

USD \$10.00 (gratis para miembros)

Volumen 45, Número 3 • Noviembre 2017

FREMONTIA

REVISTA DE LA SOCIEDAD DE LAS PLANTAS NATIVAS DE CALIFORNIA

NÚMERO ESPECIAL:
Islas de las Californias

FREMONTIA

VOL. 45, NO. 3, Noviembre 2017

Copyright © 2017

California Native Plant Society

ISSN 0092-1793 (impresa)

ISSN 2572-6870 (en línea)

John Kapp, Editor

Michael Kauffmann, Editor y Diseñador



CALIFORNIA
NATIVE PLANT SOCIETY

Protegiendo la flora nativa
de California desde 1965

Las opiniones expresadas por los autores
en esta revista no representan necesari-
amente políticas o procedimientos de la
CNPS.

Foto de Cubierta: Primavera en Cuyler
Harbor en Isla San Miguel. Foto por
Morgan Ball.

California Native Plant Society

CNPS, 2707 K Street, Suite 1; Sacramento, CA 95816-5130

Phone: (916) 447-2677 • Fax: (916) 447-2727

www.cnps.org • cnps@cnps.org

Membresías

Los miembros reciben muchos beneficios, incluyendo una suscripción a

Fremontia y el Boletín de la CNPS.

Mariposa Lily.....	\$1,500	Familia.....	\$75
Benefactor.....	\$600	Internacional o biblioteca.....	\$75
Patrono.....	\$300	Individual.....	\$45
Amante de las Plantas.....	\$100	Estudiante/Jubilado.....	\$25

Corporativo/Organización

10+ Empleados.....	\$2,500	4-6 Empleados.....	\$500
7-10 Empleados.....	\$1,000	1-3 Empleados.....	\$150

Personal y Contratistas

Dan Gluesenkamp: Director Ejecutivo	Elizabeth Kuby: Asistente de Conferencia
Christopher Brown: Membresías y Coordina- dor de Ventas	David Magney: Director de Programa de Plantas Raras
Jennifer Buck-Diaz: Ecólogo de Vegetación	Liv O'Keeffe: Directora de Marketing y Comu- nicaciones
Kate Cooper: Coordinador de Membresías	Jaime Ratchford: Ecólogo Asociado de Veg- etación
Catherine Curley: Asistente Botánico, Coordi- nador de Búsqueda de Plantas Raras	Becky Reilly: Estratega de Involucramiento
Julie Evens: Directora de Programa de Vegetación	Steven Serkanic: Asistente Botánico de Plantas Raras
Stacey Flowerdew: Coordinador Principal de Desarrollo	Kendra Sikes: Ecologista de Vegetación
Alison Colwell: Asistente Botánico de Plantas Raras	Aaron Sims: Botánico de Plantas Raras
Kaitlyn Green: Asistente Botánico de Plantas Raras	Greg Suba: Director de Programa de Conser- vación
Laureen Jensen: Contabilidad y RRHH	Kristen Wernick: Coordinador de Alcance
Michael Kauffmann: Prensa CNPS	Karen Whitestone: Analista de Conservación
	Brock Wimberley: Director de Finanzas

Consejo de Capítulos - Delegados de Capítulo

Marty Foltyn: Chair	Orange County: David Pryor, Thea Gavin
Larry Levine: Vice Chair	Redbud: Denise Della Santina
Judy Fenerty: Secretary	Riverside/San Bernardino: Kate Barr
Alta Peak: Cathy Capone	Sacramento Valley: Glen Holstein, Hazel Gordon
Baja California: César García Valderrama	San Diego: Frank Landis, Bobbie Stephen- son, Joe Sochor
Bristlecone: Stephen Ingram	San Gabriel Mtns.: Gabi McLean
Bryophyte: James Shevock, Paul Wilson	San Luis Obispo: Cathy Chambers, David Chipping
Channel Islands: Patt McDaniel, Andrea Adams-Morden	Sanhedrin: Vacant
Dorothy King Young: Nancy Morin	Santa Clara Valley: Judy Fenerty, Kevin Bry- ant
East Bay: Beth Wurzburg	Santa Cruz County: Deanna Giuliano, Brett Hall
El Dorado: Alice Cantelow, Susan Britting	Sequoia: Vacant
Kern County: Dorie Giragosian	Shasta: Vacant
LA/Santa Monica Mtns.: Snowdy Dodson	Sierra Foothills: Vacant
Marin: David Long	South Coast: David Berman
Milo Baker: Liz Parsons	Tahoe: John Roos, Brett Hall
Mojave Desert: Timothy Thomas	Willis L. Jepson: Mary Frances Kelly-Poh
Monterey Bay: Nicole Nedeft, Brian LeNeve	Yerba Buena: Ellen Edelson
Napa Valley: Gerald Tomboc	
North Coast: Larry Levine	
North San Joaquin: Jim Brugger	

2017 Board of Directors

Steve Hartman: Presidente	David Pryor: Representante de Consejo de Capítulos
Gordon Leppig: Director	Cari Porter: Director
Bill Waycott: Vicepresidente	Jean Robertson: Director
Gabi McLean: Tesorero	Cris Sarabia: Director
Carolyn Longstreth: Secretaria	Vince Scheidt: Director
Julie Clark DeBlasio: Director	Johanna Kwan: Representante de Consejo de Capítulos
Brett Hall: Director	

Los miembros de la CNPS y otros son bienvenidos a contribuir a esta publicación.

Visite www.cnps.org/fremontia para obtener más información.

Impreso por ModernLitho: www.modernlitho.com



Contents



INTRODUCCIÓN A ESTE NÚMERO ESPECIAL SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN DE LAS ISLAS DE LAS CALIFONAS.....3

Por John J. Knapp and John M. Randall



LA EXTRAORDINARIA FLORA DE LAS ISLAS DE CALIFORNIA.....5

Por Matt Williams, Benjamin Carter, Martha Lizeth Ceceña-Sánchez, José Delgadillo, Barbara Holzman, Steve Junak, Denise Knapp, Luciana Luna-Mendoza, y Sula Vanderplank



LAS PRIMERAS PERSONALIDADES BOTÁNICAS DE LAS ISLAS DEL CANAL..12

Por Steve Junak



LA RESILIENCIA DE LA VEGETACIÓN INSULAR ÚNICA.....18

Por Thomas Oberbauer, Martha Lizeth Ceceña-Sánchez, Steve Junak, Denise Knapp, Lyndal Laughrin, Luciana Luna-Mendoza, Kathryn McEachern, Bryan Munson, Ken Niessen, Dirk Rodriguez, y Peter Schuyler



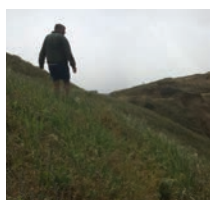
DE RECUPERACIONES EXTRAORDINARIAS Y DESCUBRIMIENTOS FANTÁSTICOS.....24

Por Bryan Munson, Peter Dixon, Emma Havstad, Emily Howe, William Hoyer, Steve Junak, Denise Knapp, Luciana Luna-Mendoza, Kathryn McEachern, Sarah Ratay, Jon Rebman, Dirk Rodriguez, Peter Schuyler, Sula Vanderplank, y Dieter Wilken



LA NUEVA RESERVA DE LA BIOSFERA ISLAS DEL PACÍFICO DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA ESTABLECE UN HITO EN LA CONSERVACIÓN: TODAS LAS ISLAS DE MÉXICO ESTÁN PROTEGIDAS.....27

Por Alfonso Aguirre-Muñoz y Federico Méndez-Sánchez



LA LUCHA POR LA RECUPERACIÓN.....32

Por Kathryn McEachern, Peter Dixon, Emma Havstad, William Hoyer, Denise Knapp, John Knapp, Luciana Luna-Mendoza, Bryan Munson, y Heather Schneider



RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA FLORA Y HÁBITAT DEL ARCHIPIÉLAGO: UNA NUEVA ERA.....37

Por David Mazurkiewicz, Josh Adams, Morgan Ball, Ryan Carle, Peter Dixon, Karen Flagg, Emma Havstad, Emily Howe, Bill Hoyer, John Knapp, Kathryn McEachern, Luciana Luna-Mendoza, Bryan Munson, Ken Niessen, Ken Owen, Julia Parish, Paula Power, y Andrew Yamagiwa



EL FUTURO DE LA CONSERVACIÓN DE LAS ISLAS DE CALIFORNIA EN UN MUNDO CAMBIANTE.....44

Por Denise Knapp, Donaxi Borjes-Flores, Peter Dixon, William Hoyer, John Knapp, Luciana Luna-Mendoza, Kathryn McEachern, Julio Hernández-Montoya, Bryan Munson, Paula Power, y John Randall

Mapa cortesía de:

The Nature
Conservancy





INTRODUCCIÓN A ESTE NÚMERO ESPECIAL SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN DE LAS ISLAS DE LAS CALIFORNIAS

John J Knapp & John M. Randall

Las islas de la costa del Pacífico del estado de California y de la península de Baja California, de las Farallones en el norte a Isla Natividad en el sur (ver mapa), se encuentran dentro de la Provincia Florística de California. Su flora común es distintiva y rica en endemismos a nivel de género, especies, subespecies y variedades que no se encuentran en el territorio continental. Juntas, estas 18 islas son el hogar de 1,239 taxa de plantas nativas. Si bien son similares a las que se encuentran en el continente, los tipos de vegetación insular están dominados por taxa endémicos.

Desafortunadamente, estas islas fueron impactadas en forma severa por el uso humano a lo largo de los dos últimos siglos, particularmente por animales introducidos —contra los cuales muchas plantas endémicas se defienden pobremente—. Como resultado de lo anterior, muchas plantas endémicas están ahora probablemente extintas, se han reducido y están en peligro inminente de extinción, o han sido extirpadas de una o más islas. Afortunadamente, botánicos que reconocieron la extraordinaria naturaleza de las islas colectaron especímenes, describieron la vegetación e identificaron plantas endémicas desde mediados del siglo XIX. Al

hacerlo, en algunos casos perdieron sus vidas, pero es gracias a estas exploraciones que contamos con los primeros registros y podemos saber cómo eran estas islas.

En la actualidad la mayoría de las islas son manejadas a favor de la conservación o incluyen grandes áreas que son protegidas. Las Farallones son un Refugio Nacional de Vida Silvestre, cinco de las ocho islas de California de las Islas del Canal, se encuentran dentro del Parque Nacional Islas del Canal dos más son manejadas por la Armada de los Estados Unidos, 48 por ciento de la Isla Santa Catalina es manejado por Catalina Island Conservancy, y el 76 por ciento de Isla Santa Cruz es propiedad de The Nature Conservancy y es manejada por la misma. En diciembre de 2016, el gobierno mexicano anunció el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California, abarcando 21 islas e incluyendo a todas las que son parte de la Provincia Florística de California (ver el artículo de Aguirre-Muñoz y Méndez-Sánchez).

Las dependencias y organizaciones responsables de estas islas han tenido un éxito notable en la erradicación de los animales introducidos más dañinos, muchas plantas invasoras e invertebrados. Hay planes en proceso de integración para remover a varios de los invasores más dañinos que aún están presentes. Los usos de suelo que amenazaban a las plantas nativas

Arriba: Arbustos viejos de saladito (*Rhus integrifolia*) marcan las colinas orientales de Isla Santa Cruz, los cuales lograron escapar del pastoreo del borrego, hace cerca de un siglo, con el matorral costero recuperándose. Anacapa oeste al fondo. Foto de Morgan Ball.

también han sido eliminados o limitados. Algunos de los éxitos incluyen destacados casos de cooperación entre dependencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, grandes logros de individuos y equipos, y el uso de tecnología avanzada. Algunos han cobrado justa fama en los círculos de la conservación ambiental a nivel mundial, y son ejemplos que se enseñan en los cursos de biología de la conservación. En 2016, el Secretariado de la Convención sobre Diversidad Biológica y la Fundación Ambiental Aeon otorgaron el Premio MIDORI a la Biodiversidad al líder de Grupo de Ecología y Conservación de Islas, organización que ha hecho erradicaciones de animales invasores en 39 islas de México.

Mejor aún, la vegetación de las islas ha tenido una recuperación sorprendente. En Isla Santa Cruz, donde se erradicó el borrego feral hace cerca de 30 años y el cerdo feral se erradicó a mediados de los años 2000, el matorral dominado por especies nativas ha tenido un incremento del 5% en 1985 a más del 50% en 2015, mientras que los pastos anuales mediterráneos muestran un decremento de proporciones similares. En Isla Guadalupe, donde se erradicó la cabra feral a mediados de los años 2000, extensas áreas que estaban completamente arrasadas o dominadas por pastos invasores tan solo hace una década, están ahora cubiertas por preciosos arbustos endémicos de las islas, incluyendo algunos que nunca habían sido registrados antes. En los rodales del pino endémico de Monterrey y del ciprés endémico de Guadalupe, donde no se había dado reproducción por décadas hasta que la cabra fue erradicada, ahora las plántulas son abundantes. Éxitos similares pueden encontrarse en casi todas las islas.

Sin embargo, la flora y la vegetación de las islas no se han recuperado del todo. Muchos taxa deben aún recuperarse, más de 20 taxa endémicos tiene menos de 10 poblaciones y hay grandes áreas que, al carecer de suelo debido a la erosión causada por el pastoreo



Cerca de 30 botánicos, representando propietarios y gerentes de las islas, conservacionistas de campo y socios del continente, han formado Islas de las Californias: Colaboración Botánica o "Islands of the Californias: Botanical Collaborative", con el fin de avanzar en esfuerzos compartidos de acciones prioritarias para la conservación de los recursos botánicos del archipiélago. Cada año se reúnen los socios en alguna de las islas de las Californias, durante la "Extravaganza". Foto de 2015. Extravaganza llevada a cabo en Isla San Clemente. Foto de Morgan Ball.

en épocas pasadas, o por otros disturbios antrópicos, todavía están desforestadas.

Afortunadamente, el interés en proteger y restaurar la flora ha cobrado fuerza en tiempos recientes. Los manejadores de las islas y los socios en el continente están trabajando juntos y de manera formal en una variedad de proyectos de plantas invasoras y nativas y, en 2016, formaron Islas de California: Colaboración Botánica. A través de este programa esperamos alcanzar más rápido nuestros objetivos de conservación insular de plantas, con menor costo y en más islas.

Cada isla difiere de las otras, a veces de manera dramática. La presencia humana en algunas de ellas se extiende al menos a 13000 años, y muchas han sido sitios de hallazgos antropológicos valiosos de culturas complejas y de larga vida. Su historia a lo largo de los últimos 200 años es muy interesante y en ocasiones también es intrigante. Han probado ser sitios ideales para investigación de campo y proyecto demostrativos en temas variados, que van desde el comportamiento animal a la ecología y control de especies invasoras, a aspectos geológicos y muchos más. Han prestado además servicio como escenarios para memorias, novelas, shows de televisión y películas. En resumen, las islas tienen una mística que se combina con una flora, una fauna y una historia natural que son fascinantes y valiosas.

