 3**Descripción de los proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México del 2008 al 2016 y solamente para el año 2016**

<i>Tipo de proyecto</i>	<i>Huertos comunitarios</i>	<i>Jaulas de peces</i>
<i>Operación del año 2008 al 2016</i>		
Inversión \$ M.N.	6,721,520.00	3,749,734.67
Número de grupos comunitarios	114	45
Número de participantes	1,626 (73.8% mujeres)	360 (44.7% mujeres)
Comunidades locales	35	28
<i>Operación en el año 2016</i>		
Inversión \$ M.N.	1,550,000.00	423,113.67
Número de grupos comunitarios	53	5
Número de participantes	793 (68.3% mujeres)	46 (56.5% mujeres)
Comunidades locales	26	5
Duración del proyecto (promedio)	3.2 meses	5.2 meses

Fuente: elaboración propia con información documental del Procodes (Semarnat, 2016).

Otro ejemplo de la evolución de los proyectos del Procodes se ilustra con cambios en los rubros de gastos de operación. En el análisis histórico se observaron tres periodos administrativos: en los huertos comunitarios, la asignación monetaria en el año 2008 cubrió solamente los rubros de jornales y suministros agrícolas. De 2009 al 2015 se cubrieron, además de los dos rubros anteriores, herramientas y equipo; en 2016, solamente jornales. En los proyectos de jaulas de peces, la asignación monetaria fue decidida principalmente por los grupos comunitarios. Del 2008 al 2011 se asignaron fondos al fortalecimiento de los grupos comunitarios ya establecidos. En un segundo periodo, del 2012 al 2016, el financiamiento se enfocó a promover grupos comunitarios nuevos.

Para el análisis de la percepción social obtuvimos una representación de tres de los cinco grupos de jaulas de peces registrados para el 2016 y uno no aceptó la entrevista. En los grupos de huertos comunitarios se obtuvo la representación de cuatro grupos de 53 registrados.

3.2. Aspectos de la CA fortalecidos por la implementación de proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces

La evaluación de la CA en la RBPC muestra que los proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces tienen similitudes en cuanto a los valores agregados de los criterios evaluados (cuadro 4). En la dimensión social, los proyectos de huertos y jaulas de peces coinciden en el criterio de “representación” como el valor promedio más alto y “fortalecimiento de recursos humanos” como el valor promedio más bajo. En la dimensión ecológica, coinciden también los valores en el criterio “servicios culturales” como el valor promedio más alto, y el criterio “servicios de regulación” como el valor promedio más bajo (cuadro 4).

En un análisis desagrupado de los criterios, los indicadores dejan ver también algunas diferencias. Por ejemplo, en la dimensión social, los proyectos de huertos comunitarios mostraron tres indicadores más altos: “trabajo en equipo” (4.57), “elecciones democráticas del comité directivo” y “bienestar colectivo ante intereses personales” (4.52 en ambos). Por otro lado, en los proyectos de jaulas de peces, los indicadores más altos fueron “compatibilidad con actividades cotidianas” (4.67), “acceso a información técnica” (4.67) y el “bienestar colectivo ante intereses personales” (4.67). Pero ambos tipos de proyectos coinciden en cuanto al valor promedio más bajo: “continuidad del proyecto con otra fuente de financiamiento” (2.14 en huertos comunitarios y 2.00 en jaulas de peces) (cuadro 4). En la dimensión ecológica, los indicadores de valores promedio más alto coinciden en “valor estético” (4.61 y 4.81) y “leña, uso en el hogar” (4.61 y 4.75); y los más bajos: “recolección de frutos silvestres” (3.49 y 3.83) y “polinización y dispersión de semillas” (3.61 y 3.67) (cuadro 4).

El análisis de correlaciones permitió observar que existen relaciones fuertes entre los criterios de las dimensiones social y ecológica. Al analizar las relaciones por tipo de proyecto, en los participantes de huertos comunitarios se registraron ocho correlaciones significativas ($p < 0.05$) y moderadas (cuadro 5). Los criterios de “representación” (C5) y “servicios culturales” (C6) son los que presentaron mayor interdependencia con otros criterios en este análisis. El criterio “fortalecimiento de recursos humanos” (C3) sólo registró una relación, con “fortalecimiento de redes sociales” (C2). Estos últimos criterios presentaron los valores más bajos, lo que indica una asociación relevante en este tipo de proyecto.

En los participantes de los proyectos de jaulas de peces se registraron cinco correlaciones significativas y fuertes (>0.60) y una moderada (cuadro 6). El criterio “representación” (C5) se correlacionó con: “equidad en la distribución del poder e información”, “servicios de regulación” y “servicios de provisión”. Es evidente la correlación entre las dimensiones

Cuadro 4
Medición de la capacidad de adaptación en habitantes de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México

<i>Indicador</i>	<i>Huertos comunitarios</i>	<i>Jaulas de peces</i>
Dimensión social		
Criterio 1: participación		
I1: Asistencia a reuniones con técnicos del área protegida	4.36	3.58
I2: Asistencia a reuniones sin técnicos del área protegida	4.05	3.00
I3: Intervención consultiva	4.09	4.17
I4: Trabajo en equipo	4.57	4.17
<i>Promedio</i>	<i>4.27</i>	<i>3.85</i>
Criterio 2: fortalecimiento de redes sociales		
I5: Intercambio de experiencias entre grupos de trabajo	3.05	2.58
I6: Conocimiento de la población local sobre actividades	4.30	4.08
I7: Establecimiento de redes institucionales	3.18	3.58
I8: Conocimiento de otras fuentes de financiamiento	4.02	3.83
<i>Promedio</i>	<i>3.64</i>	<i>3.52</i>
Criterio 3: fortalecimiento de recursos humanos		
I9: Asistencia a cursos o talleres	3.66	3.67
I10: Continuidad del proyecto con el Procodes	2.59	3.17
I11: Continuidad del proyecto con otra fuente de financiamiento	2.14	2.00
I12: Compatibilidad con actividades cotidianas	4.16	4.67
<i>Promedio</i>	<i>3.14</i>	<i>3.38</i>
Criterio 4: equidad en la distribución del poder e información		
I13: Acceso a información técnica	4.45	4.67
I14: Libertad de expresión	4.18	3.92
I15: Igualdad de valor en las opiniones	4.50	4.50
I16: Decisión colectiva en el uso del dinero	4.00	4.33
<i>Promedio</i>	<i>4.28</i>	<i>4.35</i>

