CABO PULMO
PARQUE NACIONAL

EcoValor Mx

Proyecto Valoración de Servicios Ecosistémicos en Áreas Naturales Protegidas Federales en México

Fotografías: Archivo CONANP

Valoración de Servicios Ecosistémicos del Parque Nacional Cabo Pulmo

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear
de la República Federal de Alemania

El presente documento fue elaborado en el marco del Proyecto *Valoración de los Servicios Ecosistémicos de Áreas Naturales Protegidas Federales de México: una herramienta innovadora para el financiamiento de biodiversidad y cambio climático (EcoValor Mx)*, que implementa la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB), al amparo del Convenio de Cooperación Técnica entre el Gobierno de la República Federal de Alemania y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, y su Acuerdo de Enmienda. El proyecto forma parte de la Iniciativa Internacional de Clima (IKI). El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB) apoya la Iniciativa por una decisión del Parlamento Alemán.

La coordinación y revisión técnica de este documento se realizó conjuntamente entre la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ) y Conservación Estratégica (CSF) con la participación de:

Alejandro Del Mazo Maza
Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Laura Martinez Pepin Lehalleur
Directora General de Desarrollo Institucional y Promoción – CONANP

Andreas Gettkant
Director del Proyecto EcoValor Mx – GIZ México

Carlos Ramón Godínez Reyes, Alma Alicia Chávez Montes,Ivana Fernández Stohanzlova
(CONANP))

Talia Cruz Castañeda, Alonso Martínez Caballero, Lucía Ruiz Bustos, Anayeli Cabrera Murrieta, Octavio Tolentino Arévalo
(Proyecto PNUD Sinergia)

Federico Starnfeld, Emmanuelle Avilés Ruelas, Celia Pigueron Wirz, Lizzeth Moreno Islas, Marina Kosmus, María Fernanda Contreras del Valle
(GIZ)

Aaron Bruner, Ángela Mojica, José Alberto Lara, Cecilia Simón, Felipe Vásquez
(Conservación Estratégica)

Trabajo editorial a cargo de:
Wendy González Montes de Oca, Nashieli González Pacheco, Armando Rodríguez Briseño y Concepción Velazco Samperio

La *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH es una empresa federal que opera en todo el mundo. Asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en su labor para alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sustentable; así mismo, actúa a nivel mundial en el ámbito educativo internacional. Las opiniones expresadas en el documento no reflejan necesariamente la opinión de los financiadores.

PARA CITAR:
CONANP-GIZ. 2017. *Valoración de los Servicios Ecosistémicos del Parque Nacional Cabo Pulmo.* Ciudad de México. Proyecto de Valoración de Servicios Ecosistémicos de Áreas Naturales Protegidas Federales de México: una herramienta innovadora para el financiamiento de biodiversidad y cambio climático (EcoValor MX).

Ciudad de México, 2017

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

Contenido

Acrónimos y abreviaturas 5

Agradecimientos 6

Prólogo 7

Resumen ejecutivo 9

1. Introducción 14

2. Área de estudio 19

3. Selección de servicios ecosistémicos a valorar 21
   - 3.1. Conceptos generales 21
   - 3.2. Selección de servicios ecosistémicos a valorar para el Parque Nacional Cabo Pulmo 24

4. Valoración económica 30
   - 4.1. Valor de existencia 30
   - 4.1.1. Enfoque metodológico 30
   - 4.1.2. Recolección de datos 33
   - 4.1.3. Resultados 34
   - 4.2. Recreación 45
   - 4.2.1. Enfoque metodológico 45
   - 4.2.2. Recolección de datos 47
   - 4.2.3. Resultados 49
   - 4.3. Criadero de especies 55
   - 4.3.1. Enfoque metodológico 55
   - 4.3.2. Resultados 60

5. Discusión y recomendaciones 66

Bibliografía 71

Anexo. Modelo econométrico de la disposición a pagar de los visitantes 79

INSTRUMENTOS
DE FINANCIAMIENTO
DESARROLLO
DE CAPACIDADES
TRANSVERSALIDAD
CONOCIMIENTO
Y METODOLOGÍAS
COMUNICACIÓN
Y DIFUSIÓN

Acrónimos y abreviaciones

ANP – área natural protegida

BMUB – Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

CDMX – Ciudad de México
CONANP – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

DAA – disposición a aceptar
DAP - disposición a pagar

EDOMEX – Estado de México
ENIGH – Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (México)

GIZ – Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)

ha – hectárea

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía

kg – kilogramo
km^2 - kilómetro cuadrado

m - metros
MCV – método de costo de viaje
MEA – Millennium Ecosystem Assessment
PNCP – Parque Nacional Cabo Pulmo
POE –Programa de Ordenamiento Ecológico
PROVICOM – Programa de Vigilancia Comunitaria

SE – servicios ecosistémicos
SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SHCP - Secretaría de Hacienda y Crédito Público

ton - tonelada

UABCS – Universidad Autónoma de Baja California Sur

VC – valoración contingente
VET – valor económico total

Agradecimientos

El Proyecto EcoValor Mx desea agradecer al personal del Área Natural Protegida (ANP) Parque Nacional Cabo Pulmo, en especial a Carlos Godínez (Director del ANP), Alma Alicia Chávez Montes (Enlace de Alto Nivel de Responsabilidad), y a Ronald Cesar Zepeta Vilchis (PNUD-CONANP) por su gran disposición a compartir su conocimiento y perspectivas y colaborar con el equipo durante todo el proceso de esta investigación.

Fotografía: Archivo CONANP

A los estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) Manuel Gutiérrez Maceda, Nuria Torrejón Arellano, Violeta Martínez, Gabriela González, Andrea Robles, Antonia Rosero y Ángel García, y a María Helena Espinoza y Abigail Regnos voluntarias del Programa de Vigilancia Comunitaria (PROVICOM), por el apoyo brindado para la recopilación de la información en campo. A Manuel Palmeros y a Betsabé M. Luna (Programa de Conservación Marina) de la Sociedad de Historia Natural Niparajá A.C. por su apoyo en la coordinación logística de los colaboradores en campo.

Al Dr. Luis Calderón (CICESE Ecología y Pesquerías de la Zona Costera), al Dr. Alvin Noé Suárez (Comunidad y Biodiversidad, A.C.), al Dr. Héctor Reyes Bonilla (UABCS) y al Dr. Octavio Aburto (Instituto de Oceanografía Scripps), por compartir su conocimiento y tiempo.

Al Dr. Luis Calderón y al Dr. Alvin Suárez, por revisar la información de la sección de criadero de especies comerciales y por los valiosos comentarios realizados para esta sección del documento.

A Alfonso Malky y a Cristian Vallejo de Conservación Estratégica por todo su apoyo en la fase de diseño, análisis y redacción de este estudio

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

Prólogo

Las áreas naturales protegidas competencia de la Federación tienen por misión conservar los ecosistemas más representativos del país y su biodiversidad, fomentando el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno. Más allá de su importancia para las comunidades y usuarios locales, su riqueza biológica y cultural, las áreas naturales protegidas son generadoras de beneficios que rebasan todas las fronteras y favorecen el bienestar humano. A estos beneficios se los denomina *servicios ecosistémicos*, y son el sustento para garantizar la calidad de vida de la sociedad y los insumos esenciales para el desarrollo productivo del país. Algunos de estos servicios son la provisión de alimentos, fibras e insumos para la producción, procesos de regulación del clima, el control natural de plagas, la protección contra eventos climáticos, la belleza escénica y el ciclo de nutrientes, entre muchos otros.

Conscientes de la dificultad de visibilizar la importancia de estos servicios, desde 2013, en un esfuerzo de cooperación técnica entre los gobiernos de México y Alemania, surge el Proyecto Valoración de Servicios Ecosistémicos en Áreas Naturales Protegidas Federales en México: una herramienta innovadora para el financiamiento de biodiversidad y cambio climático. Este proyecto, implementado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de Alemania, representa una iniciativa pionera que busca valorar y

difundir la importancia de las áreas naturales protegidas a nivel nacional y su contribución global.

En este contexto, y ante la necesidad de contar con datos y valores propios generados en las áreas naturales protegidas, decidimos desarrollar estudios de valoración de los servicios ecosistémicos de tres de ellas. Estamos orgullosos de este informe, que no sólo incluye la selección de las metodologías y modelos econométricos, sino que también resume largas sesiones de trabajo, talleres de análisis, visitas de campo, revisiones documentales y reuniones con actores clave, entrevistas y encuestas que se realizaron con la participación de personal de las áreas naturales protegidas, de Oficinas Centrales y Regionales de nuestra institución y de asesores de la GIZ que participan en los Proyectos EcoValor Mx y ValuES.

Desde un principio, el proyecto decidió impulsar estos análisis en un formato participativo, que incluyera las reflexiones y necesidades de información orientadas a la toma de decisiones y considerando la agenda de colaboración con otras instancias del gobierno federal y de los gobiernos estatales y locales, representantes de comunidades locales y científicos. Estos análisis contribuirán sin duda a visibilizar la aportación de las áreas naturales protegidas al desarrollo sustentable de México.

En particular, la presente publicación se enfoca en una de las áreas naturales protegidas piloto, el Parque Nacional Cabo Pulmo. Esta área natural protegida destaca por su esquema de conservación de la biodiversidad marina que fue diseñado y promovido con las comunidades locales. Conjuntamente se definió que su mayor riqueza, los recursos pesqueros, serían integralmente protegidos. Esta decisión tuvo consecuencias altamente positivas tanto para la biodiversidad como para la gente, al incrementar la biomasa que permite la generación de nuevos ingresos vinculados al turismo. El Parque Nacional Cabo Pulmo es un modelo de éxito a nivel mundial, reconocido por la salud de sus ecosistemas, pero también por el impacto social y económico que tiene para el estado de Baja California Sur, México y el mundo.

El Parque Nacional Cabo Pulmo forma parte del Bien de Patrimonio Mundial Natural "Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California" desde 2005.

De acuerdo con la propuesta aportar una nueva luz sobre el valor de esta área natural protegida, joya del patrimonio natural de los mexicanos y verdadera inversión para las futuras generaciones.

Resumen ejecutivo

Andrea Izzotti / Shutterstock.com

Las áreas naturales protegidas (ANP) en México representan la estrategia más importante del país para lograr la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos (SE). La valoración económica de estos servicios permite asignarles valores monetarios, revelando información sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas para el bienestar humano, con el fin de promover una toma de decisiones informada sobre el uso y manejo sostenible de los ecosistemas de estas áreas.

El Parque Nacional Cabo Pulmo, localizado en el estado de Baja California Sur, es un área principalmente marina de 7,111 ha, que alberga un arrecife de gran biodiversidad y productividad y que provee importantes servicios ecosistémicos a la sociedad. Entre éstos se encuentran valores de regulación y mantenimiento (p. ej., la crianza de peces, secuestro de carbono, protección contra inundaciones, etc.), valores de aprovisionamiento (p. ej., biomasa) y valores culturales (recreativos, científicos, educacionales y de existencia).

El Parque Nacional enfrenta varias amenazas, a saber: una constante presión para desarrollar complejos turísticos de mediana y gran escalas en áreas adyacentes al ANP, una falta de congruencia y coordinación en las políticas de diferentes secretarías y gobiernos locales (estatal y

municipal) para el efectivo manejo del área, un presupuesto insuficiente y una limitada incidencia política de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en torno a la toma de decisiones.

El presente estudio busca generar información que sirva a los tomadores de decisiones para promover un mejor manejo del área. En particular, se cuantificaron en términos monetarios los valores económicos de tres servicios ecosistémicos: la existencia del Parque Nacional Cabo Pulmo para los mexicanos, el valor del turismo del Parque Nacional y el valor de crianza de peces para su aprovechamiento comercial fuera del área protegida. Estas valoraciones pretenden demostrar la importancia económica de invertir en el buen manejo del ANP, asegurar que el desarrollo costero sea compatible con los objetivos de conservación y manejo sustentable del área e informar sobre la posibilidad de crear nuevos mecanismos de recaudación de fondos a través de los SE más significativos generados por el Parque Nacional Cabo Pulmo.

Para obtener el valor de existencia se realizó un análisis de valoración contingente, un método de preferencias declaradas, donde se estimó la disposición a pagar del encuestado por una cantidad monetaria que sería destinada a la conservación del Parque Nacional Cabo Pulmo. A través de una encuesta en línea se obtuvieron 865 respuestas completas. La encuesta hizo énfasis en la importancia del sitio, de los SE que provee y de las principales amenazas que enfrenta.
Después de ajustar para el horizonte de tiempo y la representatividad de la

Andrea Izzotti / Shutterstock.com

muestra, se calculó que la disposición a pagar promedio es de 39 pesos (USD 2.15) por persona al mes. Considerando sólo el porcentaje (40%) de 31.7 millones de familias en el país, cuyas características fueron bien representadas en la muestra, se calcula, de manera conservadora, que el valor de existencia del Parque Nacional Cabo Pulmo es de 6,025 millones de pesos (USD 332 millones) al año.

El valor económico actual del servicio de recreación se obtuvo mediante dos enfoques usados comúnmente en conjunto para la valoración de este servicio: el método de costo de viaje, un enfoque de preferencias reveladas y la valoración contingente. Con esto se encontró el valor económico actual del servicio, así como la disposición a pagar por mejoras en el manejo del Parque Nacional a través de un incremento en el presupuesto del ANP. Para la aplicación de ambos métodos se realizaron 165 encuestas *in situ* a visitantes del Parque Nacional.

De acuerdo con el nivel de visitación actual (8,638 visitantes en promedio al año), se encontró que los visitantes a Cabo Pulmo erogan 161 millones de pesos (USD 8.9 millones) al año (considerando gastos en alojamiento, alimentos, boletos de avión, renta de auto, *tours* de buceo, esnórquel y otros, así como gastos varios). De esa cantidad, 106 millones de pesos (USD 5.8 millones) se quedan en la región y 67.7 millones de pesos (USD 3.73 millones) en Cabo Pulmo al año. Esto implica, por un lado, que el valor de turismo del Parque Nacional sea mayor a 18 mil pesos (USD 1,024) por visitante y, por otro, que el buen estado del Parque Nacional permite que cada

residente de Cabo Pulmo genere un valor económico de 1.35 millones de pesos (USD 74 mil) al año, mismo que es 2.1 veces el valor de la producción bruta por persona que se genera en promedio en México.

Además, en promedio la disposición a pagar para mejorar el manejo del Parque Nacional (por encima de los gastos actuales) es de 94 pesos (USD 5.2) por visitante. Si el cobro de derechos del área protegida se incrementara en este monto —es decir, que aumentara de 62 pesos (USD 3.4), que se cobran actualmente, a 156 pesos (USD 8.6)—, se obtendría anualmente un total de 745 mil pesos (USD 41 mil) adicionales, tomando en cuenta una ligera disminución en la demanda debido al aumento en la tarifa. Por lo anterior, sería económicamente justificable que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) destinara un porcentaje alto de este monto para la conservación del área con la finalidad de mantener la fuente del ingreso.

El valor de crianza de peces comerciales, también identificado como la exportación de peces (*spillover*), se obtuvo mediante un modelo de balance de masas de estudios existentes para obtener la exportación de biomasa aproximada. A través de la identificación de especies con potencial comercial y precios específicos se obtuvo una exportación de biomasa de 932 toneladas por año, con un valor económico de 22.4 millones de pesos (USD 1.2 millones). Sin embargo, se sugiere mucha precaución al usar este resultado dadas las limitantes metodológicas para obtenerlo.

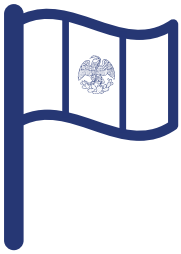
Estos tres análisis demuestran que el Parque Nacional Cabo Pulmo proporciona un valor económico importante por los SE que provee. Los resultados obtenidos justifican acciones en tres campos:

Primero, incrementar el presupuesto para el manejo del área protegida, justificándolo a partir de los importantes valores locales y nacionales que genera, mismos que están bajo riesgo por la falta de presencia ade-

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

cuada de la CONANP. Los fondos adicionales al presupuesto actual se pueden originar directamente del erario público, o bien institucionalizando algún mecanismo para captar la indudable disposición a contribuir de los visitantes al Parque Nacional, o, más ampliamente, de la población mexicana.

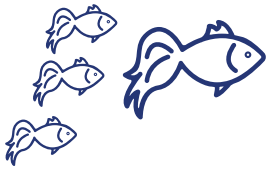
Segundo, con base en los beneficios económicos que provee el Parque Nacional a varias escalas, promover una mayor incidencia de la CONANP en la toma de decisiones en la región ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), otras secretarías y gobiernos locales. Un tema de particular importancia es la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Los Cabos, que requiere integrar aspectos ambientales y de sostenibilidad compatibles con el área protegida, y con ello disminuir la constante amenaza de desarrollos turísticos masivos.



La importancia para la sociedad mexicana de saber que el Parque Nacional existe y está bien conservado.

La contribución a la economía local a través del turismo que genera el Parque.

Tercero, considerando los valores económicos obtenidos a nivel local, promover que los operadores turísticos y usuarios directos dentro del Parque Nacional y pescadores en las zonas aledañas adopten medidas orientadas a la implementación de buenas prácticas en beneficio personal y colectivo. En caso contrario, estarían poniendo en riesgo los servicios ecosistémicos que fundamentan una economía local muy productiva.



El valor de la reproducción de peces para su aprovechamiento comercial fuera del Parque.

1. Introducción

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

Las áreas naturales protegidas (ANP) benefician a toda la sociedad mediante los servicios ecosistémicos (SE) que proveen (MEA, 2005; TEEB, 2011). Los SE se definen como aquellos bienes y servicios, tangibles e intangibles, que obtenemos de la naturaleza para beneficio del ser humano (Valdez y Luna, 2012), entre los que se encuentran los servicios de provisión (p. ej., madera y pescado), regulación (p. ej., purificación de agua), sustento (p. ej., procesos ecológicos básicos como los ciclos de nitrógeno) y valores estéticos, espirituales y culturales (p. ej., belleza escénica) (Balvanera y Cotler, 2009; García-Frapolli y Toledo, 2008).

Los SE son esenciales para la sociedad, sin embargo, muchas veces son poco visibles o se consideran gratuitos e infinitos. Esto se debe a que, por lo general, no se intercambian directamente en los mercados, son parte de procesos complejos de provisión de bienes y/o generan valores espirituales que típicamente no se consideran en términos monetarios. Es por eso que a las ANP se las asocia más con los costos directos que representan para el Estado (p. ej., costos de manejo y mantenimiento) que con los beneficios que generan a la sociedad. De ahí también que las instancias gu-

bernamentales responsables de las áreas protegidas tengan un posicionamiento débil en la toma de decisiones sobre la protección, conservación, uso y manejo de los ecosistemas, lo cual genera una asignación ineficiente de recursos y políticas públicas que se contraponen entre sí (Watson, Dudley, Segan y Hockings, 2014).