Los demás capítulos de este volumen aportan mucho más detalle sobre puntos clave que hemos señalado aquí. Guilliams et al. se enfocan precisamente en que tan sobresaliente y distintiva es la flora de estas islas, así como en los procesos evolutivos que en ellas ocurren. Junak et al. ofrecen una muestra de las personalidades únicas que han trabajado en la botánica de las islas, desde los primeros exploradores botánicos hasta nuestros días. Oberbauer et al. comparten historias personales como testigos de la notable recuperación de la vegetación de las islas, mientras que Munson et al. celebran la recuperación de taxa raros y endémicos de las islas. Aguirre-Muñoz y Méndez-Sánchez destacan la protección reciente de las islas de México y la fuerza de la colaboración binacional. McEachern et al. nos recuerdan que algunos taxa aún no se han recuperado y siguen en peligro de extinción. Mazurkiewicz et al. discuten los esfuerzos para restaurar y proteger la flora, y D. Knapp et al. analizan los nuevos conocimientos sobre cambio climático en las islas y la influencia que tendrá en el futuro de la flora.

Conforme usted lea este volumen, notará que la lista de autores es larga y representativa de una amplia comunidad. Todos comparten una pasión por la flora de las islas y su recuperación en curso. Hay muchos otros en los Estados Unidos, en México y más allá que comparten esta pasión. Si usted no lo ha hecho aún, esperamos que se convierta en uno de ellos.

-John Knapp: jknapp@tnc.org



LA EXTRAORDINARIA FLORA DE LAS ISLAS DE CALIFORNIA

C. Matt Guilleams¹, Benjamin Carter², Martha Lizeth Ceceña-Sánchez³, José Delgadillo⁴, Barbara Holzman⁵, Steve Junak¹, Denise Knapp¹, Luciana Luna-Mendoza⁶, y Sula Vanderplank⁷

Por mucho tiempo las islas han sido aclamadas como extraordinarios laboratorios naturales. Al estudiar la biota de las islas, Charles Darwin y Alfred Russel Wallace independientemente idearon la teoría de la selección natural como el mecanismo de la evolución. No es coincidencia que cada uno de estos biólogos pioneros logró innovadores avances al estudiar las islas, ya que varias de sus características las hacen apropiadas para demostrar la obra evolutiva de la naturaleza. Quizá la característica más importante sea que las islas son pequeñas masas de tierra con claras barreras naturales. Podrían estar cerca del continente, como es el caso de nuestras islas de California, o realmente lejanas, como el archipiélago hawaiano. Estas características, particularmente el tamaño y la distancia del continente, fueron exploradas en el trabajo de MacArthur y Wilson (1967), quienes articularon relaciones matemáticas entre el tamaño de una isla, la distancia del continente y el número de especies que se esperaba encontrar. Ellos manifestaron que islas pequeñas, lejanas al continente sostienen, en promedio, menos especies que islas grandes y cercanas. Como masas de tierra discretas con relativamente pocas especies, las islas pueden ser menos complejas

ecológicamente que sistemas continentales en latitudes similares. A la larga, estas relaciones pueden hacer más fácil para los científicos el desentrañar la “historia” de cómo se forman las comunidades insulares a través del tiempo y cómo evolucionaron sus especies

Para las islas que nunca estuvieron conectadas al continente, la historia de su flora comienza con el viaje de una semilla, espora, o estructura capaz de generar una nueva planta. ¿Cuál es el destino de un colonizador potencial al hacer este viaje a través del océano? Seguramente, la mayoría de los propágulos no logran establecer nuevas poblaciones y, de los que logran sobrevivir, la mayoría establecerá poblaciones que continúan pareciéndose a sus parientes más cercanos en el continente. En el caso de nuestra flora de las islas de California cercanas a la costa, la mayoría de las especies difieren en pequeños rasgos o son morfológicamente iguales a sus conspecíficas en continente. Sin embargo, muchos sistemas insulares sostienen especies que son excepcionalmente diferentes a sus parientes continen-

Arriba: Paisaje de pino de Torrey (*Pinus torreyana*) en Isla Santa Rosa con la Isla Santa Cruz en la distancia. Fotografía de Rick Halsey.

-
1. Santa Barbara Botanic Garden
 2. San José State University
 3. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
 4. Universidad Autónoma de Baja California
 5. San Francisco State University
 6. Grupo de Ecología y Conservación de Islas
 7. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

PALEO Y NEO-ENDEMISMO EN LAS ISLAS

PALEO-ENDEMISMO



Izquierda: Fósil de la era del Mioceno de una hoja de *Lyonothamnus parvifolius* (Axelrod) Wolfe de Stewart Valley, NV (UCMP 38654). Fotografía de Diane Erwin. Derecha: Inflorescencia del género paleo-endémico *Lyonothamnus*, palo fierro de Catalina (*Lyonothamnus floribundus* subsp. *aspleniifolius* mostrada aquí). Fotografía de Steve Junak.

NEO-ENDEMISMO



Arriba de izquierda a derecha: ejemplos de neo-endemismo en las islas de California incluye a *Cistanthe guadalupensis*, endémica de Isla Guadalupe (Fotografía de Jon Rebman). *Eriogonum grande* subsp. *timorum* es endémica de Isla San Nicolás. Debajo de izquierda a derecha: *Malacothris junakii* es endémica de la isla Anacapa Medio. *Galium catalinense* subsp. *acrispum* es endémica de la isla San Clemente. Las 3 fotografías de Steve Junak.

tales, y las islas son valoradas en parte por estas plantas especiales y la historia evolutiva que nos cuentan.

MODELOS EVOLUTIVOS: ENDEMISMO Y DIVERSIFICACIÓN

El estudio de la flora insular ha revelado intrigantes modelos evolutivos. Tal vez el más notable en muchos sistemas insulares es el endemismo. Se dice que un organismo es endémico cuando ocurre sólo en una región, por ejemplo una isla o un archipiélago, y en ningún otro lugar. Los biólogos evolutivos han encontrado útil el diferenciar entre dos tipos de endemismos que resultan de diferentes escenarios históricos. Las especies paleo-endémicas tienen una distribución muy reducida actualmente, pero tuvieron una distribución amplia cuando las condiciones históricas lo permitieron. Con un clima templado amortiguado por la influencia del océano, las islas proveen las condiciones ideales para los linajes de plantas paleo-endémicas. Un claro ejemplo para las islas de California es el palo fierro de Catalina (*Lyonothamnus floribundus*). Los registros fósiles muestran que el género *Lyonothamnus* estuvo distribuido por todo el suroeste de los Estados Unidos en el Mioceno temprano (hace aprox. 16.1 millones de años). Tras grandes cambios en el clima desde el Mioceno, el palo fierro ahora está restringido a algunas porciones de las Islas del Canal donde las adecuadas condiciones climáticas persisten. No es sorprendente, que los taxones paleo-endémicos tiendan a ser linajes relativamente viejos; en el notable caso del palo fierro, un estudio reciente sugiere que el linaje que dio origen a *Lyonothamnus* divergió del antepasado común con otras Rosaceae existentes en el Cretácico, hace alrededor de 83 y 92 millones de años (Chin et al. 2014).

Las islas también promueven la evolución de especies neo-endémicas, definidas como aquellas que ocupan una región relativamente pequeña y que nunca tuvieron distribución amplia. Las fronteras físicas alrededor de las islas pueden ser barreras formidables para el intercambio de material genético. Al paso del tiempo, las poblaciones insulares pueden divergir de aquellas en continente, ya sea a través de selección natural en nuevos ambientes insulares o a través de la lenta acumulación de nuevas mutaciones genéticas. En contraste con las paleo-endémicas, las neo-endémicas divergieron recientemente de sus ancestros comunes con otras especies, y por tanto son “jóvenes” en un sentido geológico. Como se discute con mayor detalle en las siguientes secciones, las islas de California son hogar de muchas especies neo-endémicas.