Cuadro 4 (continuación)

<i>Indicador</i>	<i>Huertos comunitarios</i>	<i>Jaulas de peces</i>
Criterio 5: representación		
I17: Elecciones democráticas del comité directivo	4.52	4.50
I18: Apoyo del comité directivo	4.41	4.42
I19: Bienestar colectivo ante intereses personales	4.52	4.67
I20: Inclusión de deseos individuales en el proyecto	4.23	4.50
<i>Promedio</i>	<i>4.42</i>	<i>4.52</i>
Dimensión ecológica		
Criterio 6: servicios culturales		
I21: Inspiración cultural y artística	4.45	4.25
I22: Sentimiento de paz y felicidad	4.75	4.50
I23: Valor estético	4.61	4.83
I24: Experiencia espiritual	4.34	4.25
<i>Promedio</i>	<i>4.54</i>	<i>4.46</i>
Criterio 7: servicios de regulación		
I25: Fertilidad del suelo	4.43	4.33
I26: Polinización y dispersión de semillas	3.61	3.67
I27: Control de plagas	4.05	4.17
I28: Reserva de agua y regulación de inundaciones	4.20	4.33
<i>Promedio</i>	<i>4.07</i>	<i>4.13</i>
Criterio 8: servicios de provisión		
I29: Recolección de frutos silvestres	3.49	3.83
I30: Forraje para ganado	4.39	4.50
I31: Leña, uso en el hogar	4.61	4.75
I32: Plantas medicinales	4.36	4.33
<i>Promedio</i>	<i>4.22</i>	<i>4.35</i>

Valores obtenidos a partir de un instrumento tipo Likert, de escala 1 a 5 puntos, donde los valores mayores significan una alta aceptación del enunciado y valores menores un desacuerdo.

Fuente: elaboración propia con base en los cuestionarios aplicados.

Cuadro 5
Matriz del análisis de correlación de Spearman entre criterios de la capacidad de adaptación en proyectos de huertos comunitarios de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México

	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>	<i>C7</i>	<i>C8</i>
C1		0.421	0.176	0.418	0.398	0.379	0.330	0.219
C2	0.004		0.502	0.393	0.159	0.201	0.397	0.172
C3	0.251	5.1e-		0.037	-0.100	-0.186	0.154	-0.154
C4	0.004	0.008	0.808		0.554	0.474	0.237	0.279
C5	0.007	0.300	0.516	9.4e-5		0.489	0.271	0.580
C6	0.010	0.189	0.224	0.001	7.5e-4		0.500	0.298
C7	0.028	0.007	0.317	0.120	0.074	5.3e-4		0.285
C8	0.152	0.263	0.316	0.066	3.5e-5	0.048	0.060	

valor de p

Donde C1-C5 pertenecen a la dimensión social (C1: participación; C2: fortalecimiento de redes sociales; C3: fortalecimiento de recursos humanos; C4: equidad en la distribución del poder e información; C5: representación) y C6-C8 pertenecen a la dimensión ecológica (C6: servicios culturales; C7: servicios de regulación y C8: servicios de provisión).

Fuente: elaboración propia con base en los cuestionarios aplicados utilizando el software de código libre R versión 3.2.4 (R Development Core Team, 2013).

Cuadro 6
Matriz del análisis de correlación de Spearman entre criterios de la capacidad de adaptación, en proyectos de jaulas de peces de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México

	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>	<i>C7</i>	<i>C8</i>
C1		0.149	0.301	0.410	0.423	0.670	0.684	0.383
C2	0.643		0.380	0.170	0.034	0.107	0.200	-0.045
C3	0.341	0.221		0.106	0.243	0.200	-0.126	0.446
C4	0.185	0.596	0.742		0.655	0.267	0.578	0.273
C5	0.169	0.914	0.444	0.020		0.232	0.659	0.668
C6	0.016	0.738	0.532	0.401	0.466		0.536	0.612
C7	0.014	0.532	0.695	0.048	0.019	0.072		0.455
C8	0.218	0.888	0.145	0.390	0.017	0.034	0.137	

valor de p

Donde C1-C5 pertenecen a la dimensión social (C1: participación; C2: fortalecimiento de redes sociales; C3: fortalecimiento de recursos humanos; C4: equidad en la distribución del poder e información; C5: representación) y C6-C8 pertenecen a la dimensión ecológica (C6: servicios culturales; C7: servicios de regulación y C8: servicios de provisión).

Fuente: elaboración propia con base en los cuestionarios aplicados utilizando el software de código libre R versión 3.2.4 (R Development Core Team, 2013).

sociales y ecológicas; por ejemplo, el criterio de “servicios de regulación” se correlacionó con “participación”, “representación” y “equidad en la distribución del poder e información”.

De acuerdo con los entrevistados, el grado de participación en los proyectos productivos está relacionado con la fecha de inicio de estos. En el 2016, el inicio de los proyectos coincidió con la temporada de sequía (enero-abril), lo que afectó el desarrollo de las plantas en los huertos. Luego, el momento de la cosecha coincidió con la temporada de inundaciones. Asimismo, un desfase entre el calendario productivo local y el de los proyectos de jaulas provocó la mortalidad de peces al coincidir con el incremento de la salinidad en los cuerpos de agua dulce por la sequía. En el 2016 fue evidente que hubo un desfase entre los tiempos propicios para la producción y las fechas de asignación del Procodes.

Los entrevistados de huertos comunitarios afirmaron que los proyectos son espacios para intercambiar experiencias. Sin embargo, los intercambios de experiencias no se fomentaron de forma sistemática por el Procodes y no hay evidencia en las cuatro localidades de estudio, donde estaban 22 de los 53 grupos que trabajaron. Para este programa, el fortalecimiento de recursos humanos se basa en cursos de capacitación dirigidos a los comités directivos, queda a discreción de ellos transmitir la información al resto del grupo.

Otro aspecto que incide en el fortalecimiento de los proyectos es el ciclo anual, ya que el financiamiento también lo es, lo que determina la actitud de algunos participantes para mantener los compromisos y seguir con las actividades año tras año. Alrededor de 16% de los entrevistados refirió menguar las actividades de los proyectos si no tenían un acompañamiento continuo del personal de la RBPC.