En México existen actualmente 181 ANP de carácter federal (que representan 10.77% de la superficie terrestre del país y un 22.64% de su mar territorial), las cuales son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (CONANP, 2016). Siendo México un país megadiverso, las ANP representan la estrategia más importante para lograr la conservación de la biodiversidad y la provisión de SE para la sociedad (Bezaury-Creel, 2009). Sin embargo, las ANP de México enfrentan numerosos retos, como recursos presupuestales escasos y personal insuficiente para una gestión adecuada. Entre 2015 y 2016, por ejemplo, se recortó el presupuesto en un 26% (Ecoosfera, 2015). También es necesario crear capacidades institucionales para consolidar las estrategias de desarrollo sustentable (Bezaury-Creel, Rojas González y Makepiece, 2011), mejorar la gestión interinstitucional y promover la alineación de políticas públicas (Pinkus, Pinkus y Ortega-Rubio, 2014).

Una estrategia para enfrentar los retos aquí descritos y promover una toma de decisiones informada respecto a las ANP es cuantificar el valor económico de algunos SE clave, para entender y comunicar los beneficios que estos proveen a la sociedad, así como los costos en los que se podría incurrir como consecuencia de la degradación de los ecosistemas (Watson et al., 2014). La valoración económica permite asignar valores monetarios a los SE, revelando información sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas para el bienestar de la sociedad, lo que permite tomar decisiones más informadas y generar políticas para un uso sustentable de los ecosistemas (Amirnejad, Khalilian, Assareh y Ahmadian, 2006). Aunque en la literatura varios artículos hacen referencia al valor económico de algunos SE proporcionados por ecosistemas en México (Barbier y Strand, 1998; Bezaury-Creel, 2009; Ordoñez, 1999; Conservation International, 2008; Sanjurjo y Carrillo, 2006, entre otros), todavía es necesario que se cuantifiquen muchos valores clave (GIZ, 2015).

Desde el año 2013, el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección

de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania viene apoyando el proyecto EcoValor Mx, el cual es implementado por la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ) junto con la CONANP. El objetivo principal del proyecto es dar a conocer el valor de los SE clave generados por las ANP, a fin de fortalecer su posicionamiento, consolidar su manejo efectivo, e incrementar los recursos disponibles y las capacidades necesarias para la conservación y el bienestar social (EcoValor Mx, 2015). En el marco del proyecto EcoValor Mx se llevó a cabo el presente estudio de valoración de SE para el Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP) como una de tres ANP piloto para generar información y fortalecer capacidades que sean relevantes para el resto del Sistema Nacional de ANP.

El PNCP se localiza en el estado de Baja California Sur (BCS), en el municipio de Los Cabos. Cuenta con un área de 7,111 hectáreas, de las cuales 99% es zona marina y sólo el 1% restante corresponde a la zona federal marítimo terrestre (CONANP, 2006). Fue declarado Área Natural Protegida Federal en 1995 como resultado del interés de los pobladores locales por conservar los ecosistemas marinos. Siendo un área marina protegida, con un arrecife de gran biodiversidad y

productividad donde se llevan a cabo importantes procesos ecológicos, el manejo efectivo ha generado un gran incremento en la biomasa de peces en el área (García-Rubies, Hereu y Zabala, 2013; Grüss, Kaplan, Guénette, Roberts y Botsford, 2011; Halpern, Lester y Kellner, 2009; Harmelinvivien et al., 2008; Kaunda-Arara y Rose, 2004).

El Parque Nacional provee importantes SE, que generan beneficios a distintas escalas. La elevada productividad primaria reúne un vasto número de especies del Indo-Pacífico (Reyes-Bonilla, 1997), lo que proporciona importantes servicios culturales como el uso físico del paisaje (es uno de los arrecifes predilectos de la comunidad global de buzos), usos científicos y educacionales. Además, es un orgullo nacional por su alto grado de conservación (Restrepo, 2016). La producción primaria

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

es posible que también genere una derrama o exportación de peces (*spillover*), lo cual se consideraría como un servicio de aprovisionamiento en la forma de pesca en las zonas aledañas al área protegida. Finalmente, los arrecifes coralinos proveen servicios regulatorios a través del secuestro de carbono de la atmósfera y la protección contra inundaciones.

Desafortunadamente, el ANP no está libre de amenazas. En las zonas aledañas al Parque Nacional se ha incrementado la presión para desarrollar complejos turísticos. Desde el año 2008 se han presentado numerosas solicitudes a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para construir desarrollos turísticos de mediana y gran escala. En el 2008, Hansa Baja Investment presentó un proyecto llamado Cabo Cortés, el cual fue cancelado en junio de 2012. Un segundo proyecto llamado Cabo Dorado fue presentado por Glorious Earth Group y su socio chino Sansong International Trade Group, al cual SEMARNAT le negó la autorización en el 2014 (Greenpeace, 2015). Más recientemente (2016) se presentó un nuevo proyecto, Cabo Pelícanos, el cual busca construir más de 1000 cuartos a 10 km del Parque Nacional (SEMARNAT, 2016). El desarrollo costero a esta escala podría traer consigo varias amenazas al área protegida, entre ellas la pérdida de cobertura vegetal en la zona terrestre costera, el aumento en la sedimentación, el incremento en las descargas de aguas residuales, cambios artificiales en la línea de costa y el sobreuso de recursos limitados de agua dulce.

Aunado a la presión por un desarrollo no planeado, la falta de alineación de

políticas públicas en la región entre secretarías (SEMARNAT, Secretaría de Turismo, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Desarrollo Social, entre otras) ocasiona que muchas veces programas y acciones se contrapongan, vayan en contra de los objetivos de conservación del área u omitan aspectos ambientales y de sostenibilidad. Adicionalmente, el reducido presupuesto de la CONANP y su limitada incidencia política en la toma de decisiones, da paso a objetivos de desarrollo que perjudican y debilitan los esfuerzos de conservación del área. A su vez, los gobiernos federal, estatal y municipal no han asumido totalmente su participación y responsabilidad en el mantenimiento y manejo del Parque Nacional, lo que se ha visto reflejado en un muy limitado presupuesto de operaciones (CONANP - PNCP, comunicación personal, 2015).

Por otro lado, aunque ciertamente el turismo es una fuente importante de empleo local (Reyes Bonilla et al., 2014), el acelerado crecimiento de las actividades turísticas ha incrementado también el impacto sobre los arrecifes del área, de modo que un uso recreativo indiscriminado podría poner en riesgo su valor biológico y socioeconómico (Cariño, Valle, Monteforte, Arizpe y Aceves, 2008).

El presente estudio busca generar información relevante para los tomadores de decisiones y actores destacados que son responsables de asegurar el manejo efectivo del Parque Nacional y la provisión de los SE que genera. En particular, se desarrollaron tres valoraciones económicas que buscan demostrar la importancia económica del PNCP y los servicios que provee, asegurar que el desarrollo costero sea compatible con los objetivos de conservación y manejo sustentable del área protegida e informar sobre la posibilidad de que los beneficiarios de algunos de los SE más significativos generados por el área inviertan en su manejo.

Primero se cuantificó el valor que tiene el Parque Nacional para los mexicanos simplemente por el hecho de existir (valor de existencia). Segundo, se valoró la recreación (uso físico del paisaje) para el turismo. Finalmente, se calculó el valor económico generado por el Parque Nacional para las pesquerías locales adyacentes al área, a través del servicio que provee el PNCP como una zona de criadero de especies con valor comercial.

Este documento está organizado de la siguiente manera. La Sección 2 describe el área de estudio. En la Sección 3 se explica cómo se realizó la selección de los SE. La Sección 4 expone el enfoque metodológico, el proceso de recolección de datos, los resultados y el análisis por cada SE. Finalmente, se concluye el documento con algunas recomendaciones.

2. Área de estudio

El Parque Nacional Cabo Pulmo se localiza en el estado de Baja California Sur, en el municipio de Los Cabos, y tiene un área de 7,111 hectáreas, de las cuales 99% es zona marina. Sólo el 1% restante corresponde a la zona federal marítima terrestre (CONANP, 2006) (Figura 2.1). Fue declarado como un área natural protegida a nivel federal el 6 de junio de 1995 (Reyes-Bonilla 1997), como resultado del interés de los pobladores originarios de esa región para conservar y preservar los ecosistemas marinos de la zona del Pulmo, y con el apoyo de investigadores y alumnos de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) (CONANP, 2006; Gámez, 2008).

El PNCP comprende el sistema arrecifal con la ubicación más al norte en el Pacífico Oriental (Álvarez-Filip, Reyes-Bonilla y Calderón-Aguilera, 2006; Gámez, 2008), y es el sistema de arrecife coralino más al norte del Pacífico Oriental que aloja a más de 400 especies marinas (226 especies de peces y 100 especies de algas) (Reyes-Bonilla, 1997). Muchas de las especies son endémicas del arrecife de Cabo Pulmo, otras son migratorias que visitan los arrecifes del Parque Nacional como un sitio de alimentación, reproducción y crianza. Debido a su importancia, forma parte del Bien de Patrimonio Mundial "Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California", como uno de los 12 componentes del Bien Serial, inscrito en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO, en 2005.

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

Alrededor de 50 personas viven en el poblado de Cabo Pulmo (Arzate y Piña, 2015). Actualmente, las principales actividades económicas de estos residentes están vinculadas al turismo; incluyen restaurantes, hoteles y tiendas de buceo y esnórquel, que atienden a una creciente demanda de visitantes internacionales y nacionales (CONANP, 2006; Gámez, 2008). En las zonas aledañas al Parque Nacional, incluyendo las localidades de Boca del Álamo, La Ribera, Los Frailes y los Barriles, habita una población de cerca de 250 000 habitantes (Arzate y Piña, 2015), en donde la pesca ribereña y deportiva son actividades de gran relevancia para la economía local (Castro-Moreno, Vázquez-Garcés, Sánchez-Reyes, 2015).

FIGURA 2.1 Ubicación del Parque Nacional Cabo Pulmo.

3. Selección de servicios ecosistémicos a valorar

3.1. Conceptos generales

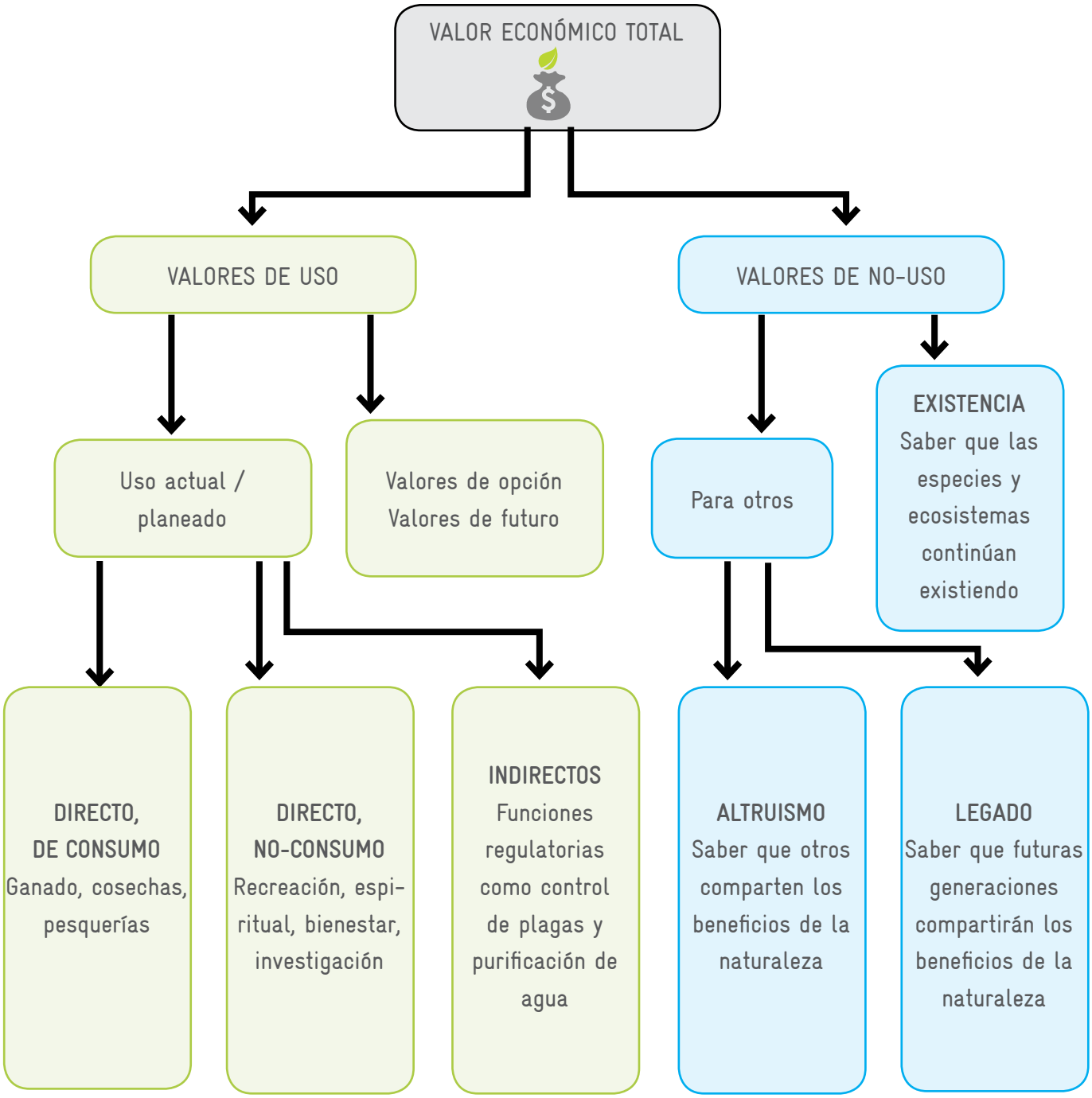
En la teoría económica existen dos maneras para desagregar los SE generados por un ecosistema. El primero es a través del tipo de servicio, con base en la categorización de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005; Figura 1) o con base en propuestas ajustadas a ésta.

FIGURA 1 Categorización de servicios ecosistémicos según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio

Fuente: Adaptado de MEA (2005)

La segunda manera de desagregarlos es a través de los componentes del valor económico total (VET) que reciben los seres humanos de la naturaleza (Krutilla, 1967). La Figura 2 muestra el marco conceptual del VET.

FIGURA 2 Valor Económico Total (VET)



Fuente: Adaptado de DEFRA (2007a) y Brander, Gómez-Baggethun, Martín-López y Verma (2010)

En este documento se usan ambas terminologías, dependiendo del tema. Frecuentemente, cuando se discuten los ecosistemas, la terminología de los servicios ecosistémicos se ajusta mejor. Por otro lado, algunos valores que las personas perciben y algunas metodologías de valoración son más fáciles de discutir desde la perspectiva del VET. Por claridad, empezamos la discusión de cada valoración notando ambos, el tipo de servicios ecosistémicos y el elemento del VET bajo consideración.

El valor de los SE o de los elementos del VET se puede estimar mediante estudios primarios o secundarios. Los métodos de un estudio primario se dividen en los siguientes enfoques:

1. Enfoque directo o de mercado: utiliza datos existentes sobre los valores de transacción en el mercado (p. ej., los precios de peces).
2. Enfoque de preferencias reveladas: utiliza observaciones de mercados existentes relacionados, pero donde no hay transacciones directas de los SE en cuestión (p. ej., la diferencia en el valor de casas cerca versus lejos de un ANP).
3. Enfoque de preferencias declaradas: utiliza encuestas para obtener el valor que la gente le da a cambios hipotéticos en la provisión de los SE (p. ej., el valor de prevenir que desaparezca una rana endémica).

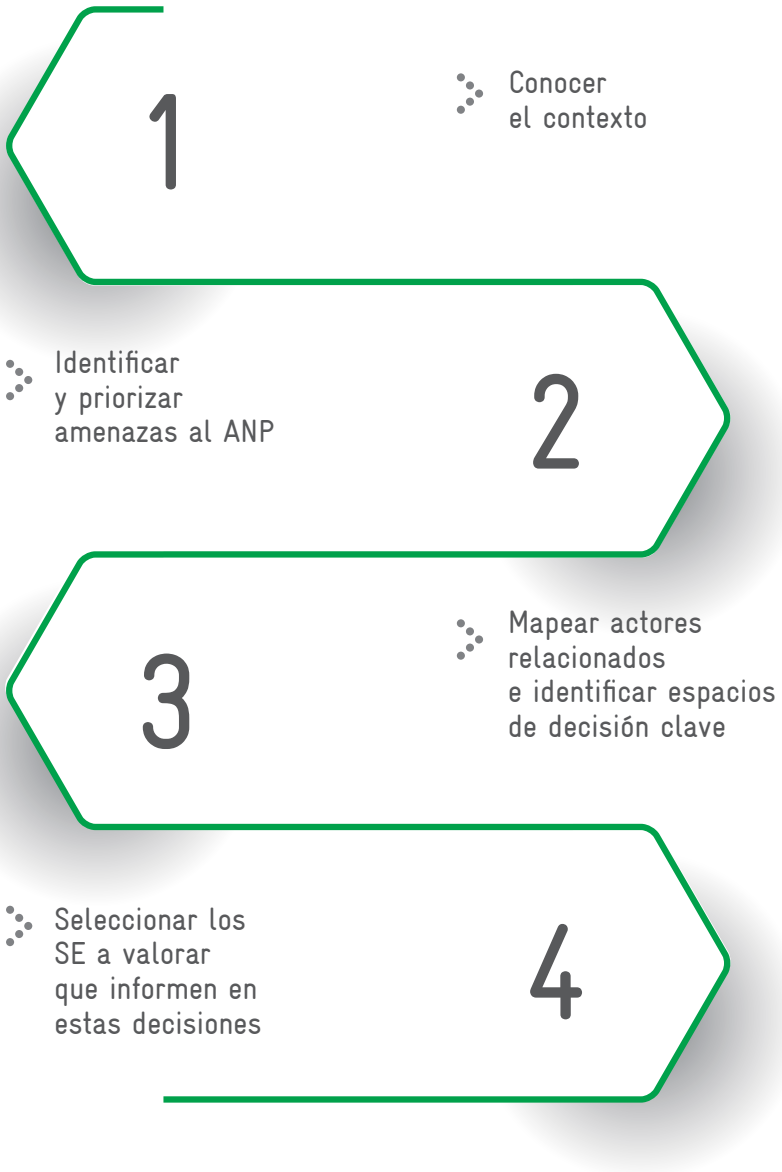
Andrea Izzotti / Shutterstock.com

En el contexto de este proyecto, un estudio secundario es aquel en el que no se recopila información directa de campo, y se realiza a través de una transferencia de beneficios (extrapolando valores de SE de sitios donde se han llevado a cabo estudios primarios al sitio de interés) o de recopilación de la mejor información disponible (bibliográfica o de comunicaciones personales).

3.2. Selección de servicios ecosistémicos a valorar para el Parque Nacional Cabo Pulmo

Para seleccionar los SE más importantes a valorar, se llevó a cabo un proceso de cuatro pasos, tal como se resume en la Figura 3.

