

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/323703922>

Avances en la conservación y restauración integral de las islas de México y mejoras al marco legal para consolidar la trayectoria positiva

Chapter · December 2017

CITATION

1

READS

92

9 authors, including:



Alfonso Aguirre-Muñoz

Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.

77 PUBLICATIONS 513 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Federico Méndez Sánchez

Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.

41 PUBLICATIONS 111 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Mariam Latofski Robles

Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.

11 PUBLICATIONS 55 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Luciana Luna-Mendoza

Independent Researcher

21 PUBLICATIONS 147 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Eradication of IAS [View project](#)



Ecological Restoration in Latin America [View project](#)

Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras



CESOP

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Georgia Born-Schmidt • Felipe de Alba • Jordi Parpal • Patricia Koleff

Coordinadores

12. Avances en la conservación y restauración integral de las islas de México y mejoras al marco legal para consolidar la trayectoria positiva

*Alfonso Aguirre Muñoz, * Federico Méndez Sánchez, **
Mariam Latofski Robles, * Karina Salizzoni Chávez, *
Luciana Luna Mendoza, * Antonio Ortiz Alcaraz, * Julio Hernández
Montoya, * Yuliana Bedolla Guzmán* y Evaristo Rojas Mayoral**

Resumen

México tiene en sus islas una riqueza natural extraordinaria. El país, con sus más de cuatro mil islas, islotes y cayos, es una de las naciones con más islas en el planeta. La riqueza está, más que en el tamaño del territorio insular, en la riqueza biológica, en los recursos naturales de sus aguas adyacentes y en la Zona Económica Exclusiva que el país tiene gracias a la afortunada localización de sus islas, en especial las oceánicas, como Guadalupe y el archipiélago de Revillagigedo, aspecto de la mayor relevancia para la soberanía nacional. La nación ya ha resuelto el destino de largo plazo de sus islas, pues todas cuentan con decretos federales

* Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Ensenada, Baja California, México. www.islas.org.mx @IslasGECI +federico.mendez@islas.org.mx

Alfonso Aguirre Muñoz es oceanólogo (UABC) con Especialidad en Acuicultura (Univ. de Kagoshima, Japón) y doctorado en Estudios Regionales y Desarrollo Sustentable (El Colef). Director General del Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C. (GECI) hasta marzo de 2017 (ahora es Consejero en Temas Estratégicos). Correo electrónico: alfonso.aguirre@islas.org.mx.

Federico A. Méndez Sánchez es oceanólogo con maestría en Gestión Ambiental (Univ. de Auckland, Nueva Zelanda). Director General de GECI. Correo electrónico: federico.mendez@islas.org.mx

como Áreas Naturales Protegidas. Los recursos naturales de las islas, en especial a través de la pesca ribereña, son sustento para comunidades locales. Si bien el estado de conservación de las islas mexicanas es en general muy bueno, ha habido serios impactos negativos a causa de las especies invasoras, en especial de la rata negra, el gato feral, el chivo feral y el borrego feral. México, a través de una amplia red de colaboración que integra a una organización de la sociedad civil, dependencias federales, donantes y la academia, ha respondido como pocos países en el mundo a esta afrenta. A la fecha se han logrado 58 erradicaciones en 37 islas, con un gran beneficio para la biodiversidad nacional y global, previniendo extinciones de especies endémicas insulares. Para concluir el trabajo y consolidar esta trayectoria, se hace necesario mejorar el marco regulatorio, de tal manera que se faciliten todas las labores prioritarias de conservación y restauración del territorio insular mexicano.

Mariam Latofski Robles es bióloga (UANL) con maestría en Ciencias Ambientales (UASLP) y maestría en Ciencias en Tecnología y Manejo de Recursos Naturales (Univ. de Colonia, Alemania). Directora de Desarrollo y Bioseguridad de GECL. Correo electrónico: mariam.latofski@islas.org.mx

Karina Salizzoni Chávez es abogada (UABC) especializada en temas ambientales. Especialista en Gestión Ambiental de GECL. Correo electrónico: karina.salizzoni@islas.org.mx

Luciana Luna Mendoza es bióloga (UABC) y Dra. en Ecología (Univ. de Auckland, Nueva Zelanda). Directora de Ecología de GECL. Correo electrónico: luciana.luna@islas.org.mx

Antonio Ortiz Alcaraz es biólogo (UABC), maestro en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales y Dr. en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales (Cibnor). Director del Proyecto Islas del Golfo de California, GECL. Correo electrónico: antonio.ortiz@islas.org.mx

Julio C. Hernández Montoya es Oceanólogo (UABC), maestro en Ecología (CICESE) y candidato a Dr. en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales (Cibnor). Director del Proyecto Isla Guadalupe, GECL. Correo electrónico: julio.montoya@islas.org.mx

Yuliana Bedolla Guzmán es bióloga marina (UABCs), maestra en Ciencias (UABC) y candidata a Dr. en Ciencias de la Vida (Univ. Justus Liebig, Giessen, Alemania). Directora del Proyecto Aves Marinas de GECL. Correo electrónico: yuliana.bedolla@islas.org.mx

Evaristo Rojas Mayoral es matemático y oceanólogo (UABC) y maestro en Ciencias (UABC). Es Director de Análisis Científico de GECL. Correo electrónico: evaristo.rojas@islas.org.mx

Introducción

En este capítulo se presenta, primero, la situación actual de las islas de México a partir de un análisis articulado por tres ejes principales, mismos que corresponden a los valores centrales de estos territorios: 1) conservación del Territorio Insular Mexicano (TIM) como patrimonio natural de la nación; 2) ejercicio de la soberanía en el TIM y la zona económica exclusiva correspondiente; y 3) el desarrollo sustentable con las comunidades locales vinculadas con las islas. A partir de ahí se ofrecen oportunidades de mejora al marco legal, con énfasis en el cuidado y uso sustentable de las islas de México, siendo que prácticamente todas son ya Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, y las prioridades de acción se relacionan por consiguiente con su restauración y conservación ambiental de largo plazo.

Las islas de México: Territorios únicos para la soberanía

Los ecosistemas insulares de México son críticos para la conservación de la biodiversidad y la soberanía, además de ser sustento para comunidades locales a través de la pesca artesanal ribereña. Las islas del mundo, incluyendo las de nuestro país, albergan numerosas especies endémicas, y son importantes áreas de crianza y refugio, particularmente de aves y mamíferos marinos. Si bien las islas del planeta representan sólo 5.5% de la superficie terrestre, en éstas se encuentra una quinta parte del total de las especies de plantas, reptiles y aves (Whittaker y Fernández-Palacios, 2007; Kier *et al.*, 2009). Por ejemplo, una de cada seis especies de las plantas del mundo se encuentra en islas oceánicas, mientras que 17% del total de las especies de aves está confinado a estas regiones, particularmente las aves marinas (Croxall *et al.*, 2012). En términos de endemismo —característica destacada de las islas—, albergan 9.5 y 8.1 veces más plantas y vertebrados endémicos, respectivamente, que los continentes (Kier *et al.*, 2009).

Así, en el caso de México, los 4,111 elementos insulares —islas, islotes, cayos y arrecifes— distribuidos a lo largo y ancho de todos los mares del país contribuyen muy significativamente a la riqueza biológica nacional. Todos estos elementos insulares —de jurisdicción federal, salvo

contadas excepciones—, en su conjunto forman el TIM y comprenden una superficie de 8,025.2 km², de acuerdo con el *Catálogo del Territorio Insular Mexicano* que fue elaborado de manera participativa —Segob, Semar, SRE, Semarnat, SCT, INECC, Conanp, UNAM, INEGI y GECI— y publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015). De este conjunto, 65 islas que aquí se clasifican como “grandes”, es decir, mayores a 1,000 hectáreas, contribuyen con 87.6% del total de la superficie insular nacional (Cuadro 1), incluidas: Tiburón (119,875 ha), Ángel de la Guarda (93,052 ha), Cozumel (46,973 ha), Cedros (34,688 ha) y Guadalupe (24,360 ha).