4. Discusión

Los proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces financiados por el Procodes difieren en sus formas productivas; sin embargo, presentaron similitudes en su operación y en los efectos que pudiera generar en la CA. En ese sentido, el estudio abona información para entender las interrelaciones entre las dimensiones social y ecológica de la adaptación en un contexto de un territorio protegido. Se proporcionan vías para mejorar los procesos de restauración de ecosistemas con una visión de adaptación (Jones *et al.*, 2012) e identifican los aspectos malogrados de focalización que pudieran influir en la CA en el manejo de un ANP, además de brindar propuestas acotadas para mejorar la gestión de la Conanp y el Procodes.

4.1. El Procodes y su influencia en la CA de áreas naturales protegidas

Este programa está diseñado para fortalecer capacidades locales de grupos humanos que viven en territorios de ANP, por un lado establece financiamiento para fortalecer las capacidades locales de gestión de los recursos naturales y por otro financia el desarrollo de proyectos productivos basados en esa gestión eficiente.

Esto es relevante dado que los habitantes de otras ANP anticipan efectos negativos del cambio climático en sus actividades productivas, como la agricultura y ganadería por las sequías y en la pesca por la pérdida de especies (Olmos-Martínez *et al.*, 2013). Por esto el Procodes tiene potencial de aumentar la probabilidad de que un grupo comunitario responda de manera eficiente a los cambios en su entorno natural, creando un espacio de participación y promoviendo redes sociales.

Sin embargo, nuestros resultados evidencian que las adecuaciones sociales y ambientales no ocurren de facto con el Procodes, ya que los criterios “fortalecimiento de recursos humanos” y “fortalecimiento de redes sociales” registraron los valores más bajos entre los criterios evaluados. Ruiz-Mallén *et al.* (2017) mencionan que la falta de recursos humanos dentro de las ANP es un reto para su gestión eficiente.

Dichos criterios tienden a estar relacionados entre sí, además, se ha visto que a medida que las redes sociales aumentan, lo hace también el recurso humano (Engle y Lemos, 2010). Así, las redes sociales son un soporte de los grupos de trabajo que pueden agregar flexibilidad en el proceso de adaptación y contribuyen al intercambio de experiencias, lo que incrementa la probabilidad de las innovaciones (Engle y Lemos, 2010; Rodima-Taylor *et al.*, 2012).

Lo que observamos en nuestro estudio es que los participantes de ambos tipos de proyectos suelen ser familiares o vecinos; forman parte de redes sociales establecidas previamente, lo que permite una mayor confianza en sus actividades de grupos (Ruiz-Mallén *et al.*, 2015b). De acuerdo a Rodima-Taylor *et al.* (2012), los participantes de este tipo de programas suelen utilizar colaboraciones formales o informales para crear redes sociales de confianza, y éstas puede determinar el éxito o fracaso de los proyectos. No obstante, los beneficiarios del Procodes perciben que los proyectos de huertos y jaulas de peces no fortalecen sus redes sociales ni su formación. Lo anterior resalta la importancia de incidir en las redes sociales con intercambios e interacciones inter grupales y entre comunidades. Además, en la capacitación para fortalecer la CA se resalta el papel que puede desempeñar el personal de la Conanp al promover estas interacciones, desde lo social y tecnológico.

4.2. Aspectos de la CA fortalecidos por la implementación de proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces del Procodes

En los proyectos de jaulas de peces, el “fortalecimiento de redes sociales” parece depender de otros factores aún no identificados. Esto llama la atención ya que la mayoría de los entrevistados mencionó recibir capacitaciones sobre el proyecto. Sin embargo, los valores de los criterios “fortalecimiento de recursos humanos” y el “fortalecimiento de redes sociales” no mostraron una correlación fuerte. Una posible explicación de esto es que en los proyectos de jaulas de peces se puede trabajar de manera individual y no se requiere necesariamente un trabajo de equipo. Un indicio de la pobre integración de quienes trabajan con proyectos de jaulas de peces es que fueron los de menor cooperación con este estudio: un grupo completo no aceptó la entrevista.

Uno de los aspectos de mayor fortaleza en el análisis de la CA fueron los valores altos en el criterio “representación”. Esto puede estar relacionado con el hecho de que la participación es legitimada por los participantes de los grupos comunitarios, lo cual influye en una apropiación de los proyectos (Naumann *et al.*, 2011). Ambos tipos de proyectos (huertos comunitarios y jaulas de peces) comparten similitudes con actividades productivas de la región, que son además tradicionales, lo que podría favorecer una identificación cultural (Pahl-Wostl, 2009). Esto puede dar indicio de la existencia de un sentido de pertenencia a estos proyectos que dependen directamente de su naturaleza tradicional.

Acorde con los resultados del análisis de correlaciones en huertos comunitarios, el criterio de “participación” puede depender de la confianza generada por el “fortalecimiento de redes sociales” y la “equidad en la distribución del poder e información”. Gupta *et al.*, (2010) afirman que la información y los objetivos de un proyecto se apropian cuando existe un sentido de colaboración y confianza entre los participantes. Además, el número elevado de participantes en los proyectos de huertos comunitarios obliga a establecer reglas claras de trabajo para poder ejecutar las actividades.

En ambos tipos de proyectos, el Procodes apoyó la formación de líderes a través de la capacitación dirigida a comités directivos dentro de los grupos. En este tipo de iniciativas el liderazgo es indispensable para tener éxito en la implementación de los proyectos, pero si no está asociado a un fortalecimiento del recurso humano de todo el grupo de trabajo, las acciones y actitudes no necesariamente se mantendrán en el tiempo (Ford y King, 2015; Ruiz-Mallén *et al.*, 2017). Además, el alto valor por la representación de los grupos y la capacitación selectiva puede propiciar liderazgos centrados en una sola persona.

Otro aspecto destacable es la relación entre las dimensiones social y ecológica. Los proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces inciden en la existencia y diversificación de alimentos y productos de consumo local. Así que el Procodes, como política de desarrollo, tiene potencial para incidir en algunos cambios en los patrones culturales, como la alimentación. De esto se destacan los valores promedios más altos en el criterio de “servicios culturales” de la dimensión ecológica, que contrastan con los valores bajos de “servicios de regulación”. De este último criterio, los indicadores calificados más bajos fueron en los temas de “recolección de frutos silvestres” y “polinización y dispersión de semillas”.