FIGURA 3.3 Pasos identificados para la selección de SE a valorar



Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

Primero. Se realizó una caracterización de la zona de estudio con base en una revisión bibliográfica e información proporcionada directamente por el personal del ANP - PNCP. Esta etapa permitió planear los pasos siguientes.

Segundo. Por medio de un taller con actores clave, entrevistas y revisión de la literatura, se identificaron las principales amenazas que afectan la provisión de SE que genera el ANP. Se encontró que el PNCP enfrenta amenazas de diferentes tipos: externas (aquellas que ocurren fuera de los límites geográficos del polígono, pero que afectan directa o indirectamente el ANP), internas (aquellas que ocurren dentro de los límites geográficos del polígono) y finalmente algunas que afectan la capacidad de la CONANP para incidir en procesos internos dentro del ANP, así como en procesos más amplios. Se destacan las siguientes:

1. Externas: Presión para desarrollar y convertir áreas adyacentes al Parque Nacional en desarrollos turísticos de mediana y gran escalas. A la fecha ha habido tres propuestas para implementar proyectos de desarrollo masivos (ver Sección 1) con el potencial

de impactar negativamente el estado de salud y funcionalidad de la biodiversidad, ecosistemas y procesos dentro del ANP, a través de un aumento en los contaminantes, aguas residuales, sedimentos y agua con gran concentración de sal, entre otras cosas. El último desarrollo propuesto, localizado a 10 km del Parque Nacional, con 302 hectáreas y el plan de edificar 1,070 cuartos de hotel, de lograrse, podría generar una disminución de la biodiversidad que se ha conservado dentro y en los alrededores del ANP, incluyendo la diversidad y abundancia de especies, así como los servicios que el Parque Nacional brinda a la sociedad.

2. Internas: La falta de implementación de buenas prácticas por parte del sector turístico. Aunque los niveles actuales de conservación del sistema arrecifal son satisfactorios, el uso recreativo indiscriminado del arrecife y de las zonas aledañas, junto con el aumento en la visitación, es una preocupación latente para la CONANP, pues podría causar el detrimento del valor biológico y socioeconómico de este sistema (Cariño et al., 2008). Entre las malas prácticas identificadas, se observó que en ocasiones los operadores turísticos (principalmente aquellos que vienen desde Los Cabos y sólo contratan el servicio de la embarcación) superan

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

el número máximo de personas autorizado por embarcación según el plan de uso público, no siempre reportan los lugares y las inmersiones que realizan, y no todos los instructores de buceo actualizan su capacitación anual como lo requiere la CONANP.

3. Capacidad: Existe una falta de comprensión de la importancia de los SE y, por lo tanto, del papel de la CONANP en el desarrollo de políticas a nivel regional, y un presupuesto insuficiente para el manejo efectivo del ANP. En cuanto al primer punto, la falta de conocimiento genera que existan programas y actividades que se contraponen a los objetivos de conservación y manejo sustentable del área protegida. En cuanto al segundo punto, la falta de personal y recursos para mantener un sistema de control y vigilancia efectivo resulta en una limitada capacidad para detener las actividades de carácter ilegal dentro del polígono del ANP, como sería la pesca ilegal.

Tercero. Se realizó un mapeo de actores clave relacionados con las amenazas priorizadas con el fin de definir las decisiones críticas que podrían beneficiarse de una mejor información relacionada con los SE que provee el Parque Nacional. La hipótesis planteada es que si se demuestra

que un buen manejo del ANP protege valores importantes a escala local y nacional, entonces sería importante y necesario promover una toma de decisiones que fortalezca el rol del ANP. Por lo anterior, para el PNCP se consideró que sería importante generar información para los siguientes procesos:

1. Informar sobre el argumento económico a favor de incrementar el presupuesto del PNCP para mejorar su gestión mediante acciones de monitoreo y vigilancia dentro del polígono del ANP y, a su vez, promover mejores prácticas en el uso y aprovechamiento de los bienes y servicios ecosistémicos.

2. Promover la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) de Los Cabos para lograr la integración de aspectos ambientales y de sostenibilidad compatibles con el ANP,[1] con el fin de disminuir la constante amenaza de un desarrollo costero mal planeado.

3. Impulsar un cambio de comportamiento en actores relevantes, como operadores turísticos y usuarios directos del PNCP y pescadores en las zonas aledañas, hacia la implementación de buenas y mejores prácticas para proteger el valor que actualmente reciben.

Cuarto. Con base en lo anterior, se seleccionaron los siguientes SE a valorar:

1. Valor de existencia del PNCP para los mexicanos: el valor de existencia es el bienestar que le genera un bien a una persona por el simple hecho de saber que existe, aunque nunca tenga la oportunidad de verlo directamente. Este valor se eligió porque el PNCP es conocido y valorado por muchos mexicanos que nunca lo visitarán, aunque su valor no está reflejado en los mercados. Al cuantificarlo, se esperaba influir en los procesos 1 (asignación de recursos) y 2 (actualización del POE).

2. Recreación: La recreación es un valor de uso directo en el que los usuarios disfrutan de la naturaleza practicando algunas actividades o mediante la simple contemplación del paisaje (Clough, 2013). En el caso del Parque Nacional Cabo Pulmo, los servicios de recreación que proporciona el sitio están relacionados principalmente con actividades acuáticas que, por un lado, benefician a la economía local y, por otro, generan beneficios para los turistas que visitan el área. Aunque genera valores relativamente pequeños a escala nacional, se eligió este SE porque se buscaba demostrar que existen valores tangibles a nivel local (representan gastos efectivos) que

1 No se pretende generar lineamientos, sólo se busca visibilizar valores previamente no cuantificados en términos económicos.

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

pueden influir en los tres procesos identificados.

3. Criadero de especies con valor comercial: Este es un valor de uso indirecto en el que un ecosistema como el arrecife sirve de fuente de peces, es decir, de exportación de biomasa para otras áreas adyacentes. Los datos demuestran que la biomasa en el Parque Nacional Cabo Pulmo se ha incrementado en un 463% (Aburto-Oropeza et al., 2011), lo que sugiere que existe el potencial de que genere un valor para la pesca comercial alrededor del área protegida. Este SE, aunque se esperaba fuera relativamente pequeño a escala nacional, se eligió porque, de existir, sería un valor tangible que hasta el momento es poco percibido por los pescadores locales, lo que también sería relevante para los tres procesos identificados.

Con el conjunto de estas valoraciones se espera, por un lado, demostrar el gran valor del ANP para que su conservación y buen manejo pueda considerarse al mismo nivel que los planes de desarrollo no sostenibles y, por el otro, demostrar valores locales muy concretos, que sean de utilidad para varias instancias en la toma de decisiones a esta escala. Los detalles de las valoraciones llevadas a cabo se describen a continuación.

4. Valoración económica

4.1. Valor de existencia

4.1.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

El valor de existencia es considerado como un servicio cultural conforme a la clasificación del MEA (2005) debido a que es un valor intangible que depende de la apreciación cultural de cada individuo (Milcu, Ioana, Hanspach, Abson y Fischer, 2013). Según el enfoque del VET, el valor de existencia es un valor de no-uso, en el que un individuo valora los recursos ambientales, como las áreas naturales prístinas, solamente por el hecho de saber que existen (Amirnejad et al., 2006; Carson y Hanemann, 2005). Los valores culturales tienden a ser difíciles de medir, pero pueden ser de suma importancia. El MEA (2005) encontró que para muchas personas los valores culturales y espirituales son igual de importantes que los de los SE más tangibles. Además, como es el caso para el valor de existencia considerado en este estudio, los beneficiarios pueden ser muy numerosos. Para valorar este SE se seleccionó la metodología de valoración contingente (VC), un método de preferencias declaradas en el que el valor de un bien o servicio se estima a través de la simulación de un mercado para el bien o servicio definido. Esta metodología es adecuada porque los mexicanos no participan en transacciones directas de mercado relacionadas con el mantenimiento del PNCP simplemente para preservar su existencia. Bien realizada, la VC genera estimaciones confiables del valor precisamente en este tipo de condiciones (Carson y Hanemann, 2005).

Este método busca obtener un valor monetario del cambio de bienestar hicksiano[2], representado por la disposición a pagar (DAP) por un incremento en la disponibilidad de algún bien o servicio que no se posee, o la mínima cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a aceptar (DAA) como compensación por renunciar voluntariamente

2 Las medidas de bienestar hicksianas se conocen como la variación compensada (calculada como la máxima cantidad de dinero que un individuo estaría dispuesto a pagar por un cambio favorable para mantener su nivel de bienestar actual o la mínima cantidad de dinero que está dispuesto a aceptar como compensación por aceptar un cambio desfavorable) y la variación equivalente (calculada como la cantidad de dinero que un individuo estaría dispuesto a pagar por evitar un cambio desfavorable o la mínima cantidad de dinero que estaría dispuesto a aceptar por renunciar a un cambio favorable) (Vásquez, 2007).

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

a un bien o servicio que le genera bienestar (Carson y Hanemann, 2005; Vásquez, 2007). El método, propuesto originalmente por Ciriacy-Wantrup en 1963 (Amirnejad et al., 2006), es el más utilizado en economía ambiental (Carson y Hanemann, 2005).

Los estudios de VC utilizan diferentes formatos para preguntar sobre la DAP, entre ellos el formato abierto, el dicotómico (simple, doble, intermedio y bivariado), el de subastas y la tarjeta de pagos (Kerr, 2001, Vásquez, 2007). Para este estudio se utilizó un modelo de elección dicotómico doblemente acotado (*double bounded dichotomous choice*) de acuerdo a lo propuesto por Hanemman et al. (1991). En este modelo los participantes responden si estarían dispuestos a pagar una primera cantidad monetaria y luego se les hace una segunda pregunta con un valor distinto, mayor al primero si aceptó pagar y menor si declinó, es decir, la cantidad está condicionada a la primera respuesta (Hanemann et al., 1991). El método dicotómico es considerado más confiable que otros (Mitchell y Carson, 2013), entre otras cosas porque simula decisiones reales de mercado, en el cual un consumidor enfrenta un precio y tiene que decidir si pagarlo o no. El método doblemente acotado permite recopilar más información de cada encuestado. Los montos iniciales que se presentan a cada encuestado se

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

seleccionan aleatoriamente del grupo de montos determinado durante un piloto, con el fin de tener una buena representación de la probable distribución de la DAP real.

Una vez recopilados los datos, se construyó un modelo econométrico con las distintas combinaciones de respuestas y de montos aleatorios para explicar la probabilidad de que un encuestado esté dispuesto a pagar. La especificación básica del modelo considera como variables explicativas la cantidad ofertada y (en el presente caso) el ingreso de la persona. Posteriormente se obtiene la DAP al dividir la constante del modelo entre el coeficiente asociado a la cantidad ofrecida al encuestado (para una explicación técnica, el lector puede consultar López-Feldman, 2012). Para estimar el modelo referido se utilizó el comando *doubleb* en el programa Stata de López-Feldman (2013). La DAP es entonces una función de la cantidad ofertada inicial (bid_1), la segunda cantidad ofertada (bid_2) y del nivel de ingreso, como se muestra a continuación:

$$DAP = F(bid_1, bid_2, ingreso)$$

Una vez obtenida la DAP promedio, es posible extrapolar a la población en general de México. Para esta extrapolación, es necesario tomar en cuenta cualquier falta de representatividad de la muestra respecto a la población. Para ello se deben identificar las variables de la muestra

que son distintas a los parámetros a nivel nacional. Esta extrapolación se realizó incluyendo variables sociodemográficas en el modelo econométrico, y posteriormente usando el modelo para estimar la DAP para el valor promedio que toman estas variables a nivel nacional.

4.1.2. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recopilar información se levantó una encuesta en línea que fue difundida en redes sociales y otros medios electrónicos (correo electrónico y foros relacionados con medio ambiente), así como mediante entrevistas personales en puntos estratégicos. Se enviaron recordatorios de participación cada 15 días por 45 días durante los meses de mayo y junio de 2016. Para incentivar la participación en la encuesta se ofreció un premio de 5 mil pesos (USD 300)[3] para una persona elegida al azar que completara el cuestionario de manera seria. La encuesta se diseñó en la plataforma *limesurvey*.[4]

Según las buenas prácticas para el diseño de encuestas para la valoración contingente (Carson & Hanemann, 2005), la encuesta empezó con una muy breve introducción que estableció el contexto, anonimidad y legitimidad del ejercicio. Después incluyó preguntas respecto a los conocimientos y actitudes hacia el medio ambiente. Para la parte de la valoración, se presentó primero una descripción y fotos del estado actual del Parque Nacional Cabo Pulmo y las amenazas que enfrenta, y después se hizo la pregunta de valoración. Esta última aclaró el cambio al cual apuntaría el pago y especificó el mecanismo del mismo. Finalmente, la encuesta concluyó con preguntas sobre las características sociodemográficas de los participantes.

Antes del levantamiento formal, se realizó una prueba piloto con el fin de probar la herramienta, ajustar detalles en el proceso del levantamiento de datos y establecer el rango de montos que le aparecerían aleatoriamente a los encuestados. Para la prueba piloto se obtuvieron 121 encuestas completas. Se hizo uso de una tableta electrónica para la aplicación de la encuesta, misma que se proporcionó a los encuestados para que ellos mismos eligieran sus respuestas. La encuesta se aplicó en distintas áreas de la Universidad Iberoamericana (explanada y corredores de oficinas principalmente). Como resultado de la prueba piloto, se modificó la redacción de algunas preguntas para que fueran más claras.

3 El tipo de cambio utilizado para todos los cálculos es de 18.1527 obtenido de un promedio anual (enero a agosto de 2016) basado en datos del Banco de México. http://www.banxico.org.mx

4 https://www.limesurvey.com/

Andrea Izzotti / Shutterstock.com

En la prueba piloto se usó un rango de valores aleatorios de la DAP entre 10 y 500 pesos (USD 0.05 y 27.5) al mes por 5 años, y se observó que los posibles valores fueran aceptados por lo menos por una persona y que el porcentaje de aceptación para valores más altos (cercanos a 500 pesos [USD 27.5]) decreciera hasta acercarse a cero. Por lo tanto, se decidió conservar el rango de valores usado en la prueba para la encuesta formal.

Con el instrumento de recolección de información se obtuvieron 1,318 respuestas, de las cuales 865 (66%) fueron entrevistas completas; el resto fueron encuestas inconclusas y, por lo tanto, no fueron integradas en el análisis del estudio de valoración. Los resultados se presentan sólo para las encuestas completas, las cuales representan 100% de la muestra analizada.

4.1.3. RESULTADOS

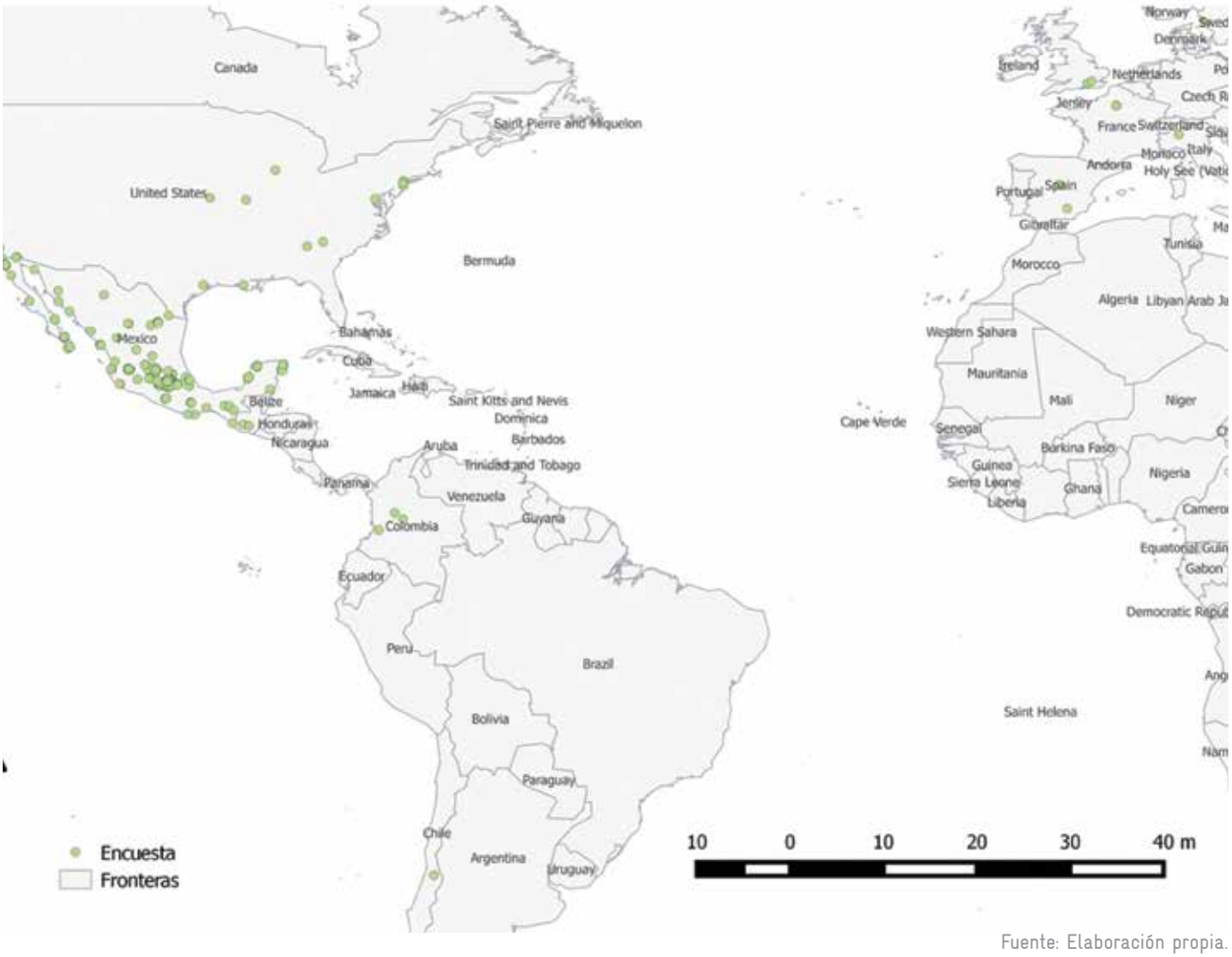
4.1.3.1 Estadística descriptiva

En las Figuras 4 y 5 se presenta la distribución geográfica de las respuestas obtenidas de manera global y aquellas provenientes de México.

La encuesta estaba dirigida principalmente a la población mexicana; sin embargo, la difusión de la encuesta alcanzó de manera orgánica a personas de otros países que quisieron responder la encuesta. La mayor parte de las respuestas provienen de México (*n* = 811, 94%), les siguen las de Estados Unidos (*n* = 23, 3%) y el resto, de otros países.

A nivel nacional, la mayor cantidad de respuestas provinieron de la Ciudad de México (24%), el Estado de México (10%) y el estado de Baja California Sur (9%). La encuesta fue respondida principalmente en la región central del país, en la península de Baja California Sur y el sureste de México. Las entidades en donde no se obtuvieron respuestas fueron Durango, Aguascalientes, San Luis Potosí, Tlaxcala y Tabasco.