Cuadro 1. Clasificación de los elementos insulares de México (islas, islotes, cayos y arrecifes) de acuerdo con su tamaño

Tamaño (ha)	Clasificación por tamaño	Número de elementos insulares (% del total)	Superficie total (ha)	Contribución a la superficie total (%)
< 1	Roca	1,308 (31.8)	546	0.1
1 a 9	Islote	1,640 (39.9)	6,279	0.8
10 a 99	Isla chica	883 (21.5)	28,451	3.5
100 a 1,000	Isla mediana	215 (5.2)	64,189	8.0
> 1,000	Isla grande	65 (1.6)	703,050	87.6
Total		4,111 (100)	802,515	100

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2013.



Foto 1. Vista panorámica de la punta sur de Isla Guadalupe y sus islotes.

Las islas con mayor riqueza de especies son: Clarión (646 marinas y 346 terrestres); Cozumel (487 y 437); Cayo Centro en Banco Chinchorro (574 y 174); Arrecife Alacranes (695 y 162); y Espíritu Santo (428 y 241) (Conabio, 2007). Las islas de México son también hábitat para 361 especies y subespecies endémicas —conteniendo 3.7% de los endemismos del país—, lo que las hace territorios nueve veces (900%) más ricos en endemismos por unidad de superficie que la porción continental de nuestro país. Las islas con el mayor número de especies endémicas estrictas son: Guadalupe (36 especies); Tiburón (19); Espíritu Santo (14); Cerralvo (13); y Santa Catalina o Catalana (11) (Conabio, 2007). Asimismo, las islas de México son sitios clave para la reproducción, alimentación y descanso de un tercio de todas las especies de aves marinas del mundo: del total global de 364 especies de aves marinas, 110 habitan en las islas y mares de México, incluidas ocho especies endémicas que anidan únicamente en islas mexicanas (Aguirre Muñoz *et al.*, 2016).

Las islas son además clave para la soberanía nacional. Gracias a la localización de islas oceánicas como Guadalupe y el Archipiélago de Revillagigedo, México cuenta con la décimo tercera Zona Económica Exclusiva (ZEE) más grande en el mundo —3.1 millones de km²—, de gran beneficio económico para nuestro país por los recursos naturales



Foto 2. Islas San Benito, parte de la recién decretada Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California (DOF, 2016), donde más de dos millones de individuos de 12 especies de aves marinas anidan cada año.

que en ella se encuentran. En términos de población humana, 73 islas son el hogar de 294,710 habitantes. Las islas Del Carmen (169,725 habitantes; Golfo de México), Cozumel (79,522; Mar Caribe) y Mujeres (12,642; Mar Caribe) concentran 89% de la población insular. Éstas tienen muy altas densidades de población (hab/km²): 1,472, 162.9 y 2,366, respectivamente, siendo que a escala nacional la densidad de población promedio es de 61 hab/km² (INEGI, 2013, 2016).

Administración de las islas de México

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 42, establece que las islas, islotes, rocas, cayos y arrecifes localizados en los mares adyacentes son partes integrantes del territorio nacional. De manera complementaria, en relación con su administración, la propia Constitución de manera categórica establece en el artículo 48 que las islas dependen directamente de la federación, con excepción de aquellas que se encontraban bajo jurisdicción de los estados hasta antes de la promulgación de la Constitución de 1917. Es decir, sólo pueden reclamar para sí las islas aquellos estados que hubieren ejercido jurisdicción sobre éstas con anterioridad a 1917. Una entidad, Campeche, satisface de manera clara el requisito de jurisdicción sobre territorio insular establecido en el artículo 48 de la Constitución, dado que la isla Del Carmen formó parte del territorio de la entidad desde que aquél se erigió en estado a mediados del siglo XIX, por lo que su jurisdicción sobre dicha isla no se ha puesto en duda (Garmendía, 2010). En relación con las islas del Caribe que se encuentran frente a Quintana Roo, aunque jurídicamente no son reconocidas como parte integral del territorio del estado de Quintana Roo, es importante señalar que una parte considerable de la economía de ese estado depende de dichas islas (Cabada-Huerta, 2007), en particular del turismo, como es el caso de Cozumel, Mujeres, Contoy y Holbox.

La administración de las islas corresponde así de manera indubitable a la administración pública federal, responsabilidad repartida sobre todo entre la Secretaría de Gobernación (Segob), la Secretaría de Marina-Armada de México (Semar) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Siendo que actualmente ya la gran mayoría de las

islas mexicanas son ANP de carácter federal, la intervención en su administración por parte de la Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) y la Semarnat es crucial. Las labores de inspección y vigilancia, y en general las funciones relacionadas con la soberanía nacional, corresponden a la Semar, con una injerencia muy relevante cuando hay infraestructura militar en las islas y presencia permanente de las fuerzas armadas.

Las especies exóticas invasoras: la mayor amenaza para la biodiversidad insular

A pesar de su gran riqueza biológica, las islas han sufrido extinciones de especies de forma desproporcionada (Doherty *et al.*, 2016; Mulongoy *et al.*, 2006; Tershy *et al.*, 2015; Veitch *et al.*, 2011, entre otros). De las extinciones que se han registrado históricamente a escala mundial, 61% han ocurrido en islas, además de que en éstas se encuentra 37% de todas las especies en peligro crítico de extinción de acuerdo con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por su nombre en inglés, 2017; Tershy *et al.*, 2015). De esta manera, las especies exóticas invasoras (EEI) son, por mucho, la causa principal de extinción de especies endémicas insulares (Early *et al.*, 2016; Simberloff



Foto 3. Buque ARM “BRETÓN” (PO, 124) de la Secretaría de Marina-Armada de México, dando apoyo logístico para la restauración ambiental de las islas de México –como un mandato amplio a favor del cuidado de la soberanía y el patrimonio natural nacional– durante el proyecto de erradicación del ratón invasor en la isla San Benito Oeste, en el Pacífico mexicano, ejecutado por el Grupo de Ecología y Conservación de Islas (GECI) en noviembre de 2013.

et al., 2016). En particular los mamíferos invasores –sobre todo roedores, gatos, cabras y borregos– son los más dañinos y dispersos (Spatz *et al.*, 2014; Doherty *et al.*, 2016). Cada introducción contribuye a incrementar el número de especies extintas. Entre los efectos más evidentes están los causados por mamíferos invasores sobre las poblaciones de aves y mamíferos nativos (Croxall *et al.*, 2012; Szabo *et al.*, 2012; Jones *et al.*, 2016). Los impactos directos son la depredación, competencia, destrucción y fragmentación de hábitats, daños físicos y químicos al suelo incluyendo su pérdida por erosión, como lo hemos visto en el caso del impacto del borrego feral introducido en Isla Socorro (e.g., Ortiz-Alcázar *et al.*, 2017, 2016). Hay, además, impactos indirectos como la introducción de semillas, propágulos, enfermedades, endo y ectoparásitos, y graves desequilibrios en las redes tróficas (Rogers *et al.*, 2017); aunado al hecho de que las EEI también ocasionan serios y diversos impactos socioeconómicos, afectan la salud humana y animal, las pesquerías, la infraestructura y el turismo (Reaser *et al.*, 2007; Early *et al.*, 2016).