El Procodes, como política de desarrollo, podría tener un efecto similar al de otras iniciativas, como la aplicada en el Mar Mediterráneo, donde la recolección de plantas silvestres tuvo un rol histórico importante en la dieta de los habitantes; sin embargo, la modernización de la intensificación agrícola disminuyó la interacción entre los habitantes y su entorno (Ciftcioglu, 2017). Entre nuestros entrevistados del proyecto de huertos fue evidente la poca valoración de la polinización o recolección, lo que implica una desconexión entre su actividad y los servicios de regulación natural requeridos. De manera diferenciada, en el caso de los proyectos de jaulas de peces, los “servicios de regulación” se correlacionaron con aspectos de la dimensión social, como “participación”, “representación” y “equidad en la distribución del poder e información”.

La interacción entre las dimensiones sociales y ecológicas de la adaptación todavía es una línea de investigación en desarrollo. Un punto de entrada para el análisis de estas interacciones en la adaptación lo plantean autores como Tinch *et al.*, (2015). Ellos plantean el enfoque de sistema socioecológico enfatizando que los límites entre lo social y ecológico son artificiales; se visualiza una integración entre estos dos aspectos como un sistema complejo (Folke *et al.*, 2005).

Se considera entonces que el grupo social moldea a su entorno y, a su vez, este último define los procesos sociales, esto es, existe una coevolución entre ambas dimensiones. Este enfoque abre nuevas posibilidades de generar un conocimiento interdisciplinario, más allá de las disciplinas sectorizadas de las ciencias sociales y ecológicas. Nuestro estudio aporta elementos preliminares que requieren un mayor desarrollo, por lo que el enfoque de sistemas socioecológicos será una vía idónea a seguir.

Si bien existen resultados positivos en la “participación” y “representación” en estos proyectos en la RBPC, también hay evidencia que muestra un modelo centralizado con visión de corto plazo, que no considera del todo los tiempos productivos locales en los subsidios. Por ejemplo, los tres periodos operativos mencionados en la sección 3.1 concuerdan con los periodos administrativos de tres directores distintos de la RBPC.

Los proyectos, al plantearse de manera anual, deben entregar resultados en un periodo de tres a seis meses, creando además incertidumbre sobre su continuidad en el siguiente año; esto actúa como un factor que restringe la CA (Armstrong *et al.*, 2015; Tinch *et al.*, 2015).

Otro aspecto observado es que los proyectos no se financian durante la sequía, la temporada más difícil del calendario productivo local. Esto influye en que los niveles de participación en ambos tipos de proyectos estén sujetos a los fenómenos ambientales que inciden sobre la producción de huertos y jaulas de peces en cada temporada. Por estos factores, las actividades de los proyectos se pueden detener después de varios años de financiamiento. No se logra, en muchos casos, un efecto detonador del financiamiento. A este respecto, Gurney *et al.* (2014) describen que en participantes de proyectos subsidiados la tendencia de actitudes y comportamientos positivos disminuye conforme se retiran los apoyos externos.

Otro aspecto detectado fue la focalización del Procodes, que establece una serie de criterios de selección para la asignación de financiamiento. Esta focalización es un factor que influye en la composición de los grupos comunitarios y en la selección de las localidades de ejecución de los proyectos (Gil-García, 2016).

Los esfuerzos del Procodes se enfocan a zonas donde existe mayor incidencia de programas de desarrollo (Rosa de la-Velázquez *et al.*, 2017), lo que puede crear un sesgo en las localidades. Persson y Alpízar (2013) reconocen que los criterios de selección de los programas a veces introducen sesgos al elegir grupos y áreas de operación, lo que trastoca el impacto esperado. Por ejemplo, las localidades de nuestro estudio son las que históricamente han recibido más proyectos del Procodes por cumplir con los requisitos, pero también donde se han recibido más proyectos para ganadería y agricultura por parte de otras dependencias.

El resultado ha sido que las áreas delimitadas como de uso intensivo dentro de la reserva, donde habitan los grupos comunitarios de este estudio, tienen una cobertura vegetal degradada, con predominio de pastizales. La degradación de la diversidad biológica está vinculada con la reducción de opciones para la diversificación en los medios de vida (Fabricius *et al.*, 2007). Esto muestra que una focalización sesgada llevaría los proyectos del Procodes a áreas de operación que quizá no sean las más adecuadas en términos de los objetivos ambientales y sociales que persigue la RBPC.

Conclusiones

Los proyectos de huertos comunitarios y jaulas de peces, al tener similitudes con las actividades productivas tradicionales de la región, permiten una identificación y, en cierta medida, una apropiación de los objetivos del Procodes por parte de los lugareños. Sin embargo, por su periodo corto de ejecución, no aseguran la continuidad de las acciones y actitudes positivas de los participantes hacia la conservación de la diversidad biológica y el fortalecimiento de la CA. La incertidumbre generada por la continuidad del subsidio limita la CA, sobre todo en grupos sociales vulnerables que habitan zonas degradadas de la reserva.

Los criterios de selección para la asignación de subsidios influyen en la composición social del grupo y en las localidades de ejecución, estos criterios pueden generar sesgos y crear diferencias sociales entre los grupos subsidiados. Además, los procedimientos de operación de los proyectos y los testimonios de los entrevistados evidencian una centralización del personal de la reserva en la toma de decisiones sobre los objetivos y actividades de los proyectos.

A pesar de esta centralización, ambos tipos de proyectos fortalecen el criterio de “representación”; es decir, los grupos comunitarios como espacios de participación, parecen estar legitimados por una mayoría de los participantes. Además, el hecho de que los participantes pertenezcan a redes sociales establecidas previamente, como vecinos o familiares, fomenta la confianza dentro del grupo social.

El Procodes promueve la formación de líderes locales a través de una capacitación dirigida a los comités directivos. Sin embargo, esta selección restrictiva puede limitar el fortalecimiento de recursos humanos para todo el grupo comunitario. La elección del comité directivo parece estar basada en la capacidad de gestión de las personas y en los beneficios que se obtienen del proyecto. En los huertos, el criterio “participación” destacó, lo que puede estar relacionado con el sentido de confianza, a partir del buen funcionamiento de los grupos que tienen un número mayor de participantes, con reglas y relaciones más claras.