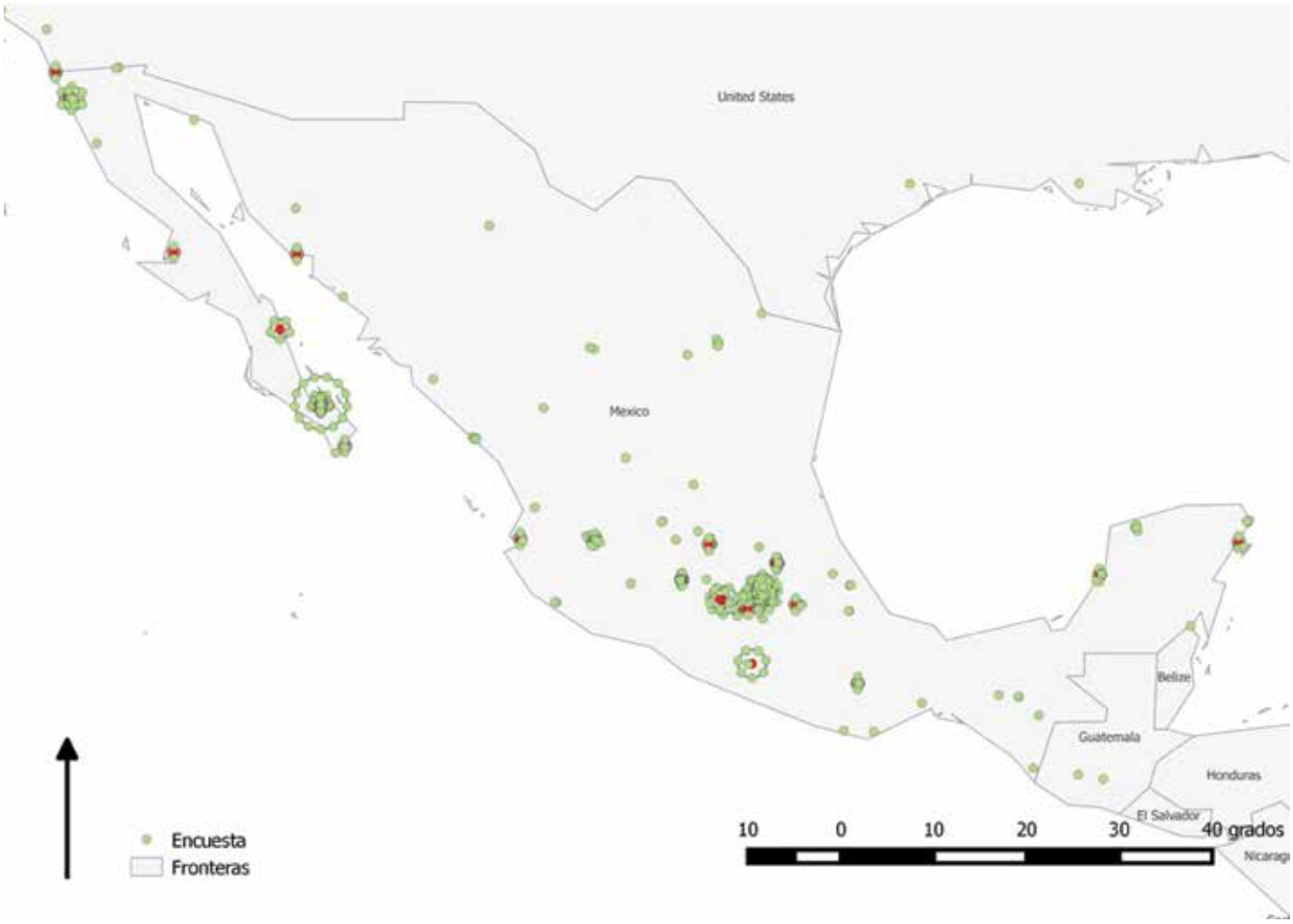
Figura 4. Distribución geográfica de las respuestas obtenidas para la valoración de existencia del Parque Nacional Cabo Pulmo



Fuente: Elaboración propia.

NOTA: El número de puntos sobre el mapa no necesariamente es igual al número de encuestas en cada país porque puede haber múltiples puntos en un mismo sitio.

Figura 5. Distribución geográfica de las respuestas obtenidas para la valoración de existencia del Parque Nacional Cabo Pulmo en México



Fuente: Elaboración propia

NOTA: El mapa representa las observaciones con puntos desplazados, los puntos rojos indican un lugar donde existen múltiples observaciones y los puntos en verde se desplazan para rodear a los puntos rojos. Un tamaño más grande del círculo compuesto de varios puntos verdes significa que hay mayor cantidad de observaciones en esa zona.

Cabe mencionar que hay una correlación de 52% entre el porcentaje de encuestas que se obtuvo y la población en cada entidad federativa, lo cual es un indicativo de que existe cierta representatividad geográfica de la encuesta. No obstante, el porcentaje de población que vive en Baja California Sur no corresponde con el porcentaje de encuestas (0.6% de población versus 9% de encuestas en dicho sitio), lo cual posiblemente se deba a la estrategia de diseminación orgánica (versus, por ejemplo, aleatoria) y probablemente por un mayor interés en el tema de la población de este estado por la ubicación del PNCP. Otro caso en el que la proporción de la población y la de las respuestas obtenidas no necesariamente siguen

la representación esperada es la Ciudad de México, donde habita un 7.5% de la población del país y donde se recopilaron 24% de encuestas. En este caso, una posible explicación es que la diseminación por redes sociales empezó con individuos en esta ciudad. Caso contrario es el Estado de México, donde la proporción de encuestas recopiladas fue de 10%, pero en dicho estado vive 25% de la población del país. Por lo anterior, en la estimación econométrica se incorporan variables sociodemográficas en las que se encontró una diferencia entre el promedio de la muestra y sus valores nacionales, con la finalidad de ajustar los resultados para estas diferencias.

En la Tabla 1 se presenta la estadística descriptiva de las variables consideradas en el análisis. Se observa que 74% de las personas que contestaron han escuchado del PNCP, pero sólo 23% lo han visitado. Al respecto, cabe señalar que para la estimación econométrica del valor de existencia sólo se consideraron personas que no han visitado el PNCP, con la finalidad de evitar que la estimación incorporara a personas que pudieran estar valorando el uso del área y no la existencia del Parque Nacional en sí.

El promedio del primer monto aleatorio que se presentó a los encuestados fue de 247 pesos (USD 13.6), lo que estuvo determinado enteramente por el método de aplicación (que consistió en mostrar al encuestado un número aleatorio entre 10 y 500 pesos [USD 0.5 y 27.5]), y el cual se encuentra suficientemente cerca del promedio numérico (245) como para tener confianza en que se aplicó correctamente el protocolo. El promedio de la segunda oferta presentada a los encuestados fue de 236 pesos (USD 13). Que este promedio sea inferior al primero está relacionado con el hecho de que la mayoría de las personas rechazaron la primera oferta (véase la Tabla 1; el 39% de las personas aceptaron la oferta y 61% la rechazaron). Adicionalmente, de los que aceptaron la oferta inicial, 70% aceptó la segunda oferta; de los que rechazaron la oferta inicial, 72% rechazó la segunda.

La edad promedio de los encuestados que participaron en el estudio fue de 36 años, la cual es estadísticamente igual (a 99% de nivel de confianza) a la edad promedio de todo el país, considerando personas mayores de 14 años.[5] El porcentaje de mujeres que respondieron la encuesta fue de 58%, que es estadísticamente superior (a 99% de nivel de confianza) al mismo parámetro nacional, que asciende a 51% (INEGI, 2015a).

5 La edad mínima en la muestra es de 17 años. La edad promedio para todo el país se estimó a partir de los datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI (2015), que reporta el total de población por grupos quinquenales de edad. Se consideró desde el grupo quinquenal de 14 a 19 años porque la edad mínima en la muestra es de 17 años, que está en dicho quinquenio.

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

El ingreso familiar promedio en la muestra fue de 15,905 pesos (USD 876) mensuales, el cual es estadísticamente superior (a 99% de nivel de confianza) en 17% al ingreso familiar promedio en México, de acuerdo a lo reportado en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares de México (ENIGH) del INEGI (2015b).

Adicionalmente, la escolaridad promedio en la encuesta fue de 16.1 años, la cual es estadísticamente superior (a 99% de nivel de confianza) a la escolaridad promedio en México de 9.1 años (INEGI, 2015b). Finalmente, el porcentaje de personas que pertenecen o contribuyen a una organización ambiental fue de 39% en la muestra y de 10.7% a nivel nacional de acuerdo a la Encuesta Nacional de Percepciones y Actitudes hacia el Medio Ambiente (UNAM, 2012). Estas diferencias se consideraron en la inferencia estadística para evaluar su impacto en los resultados (ver detalles en la Sección 4.1.3.3).

Finalmente, en el cuestionario se incluyó una pregunta en la que el encuestado tuvo que escoger la razón más importante para conservar el PNCP y su arrecife coralino, incluyendo las siguientes opciones:

- Porque protege a la costa contra huracanes.
- Porque me gusta saber que existe.
- Porque es un lugar de crianza de especies importantes para la pesca.
- Porque es un lugar único en México.
- No me interesa que se conserve.
- Para que pueda visitarlo en el futuro.
- Para que mis hijos tengan la oportunidad de visitarlo en el futuro.
- Porque es una fuente de empleos.
- Porque es un lugar importante para conservar la biodiversidad marina.
- Otro.

De las opciones anteriores, las subrayadas tienen relación con el valor de existencia del Parque Nacional. Del total de respuestas, 89% n:*(n = 772)* seleccionó alguna de estas tres opciones (en particular, 83% escogió la opción "Porque es un lugar importante para conservar la biodiversidad marina"). Para la especificación principal del modelo se consideraron sólo las

Tabla1. Estadística descriptiva, valoración de existencia del Parque Nacional Cabo Pulmo

VARIABLE	UNIDAD	OBS	MEAN	STD. DEV.	MÍN	MÁX
México	%	865	0.94	0.24	0.00	1.00
¿Ha escuchado de Cabo Pulmo?	%	865	0.74	0.44	0.00	1.00
¿Ha visitado Cabo Pulmo?	%	865	0.24	0.42	0.00	1.00
Oferta 1	Pesos/mes	865	247.13	143.75	10.00	500.00
Oferta 2	Pesos/mes	865	236.81	133.83	1.00	500.00
Acepta oferta 1	%	865	0.39	0.49	0.00	1.00
Acepta oferta 2	%	865	0.26	0.44	0.00	1.00
Edad	Años	858	35.80	11.93	17.00	73.00
Mujer	%	865	0.58	0.49	0.00	1.00
Casado	%	865	0.44	0.50	0.00	1.00
Dependientes económicos	Número	853	1.52	1.52	0.00	13.00
Trabaja	%	865	0.69	0.46	0.00	1.00
Ingreso	Pesos/mes	770	15,905	18,670	1,150	18,7500
Escolaridad	Años	851	16.10	2.28	6.00	18.00
Pertenece o aporta a una org. ambiental	%	865	0.39	0.49	0.00	1.00
CDMX	%	865	0.24	0.43	0.00	1.00
EDOMEX	%	865	0.10	0.30	0.00	1.00
BCS	**%**	**865**	**0.09**	**0.29**	**0.00**	**1.00**

Fuente: Elaboración propia

respuestas que escogieron una de estas tres alternativas y sólo aquellas de quienes no han visitado el Parque Nacional Cabo Pulmo. Esta discriminación de observaciones permite identificar a las personas que valoraron específicamente el servicio de existencia. El número final de observaciones incluidas en el modelo con estos criterios fue de 538 encuestas.

4.1.3.2. Modelo econométrico

Como se definió en la Sección 4.1.1, el modelo considera como variables explicativas el monto ofertado y el ingreso de la persona, como se muestra a continuación.

$$DAP = f(bid_1, bid_2, ingreso)$$

Con esta especificación, se encontró un efecto significativo del monto del pago (a 0.1%) y del ingreso (a 5%) (Tabla 2). *Dentro de la muestra, la DAP promedio obtenida fue de 124 pesos (USD 6.8) por persona al mes durante 5 años*, con un intervalo de confianza de 95% entre 80 (USD 4.4) y 168 (USD 9.3) pesos por persona al mes.

Se consideraron también otras variables sociodemográficas en el modelo. Sin embargo, sólo se halló un efecto significativo (y positivo) para una variable que indica si el encuestado es de la Ciudad de México. En la siguiente sección se discute la pertinencia de este modelo ampliado.

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

4.1.3.3. Valor a escala nacional

Ya se comentó que los promedios de algunas variables en la muestra obtenida fueron distintos a los mismos parámetros a nivel nacional. Antes de extrapolar la DAP a escala nacional fue necesario tomar en cuenta estas diferencias.

Tabla 2. Resultados del modelo econométrico, valor de existencia Parque Nacional Cabo Pulmo

VARIABLE	COEFICIENTE
Monto ofertado	-0.00555***
Ingreso	0.0012433*
	(2.05)
Constante	120.4***
	(9.62)
Sigma constante	189.9***
	(20.16)
N	689
Estadístico *t* en paréntesis	
* p <0.05, ** p <0.01, *** p <0.001	

Fuente: Elaboración propia.
Nota: El coeficiente "sigma constante" es el inverso del coeficiente asociado al monto ofertado y así es como se reporta en López-Feldman (2012)

Una primera aproximación para analizar el efecto que tienen estas diferencias fue incluir en el modelo las variables sociodemográficas que tienen un promedio distinto en la muestra en comparación con el promedio que presenta la población de México (porcentaje de mujeres, ingreso, estado de la república, niveles de educación y porcentaje de personas que aportan a causas ambientales o pertenecen a alguna organización ambiental). Ver resultados en la Tabla 3.[6]

Como se puede observar, se halló un efecto positivo y significativo (a 5%) sólo para la variable que indicaba si el participante residía en la Ciudad de México. Este grupo indicó una disposición a pagar de 45.86 pesos (USD 2.53) más al mes en promedio. Sin embargo, una prueba estadística (*ji-cuadrada*) indicó que el modelo tiene una significancia estadística global (esto significa que si bien de manera individual sólo algunos coeficientes tienen un efecto positivo y significativo, la prueba *ji-cuadra-*

6 La variable dependiente es una variable categórica que toma el valor de 1 si la persona aceptó un monto y 0 si lo rechazó; por tanto, el modelo econométrico se puede estimar mediante un modelo logit o probit, donde se estima la probabilidad de aceptar el monto ofrecido. En la Tabla 3 se presentan los coeficientes de un modelo probit divididos entre el coeficiente del monto ofrecido (excepto el propio coeficiente del monto ofrecido; el comando de Stata que se utilizó presenta estos coeficientes de esta forma –divididos entre el coeficiente del monto–; además, el coeficiente del monto tampoco es reportado directamente por el comando, pero es posible obtenerlo con el inverso del coeficiente sigma). De esta forma, la DAP se obtiene al multiplicar los promedios de las variables independientes por cada uno de sus coeficientes (excepto el del monto ofrecido) y sumándolos (esto es, DAP =BX/β_bid, donde B es el vector de coeficientes de la Tabla 4.3, X es el promedio de las variables independientes de la misma tabla y β_bid es el coeficiente asociado al monto ofrecido).

Tabla 3. Resultados del modelo incluyendo variables sociodemográficas adicionales para el valor de existencia del Parque Nacional Cabo Pulmo

VARIABLE	COEFICIENTE
Monto ofertado	-0.0056***
Ingreso	0.00121*
	(2.08)
Organización ambiental	39.63
	(1.92)
Ciudad de México	45.86*
	(1.99)
Baja California Sur	138.9
	(1.79)
Estado de México	45.01
	(1.46)
Mujer	16.75
	(0.82)
Años de escolaridad	4.317
	(0.91)
Constante	-7.915
	(-0.10)
Sigma	177.4***
constante	(17.77)
N	530
Estadístico *t* en paréntesis * p <0.05, ** p <0.01, *** p <0.001	

Fuente: Elaboración propia

da nos indica que el modelo en su conjunto tiene poder explicativo y es válido usarlo).

Con este modelo entonces se estimó de nuevo la DAP, considerando el valor que toma cada variable a nivel nacional (no en la muestra). Por ejemplo, en la muestra el porcentaje de mujeres es de 58%, pero a nivel nacional este porcentaje es de 51%. La estimación de la DAP consistió en multiplicar los coeficientes mostrados en la Tabla 3 por el promedio de cada variable a nivel nacional (por ejemplo, multiplicar 16.75 por 0.51 para el caso de la variable mujer) y después sumar todos los términos. Con esta operación, *la DAP promedio ajustada a las características de la población es de 76 pesos (USD 4.19) por persona por mes por 5 años*. Que este monto sea menor a nuestra primera estimación está de acuerdo con las expectativas, pues los valores de algunas características (p. ej. nivel de escolaridad, pertenencia a una organización ambiental) que *ex ante* se supondría que tienen un efecto positivo, en la DAP son más altos en la muestra que en la población.

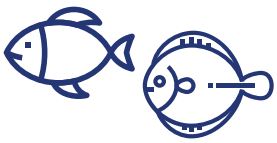
Para tener un estimado del valor económico del servicio de existencia del PNCP a nivel nacional, se multiplicó la DAP promedio ajustada por el número de hogares en México, que asciende a 31.67 millones de hogares de acuerdo a INEGI (2015b). Así, si 31.67 millones de mexicanos aportan 76 pesos (USD 4.19) mensuales por persona, el valor presente neto (VPN) para un periodo de 5 años de este monto es de 120,438 millones de pesos (USD 6,635 millones). Si consideramos un periodo de 30 años, en los que durante los primeros 5 se hacen contribuciones y en el resto ninguna, el valor de existencia que representa para los mexicanos la existencia del PNCP es de 14,951 millones (USD 824 millo-

Andrea Izzotti / Shutterstock.com

El valor que la sociedad mexicana asigna a que el Parque Nacional exista y se mantenga en buen estado de conservación es de 6,025 millones de pesos (332 millones de dólares) al año.

Más de 8,000 visitantes incurren en gastos por 106 millones de pesos (5.8 millones de dólares) al año para visitar y disfrutar el Parque Nacional Cabo Pulmo.

Los visitantes estarían dispuestos a pagar una tarifa de entrada más alta –hasta 2.5 veces más– para fortalecer el manejo del Parque, lo que representaría un monto de 745,000 pesos (41 mil dólares) adicionales por año.