En nuestro país, 21 de las 24 extinciones confirmadas de vertebrados terrestres han ocurrido en islas; 17 de las mismas (71%) han sido a causa de EEI, particularmente por la rata negra y el gato feral (Cuadro 2). Las especies endémicas insulares, al no haber coevolucionado con ciertos depredadores, no cuentan con mecanismos de defensa ante éstos, situación que las hace especialmente vulnerables a ser depredadas.

Uno de los grandes obstáculos en cuanto al control de las EEI es la pobre regulación del sacrificio de animales como medida de contingencia ecológica. En México no contamos aún con un marco jurídico idóneo y completo aplicable para este caso. No hay tampoco normas específicas para el sacrificio de especies ferales como medida de restauración ecológica, ni leyes o reglamentos que consideren a las actividades de erradicación de especies exóticas invasoras como acciones prioritarias, siendo que, de hecho, tales erradicaciones son condición indispensable para la restauración ecológica de las islas de México. A pesar de esa falta de regulación legal, en nuestro país se aplican los más altos estándares para dichas erradicaciones. Si bien existe un marco legal amplio, partiendo por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que formula claramente las obligaciones tanto del gobierno como de los ciudadanos para la conservación del patrimonio natural de la nación, también es un hecho que es necesario realizar adiciones y reformas a las

Cuadro 2. Vertebrados extintos debido a los impactos de especies exóticas invasoras en islas mexicanas

Nombre científico	Nombre común	Isla	Año del último registro	EEI reportada
Aves				
<i>Oceanodroma macrodactyla</i>	Petrel de Guadalupe		1912	
<i>Colaptes auratus rufipileus</i>	Carpintero de Guadalupe		1906	
<i>Thryomanes bewickii brevicauda</i>	Saltapared de Guadalupe	Guadalupe	1892	Gato (P)
<i>Regulus calendula obscurus</i>	Reyezuelo sencillo de Guadalupe		1953	Cabra (E)
<i>Pipilo maculatus consobrinus</i>	Toquí pinto de Guadalupe		1897	
<i>Caracara lutosa</i>	Caracara de Guadalupe		1900	
<i>Aimophila ruficeps sanctorum</i>	Zacatonero	Todos Santos	1927	Gato (E)
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma de Socorro	Socorro (Archipiélago Revillagigedo)	1972	Gato (P) Borrego (E)
<i>Micrathene nebtingi graysoni</i>	Tecolote enano de Socorro		1932	
Mamíferos				
<i>Chaetodipus baileyi fornicatus</i>	Ratón de abazones	Montserrat	1957	Gato (E)
<i>Neotoma anthonyi</i>	Rata cambalchera de Todos Santos	Todos Santos	1950s	Gato (E)
<i>Neotoma bunkeri</i>	Rata de campo de Coronados	Coronados	1980s	Gato (E)
<i>Neotoma martinensis</i>	Rata cambalchera de San Martín	San Martín	1925	Gato (E)
<i>Oryzomys nelsoni</i>	Rata arrocera de Tres Marías	María Madre	1898	Gato (P)
<i>Peromyscus guardia barbisoni</i>	Ratón de Ángel de la Guarda	Granito	1973	Rata negra (P)
<i>Peromyscus guardia mejia</i>	Ratón de Mejía	Mejía	1973	Rata negra (P)
<i>Peromyscus maniculatus cineritius</i>	Ratón de San Roque	San Roque	1960s	Gato (E)
				Rata negra (E)

Nota: (E) = Erradicado; (P) = Presente.

leyes y reglamentos aplicables sobre los aspectos relacionados con las erradicaciones de poblaciones de especies ferales con fines de conservación y restauración ecológica, en atención a las necesidades concretas de nuestro país y la conservación de nuestro patrimonio natural.

Igualmente, resulta crítica y urgente la puesta en marcha y regulación de la bioseguridad insular para mantener los resultados en el largo plazo. El término *bioseguridad* se refiere al conjunto de políticas, medidas y acciones que se llevan a cabo para proteger la biodiversidad y, en este caso, el territorio insular de las EEI (Aguirre Muñoz *et al.*, 2016). Su objetivo central es impedir la llegada o el establecimiento de cualquier EEI. Consta de tres componentes: la prevención, la vigilancia o detección temprana, y la respuesta rápida a incursiones. Por ello, es de vital importancia la adición de este concepto en el marco legal existente, en donde se regulen las medidas correspondientes, así como se designe a las autoridades responsables de vigilar que estas medidas sean puestas en práctica y, por último, estipular las sanciones que se aplicarán a quien incumpla con las mismas.

Programa Nacional de Restauración Ecológica Insular

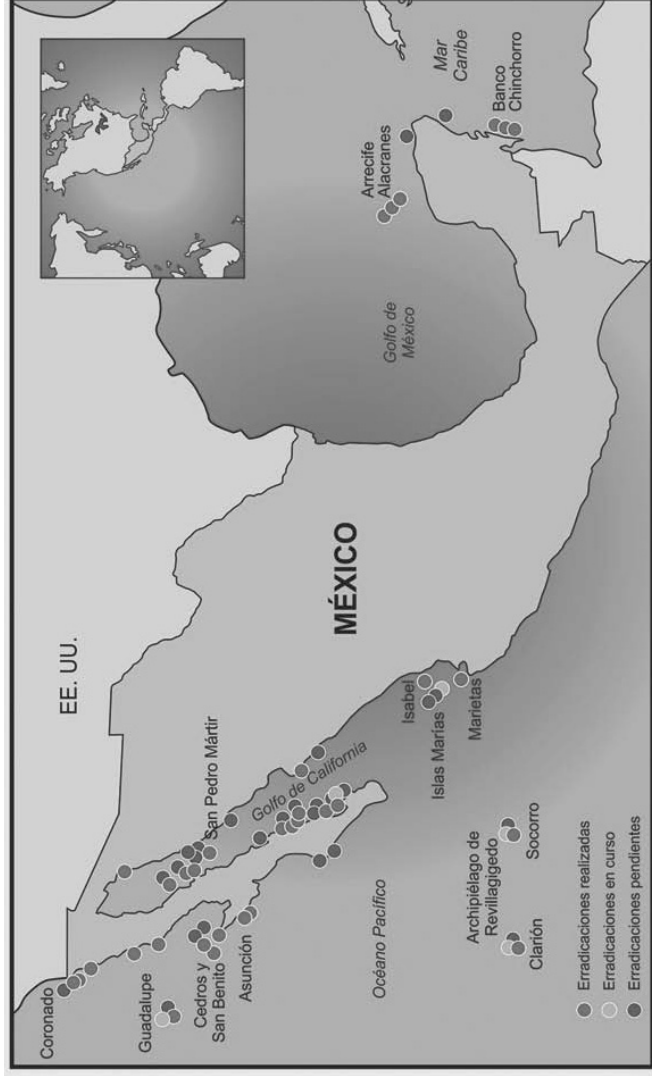
Como una medida para conservar y proteger toda la riqueza biológica contenida en su territorio insular, durante las últimas dos décadas, a través de una estrecha red de colaboración interinstitucional que incluye dependencias de la administración pública federal (Conanp, Conabio, INECC, Semarnat, Segob y Semar), instituciones académicas y centros de investigación, comunidades locales y cooperativas pesqueras, organizaciones de la sociedad civil, así como donantes nacionales e internacionales, se han puesto en marcha en México de manera sistemática proyectos estratégicos a favor de las islas. Es de destacar el apoyo de la Semar en todo lo relativo a logística: uso especial de grandes barcos con helipuerto y hangar, hospedaje, transporte de personal y equipos a las islas. El núcleo de esta amplia red lo conforma la asociación civil profesionalizada Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI), que se dedica por completo a la restauración y conservación de las islas mexicanas (Aguirre Muñoz *et al.*, 2016, 2017), como un brazo ejecutor del gobierno federal. El sostenido esfuerzo —que ya llega a dos décadas—, gracias a

un esquema de sinergia y colaboración, ha resultado en el crecimiento y la profesionalización de esta organización de la sociedad civil en todos los niveles, desde sus habilidades técnicas hasta la cantidad de personal, siendo ya el equipo más destacado en el tema a escala mundial (Aguirre Muñoz *et al.*, 2011a). El GECI cuenta con 100 científicos y técnicos de tiempo completo, especializados y multifuncionales, que atienden de manera simultánea 12 proyectos, con múltiples actividades en islas en todos los mares de México, tales como: erradicaciones, restauración activa de vegetación y aves, bioseguridad, investigación, gestión, educación y cultura.