La interacción entre criterios de las dimensiones social y ecológica determina ciertos aspectos de la CA registrada en los participantes de ambos tipos de proyectos. La participación está influenciada por los fenómenos ambientales que pueden afectar la producción, tal como la sequía e inundaciones. El Procodes puede influir en un cambio de patrones culturales; por ejemplo, que el subsidio se perciba principalmente por su apoyo a la economía local y no por sus objetivos de conservación y adaptación. Este es el caso de los huertos comunitarios, donde los hombres pueden estar

integrándose a estos proyectos que con anterioridad tenían una mayor participación de mujeres, a partir de la falta de ofertas laborales.

Para fortalecer la CA, el programa debe centrarse en el fortalecimiento de recursos humanos, asegurando la continuidad de los proyectos y acciones en el largo plazo, con este fin se pueden rediseñar los criterios de las reglas de operación para la asignación de subsidios. Por ejemplo, el criterio de continuidad de los programas de conservación debería asegurar una planificación de al menos cinco años, lo que permitiría a los proyectos construir mecanismos más sólidos para sostenerse sin necesidad de apoyos externos perpetuos, así como una apropiación de los objetivos por parte de los participantes. En este rubro se debe buscar incidir en los periodos críticos como las sequías, lo que puede generar innovaciones para promover la adaptación y la sostenibilidad en el largo plazo.

Es posible integrar criterios de alianzas institucionales con el fin de fortalecer los proyectos con otros fondos, subsidios o acompañamiento de instituciones académicas y de la sociedad civil. Lo anterior facilitaría la permanencia y adopción de las acciones en los grupos comunitarios, así como la integración de otros actores en los diferentes procesos del programa (planificación, implementación, seguimiento y evaluación), además de la descentralización de las decisiones desde arriba, apoyándose en la base de los grupos comunitarios y reconociendo el conocimiento tradicional del territorio y la naturaleza: un enfoque de gestión compartida, donde exista la comunicación y participación de varios actores, puede favorecer el proceso de adaptación al crear una visión en común.

El desarrollo de indicadores, como los utilizados en este estudio, permitiría evaluar los impactos de los proyectos en los grupos comunitarios organizados, en la CA y en la salud del entorno ambiental. Por último, la Conanp y los comités directivos de los grupos comunitarios podrían utilizar herramientas para compartir y difundir la información de los proyectos y las experiencias con todos los grupos comunitarios, como una forma de construir un aprendizaje colectivo que ayude a la mejora del Procodes y fortalezca la CA en las ANP.

Agradecimientos

El artículo es resultado de una investigación de maestría realizada en El Colegio de la Frontera Sur, unidad Villahermosa, en el Laboratorio Transdisciplinario para la Sustentabilidad (LaTSu). Dicha investigación recibió apoyo económico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Agradecemos la autorización, apoyo logístico y financiamiento proporcionado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para trabajar en

la RBPC. Gracias a los participantes de los grupos comunitarios del Procodes, que aceptaron responder el cuestionario y brindaron apoyo técnico durante el trabajo de campo y a los revisores del manuscrito que con sus comentarios ayudaron a mejorar el artículo.

Apéndice

Descripción de los criterios e indicadores utilizados para evaluar el capital social y servicios ecosistémicos en grupos de trabajo de huertos comunitarios y jaulas de peces del Procodes

<i>Indicador</i>	<i>Descripción</i>
Dimensión social	
Criterio 1: participación	
I1: Asistencia a reuniones con técnicos del área protegida	Son acciones que construyen confianza entre los participantes de los grupos de trabajo. La participación promueve el intercambio de ideas y visiones, y la cooperación. Este criterio mide la probabilidad de aumentar intereses no-humanos en la toma de decisiones (Agrawal y Gupta, 2005; Engle y Lemos, 2010; Ford y King, 2015).
I2: Asistencia a reuniones sin técnicos del área protegida	
I3: Intervención consultiva	
I4: Trabajo en equipo	
Criterio 2: fortalecimiento de redes sociales	
I5: Intercambio de experiencias entre grupos de trabajo	Las redes sociales fortalecen la implementación de los proyectos en procesos de intercambio y reciprocidad. Esto reduce el miedo a un futuro incierto y amplía las alternativas para acceder y movilizar recursos y transmitir información (Pretty y Ward, 2001; Engle y Lemos, 2010; Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Ruiz-Mallén <i>et al.</i> , 2017).
I6: Conocimiento de la población local sobre actividades	
I7: Establecimiento de redes institucionales	
I8: Conocimiento de otras fuentes de financiamiento	
Criterio 3: fortalecimiento de recursos humanos	
I9: Asistencia a cursos o talleres	El recurso humano es indispensable para generar acciones de conservación y de adaptación local. Está ligado al conocimiento, experiencia, seguridad laboral, respeto a las actividades cotidianas (Engle y Lemos, 2010; Jones <i>et al.</i> , 2012).
I10: Continuidad del proyecto con el Procodes	
I11: Continuidad del proyecto con otra fuente de financiamiento	
I12: Compatibilidad con actividades cotidianas	

Apéndice (continuación)

<i>Indicador</i>	<i>Descripción</i>
Criterio 4: equidad en la distribución del poder e información	
I13: Acceso a información técnica	La distribución del poder define el acceso a los recursos, servicios e información, lo que determinará la interacción con el ambiente. La equidad construye redes de confianza (Engle y Lemos, 2010; Eakin <i>et al.</i> , 2014; Ensor <i>et al.</i> , 2015).
I14: Libertad de expresión	
I15: Igualdad de valor en las opiniones	
I16: Decisión colectiva en el uso del dinero	
Criterio 5: representación	
I17: Elecciones democráticas del comité directivo	El liderazgo apoya o limita el aprendizaje en el grupo de trabajo. Incluye un amplio rango de opiniones en la toma de decisión para la apropiación del proyecto por los participantes (Folke <i>et al.</i> , 2005; Engle y Lemos, 2010).
I18: Apoyo del comité directivo	
I19: Bienestar colectivo ante intereses personales	
I20: Inclusión de deseos individuales en el proyecto	
Dimensión ecológica	
Criterio 6: servicios culturales	
I21: Inspiración cultural y artística	Beneficios intangibles, relacionados con la experiencia y desarrollo personal. Está definido por el legado cultural de la región (Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Liu <i>et al.</i> , 2016; Ciftcioglu, 2017).
I22: Sentimiento de paz y felicidad	
I23: Valor estético	
I24: Experiencia espiritual	
Criterio 7: servicios de regulación	
I25: Fertilidad del suelo	Beneficios obtenidos de mantener ciertas condiciones que regulan los procesos en los ecosistemas (Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Liu <i>et al.</i> , 2016; Ciftcioglu, 2017).
I26: Polinización y dispersión de semillas	
I27: Control de plagas	
I28: Reserva de agua y regulación de inundaciones	
Criterio 8: servicios de provisión	
I29: Recolección de frutos silvestres	Beneficios palpables y de productos finitos, y son utilizados para el consumo (Diedrich <i>et al.</i> , 2016; Liu <i>et al.</i> , 2016; Ciftcioglu, 2017).
I30: Forraje para ganado	
I31: Leña, uso en el hogar	
I32: Plantas medicinales	

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios consultados.