El Parque Nacional exporta a las pesquerías aledañas 932 toneladas de peces anuales, con un valor comercial de 22.4 millones de pesos (1.2 millones de dólares) al año, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la región.

nes) de pesos al año, lo que equivale a 39 pesos por mes.[7]

Es pertinente reiterar que este estimado ajusta las diferencias entre la muestra y los datos nacionales. No obstante, para sacar un estimado más conservador, estimamos la DAP sólo para personas con niveles de escolaridad representados en la muestra (mayor o igual a preparatoria). Para esto, se utilizaron los datos de la Encuesta Intercensal de INEGI (2015), que establece que 40.3% de la población tiene más de 9.1 años de escolaridad (es decir, son personas que tienen una escolaridad mayor a secundaria). Así, considerando esta restricción, la DAP agregada de personas sólo con una escolaridad dentro del rango en la muestra es de 11,639 millones de pesos (USD 641 millones) al año, que representan un VPN a cinco años de 48,536 millones de pesos (USD 2,674 millones). Repitiendo el mismo ejercicio anterior, considerando un periodo de 30 años, en los que sólo se hacen aportaciones en los primeros cinco, *el valor de existencia que representa para los mexicanos la existencia del PNCP es de 6,025 millones de pesos (USD 332 millones) al año*. Este valor es un estimado mínimo, dado que no incluye a la población con menor escolaridad, lo que no implica que a este grupo no le interese la existencia del Parque Nacional.

7 Descontado a una tasa de 10% que es la tasa que recomienda la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).. Véase http://www.gob.mx/shcp/documentos/tasa-social-de-descuento-tsd

4.2. Recreación

4.2.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La recreación se considera un servicio de carácter cultural (uso físico del paisaje) que provee el ANP. De acuerdo con el enfoque del VET, la recreación es un valor de uso directo, de no consumo. Parte del valor de este servicio se observa en los mercados (los gastos de los visitantes), mientras que otra parte (el excedente del consumidor por encima de lo que se gasta) no se observa.

Por lo anterior, para este estudio se emplearon dos enfoques usados comúnmente en conjunto para la valoración del servicio de recreación: el método de costo de viaje (MCV) y el de valoración contingente, descrito previamente (ver Sección 4.1.1). Mientras que el MCV se utiliza para obtener el valor económico de la experiencia de recreación con base en el comportamiento efectivo de los visitantes, la VC estima el valor que se le da a un cambio hipotético en los recursos o a un cambio en el manejo de los mismos (Reid et al., 2016). A través de estos dos métodos se busca obtener 1) el valor recreativo del PNCP para los visitantes y la derrama local de sus gastos y 2) la disposición a pagar de los visitantes para un mejor manejo que resulte en la efectiva conservación del área. Adicionalmente se llevaron a cabo encuestas semiestructuradas con los gerentes de los centros de buceo que operan dentro del Parque Nacional para contextualizar las valoraciones y sus recomendaciones potenciales en la realidad económica local.

Método de costo de viaje

El MCV es un enfoque económico de preferencias reveladas que se usa para asignar valores económicos en términos monetarios a actividades de recreación, y se fundamenta en los costos que tiene que cubrir una persona para visitar un lugar específico y disfrutar de los SE recreativos que este lugar le ofrece (Vásquez, 2007). Conforme al MCV, se busca obtener tanto los costos directos (p. ej., cuotas de entrada, gasolina, paquetes de buceo), como los indirectos (costo de oportunidad de tiempo).

Los estudios del MCV pueden utilizar modelos referidos a un solo sitio o a múltiples sitios. El primer enfoque se basa en la construcción de una curva de demanda que relaciona el costo de visitar un lugar determinado con la frecuencia de las visitas. El segundo añade un elemento de elección entre una serie de sitios alternativos que tienen el mismo

propósito recreativo, y, por lo tanto, desagrega el impacto de las características de cada sitio y, al mismo tiempo, proporciona un valor general de la recreación (Reid et al., 2016). Para este estudio, que buscó valorar el SE de recreación en un solo sitio, se utilizó el primer enfoque.

Los resultados de un análisis de costos de viaje se pueden generar a través de un modelo econométrico que construye la curva de demanda con base en relaciones significativas entre los costos y las características de los visitantes (p. ej., edad, nivel de ingreso, distancia del viaje) y la decisión de visitar el sitio, o simplemente a través de la cuantificación del gasto reportado en la muestra y su extrapolación al número total de visitantes. Al no obtener resultados significativos con el primer enfoque, en este estudio se utilizó el segundo que, aunque es menos riguroso, es útil y comúnmente utilizado.

Para este estudio en particular se calculó el valor económico que obtienen los pobladores de Cabo Pulmo, aunque también tiene relevancia para la generación de empleos que dependen de esta actividad económica en la región.

Valoración contingente

La VC se describe en la Sección 4.1.1. A diferencia del enfoque para calcular el valor de existencia, en

donde se utilizó la elección dicotómica (Sección 4.1), para la recreación se utilizó una tarjeta de pagos para obtener la DAP por encima del gasto actual.

La tarjeta de pagos (*payment card*) consiste en presentar una tarjeta al entrevistado con varios montos dentro de un rango para que pueda seleccionar el máximo monto adicional que está dispuesto a pagar. La fortaleza de este enfoque es que se obtienen datos relativamente precisos de cada encuesta, lo cual lo hace más eficiente que la elección dicotómica. Dado que se previó que

Andrea Izzotti / Shutterstock.com

el número de observaciones no podría ser muy alto (debido a que el número de turistas al año es relativamente bajo comparado con otros sitios turísticos, a la lejanía del sitio y los elevados costos por encuesta) se optó por escoger el método de tarjeta de pagos, mismo que requiere menor número de observaciones.

Para analizar los datos generados, al igual que en el caso de los costos de viaje, al no poder obtener modelos econométricos satisfactorios (Anexo), se optó por generar resultados a través de la distribución de las DAP de los encuestados.

4.2.2. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la aplicación de ambos métodos descritos en la sección anterior, se realizó una encuesta *in situ* a visitantes del PNCP. El instrumento de recolección de información comenzó con preguntas relacionadas con la visita y con los conocimientos y actitudes hacia el medio ambiente. Posteriormente se preguntó el monto máximo, adicional al que ya se paga, que estarían dispuestos a contribuir para incrementar el presupuesto de manejo del Parque Nacional, con el fin de implementar acciones más efectivas para enfrentar las amenazas que penden sobre el área, y así asegurar su futuro. A continuación se incluyeron preguntas relacionadas con los gastos realizados durante el viaje (transporte, alojamiento, alimentación, renta de auto, *tours* de buceo, esnórquel y otros *tours*, así como otros gastos). Se concluyó con la recopilación de las características sociodemográficas de los participantes.

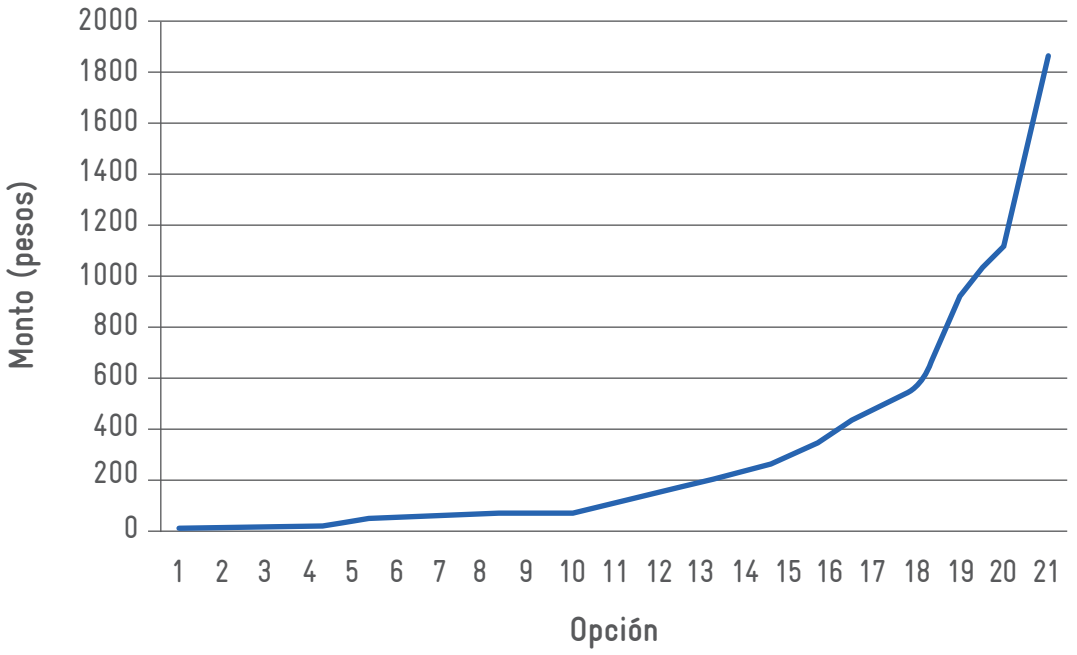
Al igual que en el cálculo del valor de existencia, se siguieron las buenas prácticas establecidas para el diseño de un buen instrumento de recopilación de información, incluyendo el orden de preguntas, el uso de imágenes ilustrativas del estado actual del Parque Nacional y sus amenazas, y una clara especificación del mecanismo de contribución para solicitar la DAP. An-

tes de implementar la encuesta formalmente, se realizó una prueba piloto para verificar que el cuestionario fuera claro y completo y para establecer los rangos de pagos utilizados en la versión final de la encuesta.

Las encuestas formales se realizaron durante el mes de noviembre (temporada alta) de 2015 (*n* =67), y durante los meses de enero a mayo (*n* =98) (temporada baja) de 2016. En total se recopilaron 165 encuestas completas. Durante el mes de noviembre (cuando todavía es temporada alta en el sitio) se tuvo que interrumpir el levantamiento por mal tiempo. El levantamiento se reanudó en enero y se continuó hasta mayo, sin embargo, en esta época la afluencia de personas es mucho menor, principalmente en mayo y junio debido a las altas temperaturas en el lugar. El equipo de campo que implementó la encuesta fue previamente entrenado en el manejo de la herramienta y en el trato personal a los turistas, de manera que el ejercicio cumpliera con estándares de calidad.

En la Figura 5 se presentan los montos finales que aparecieron en la tarjeta de pagos. Como puede observarse, estos montos tienen una escala exponencial (los montos crecen exponencialmente conforme aumentan). Además, el monto máximo a elegir fue de 3,700 pesos (USD 204) y el

Figura 5. Valores usados en la tarjeta de pagos (pesos mexicanos)



Fuente: Elaboración propia

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

monto máximo elegido por las personas en la muestra fue de 1,850 pesos (USD 102), lo que indica que probablemente las DAP no están truncadas. Con base en lo anterior, se cumplen las condiciones que establecen Rowe, Shulze y Breffle (1996) y Mitchell y Carson (2013) para que no se presenten los sesgos de rango y central al estimar la DAP a través de una tarjeta de pago.

4.2.3. RESULTADOS

4.2.3.1. Estadística descriptiva

En la Tabla 4 se presenta la estadística descriptiva de las variables consideradas en el análisis. Destaca que la mayor parte de los visitantes son mexicanos, que 66% de los visitantes vienen con el motivo principal de realizar actividades de buceo o esnórquel y que 35% de las personas reportan apoyar causas ambientales. Respecto a los ingresos, se registró un ingreso individual promedio de 23,209 pesos (USD 1,279) al mes para los turistas mexicanos y de 97,299 pesos (USD 5,360) al mes para turistas extranjeros.

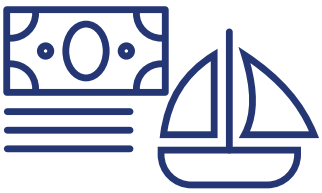
En cuanto a actitudes, cabe señalar que 82% de las personas entrevista-

Tabla 4. Estadística descriptiva, valor de recreación del Parque Nacional Cabo Pulmo

VARIABLE	UNIDAD	OBS	MEAN	STD. DEV.	MÍN	MÁX
México	%	165	0.48	0.50	0.00	1.00
Estados Unidos	%	165	0.36	0.48	0.00	1.00
Canadá	%	165	0.06	0.24	0.00	1.00
Otro país	%	165	0.10	0.30	0.00	1.00
Personas en el viaje	personas	164	3.27	2.08	1.00	13.00
Motivo buceo	%	165	0.32	0.47	0.00	1.00
Motivo esnórquel	%	165	0.35	0.48	0.00	1.00
Motivo vacaciones	%	165	0.27	0.44	0.00	1.00
Motivo otro	%	165	0.06	0.25	0.00	1.00
Días en Cabo Pulmo	días	161	3.07	3.51	1.00	30.00
Días del viaje	días	143	11.22	17.34	1.00	120.00
Disposición a pagar (DAP)	pesos/persona	162	188.41	313.86	0.00	1,850.00
Gasto en vuelos	pesos/persona	165	6,365.39	7,711.22	0.00	55,500.00
Gasto en alojamiento	pesos/persona	165	4,169.24	6,845.10	0.00	55,500.00
Gasto en alimentos	pesos/persona	165	2,345.46	3,023.63	0.00	18,500.00
Renta de autos	pesos/persona	165	2,828.37	4,519.63	0.00	27,750.00
Gasto en *tours* de buceo	pesos/persona	165	935.64	2,335.91	0.00	16,095.00
Gasto en *tours* de esnórquel	pesos/persona	165	314.42	932.43	0.00	9,250.00
Gasto en otro *tours*	pesos/persona	165	69.98	382.70	0.00	3,700.00
Otros gastos	pesos/persona	165	1,609.55	10,382.27	0.00	129,500.00
Gasto total	pesos/persona	165	18,638.04	19,702.44	0	151,052.50
Edad	años	165	40.05	13.56	19	73.00
Preparatoria	%	165	0.05	0.21	0.00	1.00
Licenciatura	%	165	0.58	0.49	0.00	1.00
Posgrado	%	165	0.31	0.46	0.00	1.00
Estudios técnicos	%	165	0.05	0.22	0.00	1.00
Apoyo a causas ambientales	%	161	0.35	0.48	0.00	1.00
Mujer	%	165	0.55	0.50	0.00	1.00
Ingreso	pesos/mes	122	63,898.16	85,654.79	3,000.00	555,000.00
Ingreso extranjeros	pesos/mes	67	97,299.63	99,275.55	4,000.00	555,000.00
Ingreso mexicanos	pesos/mes	55	23,209.09	36,379.39	3,000.00	240,500.00

Fuente: Elaboración propia

das estuvieron totalmente de acuerdo con que el turismo debe contribuir a la conservación de las áreas naturales protegidas de México, 68% estuvieron totalmente en desacuerdo con que el turismo masivo sea un modelo de desarrollo adecuado para la costa de Baja California en regiones cercanas a áreas naturales protegidas, y 59% estuvieron totalmente de acuerdo con que es importante proteger los recursos marinos de México, incluso aunque ninguna persona pueda hacer uso de ellos. Esta información es evidencia de que el Parque Nacional Cabo Pulmo es muy apreciado por los visitantes, que están dispuestos a aportar para su conservación y que rechazan modelos no sustentables de turismo.



106 millones de pesos aproximadamente genera el Parque Nacional de Cabo Pulmo al año a través de actividades de recreación en zonas marino costera, lo que fortalece las economías local y regional.

4.2.3.2. Costos de viaje

De acuerdo con Reyes Bonilla et al. (2014), en el año 2011 se registraron 8,638 visitantes en el Parque Nacional Cabo Pulmo. Considerando este nivel de visitación y los gastos promedio por persona encontrados en el presente estudio, se calcula que *los visitantes de Cabo Pulmo erogan 161 millones de pesos (USD 8.9 millones) al año, lo cual representa una estimación conservadora del valor de recreación en el ANP para ellos*. De este gasto total, 106 millones de pesos (USD 5.8 millones) se quedan en la región (considera gastos en alojamiento, alimentos, renta de auto, *tours* de buceo, esnórquel y otros, así como otros gastos). Finalmente, sólo considerando los gastos que se quedan en Cabo Pulmo (alojamiento, alimentos y los distintos *tours*), *el gasto que el Parque Nacional Cabo Pulmo genera en la economía local a través del turismo es de 67.7 millones de pesos (USD 3.73 millones) al año* (Tabla 5).

Para tener una referencia de la importancia de esta cifra, podemos comparar el valor de la producción bruta por persona en México con el gasto que se queda en Cabo Pulmo. Para ello consideremos la población de Cabo Pulmo, que asciende a 50 personas de acuerdo con información del Censo de Población y Vivienda 2010.[8] Si suponemos que la totalidad de estas personas están ocupadas en actividades económicas, entonces cada persona en Cabo Pulmo estaría generando un valor económico de 1.35 millones (USD 74 mil) al año (resulta de dividir el gasto local – 67.7 millones de pesos (USD 3.73 millones) – entre 50 personas), el cual

Tabla 5. Resultados de los gastos de viaje en Cabo Pulmo

VARIABLE	UNIDAD	VALOR
Visitantes al año	Personas/año	8,638
Gasto total por visitante	Pesos/persona al año	18,638
Gasto regional por visitante	Pesos/persona al año	12,273
Gasto local por visitante	Pesos/persona al año	7,835
Gasto total	Pesos/año	160,955,390
Gasto regional	Pesos/año	106,011,237
Gasto local	Pesos/año	67,676,484

Fuente: Elaboración propia.

es 2.1 veces el valor de la producción bruta por persona que se genera en todo México, de acuerdo con información de los Censos Económicos 2014.[9] Dicho de otro modo, la productividad de la principal actividad económica de Cabo Pulmo (el turismo), que se basa en la conservación del Parque Nacional, es muy superior a la productividad promedio en México.

4.2.3.3. Disposición a pagar por conservar

El 76% de las personas están dispuestas a pagar un monto positivo y adicional para destinarlo a la conservación del Parque Nacional Cabo Pulmo. En promedio, esta DAP es de 188 pesos (USD 10.4) por persona, pero se observa una marcada diferencia entre visitantes mexicanos y extranjeros. En el caso de turistas mexicanos, la DAP promedio fue de 94 pesos (USD 5.2) por persona y en la de extranjeros de 276 pesos (USD 15.2) por persona. Para reducir el posible sesgo que resulta de que algunas personas tienden a escoger montos muy altos cuando se les presentan las tarjetas de pago, siguiendo a Loomis (2014), se deci-

8 http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/consultar_info.aspx
9 Este valor es de 648 mil pesos por persona ocupada y resulta de dividir el valor total de la producción entre el personal ocupado total. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

dió utilizar la mediana como valor más robusto para este estudio. *La mediana de la DAP de los visitantes al Parque Nacional fue de 94 pesos (USD 5.2) por persona* (Tabla 4.6).

Considerando otra vez unos 8,638 visitantes al año, *los visitantes estarían dispuestos a pagar un total de 745 mil pesos (USD 41 mil) al año para destinarlos exclusivamente a la conservación del Parque Nacional Cabo Pulmo*. Es importante precisar que las personas están dispuestas a pagar este monto de manera adicional a los gastos en que incurren para visitar el sitio, incluyendo el actual nivel del cobro de derechos (62 pesos [USD 3.4]), por lo que potencialmente hay oportunidades para actualizar estas tarifas y generar mayores recursos para la conservación.