Con la experiencia, trayectoria y los avances de México en el tema, como una construcción social, se ha institucionalizado el Programa Nacional de Restauración Ecológica Insular en nuestro país (Aguirre Muñoz *et al.*, 2016, 2017) (Figura 1). Las primeras erradicaciones de mamíferos invasores en islas pequeñas (<100 hectáreas) facilitaron la confianza al interior de la red de colaboración. Se sentaron así las bases para erradicaciones complejas en islas de mayor tamaño que requirieron innovación, desarrollo de capacidades e investigación. El GECI ha sentado récords a escala mundial, como la erradicación de rata negra en la isla Cayo Centro, de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, realizada en 2015, que representa la isla tropical más grande donde se ha realizado exitosamente una erradicación de roedores (Samaniego Herrera *et al.*, 2017a, 2017b). Con el paso de los años este programa se ha hecho más integral, desarrollándose de manera muy orgánica –atendiendo en forma adaptativa los retos y las oportunidades que se presentan– conforme se desenvuelve. Así, se ha impuesto la necesidad de enfocarse en otros temas prioritarios como la restauración post-erradicación de mamíferos invasores para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas insulares frente al cambio climático, así como la construcción social de una cultura ambiental que integre los intereses de conservación con la perspectiva e intereses de las comunidades isleñas, en general integradas por pescadores artesanales ribereños.

Los resultados de este programa a la fecha incluyen: 1) la erradicación de 58 poblaciones de mamíferos invasores en 37 islas de todos los mares de México (Cuadro 3); 2) la publicación, en febrero de 2012, de la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano (CANTIM, 2012), primer instrumento en

Figura 1. Trayectoria de México en la restauración ecológica de sus islas indicando erradicaciones de especies exóticas invasoras (actualizado a abril de 2017)



Cuadro 3. Especies, técnicas y fechas de erradicación de mamíferos invasores en islas de México hasta abril de 2017

<i>Isla</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Mamíferos erradicados</i>	<i>Fecha de erradicación</i>	<i>Técnicas de erradicación</i>
Océano Pacífico				
Asunción	41	Gato	1995	Trampeo
Clarión	1,958	Borrego, cerdo	2002	Cacería
Coronado Norte	37	Gato	1995-1996	Trampeo
Coronado Sur	126	Gato, cabra, burro	2003	Trampeo, cacería
Guadalupe	24,171	Conejo, burro	2002	Remoción de individuos vivos
		Caballo	2004	Remoción de individuos vivos
		Cabra	2003-2006	Remoción de individuos vivos, trampeo, cacería y telemetría
		Perro	2007	Remoción de individuos vivos, trampeo y cacería
Natividad	736	Cabra, borrego	1997	Remoción de individuos vivos
		Gato	1998-2000	Trampeo, cacería, remoción de individuos vivos
		Perro	2001	Remoción de individuos vivos
San Benito Este	146	Conejo	1999	Trampeo y cacería
San Benito Medio	45	Conejo	1998	Trampeo y cacería
San Benito Oeste	400	Conejo, cabra	1998	Trampeo y cacería
		Burro	2005	Remoción de individuos vivos
		Ratón de cactus	2013	Dispersión aérea
San Jerónimo	48	Gato	1999	Trampeo y cacería
San Martín	265	Gato	1999	Trampeo y cacería
San Roque	35	Gato	1995	Trampeo
		Rata negra	1995	Estaciones de carnada
Socorro	13,033	Borrego	2009-2010	Cacería y telemetría
Todos Santos Norte	34	Gato, conejo	1999-2000	Trampeo y cacería
		Burro	2004	Remoción de individuos vivos
Todos Santos Sur	89	Gato	1997-1998/ 1999/2004	Trampeo y cacería
		Conejo	1997	Trampeo y cacería

Continúa...

Continuación...

<i>Isla</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Mamíferos erradicados</i>	<i>Fecha de erradicación</i>	<i>Técnicas de erradicación</i>
Golfo de California				
Coronados	715	Gato	1998-1999	Trampco
Danzante	412	Gato	2000	Trampco
Estanque	82	Gato	1999	Trampco y cacería
Farallón de San Ignacio	17	Rata negra	2007	Dispersión aérea
Isabel	82	Gato	1995-1998	Trampco, cacería y estaciones de carnada
		Rata negra	2009	Dispersión aérea
Mejía	245	Gato	1999-2001	Trampco y cacería
Montserrat	1,886	Gato	2000-2001/ 2003	Trampco y cacería
Partida Sur	1,533	Gato	2000	Remoción de individuos vivos
Rasa	57	Rata negra, ratón casero	1995-1996	Estaciones de carnada
Redonda	23	Gato	2012-2014	Trampco y cacería
San Jorge Este	9	Rata negra	2000-2002	Estaciones de carnada
San Jorge Medio	41	Rata negra	2000-2002	Estaciones de carnada
San Jorge Oeste	7	Rata negra	2000-2002	Estaciones de carnada
San Franciscoquito	374	Gato	2000	Trampco y cacería
		Cabra	1999	Cacería
San Pedro Mártir	267	Rata negra	2007	Dispersión aérea
Santa Catalina (Catalana)	3,890	Gato	2000-2004	Trampco y cacería
Golfo de México y Mar Caribe				
Cayo Norte Mayor	29	Rata negra	2012	Dispersión aérea
Cayo Norte Menor	15	Rata negra	2012	Dispersión aérea
Cayo Centro	539	Gato	2014	Trampco
		Rata negra	2015	Dispersión aérea y manual
Muertos	16	Ratón casero	2011	Dispersión manual
Pérez	11	Rata negra	2011	Dispersión manual
Pájaros	2	Ratón casero	2011	Dispersión manual
Total	51,377			

su tipo en el mundo, y donde se delinearon, de manera amplia y participativa, los objetivos, las metas y las acciones estratégicas que México asume en temas de soberanía, conservación, desarrollo sustentable, financiamiento, coordinación interinstitucional, políticas públicas y conocimiento; 3) la identificación de prioridades de conservación para las islas de México (Latofski Robles *et al.*, 2014); 4) la restauración activa de colonias de aves marinas para atraer poblaciones de aves que fueron extirpadas de las islas a causa de los mamíferos invasores; 5) la restauración de comunidades vegetales, particularmente en Isla Guadalupe, con un enfoque integral de paisaje, con el respaldo de la Conafor como un proyecto pionero a escala nacional; 6) investigación aplicada y desarrollo de infraestructura y equipo adecuados para el propósito y los retos de restauración; 7) la protección legal de todas las islas de México como ANP, hecho que destaca en el ámbito mundial por ser México el primer país que lo logra y porque abona de manera muy destacada a los compromisos del país al respecto ante la Organización de las Naciones Unidas (ONU); 8) la evaluación de los efectos del cambio climático tanto para la biodiversidad como para la población humana que habita en las islas de México; 9) la ejecución del Programa Nacional de Bioseguridad Insular para prevenir la introducción de EEI; y 10) la formación de recursos humanos especializados a través de programas de posgrado (maestrías y doctorados) en colaboración y vinculados a centros de investigación y universidades en México y el extranjero.