Fuentes consultadas

- Adams, William, Ros Aveling, Dan Brockington, Barney Dickson, Jo Elliott, Jon Hutton, Dilys Roe, Bhaskar Vira y William Wolmer (2004), "Biodiversity conservation and the eradication of poverty", *Science*, 306 (5699), American Association for the Advancement of Science, Washington, Estados Unidos de América, pp. 1146-1149, doi: 10.1126/science.1097920
- Adger, Neil (2003), "Social capital, collective action, and adaptation to climate change", *Economic Geography*, 79 (4), Clark University, Worcester, Inglaterra, pp. 387-404.
- Agrawal, Arun y Krishna Gupta (2005), "Decentralization and participation: the governance of common pool resources in Nepal's Terai", *World Development*, 33 (7), University of Michigan, Michigan, Estados Unidos de América, pp. 1101-1114, doi: 10.1016/j.worlddev.2005.04.009
- Alaminos, Antonio y Juan Castejón (2006), *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*, Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea, Universidad de Alicante, Alcoy, Alicante, España.
- Armstrong, Jennifer, Robert Wilby y Robert Nicholls (2015), "Climate change adaptation frameworks: an evaluation of plans for coastal Suffolk, UK", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 15 (11), European Geosciences Union, Múnich, Alemania, pp. 2511-2524, doi: 10.5194/nhess-15-2511-2015
- Bennett, James y Dearden, Philip (2014), "Why local people do not support conservation: community perceptions of marine protected area livelihood impacts, governance and management in Thailand", *Marine Policy*, vol. 44, Cardiff University, Cardiff, Reino Unido, pp. 107-116.
- Bernard, Russell (2013), *Social research methods: qualitative and quantitative approaches*, Sage, Los Ángeles California, Estados Unidos de América.
- Brenner, Ludger y Anne Cristina de la Vega Leinert (2014), "La gobernanza participativa de áreas naturales protegidas. El caso de la

Reserva de la Biosfera El Vizcaíno”, *Región y Sociedad*, 26 (59), El Colegio de Sonora, Sonora, México, pp. 183-213.

Brooks, Nick, Neil Adger y Mick Kelly (2005), “The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation”, *Global Environmental Change*, 15 (2), Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 151-163, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2004.12.006

Ceccolini, Lorenzo (2002), “The homegardens of Soqotra island, Yemen: an example of agroforestry approach to multiple land-use in an isolated location”, *Agroforestry Systems*, 56 (2), Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Holanda, pp. 107-115, doi: 10.1023/A:1021365308193

Ciftcioglu, Gulay (2017), “Assessment of the relationship between ecosystem services and human wellbeing in the social-ecological landscapes of Lefke Region in North Cyprus”, *Landscape Ecology*, vol. 32, Association for Landscape Ecology, Brno, República Checa pp. 897-913, doi: 10.1007/s10980-017-0494-y

Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2014), *Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas de México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Ciudad de México, México.

Czucz, Bálint, Anikó Csecserits, Zoltán Botta-Dukát, György Kröel-Dulay, Rebeka Szabó, Ferenc Horváth y Zsolt Molnár (2011), “An indicator framework for the climatic adaptive capacity of natural ecosystems”, *Journal of Vegetation Science*, 22 (4), International Association for Vegetation Science, Maryland, Estados Unidos de América, pp. 711-725, doi: 10.1111/j.1654-1103.2011.01251.x

Diedrich, Amy, Natalie Stoeckl, Georgina Gurney, Michelle Esparon y Richard Pollnac (2016), “Social capital as a key determinant of perceived benefits of community-based marine protected areas”, *Conservation Biology*, 31 (2), Society for Conservation Biology, Washington, Estados Unidos de América, pp. 311-321, doi:10.1111/cobi.12808

- Dilling, Lisa, Kirsten Lackstrom, Benjamin Haywood, Kirstin Dow, María Carmen Lemos, John Berggren y Scott Kalafatis (2014), "What stakeholder needs tell us about enabling adaptive capacity: the intersection of context and information provision across regions in the United States", *Weather, climate and society*, 7 (1), American Meteorological Society, Massachusetts, Estados Unidos de América, pp. 5-17, doi: 10.1175/WCAS-D-14-00001.1
- Dudley Nigel, Trevor Sandwith, y Alexander Belokurov (2010), Climate change: the role of protected areas in mitigating and adapting to change. In: Stolton Sue, Dudley Nigel (eds) Arguments for protected areas, multiple benefits for conservation and use. Earthscan, Londres, Inglaterra, pp. 205-223.
- Eakin, Hallie, María Carmen Lemos y Donald Nelson (2014), "Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation", *Global Environmental Change*, vol. 27, Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 1-8.
- Engle, Nathan (2011), "Adaptive capacity and its assessment", *Global Environmental Change*, 21, (2), Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 647-656, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2011.01.019
- Engle, Nathan y María Carmen Lemos (2010), "Unpacking governance: building adaptive capacity to climate change of river basins in Brazil", *Global Environmental Change*, vol. 20, Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 4-13, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2009.07.001.
- Ensor, Jonathan E., Sarah E. Park, Eric Timothy Hoddy y Blake D. Ratter (2015), "A rights-based perspective on adaptive capacity", *Global Environmental Change*, vol. 31, Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 38-49.
- Fabricius, Christo, Carl Folke, Georgina Cundill y Lisen Schultz (2007), "Powerless spectators, coping actors, and adaptive co-managers: a synthesis of the role of communities in ecosystem management", *Ecology and Society*, 12 (1), The Resilience Alliance, Montreal, Canadá, pp. 29-44.