Las deinandras neo-endémicas de Isla Guadalupe (*Deinandra frutescens*, *D. greeneana* subsp. *greeneana*, y *D. palmeri*) surgieron en el Plioceno tardío, muy después del origen de la Isla Guadalupe y la diversificación de los linajes californianos de continente de *Deinandra* (Baldwin 2007). Arriba: *Deinandra frutescens* fotografía de Reid Moran. Medio: *Deinandra palmeri* fotografía de Jon Rebman. Abajo: *Deinandra palmeri* fotografía de Steve Junak.

La colonización de una isla o sistema insular puede resultar en una explosión de diversificación reflejándose en la formación de un grupo de taxones neo-endémicos cercanamente relacionados. Al aumento en la tasa de diversificación que produce un número de especies en un corto periodo de tiempo se le llama radiación. Cuando estas especies se diversificaron en ambientes ecológicos nuevos, esta explosión se conoce como radiación adaptativa, uno de los fenómenos naturales más celebrados. Las arbustivas deinandras (*Deinandra*; Asteraceae) proveen el ejemplo más minu-

ciosamente estudiado de radiación adaptativa de las islas de California, ya que presentan tanto diversificación reciente (dentro de los últimos 1.9 ± 0.6 millones de años) como diferenciación ecológica en la isla Guadalupe (Baldwin 2007).

Las islas de California también son hogar de un número de radiaciones de especies que podrían o no incluir adaptaciones a ambientes ecológicos nuevos. Nuestro taxón de *Malva* (Malvaceae) nativo del oeste de Norteamérica brinda un excelente ejemplo de diversificación a través de las islas de California, con 5-6 taxones reconocidos diseminados de las Islas del Canal norteñas hasta Isla Asunción frente a la costa de Baja California Sur, México. Estas plantas difieren en varias características, incluyendo estatura, forma de la hoja y pubescencia, color del pétalo, tamaño y margen. Los biólogos evolutivos también han presentado fuerte evidencia de radiación de dos grupos de lotus – *Acmispon argophyllus* (Fabaceae; 3 taxones insulares) y *A. dendroideus* (una colonización y diversificación separada que comprende 3 taxones insulares) – así como dos grupos de alforfón – el grupo de *Eriogonum grande* (Polygonaceae; 4 taxones insulares) y el grupo de *E. giganteum* – *E. arborescens* (una colonización y diversificación separada comprendiendo 4 taxones). Más estudios filogenéticos podrán revelar diversificación insular en las siemprevivas (*Dudleya*, Crassulaceae; 14 taxones endémicas-insulares), los dientes de león desérticos insulares (*Malacothrix*, Asteraceae; 9 taxones endémicas-insulares), y el galio (*Galium*, Rubiaceae; 8 taxones endémicas-insulares).

RASGOS FÍSICOS DE LAS PLANTAS INSULARES

Las características físicas de las plantas insulares son comúnmente diferentes de sus parientes más cercanos en continente. Un patrón recurrente es la lignificación secundaria o insular, la cual fue documentada por primera vez por Darwin (1859) y más estudiada por Carlquist (1965). Se ha demostrado que las plantas insulares que presentan lignificación secundaria evolucionaron de un ancestro herbáceo. Se cree que la lignificación secundaria es favorecida en ambientes insulares por varias razones, incluyendo el clima templado y estable y la ausencia de herbívoros grandes. Ejemplos de lignificación secundaria pueden ser vistos en la margarita de Guadalupe (*Perityle incana*, Asteraceae) y en las deinandras arbustivas mencionadas anteriormente. El crecimiento prolongado y la lignificación pueden conducir hacia el gigantismo insular,

un fenómeno exhibido por el espectacular alforfón la isla Santa Catalina (*Eriogonum giganteum* var. *giganteum*, Polygonaceae), el cual puede crecer hasta 3.65 metros (12 pies).

En la ausencia de presión por ramoneo de grandes herbívoros, las plantas insulares pueden perder rasgos defensivos que cuestan energía, como espinas, hojas rugosas y químicos disuasivos. Tras un estudio comparativo de pares de especies insulares-continetales, Bowen y Van Vuren (1997) encontraron una pérdida de rasgos defensivos de las hojas del cerezo la isla Catalina (*Prunus ilicifolia* subsp. *hyonii*, Rosaceae) y la amapola de árbol de las Islas del Canal (*Dendromecon rigida* subsp. *barfordii*, Papaveraceae). Se está llevando a cabo un estudio en la Universidad de California Davis, que demuestra que las plantas del género *Stachys* (Lamiaceae) en las islas norteñas del Canal, han perdido muchas de sus defensas químicas en comparación con plantas de la misma especie que crecen en el continente (Freedman, comunicación personal).

LAS ISLAS DE CALIFORNIA: FLORAS REGIONALES

Las islas de California son reconocidas mundialmente como centros de endemismo y sitios que exhiben muchos de los patrones morfológicos observados en plantas insulares. En las secciones a continuación se realza la flora de tres grupos mayores de islas de California.

Las Islas Farallón

Las islas Farallón son un pequeño grupo de islas peñascosas ubicadas aproximadamente a 48 km (30 millas) al oeste de San Francisco. El archipiélago incluye cuatro islas que son parte del 0.85 km² (0.33 mi²) Refugio Nacional de Vida Silvestre Farallón, administrado en conjunto entre el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos y Point Blue Conservation Science. Las islas son conspicuamente rocosas e irregulares, su material parental es granito y diorita de cuarzo, con sólo una pequeña capa de suelo en sus terrazas marinas bajas. Debido al ambiente agreste, la flora de las islas Farallón incluye sólo 46 taxones de plantas, de las cuales sólo 12 son nativas de California. De los 34 taxones no-nativos, 12 están listadas como invasoras por el Consejo de Plantas Invasoras de California. La planta nativa más común es las anuales campos de oro (*Lasthenia maritima*, Asteraceae), especialista en guano que se puede encontrar en rocas a poca distancia de la costa e islas donde anidan aves marinas, desde el centro de California hasta Isla Vancouver, Columbia



Izquierda: Campos de oro (*Lasthenia maritima*) y gaviotas en la isla Farallón Sureste. Fotografía de Quentin Clark. Derecha: Detalle de *Lasthenia maritima*. Fotografía de Barbara Holzman.

Británica. Otras especies nativas prominentes son la lechuga del minero (*Claytonia perfoliata* subsp. *perfoliata*, Montiaceae) y la herbácea perene robusta espergularia (*Spergularia macrotheca* var. *macrotheca*, Caryophyllaceae). Juntas, campos de oro y espergularias constituyen un conjunto de vegetación distintivo en las terrazas marinas del noroeste de la isla Farallón Sureste, con densas alfombras de espergularias de bajo crecimiento intercaladas con campos de oro y especies no-nativas. El pico de crecimiento vegetativo y florecimiento coincide con el principio de la temporada de anidación de las aves marinas de marzo a abril, temporada durante la que los campos de oro son colectadas por cormoranes y gaviotas para construir sus nidos en el piso. Más tarde en el verano, los campos de oro secos son usados como escondite por polluelos de gaviotas.

El disturbio antropogénico es un gran problema en las Farallones, con la isla Farallón Sureste siendo utilizada por los humanos desde 1579 (White 1995). Los impactos incluyen la cacería de focas, colecta de huevos, cultivo de plantas y la construcción de edificaciones. Los humanos también han introducido especies invasoras como gatos domésticos (*Felis catus*), conejos europeos (*Oryctolagus cuniculus*) y ratones caseros (*Mus musculus*). Esfuerzos de erradicación recientes eliminaron a los gatos y los conejos (USFWS 2009). Hoy en día, el número de especies introducidas supera a las nativas 3:1, siendo la más prominente la espinaca de Nueva Zelanda (*Tetragonia tetragonoides*, Aizoaceae), la cual forma extensas alfombras, reduciendo la riqueza de especies e impactando en las madrigueras de las aves marinas y sus esfuerzos de anidación. Actualmente se llevan a cabo esfuerzos mayores para eliminar la *Tetragonia* y restaurar el hábitat nativo.