Un asunto de suma relevancia es la bioseguridad insular, a través de la cual se garantiza: 1) que las inversiones hechas en erradicaciones perduren y no haya reinvasiones de animales exóticos invasores, siendo que esto es especialmente delicado para el caso de roedores y gato feral; y 2) prevención de nuevas invasiones en islas que se han mantenido libres de especies invasoras. Un análisis de costos a partir de las experiencias concretas mexicanas muestran de manera contundente que es crucial invertir en el tema de bioseguridad en lugar de tener que hacer costosas erradicaciones. Las erradicaciones de rata negra en diversas islas de México, todas recientes, nos muestran que, en promedio, cuesta 20 veces más la erradicación que el costo de la prevención a través de medidas de bioseguridad, tales como inspecciones detalladas bajo protocolos formales, de barcos que llegan a las islas, antes de que zarpen del continente.



Foto 4. Colaboración interinstitucional (GECI, Conanp, Semar, Conabio, Alianza WWF-FCS, Fundación Packard, Fundación Marisla y NFWF) durante la ejecución del proyecto de erradicación de rata negra en las islas Cayo Norte Mayor y Cayo Norte Menor, parte de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, en abril de 2012.

Resultados tangibles en conservación ambiental

Las islas se recuperan de manera dramática gracias a la erradicación de mamíferos invasores: por lo menos 147 taxones endémicos de mamíferos, reptiles, aves y plantas han sido protegidos (Aguirre Muñoz *et al.*, 2008, 2016, 2017). Además, 227 colonias de aves marinas, especies altamente vulnerables a las ratas y los gatos, se salvan de ser extirpadas. En todas las islas se realiza monitoreo post-erradicación que ha revelado asombrosos impactos positivos. En Isla Guadalupe (Océano Pacífico), por ejemplo, especies de plantas que se creían extintas, como la saturaja de Guadalupe (*Satureja palmeri*), han reaparecido tras la erradicación de la cabra feral. En la isla Farallón de San Ignacio (Golfo de California), al erradicarse la rata negra se registró un incremento de 60% de nidos de rabijunco pico-rojo (*Phaethon aethereus*), aumentando también su éxito

reproductivo. Mientras tanto, en la isla San Pedro Mártir (Golfo de California), se volvió a observar a la serpiente rey (*Lampropeltis getula nigrita*), tras años de no haberse documentado debido a la fuerte depredación que sufría por la rata negra (Aguirre Muñoz *et al.*, 2011b). De la misma manera, se han observado impactos positivos en las comunidades de invertebrados marinos de las zonas entre mareas de las islas, gracias a la erradicación de la rata negra (Samaniego-Herrera y Bedolla-Guzmán, 2012).

Por otro lado, la restauración activa de aves marinas por medio de vanguardistas sistemas de atracción social y de restauración de hábitat, también ha comenzado a rendir frutos. La atracción social –acción que en algunos casos se impone después de la erradicación de mamíferos invasores– consiste en recrear colonias de aves, por medio de señuelos, construyendo madrigueras artificiales y reproduciendo vocalizaciones. Estos proyectos, por su propia naturaleza adaptativa, deben tener una visión de largo plazo para generar resultados. No obstante, afortunadamente en nuestras islas, al cabo de unos cuantos años, ya se observan efectos positivos alentadores. En la isla Todos Santos Sur, por



Foto 5. Cormorán doble cresta anidando entre la colonia de señuelos artificiales en la isla Todos Santos Sur, resultado de las acciones de restauración de aves marinas mediante técnicas de atracción social.

ejemplo, ya se registró anidación exitosa dentro de una colonia artificial de cormorán doble cresta (*Phalacrocorax auritus*). También se ha registrado anidación de la alcuela oscura (*Ptychoramphus aleuticus*) en islas donde había sido extirpada por gatos ferales, destacando también las islas Todos Santos, donde el último registro era de hace casi un siglo.

El GECI también ha incursionado en la restauración de las comunidades vegetales nativas, destacando el caso de Isla Guadalupe, donde se lleva a cabo un proyecto de restauración integral, en estrecha colaboración con el gobierno federal a través de la Conafor y la Conanp, y con el apoyo de la Semar. Este proyecto incluye la producción masiva en invernadero de plantas endémicas y nativas –como el ciprés de Guadalupe (*Cupressus guadalupensis*) y el encino insular (*Quercus tomentella*)– en la isla, utilizando el banco de semillas ahí presente; así como el manejo de suelo, la remoción de material combustible y el mantenimiento de brechas cortafuego. Este proyecto es pionero a escala nacional, y un parteaguas en restauración forestal, que brinda una visión integral y alternativa a los esquemas tradicionales de reforestación.



Foto 6. Producción de plántulas de especies endémicas y nativas en el vivero de Isla Guadalupe, proyecto puesto en marcha por el GECI con el apoyo de la Conafor, la Conanp y la Semar.

Asimismo, esta extraordinaria Isla Guadalupe puede significar la salvación de una especie de ave marina, el albatros de Laysan (*Phoebastria immutabilis*), cuyo principal sitio de anidación se encuentra a miles de kilómetros de distancia –las islas de Midway y Laysan, Hawái–, mismo que está seriamente amenazado por el aumento del nivel del mar debido al cambio climático. Una colonia desarrollada de manera exitosa en Isla Guadalupe durante los últimos 20 años está siendo protegida del gato feral con acciones sistemáticas de control –trampeo y cacería–, más la construcción de un cerco exclusor en un sitio de anidación muy elevado en relación con el mar, y con condiciones ideales para la especie (Hernández-Montoya *et al.*, 2014).

El futuro de las islas de México

La visión a largo plazo, consensuada y validada por la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del TIM, es que las islas mexicanas se encuentren totalmente libres de mamíferos invasores para 2030 y en pleno proceso de recuperación. El avance hasta ahora es de aproximadamente 50%. Se ha estimado que quedan alrededor de 83 poblaciones de mamíferos invasores en 34 islas mexicanas. Para continuar avanzando, se ha realizado un análisis multicriterio con el fin de establecer prioridades de erradicación tomando en cuenta el valor de biodiversidad de las islas en cuestión y la factibilidad del proyecto (Latofski Robles *et al.*, 2014).

A la par de las campañas de erradicación, la bioseguridad insular es un componente clave en el largo plazo. Esto requiere de una amplia red de colaboración interinstitucional que se consolide en el tema y sea adoptada como un compromiso a escala nacional. Todo ello, más la valoración del territorio insular, requiere de ir acompañado de una amplia estrategia de aprendizaje y cultura ambiental con las comunidades locales asentadas en las islas, y con los usuarios que dependen de ellas o las visitan.

Adicionalmente, la visión de futuro incorpora el que todas las actividades en las islas de México se lleven a cabo con las mejores prácticas y de manera sustentable, incluyendo la pesca, el uso de energías alternativas y el turismo de naturaleza. En ese sentido, la Estrategia Nacional

para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano (CANTIM, 2012) establece un plan de ruta con visión y objetivos a largo plazo.