Para tener un aproximado de cómo podría modificarse la demanda si

Tabla 6. Resultados de la DAP en Cabo Pulmo

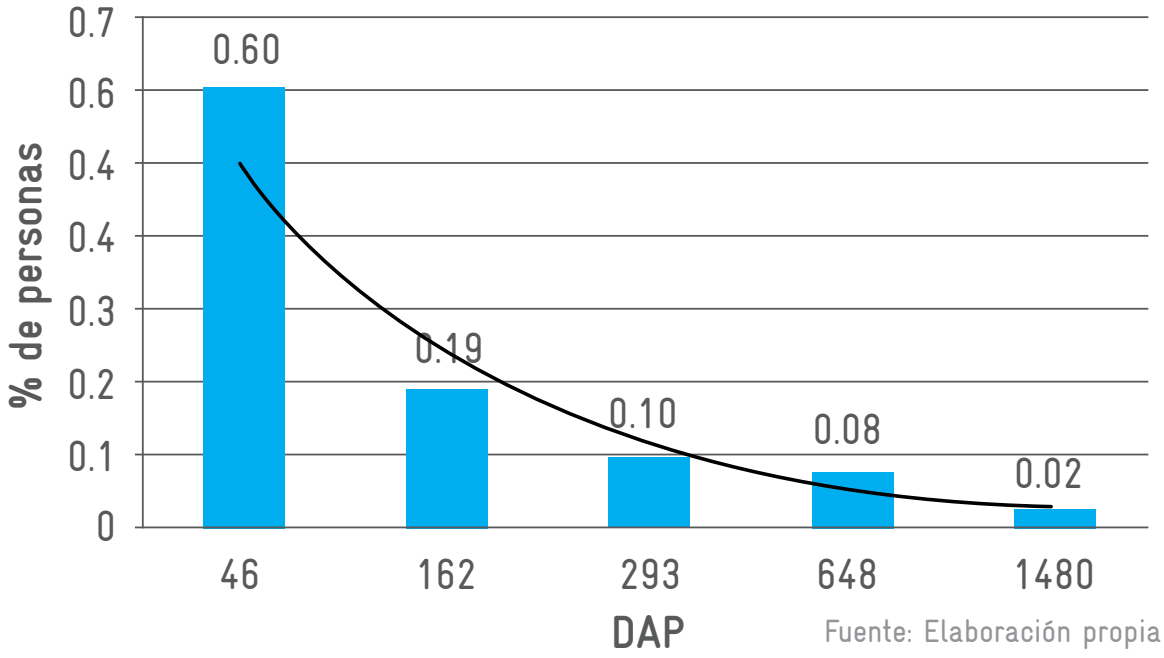
VARIABLE	UNIDAD	VALOR
DAP promedio	Pesos/persona	188.41
DAP mediana	Pesos/persona	94
Visitantes al año	Personas/año	8,638
Valor servicio recreación	Pesos/año	811,972

Fuente: Elaboración propia

las tarifas de acceso se incrementaran, se construyó una gráfica que representa el porcentaje de personas que eligieron distintas cantidades para aportar a la conservación (ver Figura 6). A partir de esta gráfica se estimó el cambio en el porcentaje de personas para incrementos porcentuales en la DAP (elasticidad del porcentaje de población en función de la DAP).[10] Con esta operación encontramos que por cada 10% que aumenta la DAP, la demanda se reduce en 1.5%. Dada la magnitud de esta elasticidad (igual a 0.16), la disminución en la demanda sería menos que proporcional al incremento en la tarifa.

Esta elasticidad permite el cálculo del monto adicional que se pudiera recolectar por un incremento de tarifas si se incrementa la tarifa de 62 (USD 3.4) a 156 (USD 8.6) (un aumento de 94 pesos (USD 5.2) por persona de acuerdo a la DAP mediana). Se encontró que habría una disminución de la demanda de 8.2%, lo cual implica que *el monto adicional que se pudiera recolectar si se aumenta la tarifa a 156 pesos (USD 8.6) sería de 745,000 pesos (USD 41 mil) al año*.

Figura 6. Porcentaje de personas que eligieron distintos niveles de DAP, valor de recreación del Parque Nacional Cabo Pulmo



Fuente: Elaboración propia

10 Este cálculo se obtuvo de una regresión simple entre el porcentaje de personas y el logaritmo natural de la DAP, ambos mostrados en la Figura 6.

4.3. Criadero de especies

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

4.3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

El servicio ecosistémico que puede prestar el ANP como un criadero de especies marinas con valor comercial se considera un servicio de regulación del mantenimiento de las funciones biológicas, lo cual puede ser valorado a través del servicio de provisión de las especies en sí. Conforme al enfoque del VET, se considera como un valor de uso directo (comercialización de especies). Este servicio, también identificado como la derrama biológica de peces (*spillover*), se entiende en el contexto del presente estudio como la exportación neta de individuos (peces) de un área marina protegida que prohíbe la pesca hacia zonas adyacentes fuera de los límites de la misma, donde pueden ser aprovechados comercialmente (Abesamis y Russ, 2005).

Existe evidencia empírica considerable de que la abundancia y biomasa de especies aumenta dentro de los límites de las áreas marinas protegidas. Para el PNCP se ha calculado un incremento en la biomasa de 463% desde su creación hasta el año 2009 (Aburto-Oropeza et al., 2011).

Sin embargo, el potencial de las reservas para proporcionar beneficios a las pesquerías aledañas es aún muy debatido (García-Rubies et al., 2013; Halpern et al., 2009). Esto puede deberse a la complejidad de los procesos biológicos de las diferentes especies a través de los cuales se da la derrama de peces, las complejidades en las funciones de exportación relacionadas (Pérez-Ruzafa et al., 2008; Russ, 2002 citado en Abesamis y Russ, 2005) y a la falta de información referente a dispersión y movilidad de las especies, tanto de larvas como de juveniles y adultos (Grüss, Kaplan, Guénette, Roberts y Botsford, 2011). Por lo anterior, aunque actualmente hay evidencia de otras áreas marinas protegidas donde sí sucede la exportación o derrama para especies que responden positivamente a la protección (aunque a escalas pequeñas de en promedio 800 metros a partir de los límites de la reserva; Halpern et al., 2009), no se puede simplemente dar por sentado que el PNCP es un importante criadero de especies con importancia comercial para las pesquerías en las zonas aledañas al área.

Uno de los principales retos para evaluar este servicio es comprender los procesos biológicos subyacentes. Es decir, la potencial exportación no depende únicamente de un aumento en la biomasa dentro del área protegida, sino también de la movilidad de larvas y peces, las características de las especies y las diferentes etapas de vida en las que se encuentran, así como las características del hábitat (Goñi et al., 2008; Green et al., 2014).

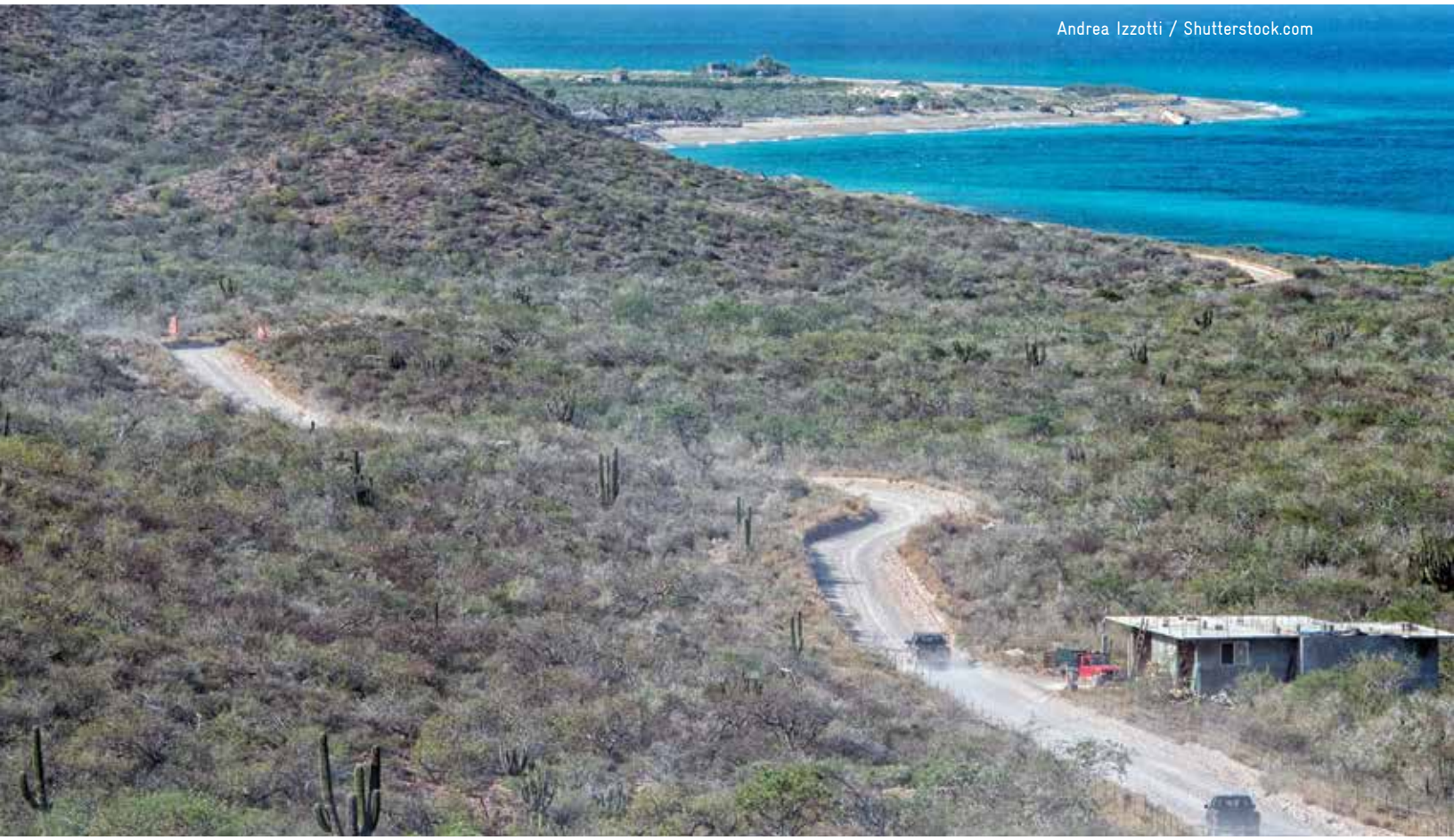
Por lo tanto, para estimar este SE con una precisión adecuada se necesitarían datos de alguna de las siguientes técnicas: 1) marcaje de peces y segui-

miento dentro y fuera de la reserva, 2) medición de la densidad y biomasa de especies específicas dentro y fuera de la reserva, o 3) determinar un gradiente de abundancia y tamaño de peces en los límites de la reserva (Pérez-Ruzafa et al., 2008). Para el PNCP no se tienen datos recolectados fuera de los límites de la reserva marina, y por lo tanto es imposible utilizar alguna de las técnicas descritas.

Otra limitante importante para el PNCP es que se carece de información sobre la dispersión larvaria y el patrón de movimiento de juveniles y adultos que pudiera informar con mayor certeza la biomasa exportada. Esta dispersión depende a su vez de las condiciones del océano, específicamente de los patrones de corrientes, que en el caso del golfo de California cambian estacionalmente, afectando la dispersión de las larvas (A. Suárez, comunicación personal, 2016).

Dadas estas limitantes, y considerando que dentro del alcance del presente estudio no se contempló la recopilación de datos biológicos primarios, el mejor estimado del SE parte del trabajo ya realizado utilizando un modelo propuesto por Reyes-Bonilla et al. (2014) y Calderón-Aguilera y Reyes-Bonilla (2016), el cual tiene como base modelos de la red trófica basados en un balance de masas generado por el programa de computación (ECOPATH W ECOSIM). El modelo utiliza el principio de la ley de la conservación de la materia, donde se asume que lo que entra al sistema, debe de ser igual a lo que sale. Es decir, la biomasa producida en un sistema debe de ser igual a la suma de las pérdidas por depredación, pérdidas por otras causas y exportación (Díaz-Uribe, Arreguín-Sánchez y Cisneros-Mata, 2007). Esta metodología utiliza grupos funcionales, o grupos de organismos que se agrupan por la función que

Andrea Izzotti / Shutterstock.com



Andrea Izzotti / Shutterstock.com

desarrollan dentro del ecosistema (p. ej., peces loro, roncos, pargos, etc.). Para más detalles del modelo, ver Reyes-Bonilla et al. (2014).

El modelo proporciona datos de la exportación de biomasa total por unidad de área (ton por km^2 por año). Utilizando este modelo se calculó el porcentaje de exportación específico de especies comerciales a través de la identificación de las especies con y sin importancia comercial, así como los grupos funcionales a los que pertenecen. A su vez se ponderó por el porcentaje promedio de área que ocupan las especies comerciales en el arrecife (L. Calderón, comunicación personal, agosto 2016).

La identificación de las especies comerciales se hizo a través de la revisión del estudio de Castro-Moreno et al. (2015), el cual reporta las principales especies comerciales de escama encontradas en el área de Cabo del Este.[11] Se revisó también la base de datos de Suárez y Rojo (2016), que presenta una lista de especies de invertebrados y peces registradas para la región de las Grandes Islas del Golfo de California (tanto

11 Incluye áreas de Punta Pescadero, Los Barriles, Buena Vista, La Ribera, Cabo Pulmo y Los Frailes.

Tabla 7 Biomasa exportada de peces por grupo funcional, Parque Nacional Cabo Pulmo

	GRUPO FUNCIONAL	BIOMASA (TON/KM²)	PORCENTAJE DE BIOMASA POR GRUPO FUNCIONAL (%)
1	Tiburones	0.000677766	0.00%
2	Delfines	0.000128	0.00%
3	Leones marinos	0.00084	0.00%
4	Aves marinas	0.00093	0.00%
5	Tortugas marinas	0.00301	0.00%
6	Especies pelágicas menores	40.32	3.62%
7	Meros	57.1032	5.13%
8	Roncos	31.2466	2.81%
9	Jureles	1.722	0.15%
10	Anguilas	0.9044213	0.08%
11	Pargos	30.43997	2.74%
12	Peces Escorpión	3.12	0.28%
13	Peces Cirujanos	29.10505	2.62%
14	Peces Ángel	2.901352	0.26%
15	Peces Ballesta	0.8270594	0.07%
16	Labridos	26.7168	2.40%
17	Damiselas	24.9403	2.24%
18	Blénidos	0.7412	0.07%
19	*Hawkfishes*	0.6885	0.06%
20	Peces globo y peces aguja	0.90016	0.08%
21	Peces loro	2.804517	0.25%
22	Rayas	0.599	0.05%
23	Cefalópodos	6.986	0.63%
24	Erizos de mar	15.8128	1.42%
25	Estrellas de mar	15.5348	1.40%
26	Moluscos filtradores	16.286	1.46%
27	Invertebrados bénticos carnívoros	71.68	6.44%
28	Invertebrados bénticos herbívoros Invertebrados	117.76	10.58%
29	Invertebrados bénticos filtradores	35.2	3.16%
30	Zooplancton	100	8.99%
31	Corales hermatípicos	20.83248	1.87%
32	Infauna	150.36	13.51%
33	*Symbiodinium*	0.2214	0.02%
34	*Corallinaceae* (algas rojas)	54.082	4.86%
35	*Phaeophyta* (algas cafés)	35.287	3.17%
36	*Clorophyta* (algas verdes)	32.7236	2.94%
37	Fitoplancton	135	12.13%
38	Detritus	50	4.49%

Fuentes: Calderón-Aguilera y Reyes-Bonilla, 2016 (columnas 1 y 2); columna 3, elaboración propia

comerciales, como no comerciales). Finalmente se descartaron aquellos grupos funcionales que tienen especies con baja movilidad y con ello una baja probabilidad de salir de los límites de la reserva, aquellos cuya pesca es ilegal, así como aquellos de los que no se tiene certeza sobre las pesquerías (por ejemplo, no se tienen bases de datos sistematizadas y/o no se reporta toda la pesca).

4.3.2. RESULTADOS

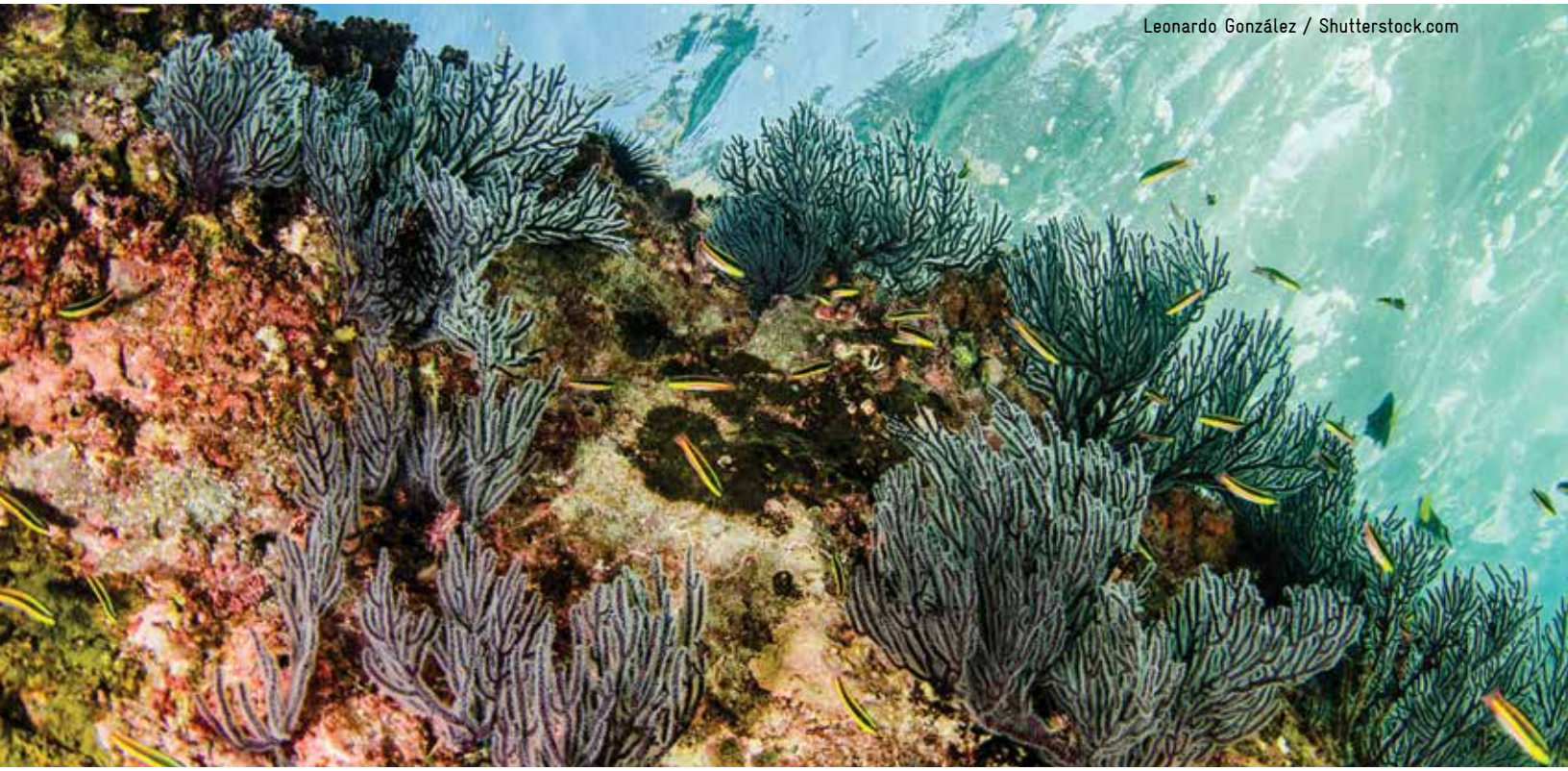
El modelo de balance de masas ECOPATH arroja que el arrecife del PNCP exporta 114.65 ton ha^{-1} $año^{-1}$ de biomasa, la cual incluye todas las especies del modelo (agrupadas según grupos funcionales) (ver Tabla 7). El porcentaje de biomasa exportada por grupo funcional se reporta en la columna 3. Posteriormente se identificaron las especies comerciales con suficiente movilidad (Tabla 8) para salir de los límites del Parque Nacional y los grupos funcionales a los que pertenecen (Tabla 9). Se identificaron 7 grupos funcionales con 46 especies, de las cuales 32 son especies comerciales, que representan 78% de las capturas totales por recurso arribado en la región de Cabo del Este entre 2003 y 2013 (Castro-Moreno et al., 2015).