Las islas del Canal de California

Las ocho Islas del Canal están ubicadas frente a la costa del sur de California, entre Santa Bárbara y Los Ángeles. Las islas son subdivididas en dos grupos: las islas del Canal norteñas y cercanas a la costa como San Miguel, Santa Rosa, Santa Cruz y Anacapa; y las más ampliamente espaciadas Islas del Canal sureñas son Santa Barbara, San Nicolás, San Clemente y Santa Catalina. Las islas del archipiélago tienen un rango de tamaños desde Isla Santa Cruz con 250 km² (96.5 mi²) hasta Isla Santa Bárbara con 2.6 km² (1.0 mi²) y distancia del continente con un rango de 19 km (12 mi) a 99 km (62 mi). A pesar de que ninguna ha estado conectada al continente, hay evidencia que sugiere que las islas norteñas estuvieron conectadas entre ellas durante el Holoceno temprano (hace aprox. 9,000 millones de años) cuando el nivel del mar era más bajo globalmente.

La flora de las Islas del Canal está bien estudiada debido a una larga historia de colectas botánicas (ver Junak, esta publicación). Casi todas las islas han sido objeto de detallado trabajo florístico y taxonómico, el cual recientemente ha incluido importantes estudios de plantas no vasculares (musgos, antocerotas y hepáticas, Carter 2015) y líquenes. La riqueza de taxones en las islas varía de 150 en Isla Santa Bárbara a 662 en Isla Santa Cruz, correspondiente con las predicciones basadas en el tamaño de la isla. La familia más común en las islas es Asteraceae (162 taxones, ≈16.5% de la flora), Poaceae (97 taxones, ≈10% de la flora), Fabaceae (78 taxones, ≈8% de la flora), y Brassicaceae (41 taxones, ≈4% de la flora).

Al igual que los sistemas insulares alrededor del mundo, las Islas del Canal son ricas en especies endémicas, con 98 taxones endémicos insulares representando

PLANTAS ENDÉMICAS DE LAS ISLAS DEL PACÍFICO DE BAJA CALIFORNIA

Las islas del Pacífico de Baja California son hogar de un gran número de plantas endémicas. Mientras que las endémicas insulares ocurren en cada isla o grupo de islas, Guadalupe es una maravilla botánica. Tiene más plantas endémicas que las otras siete islas del Pacífico de Baja California combinadas. Las imágenes abajo muestran endemismos de Isla Guadalupe. Fotografías de Archivo GECI/J.A. Soriano.



De izquierda a derecha: Palma de Guadalupe (*Brahea edulis*, Arecaceae), ciprés de Guadalupe (*Hesperocyparis guadalupensis*, Cupressaceae), y phacelia de Isla Guadalupe (*Phacelia phyllomanica*, Hydrophyllaceae).

una preciada pero amenazada parte de nuestro patrimonio natural. Estos taxones han sido históricamente amenazados por la introducción de animales invasores por los humanos. Desde que se han removido la mayoría de los animales invasores, algunos de los taxones endémicos insulares se recuperan. Otros taxones no se han observado desde la época de los primeros recolectores, tal como *Diplacus traskiae* y *Lycium verrucosum*, y son objeto de programas de redescubrimiento.

Las Islas del Pacífico de Baja California

Las islas del Pacífico de Baja California son 8 islas o grupos de islas. Siete de ellas son islas de origen continental que se encuentran cerca de la costa, mientras que Guadalupe es una verdadera isla oceánica aproximadamente a 260 km (161 mi) de la costa. La isla Guadalupe es parte de la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, la Isla Natividad pertenece a la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y las otras seis islas o grupos de islas se incluyen en la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California (ver Aguirre-Muñoz y Méndez-Sánchez, esta publicación). Todas las islas son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de

Gobernación (SEGOB) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Las islas varían en tamaño desde la pequeña San Jerónimo, de tan sólo 0.5 km² (0.2 mi²) y hogar de siete plantas nativas, a la isla Cedros, la más grande de las islas de California con un área de 350 km² (135 mi²) y 276 plantas nativas. La vegetación de las islas más norteñas es dominada por matorral suculento marino y especies típicas de la Provincia Florística de California, y poco a poco va cambiando a especies adaptadas a la aridez en las islas sureñas. Las islas más grandes exhiben este mismo gradiente en sus extremos norte y sur, y la isla más sureña (Natividad) es dominada por cactus y especies xerófitas. Tan sólo dos de las islas de Baja California no son hogar de especies de plantas endémicas a la isla, y todas las ocho son hábitat de plantas insulares especializadas que son endémicas a varias islas.

De las islas cercanas a la costa, es sorprendente que la más grande (Cedros) tiene la mayor cantidad de plantas endémicas, mientras que los complejos de islas más chicas San Benito (3.9 km², 1.5 mi²) y las Coronado (1.7 km², 0.6 mi²) tienen 3 especies endémicas de plantas cada una (Vanderplank et al. 2017). La

oceánica Isla Guadalupe es única, con casi una tercera parte de su flora nativa siendo endémica. Tiene más plantas endémicas que las otras siete islas combinadas y la flora conocida incluye al menos 176 plantas nativas. Los investigadores continúan descubriendo plantas que se creían extintas, plantas que son nuevos registros para isla Guadalupe y algunas que son nuevas para la ciencia.

La remoción de herbívoros introducidos de las islas ha sido clave para la sobrevivencia de muchas plantas endémicas insulares, particularmente de las islas cercanas a la costa, pero la Isla Guadalupe sufrió algunas extinciones de plantas previo a la erradicación de las cabras. De los 34 taxones endémicos de la isla, 3 son considerados extintos, incluyendo la paleo-endémica *Hesperelaea palmeri* (Oleaceae), *Castilleja guadalupensis* (Orobanchaceae), y *Pogogyne tenuiflora* (Lamiaceae). Si se considera toda la flora de la isla, 26 especies nativas se han perdido. La población del junípero de California (*Juniperus californica*, Cupressaceae) está en camino a ser extirpada con menos de diez individuos, todos en condición muy pobre. Esta especie y muchas otras son el foco de un proyecto de restauración en marcha.

EL FUTURO DE LA BOTÁNICA DE LAS ISLAS DE CALIFORNIA

Actualmente nos encontramos en un periodo crítico para la ciencia de las plantas y la conservación de las islas de California. Decisiones de conservación prudentes, tal como remover herbívoros invasores han resultado en la recuperación de la vegetación y especies; sin embargo, no todas las comunidades y los taxones individuales se han recuperado igual. Resulta claro que hay mucho más por aprender de estos sistemas biológicos y más trabajo de conservación por hacerse. Los científicos y conservacionistas tienen importantes papeles que jugar en los próximos años.

La planeación efectiva de la conservación depende de la disponibilidad de datos científicos de gran calidad. Esto significa que es importante enfocarse en entender la diversidad biológica en el archipiélago y en todos los grupos taxonómicos. Mientras que las flora de las islas Farallón y las islas del Canal han sido bien estudiadas, las islas de California todavía ofrecen nuevos descubrimientos. En la última década ha aumentado nuestro conocimiento de algas marinas, briofitas, líquenes y la corteza biológica del suelo. Por supuesto, estos organismos no viven aislados, cada uno está conectado con los otros en una red ecológica compleja. Como resultado, la conservación de una especie objetivo puede

involucrar estudiar sus relaciones ecológicas y tomar acción para preservar un importante polinizador o reducir el efecto de un depredador de semillas.