- Folke, Carl, Thomas Hahn, Per Olsson y Jon Norberg (2005), "Adaptive governance of social-ecological systems", *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 30, Annual Reviews Inc., Los Ángeles California, Estados Unidos de América, pp. 441-455, doi: 10.1146/annurev.energy.30.050504.144511.
- Ford, James y Diana King (2015), "A framework for examining adaptation readiness", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20 (4), Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Holanda, pp. 505-526, doi: 10.1007/s11027-013-9505-8
- Gil-García, Óscar (2016), "Gender equality, community divisions, and autonomy: the Prospera conditional cash transfer program in Chiapas, Mexico", *Current Sociology*, 64 (3), International Sociological Association, Madrid, España, pp. 447-469, doi: 10.1177/0011392115593785.
- Gómez-Gómez, Manuel, Cecilia Danglot-Banck y Leopoldo Vega-Franco (2003), "Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas, cuándo usarlas", *Revista Mexicana de Pediatría*, 70 (2), Sociedad Mexicana de Pediatría, Ciudad de México, México, pp. 91-99.
- Gupta, Joyeeta, Catrien Termeer, Judith Klostermann, Sander Meijerink, Margo van den Brink, Pieter Jong, Sibout Nooteboom y Emmy Bergsma (2010), "The adaptive capacity wheel: a method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society" *Environmental Science and Policy*, 13 (6), Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 459-471, doi: 10.1016/j.envsci.2010.05.006.
- Gurney, Georgina Grace, Joshua Cinner, Natalie Corinna Ban, Robert L. Pressey, Richard Pollnac, Stuart J. Campbell, Sonny Tasidjawa y Fakhrizal Setiawan (2014), "Poverty and protected areas: an evaluation of a marine integrated conservation and development project in Indonesia", *Global Environmental Change*, vol. 26, Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 98-107.
- Hoffman, Kelly y Miguel Ángel Centeno (2003), "The lopsided continent: inequality in Latin America", *Annual Review of Sociology*, 29 (1), Annual Reviews Inc., Los Ángeles California, Estados Unidos de América, pp. 363-390, doi: 10.1146/annurev.soc.29.010202.100141.

- INE-Semarnap (Instituto Nacional de Ecología-Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) (2000), *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla*, INE-Semarnap, Ciudad de México, México.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010), “Censo de población y vivienda”, Inegi, Aguascalientes, México, <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>>, 20 de mayo de 2018.
- Jones, Holly, David Hole y Erika Zavaleta (2012), “Harnessing nature to help people adapt to climate change”, *Nature Climate Change*, 2 (7), Nature Publishing Group, Londres, Inglaterra, pp. 504-509, doi: 10.1038/nclimate1463
- Jones, Lindsey, Eva Ludi, Helen Jeans y Margaret Barihaihi (2017a), “Revisiting the local adaptive capacity framework: learning from the implementation of a research and programming framework in Africa”, *Climate and Development*, vol. 5529, Taylor and Francis Inc., Londres, Inglaterra, pp. 1-11, doi: 10.1080/17565529.2017.1374237
- Jones, Nikoleta, Mcginlay, James Mcginlay y Panayiotis G. Dimitrakopoulos (2017b), “Improving social impact assessment of protected areas: a review of the literature and directions for future research”, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 64, Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 1-7.
- Juhola, Sirkku y Sylvia Kruse (2015), “A framework for analysing regional adaptive capacity assessments: challenges for methodology and policy making”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20 (1), Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Holanda, pp. 99-120, doi: 10.1007/s11027-013-9481-z
- Liu, Jingyan, Hailin Qu, Danyu Huang, Gezhi Chen, Xiao Yue y Xinyuan Zhao (2014), “The role of social capital in encouraging residents’ pro-environmental behaviors in community-based ecotourism”, *Tourism Management*, vol. 41, Butterworth-Heinemann, Oxford, Inglaterra, pp. 190-201.
- Liu, Jingya, Jing Li, Ziyi Gao, Min Yang, Keyu Qin y Xiaonan Yang (2016), “Ecosystem services insights into water resources management in China: a case of Xi’an city”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 13, International

Society Doctors for the Environment, Basel, Suiza, pp. 1169-1188, doi: 10.3390/ijerph13121169

Milman, Anita y Kripa Jagannathan (2017), “Conceptualization and implementation of ecosystems-based adaptation”, *Climatic Change*, 142 (1-2), Reidel Publishing Co., Dordrecht, Holanda, pp. 113-127, doi: 10.1007/s10584-017-1933-0

Naumann, Sandra, Gerardo Anzaldúa, Holger Gerdes, Ana Frelih-Larsen, McKenna Davis, Pam Berry, Sarah Burch y Michele Sanders (2011) *Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe*, Ecologic institute and Environmental Change Institute, Oxford University Centre for the Environment, Oxford, Inglaterra.

Nelson, Donald, Neil Adger y Katrina Brown (2007), “Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework”, *Annual Review of Environment and Resources*, 32 (1), Annual Reviews Inc., Los Angeles California, Estados Unidos América, pp. 395-419, doi: 10.1146/annurev.energy.32.051807.090348

Olmos-Martínez, Elizabeth, María Eugenia González-Ávila y Marcela Rebeca Contreras-Loera (2013), “Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México”, *Polis*, 12 (35), Universidad de Los Lagos, Santiago de Chile, Chile, pp. 1-20.

Pahl-Wostl, Claudia (2009), “A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes”, *Global Environmental Change*, 19 (3), Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 354-365, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2009.06.001

Pandey, Vishnu Prasad, Mukand Babel, Sangam Shrestha y Futaba Kazama (2011), “A framework to assess adaptive capacity of the water resources system in Nepalese river basins”, *Ecological Indicators*, 11 (2), Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 480-488, doi: 10.1016/j.ecolind.2010.07.003

Persson, Ulf Martin y Francisco Alpizar (2013), “Conditional cash transfers and payments for environmental services. A conceptual framework for explaining and judging differences in outcomes”,

World Development, vol. 43, University of Michigan, Michigan, Estados Unidos de América, pp. 124-137, doi: 10.1016/j.worlddev.2012.10.006

Posey, John (2009), “The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the municipal level: evidence from floodplain management programs in the United States”, *Global Environmental Change*, 19 (4), Environment and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 482-493, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2009.06.003

Quantum GIS (2018), “Quantum GIS Geographic Information System”, [software], Open Source, Geospatial Foundation Project, Beaverton, Estados Unidos de América.