Para este estudio no se consideraron los grupos funcionales de tiburones y rayas dado el pequeño porcentaje que representan del total y la incertidumbre en cuanto a la legalidad de las pesquerías de estas especies. Los cefalópodos y erizos tampoco se in-

Tabla 8. Distancia lineal aproximada que cubren las especies por grupo funcional

GRUPO FUNCIONAL	DISTANCIA LINEAL (km)
Meros	‹0.1 - ›10
Roncos	‹1 - ‹10
Jureles	‹5 - ›100
Pelágicos menores	› 10
Peces Loro	‹0.1 - ‹3
Peces globo y peces aguja	‹0.1 - ‹0.5
Pargos	‹0.1 a ›100
Peces Ballesta	‹ 20
Labridos	3 a 10

Fuente: Green et al., 2014


Leonardo González / Shutterstock.com

cluyen en este análisis dada su baja movilidad (imprecisión en la exportación de larvas) y poca información relacionada con las pesquerías. Aunque para los peces globo, peces agujas y peces loro se tiene información referente a las especies comerciales, también se quitaron del modelo dada su limitada movilidad durante su vida, como se observa en la Tabla 8.

Con esta información se calculó la biomasa exportada por unidad de área. Cabe mencionar que el modelo utilizado considera 220 hectáreas de arrecife. Sin embargo, para los cálculos aquí descritos se consideraron únicamente 127.6 hectáreas que se estima pueden tener especies de importancia comercial (L. Calderón, comunicación personal, agosto, 2016). Se obtuvo que 10.01% del total de la biomasa exportada por el PNCP está representada por grupos funcionales que tienen algunas especies comerciales. De ese porcentaje, se estimó que 6.38% podría corresponder a la biomasa exportada de especies únicamente comerciales, equivalente a 7.31 ton ha^{-1} $año^{-1}$.

A las especies identificadas como comerciales se les asignó un precio de playa como lo reporta Suárez y Rojo (2016). Para aquellas especies que no tienen un precio asignado, se obtuvo un promedio de las especies del mismo grupo. Estos parámetros se presentan en la Tabla 9.

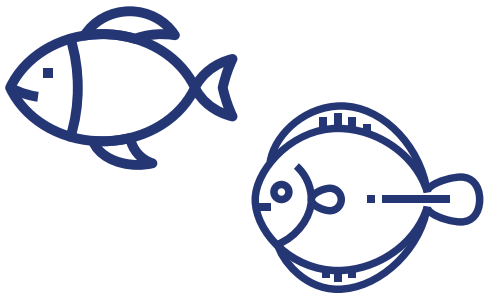
Tabla 9. Especies comerciales y no comerciales por grupo funcional del Parque Nacional Cabo Pulmo y precio asociado

GRUPO FUNCIONAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IMPORTANCIA COMERCIAL	PRECIO (pesos/kg)
Meros	*Mycteroperca rosacea*	Cabrilla sardinera	Sí	$45
	Mycteroperca jordani	Baya	Sí	$55
	Hyporthodus niphobles	Baqueta	Sí	$67.5
	Epinephelus labriformis	Cabrilla piedrera	Sí	$25
	Mycteroperca prionura	Garropa	Sí	$45
	Alphestes immaculatus	Cabrilla marihuana	Sí	$5
	Hyporthodus acanthistius	Estacuda	Sí	$39
	Paranthias colonus	Cardenal	Sí	$67.5
	Cephalopholis panamensis	Enjambre	Sí	$5
	Serranus psittacinus	Cabrilla falsa	No	
Roncos		Bacoco	Sí	$5
	Anisotremus taeniatus	Burro	No	
	Myripristis leiognathus	Candil Panameño	No	
	Sargocentron suborbitalis	Candil Sol	No	
	Haemulon sexfasciatum	Burrito	Sí	$5
	Anisotremus interruptus	Burro liso	Sí	$5
	Haemulon maculicauda	Rayadillo	Sí	$5
	H flaviguttatum	Rayadillo aleta amarilla	Sí	$5
Jureles	*Trachinotus rhodopus*	Pámpano	Sí	$11
	Trachinotus paitensis	Palometa	Sí	$7.5
	C. caballus	Jurel	Sí	$12
	Caranx lugubris	Jurel negro	Sí	$15
	C. otrynter	Jurel, Cocinero	Sí	$12
	Seriola rivoliana	Medregal, esmedregal	Sí	$15
		Jurel prieto	Sí	$12
	Selar crumenophthalmus	Ojoton	Sí	$12
	Selene sp.	Papelillo	Sí	$12
Pelágicos menores	*Sardinops sagax*	Sardina	Sí	$20
Pargos	*Lutjanus viridis*	Pargo azul	No	
	Lutjanus griseus	Pargo mulato	Sí	$45
	Lutjanus purpureus	Pargo rojo	Sí	$45
	Hoplopagrus guentherii	Coconaco	Sí	$45
	Lutjanus peru	Huachinango	Sí	$45
	L. argiventris	Pargo amarillo	Sí	$45
	L. guttatus	Pargo Lunajero	Sí	$45

Continuación

GRUPO FUNCIONAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IMPORTANCIA COMERCIAL	PRECIO (pesos/kg)
Blanco y Pierna	*Caulolatilus affinis*	Conejo	Sí	$11
	Caulolatilus princeps	Pierna	Sí	$11
Peces ballesta	*Balistes polylepis*	Cochito	Sí	$12
	Sufflamen verres	Pez Ballesta	No	
	Pseudobalistes naufragium	Pez Ballesta	No	
Labridos	*Apogon pacifici*	Cardenal herido	No	
	Mulloidichthys dentatus	Chivo	No	
	Bodianus diplotaenia	Vieja	Sí	$5
	T. grammaticum	Arcoíris	No	
	Thalasoma lucasanum	Señorita arcoíris	No	
	Halichoeres dispilus	Vieja boca amarilla	No	
	Halichoeres chierchiae	Vieja herida	No	
	Halichoeres semicinctus	Vieja puntos negros	No	

Fuente: Elaboración propia con datos de Calderón-Aguilera y Reyes-Bonilla (2016) (grupo funcional); Castro-Moreno et al. (2015); Suárez y Rojo (2016) (precios diferenciados). Nota: Únicamente se muestran los grupos funcionales que contienen especies comerciales y de suficiente movilidad.



El Parque Nacional exporta a las pesquerías aledañas 932 toneladas de peces anuales, con un valor comercial de 22.4 millones de pesos (1.2 millones de dólares) al año, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la región.

Con la información disponible y los cálculos aquí presentados se obtiene *que el valor económico del servicio de criadero del Parque Nacional es de 175,573 pesos por ha por año; considerando las 127.6 ha de arrecife se obtiene un valor total de aproximadamente 22.4 millones de pesos al año.*

Respecto a la sustentabilidad de este flujo de SE, los indicadores ecosistémicos sugieren que en los años próximos no habrá cambios notables en la estructura y funcionamiento del ecosistema. A menos que ocurriera una perturbación muy grande (L. Cal-

derón, comunicación personal, agosto 2016), se puede dar por hecho que los valores se mantendrán constantes año con año.

Finalmente, se realizó una comparación de los datos obtenidos en este estudio (7.31 ton ha^{-1} $año^{-1}$ exportadas de especies comerciales) con otros modelos que reportan exportación de biomasa. Un estudio realizado en bahía de La Paz y La Ventana reporta 58 ton ha^{-1} $año^{-1}$, de las cuales 29% se exporta, lo que equivale a 16.82 ton ha^{-1} $año^{-1}$ (incluyendo especies comerciales y no comerciales) (Díaz-Uribe et al., 2007). En el norte del golfo de California se reporta un total de 153.13 ton ha^{-1} $año^{-1}$, de las cuales 57.8 corresponden a exportación, nuevamente de especies tanto comerciales como no comerciales (Lercari y Arreguín-Sánchez, 2009). Morales-Zárate et al. (2004) reportan a su vez 66.33 ton ha^{-1} $año^{-1}$ en el norte del golfo de California, de las cuales 12.2% o 8.09 ton ha^{-1} $año^{-1}$ corresponden a pesca comercial. Estas comparaciones ofrecen cierto nivel de confianza en los resultados reportados en este estudio.

Otras comparaciones también son útiles. Al comparar los resultados monetarios con el estudio de Castro-Moreno et al. (2015), quienes reportan que en los últimos 10 años en la zona de Cabo del Este se desembarcó un volumen promedio anual de especies de escama de 214 toneladas por año (con una tendencia a la baja) y un valor promedio anual pagado en playa de 4.3 millones pesos

(USD 237 mil), se puede observar que este valor está por debajo de las 932 toneladas por año y los 22.4 millones de pesos (USD 1.2 millones) por año (175 mil pesos ha^{-1} $año^{-1}$) reportados en el presente estudio.

Estas diferencias podrían deberse a que no toda la biomasa provista por el PNCP es aprovechada. También es posible que el modelo tenga limitaciones. Colléter et al. (2014) identifican las siguientes: 1) únicamente se reporta el valor medio de la biomasa en un año; 2) se asume que toda la biomasa es exportable (valores que dependen de cómo se construye el modelo); 3) la linealidad del modelo no incluye efectos de densidad que generalmente existen en cadenas tróficas y que es lo que conlleva a una exportación fuera de los límites de un área; 4) es más factible que las especies de tamaño intermedio sean las que se exportan en comparación con individuos de mayores tallas debido a las interacciones y riesgo de depredación, y 5) no se consideran los movimientos tanto de larvas como de juveniles y adultos.

Aunque a través de este estudio se puede observar la importancia del PNCP como un área para la crianza y reproducción de especies de valor comercial y ecológico, se sugiere que por las limitantes metodológicas los resultados específicos se usen con cautela. Se sugiere que se lleven a cabo estudios más detallados que integren las cuestiones aquí mencionadas para obtener un estimado más preciso de este valor.

5. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Los análisis que se llevaron a cabo en este estudio demuestran que el Parque Nacional Cabo Pulmo proporciona un valor económico importante para varios grupos a través de los servicios ecosistémicos que provee.

El estudio identificó que el PNCP tiene un valor inmenso para los mexicanos simplemente por existir, principalmente porque está percibido como un lugar importante para conservar la biodiversidad marina. Este valor asciende a 14,951 millones de pesos (USD 824 millones) al año. Si, para ser conservador, consideramos sólo la DAP de personas con mayores niveles de educación, el valor es de 6,025 millones de pesos (USD 332 millones) al año. Este valor no se refleja en los mercados y, por lo tanto, es en cierto modo invisible, pero esto no lo hace menos significativo para el bienestar de los mexicanos que cualquier otro bien económico. Dicho de otra forma, dejar degradar el Parque Nacional a través del turismo desordenado o la falta de inversión en su buen manejo causaría un impacto importante en el bienestar económico de los mexicanos.

También es posible considerar mecanismos para transformar la DAP en recursos económicos tangibles dirigidos a fortalecer el manejo e incidencia política del ANP. Para esto, se requiere de un mecanismo de generación de fondos. Este mecanismo puede tomar la forma de un impuesto directo, contribuciones voluntarias o el etiquetado de recursos federales para el ANP. Cualquier monto menor a 6,025 millones de pesos (USD 332 millones) al año (equivalente a 39 pesos (USD 2.15) por persona al mes por parte de 40% de los mexicanos bien representados en la muestra) que garantice la conservación del Parque Nacional es una inversión eficiente, pues preserva un beneficio económico superior al costo de generarlo. Esto significa, por ejemplo, que la autorización del monto total necesario para un manejo efectivo del ANP por parte de la SHCP y la CONANP Oficinas Centrales sería justificado y visto como un beneficio neto para la población.

A su vez, los SE de recreación y de crianza de especies proporcionan un valor económico tanto para los pobladores locales de Cabo Pulmo a través del turismo, como a las poblaciones adyacentes a través de la exportación de peces para su apro-

Andrea Izzotti / Shutterstock.com

vechamiento comercial. El beneficio económico que reciben los pobladores de Cabo Pulmo por el turismo es de 67.7 millones de pesos (USD 3.73 millones) al año. Esta economía local, la cual depende fundamentalmente del buen estado de conservación del Parque Nacional, es dos veces más productiva *per capita* que la productividad promedio de México. Aunque en este estudio en particular se calculó el valor económico que obtienen los pobladores de Cabo Pulmo, la generación de empleos que dependen de esta actividad económica tiene impactos en toda la región.

En cuanto al servicio de crianza y reproducción de especies de valor comercial y ecológico, se estima que el PNCP exporta anualmente un total 932 toneladas de peces comerciales, con un valor de aproximadamente 22.4 millones de pesos (USD 1.2 millones) al año. Este valor también es relevante para la economía local que incluye las localidades de Boca del Álamo, La Ribera, Los Frailes y los Barriles, donde habita una población de cerca de 250,000 habitantes. Sin embargo, reiteramos la necesidad de interpretar con cautela este resultado

dadas las limitaciones metodológicas que se describieron anteriormente. Por lo anterior, se sugiere que la CONANP y su Subconsejo Técnico evalúen la posibilidad de proponer y apoyar el desarrollo de estudios que analicen este valor de manera más detallada.

Finalmente, los turistas, quienes también se benefician de la experiencia de visitar el Parque Nacional, están dispuestos a contribuir directamente para su conservación. Se encontró que la mediana de la disposición a pagar de los visitantes es de 94 pesos (USD 5.2), monto adicional a los gastos actuales. A través de un análisis de la elasticidad de demanda, se pronostica que al incrementar el cobro de derechos de entrada en este monto a 156 (USD 8.6) pesos por persona en vez de los 62 pesos (USD 3.4) que se cobran actualmente, se generarían 745,000 pesos (USD 41 mil) al año para dedicar a la conservación y manejo efectivo del PNCP.

Estos resultados justifican acciones en tres campos:

Primero. Es necesario incrementar el presupuesto para el manejo del ANP, con justificación en los importantes valores –locales y nacionales– que genera. Es evidente que con el presupuesto actual, la CO-

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

NANP no puede realizar lo necesario para manejar efectivamente el ANP. En particular, no existe una presencia constante de la CONANP en el ANP por falta de personal, embarcaciones y presupuesto, especialmente en cuestiones relacionadas con las actividades de pesca ilegal. Aunque va más allá de los alcances del presente estudio sugerir las acciones necesarias para lograr un manejo efectivo, se entiende que las actividades orientadas a incrementar los patrullajes, realizar monitoreos desde tierra firme y la instalación de boyas para demarcar los límites del área protegida tienen un costo claro. Los fondos adicionales al presupuesto actual pueden originarse del erario público, o bien mediante la institucionalización de algún mecanismo que pudiera captar la clara disposición a contribuir de los visitantes al Parque Nacional, o de los mexicanos en general. Para los visitantes, en particular, la disposición a pagar justifica directamente un aumento en el cobro de derechos, el cual podría a su vez ser destinado por la SHCP, en buena parte, al manejo del ANP. Por otro lado, los valores locales y de existencia justifican económicamente que la SHCP invierta en el manejo como ejemplo de aquellas cuestiones que son importantes para el país pero que no son provistas de forma privada.

Segundo. Con base en los beneficios económicos que provee el Parque Nacional a varias escalas, la SEMARNAT, otras secretarías y gobiernos locales deberían reconocer, integrar y potenciar la importancia del ANP como componente clave de la economía local y nacional y como generador de oportunidades económicas concretas para un número importante de personas. Es de particular importancia promover la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Los Cabos, para lograr la integración de aspectos ambientales y de sostenibilidad compatibles con el ANP en el mismo, con el fin de disminuir la constante amenaza de desarrollos turísticos a mediana y gran escalas. Por otro lado, al demostrar que el PNCP, aunque es un ANP marina relativamente pequeña, genera beneficios para la economía local y regional, se genera un insumo importante para sustentar las propuestas para analizar la ampliación o creación de nuevas ANP marinas como parte de la agenda de la CONANP.

Tercero. Considerando los valores económicos obtenidos a nivel local, que los operadores turísticos y usuarios directos del PNCP y pescadores en las zonas aledañas tomen medidas para la implementación de buenas y mejores prácticas. Por ejemplo, que los operadores turísticos respeten el

J.S. Lamy / Shutterstock.com

número máximo autorizado de personas que pueden movilizar por embarcación según el plan de uso público, que reporten los lugares y las inmersiones que realizan y que los instructores de buceo actualicen su capacitación anual como lo requiere la CONANP. En cuanto a los pescadores de la región, que respeten el límite del polígono del Parque Nacional. Finalmente, para los mismos turistas, que consideren las reglas de un buen uso del arrecife mientras realizan sus actividades de recreación. En caso contrario, están poniendo en riesgo los bienes y servicios ecosistémicos que fundamentan una economía local muy productiva.

A través del presente estudio se han demostrado los importantes valores que provee el Parque Nacional Cabo Pulmo a la población local y nacional. Además, estos valores sirven como ejemplo de la relevancia de las ANP para el desarrollo económico, asunto que se fortalecería más con otros estudios estratégicos. En conclusión, se reitera que la buena información es sólo un insumo para la toma de buenas decisiones. Se urge a los tomadores de decisión de todos niveles a considerar al Parque Nacional Cabo Pulmo, en particular, y las áreas naturales protegidas, en general, como un elemento importante de la economía mexicana y a entender que merece la inversión adecuada, no sólo por sus valores biológicos y de protección del patrimonio natural, sino también por sus servicios ecosistémicos.

Bibliografía

- Abesamis, R. A. y Russ, G. R. (2005). Density-dependent spillover from a marine reserve: Long term evidence, *Ecological Applications*, 15(5), pp. 1798–1812.