Las islas brindan también grandes oportunidades para la investigación básica y aplicada. De hecho, la mayoría de las islas de México en este sentido han estado abandonadas desde hace siglos, de tal manera que hay numerosos casos en que los vacíos de datos científicos son enormes. Como respuesta a tal situación y de manera muy destacada, se desarrolla ya en México todo un paradigma vinculado al conocimiento sobre los ecosistemas insulares propios del país. A la fecha, son ya ocho doctorados y 12 maestrías realizadas por mexicanos, en islas mexicanas, sobre temas de ecología aplicada de islas. En todos los casos se trata de preguntas de investigación que responden a retos concretos de restauración y ecología aplicada de las islas de México, preguntas que se han respondido con los máximos estándares científicos y juntando acciones e intervenciones de conservación aplicada con encuadres académicos formales. De esta manera, ha sido crucial la vinculación del tema de conservación y restauración ambiental de las islas de México con instituciones académicas como el CIBNOR, la UABC, la UABCS, la Universidad de Giessen y la Universidad de Colonia, ambas de Alemania, la UASLP, la UANL, el Colegio de Posgraduados y la Universidad Autónoma de Chapingo, Landcare Research y la Universidad de Auckland, ambas de Nueva Zelanda, el Museo de Historia Natural de Madrid, la Universidad de Cornell y el Instituto de Ecología Aplicada de Canberra, Australia. Este desarrollo de todo un programa de investigación integral e interdisciplinaria tiene un vasto potencial, ya probado, para contribuir de manera relevante al desarrollo de una economía del conocimiento en el México del siglo XXI, con generación de empleo de calidad para científicos jóvenes mexicanos, incluyendo aspectos de investigación y desarrollo de vanguardia y de clase mundial.

El establecimiento de un financiamiento de largo aliento para este propósito por parte del Conacyt hará un gran favor a la causa. En términos institucionales, esto pudiera darse a partir de la incorporación del GECI por parte del Conacyt, como un Centro de Investigación de su sistema, con vocación incluso de cooperación internacional. La infraestructura y los equipamientos propios del GECI en Ensenada, La Paz e Isla Guadalupe —oficinas, talleres, embarcaciones, vehículos y estaciones

y equipos de campo— son un activo relevante para el propósito, además de los 100 científicos y especialistas jóvenes trabajando de tiempo completo en la conservación de las islas de todos los mares de México, así como los recursos financieros existentes relacionados con proyectos de restauración y conservación.

La consolidación y retención de los recursos humanos especializados en las islas de México, como masa crítica y operando como un equipo perfectamente embalado, es una prioridad para asumir y resolver las oportunidades y los retos de los próximos años. En ese sentido, el otorgamiento de los incentivos vinculados al Sistema Nacional de Investigación, operado por el Conacyt, a favor de los investigadores del GECI, sería un estímulo importante para retener y motivar al personal que se dedica de lleno al cuidado del patrimonio natural del país.

Es esencial robustecer la conservación y restauración insular con el fortalecimiento del programa nacional de bioseguridad, impulsado por la Conabio, la Conanp y el GECI, con el involucramiento activo de la Semar y todos los usuarios de las islas. Prevenir introducciones a las islas es un componente indispensable. Como un componente social y legal, la bioseguridad requiere de una amplia cooperación interinstitucional y el compromiso de todos los actores sociales.

Marco legal actual y sus áreas de oportunidad

Hasta la fecha, es afortunado que el marco legal existente haya resultado suficiente para poder avanzar en la atención de prioridades y con los objetivos del Programa Nacional de Restauración Insular. Tanto los logros como las metas de este programa son de alcance nacional y obedecen a prioridades establecidas de manera formal, incluso en el plano internacional, como son las metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica en el marco de la Organización de las Naciones Unidas. Ahora bien, con esa perspectiva y buscando consolidar los logros actuales y avanzar de manera más eficiente, existen oportunidades de mejora con el fin de lograr un marco legal nacional explícitamente favorecedor para la soberanía, la conservación, la restauración y el desarrollo sustentable de las islas de México. En ese sentido, con una visión integral, con la experiencia práctica y un amplio conocimiento de causa, hemos identificado

las áreas de oportunidad para mejorar el marco legal en torno a las islas de México que se describen a continuación:

1. Incluir en la Iniciativa de Ley General de Biodiversidad, presentada ante el Senado de la República en 2016, lo relativo a la conservación y restauración de las islas de México de manera explícita. El incorporar lo establecido en la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano es un punto de partida mínimo, ya que en dicha iniciativa se ignoró por completo lo relativo al TIM.
2. Publicación de una Norma Oficial Mexicana para la Conservación del Territorio Insular Mexicano de Jurisdicción Federal. El objetivo de esta NOM sería establecer las especificaciones, los procedimientos, los criterios y las mejores prácticas a los que se sujetará la operación de los programas de manejo respectivos, las campañas de control y erradicación de especies introducidas, exóticas, ferales o asilvestradas en todo el territorio insular mexicano de jurisdicción federal, así como las medidas de bioseguridad insular u otras adicionales de urgente aplicación para garantizar en el corto, mediano y largo plazos la conservación integral de estos ecosistemas insulares, armonizando de manera transversal las responsabilidades de las diversas dependencias. Dicha norma pretende asegurar la conservación y la restauración de las islas a la par de un uso sustentable y disfrute de las mismas. El GECI (2007) cuenta con un borrador del proyecto “Norma Oficial Mexicana Emergente para la Conservación y Uso Sustentable de las Islas de México”, el cual en su momento se desarrolló en colaboración con la Segob, la Semarnat y la Conanp. Este documento contempla: el valor de las islas; problemas actuales en el TIM; proyectos de conservación y restauración que se llevan a cabo en la actualidad; métodos de sacrificio humanitario para las EEI; y sanciones por introducciones no autorizadas de EEI, tanto intencionales como accidentales. Dado el avance, dicho borrador de proyecto podría ser actualizado al marco jurídico vigente—con base en el artículo 27 Bis de la Ley General de Vida Silvestre—, con la oportunidad incluso de incorporar el tema de bioseguridad insular.

3. Incluir en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, de manera explícita, la expedición de licencias específicas para actividades de control y erradicación de especies exóticas invasoras a favor de la restauración ecológica insular. Actualmente el marco legal obliga a que se lleve a cabo la cacería de erradicación de especies invasoras con licencias para actividades deportivas vinculadas a clubes cinegéticos, generando serias ineficiencias. Por ende, se propone cambiar el artículo 10 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos para que, con ajustes menores, quede como sigue:

Las armas que podrán autorizarse a los deportistas de tiro o cacería, así como a los cazadores de especies exóticas invasoras con fines de restauración ecológica, para poseer en su domicilio y portar con licencia, son las siguientes:

- I. Pistolas, revólveres y rifles calibre .22, de fuego circular.
- II. Pistolas de calibre .38 con fines de tiro olímpico o de competencia.
- III. Escopetas en todos sus calibres y modelos, excepto las de cañón de longitud inferior a 635 mm. (25), y las de calibre superior al 12 (.729 o 18.5 mm.).
- IV. Escopetas de 3 cañones en los calibres autorizados en la fracción anterior, con un cañón para cartuchos metálicos de distinto calibre.
- V. Rifles de alto poder, de repetición o de funcionamiento semi-automático, no convertibles en automáticos, con la excepción de carabinas calibre .30, fusil, mosquetones y carabinas calibre .223, 7 y 7.62 mm y fusiles Grand calibre .30.
- VI. Rifles de alto poder de calibres superiores a los señalados en el inciso anterior, con permiso especial para su empleo en el extranjero, en cacería de piezas mayores no existentes en la fauna nacional.
- VII. Las demás armas de características deportivas de acuerdo con las normas legales de cacería, aplicables por las Secretarías de Estado u Organismos que tengan injerencia, así como los reglamentos nacionales e internacionales para tiro de competencia.