R Development Core Team (2013), “R: a language and environment for statistical computing”, [Software], R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Reyes Orta, Marisa, Myriam Irma Cardozo Brum, Concepción Arredondo García, Hugo Méndez Fierros e Ileana Espejel (2013), “Análisis del sistema de evaluación de un programa ambiental de la política mexicana: el Proders y su transformación al Procodes”, *Investigación ambiental*, 5 (1), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Ciudad de México, México, pp. 44-61.

Rosa de la -Velázquez, Mayra, Alejandro Espinoza-Tenorio, Miguel Ángel Díaz-Perera, Alejandro Ortega-Argueta, Rodimiro Ramos-Reyes e Ileana Espejel (2017), “Development stressors are stronger than protected area management: a case of the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico”, *Land Use Policy*, vol. 67, Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 340-351, doi: 10.1016/j.landusepol.2017.06.009

Rodima-Taylor, Daivi, Mette Olwig y Netra Chhetri (2012), “Adaptation as innovation, innovation as adaptation: an institutional approach to climate change”, *Applied Geography*, vol. 33, Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 107-111, doi: 10.1016/j.apgeog.2011.10.011

Ruiz-Mallén, Isabel, Esteve Corbera, Diana Calvo-Boyero, Victoria Reyes-García y Katrina Brown (2015a), “How do biosphere reserves influence local vulnerability and adaptation? Evidence from Latin America”, *Global Environmental Change*, vol. 33, Environment

and Sustainability Institute, Cornwall, Estados Unidos de América, pp. 97-108, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2015.05.002

Ruiz-Mallén, Isabel, Esteve Corbera, Diana Calvo-Boyero y Victoria Reyes-García (2015b), “Participatory scenarios to explore local adaptation to global change in biosphere reserves: experiences from Bolivia and Mexico”, *Environmental Science and Policy*, vol. 54, Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 398-408, doi: 10.1016/j.envsci.2015.07.027

Ruiz-Mallén, Isabel, Álvaro Fernández-Llamazares y Victoria Reyes-García (2017), “Unravelling local adaptive capacity to climate change in the Bolivian Amazon: the interlinkages between assets, conservation and markets”, *Climatic Change*, 140 (2), Reidel Publishing Co., Dordrecht, Holanda, pp. 227-242, doi: 10.1007/s10584-016-1831-x

Semarnat (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2016), “Acuerdo por el que se establecen las reglas de operación del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (Procodes), para el ejercicio fiscal 2017”, *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre, Secretaría de Gobernación, Ciudad de México, México.

Tinch, Rob, Jill Jäger, Ines Omann, Paula A. Harrison, Julia Wesely y Rob Dunford (2015), “Applying a capitals framework to measuring coping and adaptive capacity in integrated assessment models”, *Climatic Change*, 128 (3-4), Reidel Publishing Co., Dordrecht, Holanda, pp. 323-337, doi: 10.1007/s10584-014-1299-5

Vignola, Raffaele, Bruno Locatelli, Celia Martínez y Pablo Imbach (2009), “Ecosystem-based adaptation to climate change: what role for policy-makers, society and scientists?”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 14, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Holanda, pp. 691-696, doi: 10.1007/s11027-009-9193-6

West, Paige, James Igoe y Dan Brockington (2006), “Parks and peoples: the social impact of protected areas”, *Annual Review of Anthropology*, vol. 35, Annual Reviews Inc., Los Ángeles California, Estados Unidos de América, pp. 251-77, doi: 10.1146/annurev.anthro.35.081705.123308

Recibido: 25 de mayo de 2018.

Reenviado: 27 de junio de 2018.

Aceptado: 5 de octubre de 2018.

José Roberto Morales Rodríguez. Maestro en ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur; adscrito al Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad en El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa. Su línea de investigación actual es la gestión de áreas naturales protegidas y el fortalecimiento de la capacidad de adaptación en sistemas socioecológicos.

Alejandro Ortega Argueta. Doctor en Políticas de Conservación por la Universidad de Queensland, Australia. Investigador titular adscrito al Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad en El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa, Tabasco, México. Líneas de investigación: Evaluación de políticas ambientales y desarrollo ante el cambio climático. Entre sus publicaciones más recientes destacan: “Sistemas nacionales de áreas protegidas en América Latina; los casos de Cuba, Uruguay y México”, *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, V2 (1), La Paz, Baja California Sur, México, pp. 63-84 (2016); “Development stressors are stronger than protected area management: a case of the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico”, *Land Use Policy*, vol. 67, Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 340-351 (2017) y “Planificación de medidas de adaptación al cambio climático desde la perspectiva local en la subregión de Pantanos, Tabasco, México”, en Denise Soares y Antonino García García (eds.), *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático. Jiutepec, Morelos, México*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-Universidad Autónoma de Chapingo-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Progreso, Jiutepec, Morelos, México, pp. 267-299 (2017).

Dora Elia Ramos Muñoz. Doctora en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur e Ingeniera Industrial (ITESM, 1989). Investigadora adscrita al Departamento de Sociedad y Cultura de El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa, Tabasco. Su línea de investigación es el desarrollo regional del sur de México; entre sus publicaciones más recientes destacan: “Sustentabilidad y patrimonio biocultural en la Reserva de la Biosfera del Ocote”, *Revista Trace*, núm. 74, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Ciudad de México, México, pp. 9-37 (2018); “A 6-year longitudinal study on agrobiodiversity change in homegardens in Tabasco, México”, *Agroforestry Systems*, (june 2017), Springer, Berlín, Alemania, pp. 1-10 (2017).

Francisco Delfín Gurri García. Doctor en Antropología Biológica por la Universidad de Indiana, Estados Unidos de América: actualmente es investigador titular del Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad en El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Campeche, México. Integrante del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1. Sus líneas de investigación son Ecología humana y antropología ambiental, en particular la adaptabilidad, sustentabilidad y vulnerabilidad de poblaciones rurales en el trópico húmedo. Entre sus publicaciones más recientes se encuentran: “Fishing activities by gender and reproductive stage in Isla Arena, Campeche, México”, *Marine Policy*, vol. 89, Elsevier, Ámsterdam, Holanda, pp. 34-39 (2018), “Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, vol. 88, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México, pp. 141-149 (2017) y “The disruption of subsistence agricultural systems in rural Yucatan, Mexico, may have contributed to the coexistence of stunting in children with adult overweight and obesity”, *Collegium Antropologicum* 39 (4), Croatian Anthropological Society, Zagreb, Croacia, pp. 847-854 (2017).