La botánica en el archipiélago se continuará beneficiando de nuevas tecnologías y técnicas de estudio innovadoras. Técnicas de genética son rutinariamente aplicadas para cuestiones que varían desde la distribución de una variación genética de una especie a nivel paisaje o a la historia evolutiva de floras enteras. El modelaje de la distribución se puede usar para predecir la ocurrencia de especies raras, algunas veces con impresionante exactitud. Estas nuevas herramientas son necesarias ahora más que nunca, mientras continuamos nuestro manejo de la extraordinaria flora de las islas de California.

REFERENCIAS

- Baldwin, B.G. 2007. Adaptive radiation of shrubby tarweeds (*Deinandra*) in the California Islands parallels diversification of the Hawaiian silversword alliance (*Compositae-Madiinae*). *American Journal of Botany* 94(2): 237-248.
- Bowen, L. and D. Van Vuren 1997. Insular endemic plants lack defenses against herbivores. *Conservation Biology*. 11:1249-1254.
- Carlquist, S. 1965. *Island Life. A Natural History of the Islands of the World*. Natural History Press, New York. xii + 455 p.
- Carter, B.E. 2015. A checklist of the bryophytes of the California Channel Islands. *Madroño* 62(4): 186-207.
- Chin, S, J. Shaw, R. Haberle, J. Wen, and D. Potter 2014. Diversification of almonds, peaches, plums and cherries - Molecular systematics and biogeographic history of *Prunus* (Rosaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 76, 34-48.
- Darwin, C.R. 1859. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London, John Murray.
- MacArthur, R.H., and E.O. Wilson 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press. 203 p.
- USFWS – U.S. Fish and Wildlife Service. 2009. Farallon Wildlife Refuge: Final Comprehensive Conservation Plan and Environmental Assessment. U.S. Fish and Wildlife Service, San Francisco Bay National Wildlife Refuge Complex, Newark, CA, US.
- Vanderplank, S., A. Peralta Garcia, J. Valdez Villavicencio, and C. A. de la Rosa. 2017. *Plantas y Animales Únicos de las Islas de Baja California/Unique Plants and Animals of the Baja California Islands*. Botanical Research Institute of Texas. 136 p.
- White, P. 1995. *The Farallon Islands: Sentinels of the Golden Gate*. Scottwall Associates, Publishers, San Francisco, CA, US.

- C. Matt Williams: mguilliams@sbbg.org



LAS PRIMERAS PERSONALIDADES BOTÁNICAS DE LAS ISLAS DEL CANAL

Steve Junak

Los naturalistas europeos comenzaron a explorar el centro y sur de California en la década de 1760, pero la historia del descubrimiento botánico en las islas de California no comenzó sino hasta décadas más tarde. Las primeras colecciones botánicas hechas en la isla Catalina fueron en 1842 y no fue hasta las décadas de 1860 y 1870 que se comenzó a trabajar en las otras islas. La historia colectiva de estos coleccionistas es rica en cuanto a cultura e historia natural.

William Gambel (1821-1849) fue el primer científico en recolectar especímenes botánicos en las islas de California y el primer naturalista entrenado que pasó un tiempo significativo en California. Además de las plantas, Gambel descubrió muchas especies de aves en el oeste de Estados Unidos, incluyendo la codorniz chiquiri.

De joven, Gambel tuvo la buena fortuna de convertirse en un aprendiz de Thomas Nuttall, uno de los principales naturalistas de América. Pasó un tiempo en el campo con Nuttall y, en 1841, tuvo la oportunidad de viajar al oeste con un grupo de cazadores con el fin de recolectar especímenes científicos para su mentor. En este viaje describió por primera vez el roble de Gambel (*Quercus gambelii*). En 1842, llegó a la isla Catalina, cuando California todavía era territorio mexicano. Entre los descubrimientos de Gambel

en Catalina está la Galvecia boca de dragón (*Gambelia speciosa*).

Gambel eventualmente volvió a la costa este donde terminó su entrenamiento como médico y se casó. Con un nuevo grado y esposa, planeó comenzar su carrera médica. Y como si el destino lo hubiera querido, hubo una gran necesidad de atención médica debido a la Fiebre del Oro de California. En 1849, al viajar hacia el oeste con un grupo de colonos, las dificultades se presentaron ante la caravana mientras atravesaba la Sierra Nevada en invierno. La tragedia golpeó a la mayor parte del grupo, pero Gambel sobrevivió y finalmente volvió a alcanzar California en el bar de Rose en el río Yuba.

Sin embargo, poco tiempo después se enfermó de tifoidea y murió en diciembre de 1849. Desde el viaje de Gambel a la isla Catalina, cientos de personas han colectado especímenes de herbario en las islas de California. En este artículo se cuentan algunas de sus historias y se resaltan algunas plantas insulares que fueron nombradas en honor a estos exploradores. .

Arriba a la izquierda: Blanche Trask, imagen cortesía de la Universidad y Archivo del Herbario Jepson, Universidad de California, Berkeley, California. Arriba a la derecha: Lorenzo Yates colectando en Anacapa Central, de la Biblioteca Bancroft, Universidad de California, Berkeley, California.

PRIMEROS EXPLORADORES BOTÁNICOS EN LAS ISLAS DEL NORTE DEL CANAL DE CALIFORNIA

En 1870, William G.W. Harford fue el primero en recolectar especímenes botánicos en la isla de San Miguel. En ese viaje, desembarcó en la isla Príncipe, un islote situado en el Puerto de Cuyler de San Miguel y descubrió la icónica coreopsis (*Leptosyne gigantea*). En 1872, Harford llegó a la isla Santa Rosa y colectó los primeros especímenes botánicos del lugar. Entre sus descubrimientos en Santa Rosa está la amapola de las Islas del Canal (*Dendromecon harfordii*), que fue nombrada en su honor.

En 1874, Harford y su amigo Albert Kellogg fueron, una vez más, los primeros coleccionistas botánicos en la isla Santa Cruz. Ellos lograron llegar a las islas del norte con la ayuda de la Guardia Costera de los Estados Unidos. Desafortunadamente, se introdujeron ovejas a las islas antes de que cualquier estudio botánico se completara y poco se sabe sobre la vegetación original. Es probable que algunas plantas endémicas se hayan perdido.

William G. W. Harford (1825-1911) fue un naturalista que se especializó en la Conquiliología (el estudio científico de las conchas de los moluscos). Fue director de la Academia de Ciencias de California en San Francisco de 1876 a 1886. El género *Hartfordia*, endémico de Baja California, se nombró en su honor.

Albert Kellogg (1813-1877) era médico y fue el primer botánico residente de California. Llegó a California en el verano de 1849, después de viajar al oeste por barco desde la costa este. Había esperado hacerse rico en las minas de oro, pero la falta de éxito lo obligó a mudarse a San Francisco, donde abrió una farmacia. Durante el tiempo que estuvo ahí, fue uno de los siete fundadores de la Academia de Ciencias de California.

Kellogg estaba fascinado por los árboles que encontró en California. La primera planta insular que Kellogg describió fue la malva (*Lavatera assurgentiflora*), de la cual se tiene reportada su colecta antes de 1854 en la isla Anacapa. También publicó varios artículos en los que describió nuevas

plantas de las Islas del Canal. Además de su trabajo en las islas, Kellogg inició un estudio detallado sobre las secuoyas gigantes y finalmente publicó un manual de los árboles forestales del estado.