A las personas que practiquen el deporte de la charrería podrá autorizárseles revólveres de mayor calibre que el de los señalados en el Artículo

9o. de ésta Ley, únicamente como complemento del atuendo charro, debiendo llevarlos descargados.

De la misma manera, en relación con el artículo 19, también con cambios menores, se propone que quede de la siguiente forma:

La Secretaría de la Defensa Nacional tendrá la facultad de determinar en cada caso, qué armas para tiro o cacería de las señaladas en el Artículo 10, por sus características, pueden poseerse, así como las dotaciones de municiones correspondientes. Respecto a las armas de cacería, se requerirá previamente la opinión de las Secretarías de Estado u Organismos que tengan injerencia. Las solicitudes de autorización se harán directamente o por conducto del Club o Asociación. En el caso de la cacería para restauración ecológica las solicitudes se harán directamente por el cazador o por la organización involucrada en la ejecución del proyecto.

4. Publicación urgente de la actualización del programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, el cual fue revisado y planteado por el Consejo Asesor de dicha Reserva desde hace cuatro años. Asimismo, la actualización de los programas de manejo de las ANP insulares donde corresponda, con la finalidad de facilitar las labores de erradicación de especies exóticas invasoras, medidas de restauración ecológica, así como mecanismos de prevención sobre introducciones accidentales de las EEI.
5. Que la designación de directores para las ANP cumpla con los requisitos designados en la LGEEPA y su reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas: perfil de los candidatos y procedimiento para su nombramiento. Esto debido al papel clave que tienen los directores en cuanto a la conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas y, en general, como actores clave para la gobernabilidad efectiva en todas las ANP de México. Casos concretos en este sentido son las designaciones en curso de los directores para la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, la nueva Reserva de la Biosfera de las Islas del Pacífico de la Península de Baja California y la nueva Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.

6. Actualización de la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano, creando una versión mejorada, la cual se realice de forma participativa.
7. Establecer un acuerdo intersecretarial e interinstitucional sobre restauración de islas, manejo de especies exóticas invasoras y bioseguridad, a fin de garantizar la institucionalización y puesta en marcha tanto del Programa Nacional de Restauración Ecológica Insular como del Programa Nacional de Bioseguridad Insular.
8. Promover la creación de un Instituto Internacional de las Islas que permita tender puentes de colaboración en temas de conservación, restauración y desarrollo sustentable entre los diferentes países con islas o insulares, y avanzar, bajo esquemas de colaboración internacional, en el conocimiento básico y aplicado sobre la conservación y el manejo de ecosistemas insulares, con enfoques interdisciplinarios y la formación de recursos humanos de diversos países. En este caso, la trayectoria positiva de México le da fuerza y liderazgo reconocido para lograr una amplia convocatoria y ofrecerse como país sede, incluyendo también las ricas oportunidades de colaboración Sur-Sur con países como Nueva Zelanda, Australia, Chile, Ecuador, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Argentina, Brasil y Belice, con los cuales ya hay antecedentes valiosos en ese sentido.
9. Asignación de presupuesto público, a través de la creación de un fondo específico, al Programa Nacional de Restauración Ecológica Insular. La continuidad de financiamiento sostenido y con visión de largo plazo es un factor clave para mantener la trayectoria actual y los resultados positivos, mismos que destacan a nivel global.
10. Establecer una política pública en relación con aspectos poblacionales en las islas de México, con el objetivo de definir capacidades de carga, derechos para las poblaciones de las comunidades locales, y no comprometer la viabilidad del desarrollo sustentable y la conservación ambiental del territorio insular mexicano.
11. Promover la creación de un Sitio Patrimonio Natural de la Humanidad Binacional entre México y Estados Unidos, que incluya a las islas del Canal, frente a California, y a las islas del Pacífico frente a la península de Baja California.



Foto 7. Vista panorámica de Isla Cedros, parte de la nueva Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California, donde habita una subespecie endémica de venado bura (*Odocoileus hemionus subsp. cerrosensis*).

Créditos de las fotos: ©Archivo GECI / J.A. Soriano.

En todos estos casos, la gestión de tales instrumentos de política pública se dará desde el Poder Legislativo, y el diálogo con el Poder Ejecutivo será crucial para avanzar esta agenda. Dicha dinámica positiva y con resultados ha quedado bien demostrada para el tema de las islas a través de los exhortos hechos por el Congreso y el Senado al Ejecutivo a favor de la creación de nuevas áreas naturales protegidas insulares, con éxito probado.

Referencias

- Aguirre Muñoz, A., Méndez Sánchez, F. y Latofski Robles, M. (2017). Conservación y restauración de las islas mexicanas. En M. Llano y H. Fernández (eds.), *Análisis y propuestas para la conservación de la biodiversidad en México, 1995-2017* (pp. 77-82). México: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C.
- Aguirre Muñoz, A., Samaniego Herrera, A., Luna Mendoza, L., Ortiz Alcaraz, A., Méndez Sánchez, F. y Hernández Montoya, J. (2016). La restauración ambiental exitosa de las islas de México: una reflexión sobre los avances a la fecha y los retos por venir. En E. Cecon y C. Martínez-Garza (eds.), *Experiencias mexicanas en la restauración de los ecosistemas* (pp. 487-512). Cuernavaca, Morelos, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- Aguirre-Muñoz, A., Samaniego-Herrera, A., Luna-Mendoza, L., Ortiz-Alcaraz, A., Rodríguez-Malagón, M., Félix-Lizárraga, M., Méndez-Sánchez, F., González-Gómez, R., Torres-García, F., Hernández-Montoya, J. C., Barredo-Barberena, J. M. y Latofski-Robles, M. (2011a). Eradications of invasive mammals on islands in Mexico: The roles of history and the collaboration between government agencies, local communities and a non-government organisation. En C. R. Veitch, M. N. Clout y D. R. Towns (eds.), *Island invasives: Eradication and management*, Gland: IUCN. Recuperado de http://www.issg.org/pdf/publications/Island_Invasives/pdfwebview/4Aguirre-MunozE.pdf, pp 386-394.
- Aguirre-Muñoz, A., Luna-Mendoza, L., Samaniego-Herrera, A., Félix-Lizárraga, M., Ortiz-Alcaraz, A., Rodríguez-Malagón, M., Méndez-Sánchez, F., González-Gómez, R., Torres-García, F., Latofski-Robles, M., Hernández-Montoya, J. C., Barredo-Barberena, J. M., Hermsillo-Bueno, M. A., Silva-Estudillo, N. y Soqui-Gómez, E. (2011b). Island restoration in Mexico: Ecological outcomes after systematic eradications of invasive mammals. En C. R. Veitch, M. N. Clout y D. R. Towns (eds.). *Island invasives: Eradication and management*, Gland: IUCN. Recuperado de http://www.issg.org/pdf/publications/Island_Invasives/pdfHQprint/3Aguirre-MunozI.pdf, pp. 250-258.
- Aguirre Muñoz, A., Rodríguez Malagón, M., Samaniego Herrera, A., Luna Mendoza, L., Ortiz Alcaraz, A., Méndez Sánchez, F. *et al.* (2011). Island restoration in Mexico: Ecological outcomes after systematic eradications of invasive mammals. En C. R. Veitch, M. N. Clout y D. R. Towns (eds.). *Island invasives: Eradications and management*. Gland, Suiza: IUCN.
- Aguirre Muñoz, A., Croll, D. A., Donlan, C. J., Henry III, R. W., Hermsillo, M. A., Howald, G. R. *et al.* (2008). High-impact conservation: Invasive mammal eradications from the islands of western Mexico. *Ambio*, 37(2), 101-107.
- Cabada-Huerta, M. (2007). *El territorio insular de México*. Serie Amarilla, Temas Políticos y Sociales. México: Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias, Cámara de Diputados, LIX Legislatura, H. Congreso de la Unión.
- Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano (CANTIM) (2012). *Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del*