- Aburto-Oropeza, O., Erisman, B., Galland, G. R., Mascareñas-Osorio, I., Sala, E. y Ezcurra, E. (2011). Large recovery of fish biomass in a no-take marine reserve, *PLoS ONE,* 6 (8), e23601.

- Álvarez-Filip, L., Reyes-Bonilla, H. y Calderón-Aguilera, L. E. (2006). Community structure of fishes in Cabo Pulmo reef, Gulf of California, *Marine Ecology*, 27(3), pp. 253–262.

- Amirnejad, H., Khalilian S., Assareh, M. H., Ahmadian M. (2006). Estimating the existence value of north forests of Iran by using a contingent valuation method. *Ecological Economics*, 58(4), pp. 665-675

- Balvanera, P. y Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 185-245). México: Conabio.

- Barbier, E. B. y Strand I. (1998). Valuing mangrove-fishery linkages: A case study of Campeche, Mexico. *Environmental and Resource Economics,* 12 (2), pp.151-166.

- Bezaury-Creel, J. E. (2009). *El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos.* The Nature Conservancy Programa México - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

- Bezaury-Creel, J. E., S. Rojas-González de Castilla y J. M. Makepeace. (2011). *Brecha en el Financiamiento de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Fases I y II.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. México.

Brander, L., Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B. y Verma, M. (2010). Chapter 5: The economics of valuing ecosystem services and biodiversity. En TEEB (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Londres: Earthscan. Disponible en: http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=JUukugYJHTg%3d&tabid=1018&language=en-US.

Calderón-Aguilera y Reyes-Bonilla, H. (2016) A comparative network analysis of a marginal reef from the Eastern pacific prior and after 20 years of protection. Paper presented at the 13th International Coral Reef Symposium, Honolulu, Hawaii.

Cariño, M., Valle, E., Monteforte, M., Arizpe, O. y Aceves, J. S. (2008). La creación del área natural protegida: actores, procesos y retos. En Gámez, A. (Ed.), *Turismo y sustentabilidad en Cabo Pulmo, Baja California Sur*. México: San Diego State University y Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Carson, R. y Hanemann, M. (2005). Contingent Valuation. En Mäler, K. G. y Vincent J. R. (Ed) (2005), *Handbook of Environmental Economics: Valuing Environmental Changes*, Volume 2, Ámsterdam: Elsevier/North-Holland, pp. 821-936.

Castro-Moreno P. N., Vázquez-Garcés M. M. y Sánchez-Reyes N. A. (2015). Diagnóstico de las principales pesquerías de escama marina que se desarrollan en la zona de Cabo del Este, Baja California Sur. Documento técnico no publicado. La Paz, B. C. S. Pronatura Noroeste, A. C.

Clough, P. (2013). The value of ecosystem services for recreation. En Dymond, J. R. (Ed), *Ecosystem services in New Zealand – conditions and trends*. Lincoln, New Zealand: Manaaki Whenua Press.

Colléter, M., Gascuel, D., Albouy, C., Francour, P., Tito de Morais, L., Valls, A. y Le Loc'h, F. (2014). Fishing inside or outside? A case studies analysis of potential spillover effect from marine protected areas, using food web models, *Journal of Marine Systems,* 139, pp. 383–395.

- CONANP (2006). Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Cabo Pulmo. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- CONANP (2016). Áreas Protegidas Decretadas. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/ (Consulta: agosto, 2016).

- Conservation International (2008). *Economic Values of Coral Reefs, Mangroves and Seagrasses: A Global Compilation*. Arlington: Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International.

- DEFRA (2007). *An introductory guide to valuing ecosystem services.* Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK. Disponible en: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69192/pb12852-eco-valuing-071205.pdf

- Díaz-Uribe, J. G., Arreguín-Sánchez, F. y Cisneros-Mata, M. A. (2007). Multispecies perspective for small-scale fisheries management: A trophic analysis of La Paz Bay in the gulf of California, Mexico, *Ecological Modelling*, 201(2), pp. 205–222.

- Ecoosfera (2015). El desarme de la CONANP (Entrevista a Luis Fueyo Mac Donald). Disponible en: http://ecoosfera.com/2015/10/conanp-cronica-de-una-caida-no-anunciada-entrevista-a-luis-fueyo-mac-donald/ (Consulta: agosto 5, 2016).

- EcoValor Mx (2015). Valoración de Servicios Ecosistémicos en Áreas Naturales Protegidas Federales en México. Disponible en: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/Mexcio_2015_eea/Session%204%20-%20GIZ.pdf (Consulta: agosto 4, 2016).

- Gámez, A. (Ed.) (2008). *Turismo y sustentabilidad en Cabo Pulmo, Baja California Sur*. México: San Diego State University y Universidad Autónoma de Baja California Sur.

- García-Frapolli, E. y Toledo, V. M. (2008). Evaluación de sistemas socioecológicos en áreas protegidas: un instrumento desde la economía ecológica. *Argumentos*, 21(56), 103–116.

García-Rubies, A., Hereu, B. y Zabala, M. (2013). Long-term recovery patterns and limited spillover of large predatory fish in a Mediterranean MPA. *PLoS ONE,* 8(9), e73922.

GIZ (2015). Valoración de los servicios ecosistémicos en áreas naturales protegidas. Disponible en: https://www.giz.de/en/worldwide/32951.html (Consulta: agosto 5, 2016).

Goñi, R., Adlerstein, S., Alvarez-Berastegui, D., Forcada, A., Reñones, O., Criquet, G. y Planes, S. (2008). Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: Evidence from artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 366, pp. 159–174.

Green, A. L., Maypa, A. P., Almany, G. R., Rhodes, K. L., Weeks, R., Abesamis, R. A., … White, A. T. (2014). Larval dispersal and movement patterns of coral reef fishes, and implications for marine reserve network design. *Biological Reviews*, 90(4), pp. 1215–1247.

Greenpeace (2015). Cabo Pulmo: Paraíso en riesgo. Disponible en: http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Oceanos-y-costas/Que-amenaza-a-nuestros-oceanos/Turismo-depredador/Cabo-Pulmo-paraiso-en-riesgo/ (Consulta: noviembre 4, 2015).

Grüss, A., Kaplan, D. M., Guénette, S., Roberts, C. M. y Botsford, L. W. (2011). Consequences of adult and juvenile movement for marine protected areas. *Biological Conservation,* 144(2), pp. 692–702.

Halpern, B. S., Lester, S. E. y Kellner, J. B. (2009) Spillover from marine reserves and the replenishment of fished stocks. *Environmental Conservation,* 36(04), pp. 268–276.

Hanemann, M., Loomis, J. y Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics,* 73(4), pp. 1255–1263.

Harmelinvivien, M., Ledireach, L., Baylesempere, J., Charbonnel, E., Garciacharton, J., Ody, D. y Valle, C. (2008). Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean marine protected areas: Evidence of fish spillover? *Biological Conservation,* 141(7), pp. 1829–1839.

INEGI (2015a). Encuesta Intercensal. Sitio web. Disponible en: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=33725&s=est (Consulta: agosto 16, 2016).

INEGI (2015b). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares de México. Sitio Web. Disponible en: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabdirecto.aspx?s=est&c=33716 (Consulta: agosto 16, 2016)

Kaunda-Arara, B. y Rose, G. A. (2004). Effects of marine reef national parks on fishery CPUE in coastal Kenya. *Biological Conservation*, 118(1), pp. 1–13.

Kerr, G. N. (2012). Contingent valuation elicitation effects: revisiting the payment card. Conference (45th), January 23–25 2001, Adelaide, Australian Agricultural and Resource Economics Society. Disponible en: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/125686/2/Kerr1.pdf (Consulta: septiembre 1, 2016).

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *American Economic Review* 57(4), pp. 777–786

Lercari, D. y Arreguín-Sánchez, F. (2009). An ecosystem modelling approach to deriving viable harvest strategies for multispecies management of the northern gulf of California. A*quatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems,* 19(4), pp. 384–397.

Loomis, J. B. (2014). 2013 WAEA Keynote Address: Strategies for Overcoming Hypothetical Bias in Stated Preference Surveys, *Journal of Agricultural and Resource Economics,* 39(1): 34-46.

- Lopez-Feldman, A. (2012). Introduction to contingent valuation using Stata. MPRA Paper No. 41018.

- Lopez-Feldman, A. (2013). DOUBLEB: Stata module to compute Contingent Valuation using Double-Bounded Dichotomous Choice. Componente de *software* proporcionado por el Boston College Department of Economics en la serie Statistical Software Components (No. S457168).

- Millenium Ecosystem Assessment, MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington: Island Press. Disponible en ‹http://www.unep.org/maweb/documents/document.356.aspx.pdf›.

- Mitchell, R. y Carson, R. T. (1989). *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method* 2a. Washington, D. C.: Resources for the Future Press (RFF Press).

- Morales-Zárate, M. V., Arreguín-Sánchez, F., López-Martínez, J. y Lluch-Cota, S. E. (2004). Ecosystem trophic structure and energy flux in the northern gulf of California, México. *Ecological Modelling,* 174(4), pp. 331–345.

- Ordóñez, J.A.B. (1999). *Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán*. México: Instituto Nacional de Ecología / Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Pérez-Ruzafa, A., Martín, E., Marcos, C., Zamarro, J. M., Stobart, B., Harmelin-Vivien, M., y González-Wangüemert, M. (2008). Modelling spatial and temporal scales for spill-over and biomass exportation from MPAs and their potential for fisheries enhancement. *Journal for Nature Conservation*, 16(4), pp. 234–255.

- Pinkus, J., Pinkus, M. A. y Ortega-Rubio, A. (2014). Recomendaciones para el manejo sustentable en las áreas naturales protegidas de México. *Investigación y Ciencia,* 22(60), pp. 102–110.

- Reid, J., Pace, M., Vásquez, F., Eyler, R., Bruner, A., Rogers-Bennett, L. y Kashiwada, J. (2016). *The Economic Benefits of the Red Abalone Fishery in Northern California.* Sacramento: Conservation Strategy Fund/ California Department of Fish and Wildlife.

- Restrepo, I. (2016). Inversión china en Cabo Pulmo. *La Jornada.* Disponible en: http://www.jornada.unam.mx/2014/05/26/opinion/016a2pol (Consulta: agosto 24, 2016).

- Reyes-Bonilla, H. (1997). Cabo Pulmo reef: a new marine reserve in the Gulf of California. *Conservation Biology*, 11, 827.

- Reyes-Bonilla, H., Álvarez, P., Calderón, L., Erosa, C., Fernández, F., Frausto, M., Luna, B., Moreno, X., Mozqueda, M., Norzagaray, C. y Petatán, D. (2014). Servicios ambientales de arrecifes coralinos: *El caso del Parque Nacional Cabo Pulmo, Baja California Sur. En Urciaga-Garcia, J.I. (Ed.) Desarrollo regional en Baja California Sur: Una perspectiva de los servicios ecosistémicos*. La Paz: UABCS, pp. 38-63.

- Rowe, R. D., Schulze, W. D. y Breffle, W. S. (1996). A test for payment card biases. *Journal of Environmental Economics and Management*, 31, pp. 178-185.

- Sanjurjo, E. y Carrillo, Y. (2006). Beneficios económicos de los flujos de agua en el Delta del Río Colorado: consideraciones y recomendaciones iniciales. *Gaceta Ecológica* 88, 57-62.

- SEDESOL (2015). *Catálogo de Localidades*. Disponible en: http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=030080053 (Consulta: 25 de agosto, 2016).

- SEMARNAT (2016). Manifestación de Impacto Ambiental Cabo Pelícanos. Disponible en: http://consultaspublicas.semarnat.gob.mx/expediente/bcs/estudios/2016/03BS2016T0007.pdf (Consulta: agosto, 2016).

- Suárez, A. y Rojo M. (2016). Especies de invertebrados y peces registradas para la Región de las Grandes Islas del Golfo de California.

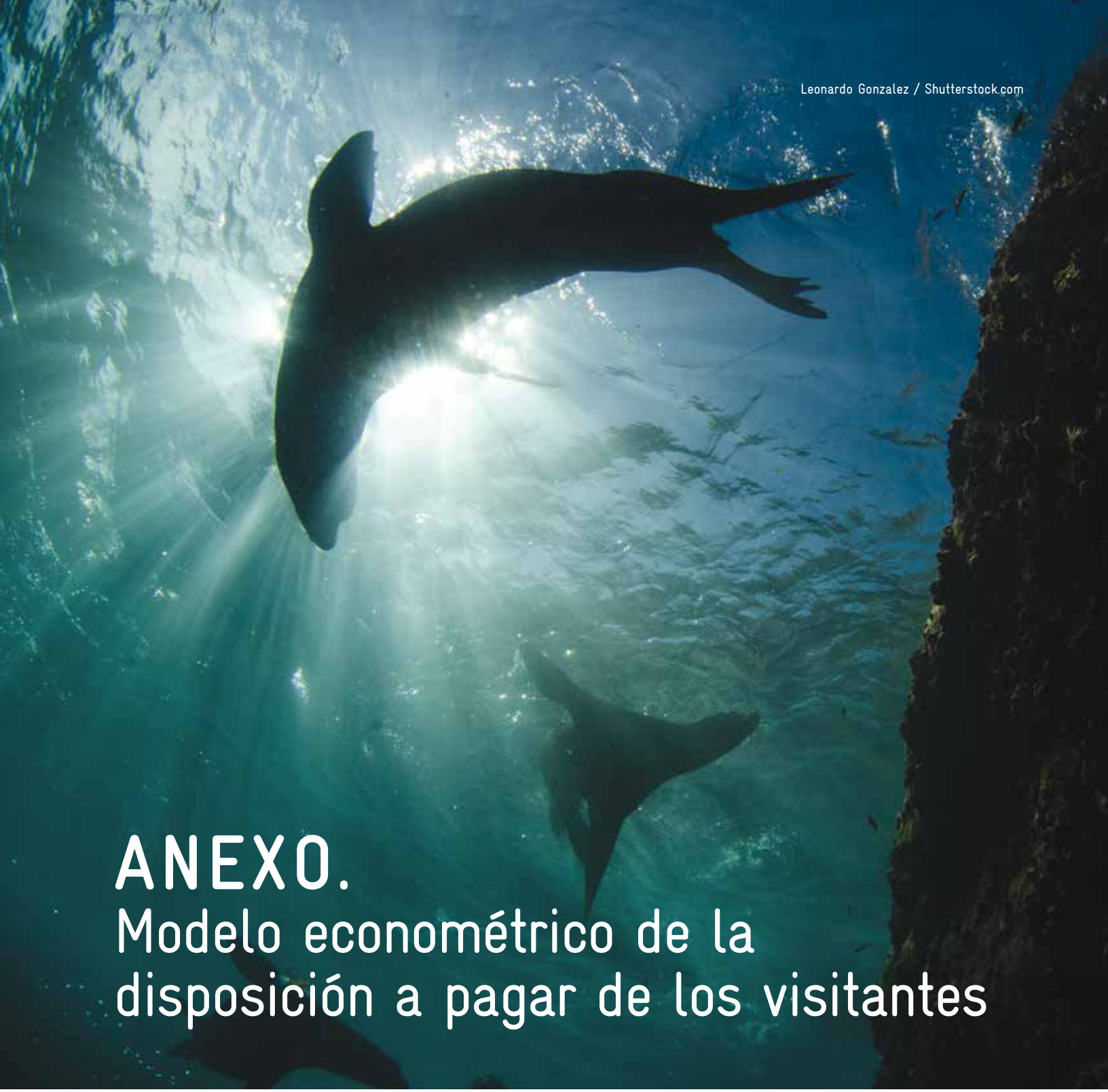
- TEEB (2011). *The economics of Ecosystems and Biodiversity in national and international policy making*. Ed. Patrick ten Brink. London y Washington: Earthscan.

- UNAM (2012). Encuesta Nacional de Percepciones y Actitudes hacia el Medio Ambiente: Informe Gráfico. Presentación electrónica. México: UNAM.

- Valdez, C. y Luna, R. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista BioCiencias*, 1(4), pp. 3–5.

- Vásquez, F., Cerda, A. y Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente*.
  Buenos Aires: Thomson.

- Watson, J. E. M., Dudley, N., Segan, D. B. y Hockings, M. (2014). The performance and potential of protected areas. *Nature*, 515(7525), 67–73.



Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

ANEXO.
Modelo econométrico de la disposición a pagar de los visitantes

Para este análisis se utilizó un modelo *tobit*, que es adecuado cuando la variable dependiente (la DAP en este caso) es continua (puede tomar cualquier valor; decimales, por ejemplo), pero algunos de sus valores están censurados. Una tarjeta de pagos está limitada a un pago mínimo y máximo. Este modelo sigue la siguiente especificación:

$$DAP = \begin{cases} DAP^* & si\ DAP^* \geq 0 \\ DAP_{máx} & si\ DAP^* \geq DAP_{máx} \\ 0 & si\ DAP^* < 0 \end{cases}$$

$$DAP = X\beta + u$$

Leonardo Gonzalez / Shutterstock.com

Donde DAP es la disposición a pagar reportada por el encuestado y DAP* es la disposición a pagar no censurada, es decir, que puede tomar valores incluso negativos. $DAP_{máx}$ es el valor máximo que es posible elegir en la tarjeta de pagos; X es una matriz de variables sociodemográficas que explican la DAP; β es un vector de coeficientes asociados a las variables sociodemográficas, y u es el vector de errores estocásticos.

Con este modelo se encontró un efecto positivo y significativo del ingreso en la DAP. No obstante, este efecto sólo se halla cuando se especifica un modelo que tiene la DAP (en términos absolutos) como variable dependiente y el logaritmo natural del ingreso como variable independiente.

$$DAP = \alpha \ln(ingreso) + \varepsilon$$

Donde α representa el cambio en la DAP por un cambio porcentual en el ingreso y ε es el error estocástico. Con esta especificación encontramos que por cada 1% de incremento en el ingreso, la DAP se incrementa en 55 pesos (significativo a 10%).

No obstante, este resultado es sensible a la especificación que se escoja. Esto significa que la significancia estadística se pierde si se escoge otra forma de incorporar el ingreso (por ejemplo, incluir el ingreso en términos absolutos, incluyendo la DAP en logaritmos o incluyendo otras variables a la regresión). Por lo tanto, no podemos considerar que este resultado sea robusto. Lo anterior probablemente esté asociado al bajo nivel de observaciones con que se cuenta, lo cual está relacionado con las dificultades para el levantamiento de encuestas que se mencionaron anteriormente.

Para las variables sociodemográficas no hubo un argumento para decir que debieran tener un efecto positivo o negativo. Una variable que sí tiene un poder explicativo en la DAP es una variable categórica que toma el valor de 1 si el encuestado es de origen mexicano y cero de otra forma. Para esta variable encontramos un efecto significativo y negativo para los visitantes de México, es decir, las personas de origen extranjero tienen una mayor DAP (como se mencionó anteriormente).

Galyna Andrushko / Shutterstock.com

EcoValor Mx