PRIMEROS INVENTARIOS BOTÁNICOS DE LAS ISLAS DEL NORTE DEL CANAL DE CALIFORNIA

Harford y Kellogg sólo recolectaron algunos ejemplares de las islas que visitaron. No fue sino hasta la década de 1880 que dos enérgicos y competentes botánicos de campo, Edward L. Greene y Townshend S. Brandegee, empezaron a documentar sistemáticamente las plantas de las Islas del Canal del norte.

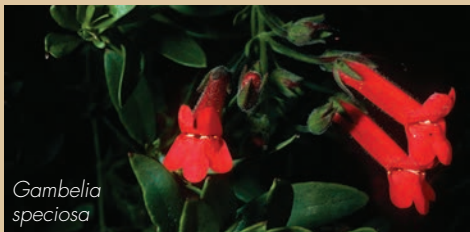
Edward Lee Greene (1843-1915) fue un hombre profundamente religioso que sirvió como diácono y sacerdote episcopal en la década de 1870, se convirtió al catolicismo en la década de 1880 y finalmente ejerció como profesor de Botánica en la Universidad de California en Berkeley. ¡Durante la guerra civil, sirvió como privado en el Ejército de la Unión y coleccionó plantas entre batallas! Con 1.83 metros de altura, era un excursionista autosuficiente e intrépido, que a menudo caminaba de 30 a 60 kilómetros en un día. “Él siempre andaba solo, a pie, desarmado, llevando sólo un portafolio, un cuaderno y un cuchillo sin filo para desenterrar las raíces de las plantas” (McIntosh 1983).

En muchos de sus viajes se aventuró en regiones poco conocidas, pobladas por nativos americanos. Una vez, mientras recolectaba plantas en un área aislada, se encontró con un grupo de unos 100 guerreros montados. En lugar de huir, se acercó al grupo y desafió a dos de los jinetes a un combate de lucha libre, ganó uno y perdió el otro.



Palofierro de Santa Cruz (*Lyonothamnus floribundus* subsp. *aspleniifolius*) en Isla Santa Rosa. Foto de Michael Kauffmann.

William Gambel, en 1842, fue el primer científico en recolectar especímenes botánicos en las islas de California y el primer naturalista entrenado que pasó un tiempo significativo en California.



Gambelia speciosa



Dudleya greenei

Edward Lee Greene visitó la isla Santa Cruz en 1886. Su investigación aumentó la flora conocida de cinco taxones a 321, de los cuales más de 20 no habían sido descritos previamente.



1830

1840

1850

1860

1870

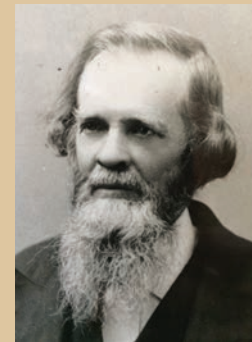


Harfordia macroptera



Dendromecon harfordii

William G. W. Harford fue el primero en recolectar especímenes botánicos en la isla San Miguel en 1870 y en 1872 exploró la isla Santa Rosa.



Albert Kellogg a menudo recolectó especímenes junto a su amigo William Harford. Fue médico y el primer botánico residente de California.

Greene visitó la isla Santa Cruz en julio y agosto de 1886. Con su investigación se aumentó la flora conocida de cinco taxones a 321, de los cuales más de 20 no habían sido descritos previamente. Fue el primer botánico que recolectó extensivamente en la isla y su trabajo llevó a la publicación de la primera lista anotada. Gran parte de su tiempo lo pasó en el rancho principal del Valle Central de la isla, desde el cual exploró gran parte de ésta a pie, negándose a aceptar un caballo o un guía por parte de la familia Caire, dueños de la isla. A menudo, preparaba especímenes hasta después de que anochecía, haciendo que los Caire temieran que se había perdido en el terreno desconocido (Jepson, 1927).

Después de regresar al continente aprovechó la oportunidad para visitar la isla San Miguel. ¡En esa ocasión, el viaje de aproximadamente 50 kilómetros en barco de Santa Bárbara a la isla les llevó nueve días! Una vez en la isla, Greene pasó dos semanas explorando y documentando minuciosamente 121 taxones vegetales, incluyendo varias especies de chaparral que ahora posiblemente están extintas. Entre los endemismos insulares que se nombraron en honor de Green se incluyen el Mirasol el girasol insular (*Crocanthemum greenei*) y la siempre viva de Greene (*Dudleya greenei*) de las islas San Miguel, Santa Rosa, Santa Cruz y Catalina, y la

Deinandra greeneana subsp. *greeneana* de Isla Guadalupe.

Las primeras colectas botánicas extensas que se realizaron en la isla Santa Rosa fueron hechas por Townshend S. Brandegee (1843-1925) en junio de 1888. Después de su visita, Brandegee reportó cerca de 200 taxones de plantas.

En 1888, Brandegee también hizo extensas colectas en la isla Santa Cruz, añadiendo cerca de 80 taxa a la flora conocida. Brandegee también hizo importantes colecciones en las islas Catalina y San Clemente. En las islas de Baja California describió varias plantas endémicas de las islas de California, incluyendo a *Hemizonia clementina*. Por lo menos dos plantas que se distribuyen en las Islas del Canal se han nombrado en su honor, incluyendo a *Mimulus brandegeei*.

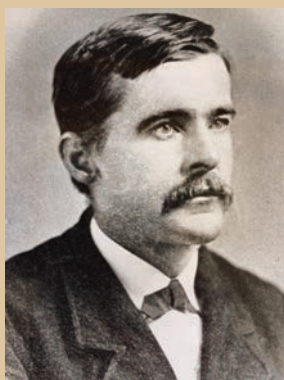
Formado como ingeniero y topógrafo, Brandegee era conocido por sus viajes en el oeste de Estados Unidos y México. Durante sus travesías nunca perdió una oportunidad por coleccionar especímenes botánicos, encontrando varias especies no descritas. Después de sus excursiones a Santa Rosa y Santa Cruz, abandonó por completo la ingeniería y dedicó su tiempo a la

Arriba: Fotos de plantas por Steve Junak. Edward Lee Greene, William G.W. Harford, y Albert Kellogg, imágenes cortesía del Instituto Hunt de Documentación Botánica, Universidad Carnegie Mellon, Pittsburgh, PA.

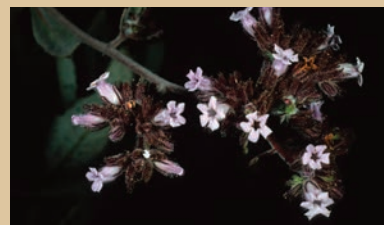


Salvia brandegeei

Townshend S. Brandegee, en 1888, fue el primero en coleccionar extensivamente plantas en la isla Santa Rosa, añadió 200 taxones a la flora conocida de la isla.



Blanche Trask recolectó extensamente en las Islas de sur del Canal de California durante finales de 1890s y principios de 1900s.



Eriodictyon traskiae subsp. *traskiae*

1880

1890

1900

1910

1920



Lyonothamnus floribundus subsp. *aspleniifolius*

William S. Lyon hizo una serie de colectas de plantas en la isla Catalina y reportó 140 plantas nativas y 11 taxones de plantas no nativas.



Boechea hoffmannii

Ralph Hoffmann

fue el explorador botánico más activo en las Islas del Canal desde mediados de la década de 1920 hasta principios de la década de 1930.



colecta y el estudio de las plantas. En 1889, Brandegee se casó con la botánica Katharine Layne Curran, justo después de regresar de su primer viaje por la península de Baja California. ¡Para su luna de miel, los recién casados caminaron de San Diego a San Francisco recolectando plantas todo el camino!

Lorenzo G. Yates (1837-1909) fue un dentista, naturalista, horticultor y escritor de origen inglés que se mudó a Santa Bárbara en 1882. Fue presidente de la Sociedad de Historia Natural de Santa Bárbara. Tenía una amplia variedad de intereses, entre los que estaban la antropología, botánica, conchiliología, mineralogía, paleontología y zoología.