- Territorio Insular Mexicano*. México, D. F. y Ensenada, B. C.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Marina-Armada de México, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2007). *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: Océanos, costas e islas*. México: Conabio, Conanp, TNC-Programa México, Pronatura, A. C.
- Croxall, J. P., Butchart, S. H. M., Lascelles, B., Stattersfield, A. J., Sullivan, B., Symes, A. *et al.* (2012). Seabirdconservation status, threats and priorityactions: A global assessment. *Bird Conservation International*, 01(22), 1-34. doi: 10.1017/S0959270912000020.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2016). Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Islas del Pacífico de la Península de Baja California. *Diario Oficial de la Federación*. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5464451&fecha=07/12/2016
- Doherty, T. S., Glen, A. S., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G. y Dickman, C. R. (2016). Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(40), 11261-11265. doi: 10.1073/pnas.1602480113.
- Early, R., Bradley, B. A., Dukes, J. S., Lawler, J. J., Olden, J. D., Blumenthal, D. M. *et al.* (2016). Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *NatCommun* no. 7. doi: 10.1038/ncomms12485.
- Garmendia, X. (2010). Patrimonio nacional. Islas. Patrimonio insular mexicano. *Revista Praxis de la Justicia Fiscal y Administrativa*, 2(4), mayo-septiembre. México: Instituto de Estudios sobre Justicia Fiscal y Administrativa.
- Grupo de Ecología y Conservación de Islas (GECI) (2007). Proyecto de Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-XXX-SEMARNAT-2007, para la conservación de los ecosistemas insulares mexicanos de jurisdicción federal a través de la regulación de programas de manejo, control y erradicación de especies introducidas, exóticas o ferales. México, D. F. y Ensenada, B. C.: Conanp, Semarnat, GECI.

- Hernández-Montoya, J. C., Luna-Mendoza, L., Aguirre-Muñoz, A., Méndez-Sánchez, F., Félix-Lizárraga, M. y Barredo-Barberena, J. M. (2014). Laysan Albatross on Guadalupe Island, México: Current status and conservation actions. *Monographs of the Western North American Naturalist*, (7), 543-554.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2013). *Conjunto de Datos del Territorio Insular Mexicano*. Escala 1:50,000. Versión 2.0. México: Instituto Nacional Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015). *Catálogo del Territorio Insular Mexicano*. Aguascalientes, Ags., México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016). *Censo de Población y Vivienda 2010. Principales Resultados por Localidad (ITER)*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 2 de marzo de 2016 de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>
- International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2017). *The IUCN Red List of Red List of Threatened Species*. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>
- Jones, H. P., Holmes, N. D., Butchart, S. H. M., Tershy, B. R., Kappes, P. J., Corkery, I. *et al.* (2016). Invasive mammal eradication on islands results in substantial conservation gains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 15(113), 4033-4038. doi: 10.1073/pnas.1521179113.
- Kier, G., Kreft, H., Ming Lee, T., Jetz, W., Ibisch, P. L., Nowicki, C. *et al.* (2009). A global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(23), 9322-9327. doi: 10.1073/pnas.0810306106.
- Latofski-Robles, M., Aguirre-Muñoz, A., Méndez-Sánchez, F., Reyes-Hernández, H. y Schlüter, S. (2014). Prioritizing restoration actions for the islands of Mexico. *Monographs of the Western North American Naturalist*, (7), 435-441.
- Mulongoy, K. J., Webbe, J., Ferreira, M. y Mittermeier, C. (2006). *The Wealth of Islands – A Global Call for Conservation*. Edición especial de la Serie Técnica de CDB, Montreal, 23.
- Ortiz-Alcaraz, A., Maya-Delgado, Y., Cortés-Calva, P., Aguirre-Muñoz, A., Rojas-Mayoral, E., Córdoba-Matson, M. *et al.* (2016). Recovery

- of vegetation cover and soil after the removal of sheep in Socorro Island, Mexico. *Forests*, 4(7), 91.
- Ortiz-Alcaraz, A., Aguirre-Muñoz, A., Arnaud-Franco, G., Galina-Tessaro, P., Rojas-Mayoral, E., Méndez-Sánchez, F. *et al.* (2017). Avances en la erradicación de gato feral (*Felis catus*) y recuperación de la fauna nativa en Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México. *Therya*, 1(8), 3-9.
- Reaser, J. K., Meyerson, L. A., Cronk, Q., Poorter, M. D., Eldrege, L. G., Green, E. *et al.* (2007). Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in island ecosystems. *Environmental Conservation*, 34(2), 98-111.
- Rogers, H. S. *et al.* (2017). Effects of an invasive predator cascade to plants via mutualism disruption. *Nat. Commun.* (8). doi: 10.1038/ncomms14557.
- Samaniego-Herrera, A., Aguirre-Muñoz, A., Bedolla-Guzmán, Y., Cárdenas-Tapia, A., Félix-Lizárraga, M., Méndez-Sánchez, F. *et al.* (2017a). Eradicating invasive rodents from wet and dry tropical islands in Mexico. *Oryx*, 1-12. doi: 10.1017/s0030605316001150
- Samaniego-Herrera, A., Clout, M. N., Aguirre-Muñoz, A. y Russell, J. C. (2017b). Rodent eradications as ecosystem experiments: A case study from the Mexican tropics. *Biological Invasions*, 1-19. doi: 10.1007/s10530-017-1388-2
- Samaniego-Herrera, A. y Bedolla-Guzmán, Y. (2012). Landcrabs (*Decapoda, Brachyura, Gecarcinidae*) on Isabel Island, Mexico, including a new record, and its relation to there moval of invasive rats. *Crustaceana*, 85(8), 1007-1011.
- Simberloff, D., Martin, J. L., Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D. A., Aronson, J. *et al.* (2013). Impacts of biological invasions: What's what and the way forward. *Trends in Ecology & Evolution*, 1(28), 58-66. doi: 10.1016/j.tree.2012.07.013.
- Spatz, D. R., Newton, K. M., Heinz, R., Tershy, B., Holmes, N. D., Butchart, S. H. M. *et al.* (2014). The biogeography of globally threatened seabirds and island conservation opportunities. *Conservation Biology*: n/a-n/a. doi: 10.1111/cobi.12279.
- Szabo, J. K., Khwaja, N., Garnett, S. T. y Butchart, S. H. M. (2012). Global patterns and drivers of avian extinctions at the species and

- subspecies level. *PLoS ONE*, 7(10): e47080. doi: 10.1371/journal.pone.0047080.
- Veitch, C. R., Clout, M. N. y Towns, D. R. (2011). Island invasives: Eradication and management. Proceedings of the International Conference on Island Invasives. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission, (42). Gland, Suiza y Auckland, Nueva Zealanda: IUCN, CBB.
- Whittaker, R. J. y Fernández-Palacios, J. M. (2007). Island biogeography: Ecology, evolution and conservation. 2ª. ed. Nueva York: Oxford University Press Inc.