Yates fue el primero en recolectar especímenes de herbario de la isla de Anacapa a finales de 1880 o principios de 1890. Existe la incertidumbre sobre la fecha de su primera visita ya que las etiquetas de sus ejemplares están fechadas "alrededor de 1893", pero las fotografías documentan su presencia en la isla Anacapa Media en 1889.

UN BOTÁNICO QUE MURIÓ ANTES DE TERMINAR SU INVENTARIO DE LA ISLA

Ralph Hoffmann (1870-1932), ornitólogo, educador y botánico, fue director del Museo de Historia Natural

de Santa Bárbara desde 1923 hasta 1932. Fue el explorador botánico más activo en las Islas del Canal desde mediados de los años 20 hasta principios de los años treinta.

Era un coleccionista meticuloso y atrevido, que trágicamente cayó a su muerte en la isla San Miguel en 1932, mientras recolectaba plantas en una serie de acantilados escarpados. Su compilación de la flora nunca fue completada, sin embargo, su listado sin publicar y sus trabajos publicados contribuyeron significativamente a nuestro conocimiento actual de los recursos botánicos y la propagación de plantas invasoras no nativas durante esa época. *Boechea hoffmannii*, endémica de las islas Santa Rosa y Santa Cruz, y la gilia de Hoffmann (*Gilia tenuiflora* subsp. *hoffmannii*), conocida únicamente en la isla Santa Rosa, fueron nombradas en su honor.

PRIMEROS EXPLORADORES BOTÁNICOS EN LAS ISLAS DEL SUR DEL CANAL DE CALIFORNIA

Antes del año 1900, los exploradores botánicos ya habían alcanzado todas las islas del sur del Canal.

Arriba: Fotos de plantas por Steve Junak. Townshend S. Brandegee: Biblioteca de la Academia de Ciencias Naturales de la Universidad de Drexel, Philadelphia, PA. Ralph Hoffmann: Biblioteca del Museo de Historia Natural de Santa Bárbara, Santa Bárbara, CA.

Como se mencionó anteriormente, William Gambel coleccionó plantas en la isla Catalina en 1842. La isla Santa Bárbara fue explorada por James G. Cooper en 1863, y posteriormente por Albert Kellogg y William Harford en 1871. En la primavera de 1885, William S. Lyon y Joseph C. Nevin recolectaron plantas en la isla San Clemente. En 1897, Blanche Trask hizo extensas colectas de plantas en la isla San Nicolás.

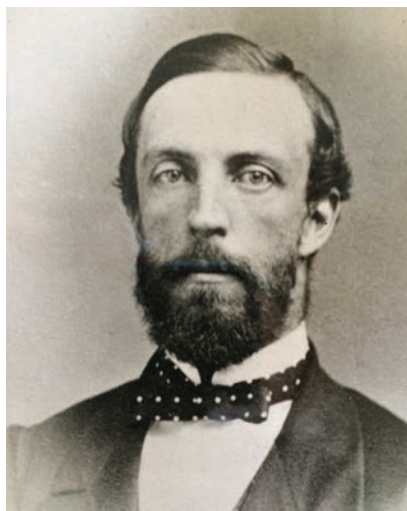
James G. Cooper (1830-1902) fue un médico y naturalista de campo que visitó la isla Santa Bárbara en 1863 mientras trabajaba como zoólogo para el Servicio Geológico de California. También exploró las islas San Nicolás, Catalina y San Clemente entre mayo y julio de 1863.

William S. Lyon (1851-1916) fue un arboricultor y horticultor que nació en Nueva York y se mudó a Los Ángeles. Fue nombrado jefe forestal del Consejo Estatal de Bosques de California en 1888. Durante el verano y el otoño de 1885, Lyon hizo una serie de colectas botánicas en la isla Catalina, donde reportó 140 taxones nativos y 11 taxones de plantas no nativas. Reconoció al palofierro de isla Catalina como un árbol único y envió un ejemplar al botánico Asa Gray, quien nombró a un nuevo género (*Lyonothamnus*) en su honor. *Phacelia lyonii*, planta endémica conocida únicamente en las islas Catalina y San Clemente, también fue nombrada en su honor.

Joseph C. Nevin (1835-1913) fue ministro presbiteriano, lingüista y misionero en China. Mientras estaba en China en las décadas de 1860 y 1870, empezó a interesarse por las plantas. Al llegar a Los Ángeles en 1878, comenzó a recolectar plantas regionales. Hizo importantes descubrimientos botánicos en el continente (incluyendo *Berberis nevinii* y *Brickellia nevinii*). Nevin y Lyon descubrieron varios endemismos insulares en sus viajes a la isla San Clemente, incluyendo *Astragalus nevinii*, *Constancea nevinii* y *Gilia nevinii*.

BOTÁNICOS RESIDENTES DE LA ISLA CATALINA

Uno de los residentes más conocidos de Catalina fue Blanche Trask (1865-1916), quien vivió allí desde principios de la década de 1890 hasta aproximadamente 1915. Aunque vivió muchos años en la ciudad



James G. Cooper: Biblioteca de la Academia de Ciencias Naturales de la Universidad de Drexel, Philadelphia, PA.

de Avalon, también tenía una casa en “Fisherman’s Cove” cerca del Istmo. En 1909 se comentó que “Hace dieciséis años la Sra. Trask llegó a la isla sin conocer nada, hoy ella puede pasear por casi todos los lugares. A menudo, durante el invierno, camina desde el Istmo, tomando los senderos y recorriendo quince millas en poco más de tres horas” (Anónimo 1909). Su esposo, Walter J. Trask, fue un abogado prominente en Los Ángeles y se divorció de ella en diciembre de 1895, después de que Blanche “lo abandonase” para vivir en la isla. Blanche Trask recolectó extensamente en las islas del sur del Canal durante finales de la década de 1890 y principios de

1900. Recolectó plantas vasculares, líquenes, artefactos nativos americanos, minerales y otros especímenes de historia natural. En la primavera de 1897, fue la primera en coleccionar especímenes botánicos en la isla San Nicolás. Publicó notas sobre la flora de Catalina en 1899 y sobre la flora de San Clemente en 1904.

Willis Linn Jepson, profesor de botánica en la Universidad de California en Berkeley, exploró la isla Catalina con Trask en 1908 y se hicieron amigos. Jepson escribió sobre ella en su diario:

Nadie sabe tanto de la isla Catalina como la Sra. Blanche Trask, que lleva 17 años aquí ... Para la isla en su conjunto, sus rocas, acantilados y cañones, así como sus plantas, árboles y arbustos, esta mujer tiene un amor de lo más notable. ... Nunca había conocido a nadie en algún lugar que conociera individualmente a todas las plantas en un área tan grande como ella. Parece conocer a todos los árboles y arbustos como viejos amigos y sabe si han cambiado en los últimos diez años y cuánto. Si un arbusto de Dendromecon ha desaparecido de la llanura de inundación del Cañón de Swain, ella lo extraña y finalmente localiza al viejo tronco ... La señora Trask ha vivido tanto tiempo al aire libre (tiene un campamento en el lado sur) que en apariencia no sugiere a la mujer que es, está bronceada por el sol del desierto. Tiene una cabeza pesada de color marrón, ligeramente gris por encima de las sienes, buenos rasgos, una sonrisa feliz cuando está haciendo una broma pintoresca, de ojos marrones (creo) – Ella se viste con un curioso traje parecido al de un pastor, con una manta y un bastón para escalar que siempre lleva consigo, su falda corta apenas llega a las rodillas, la parte inferior de sus piernas desde la rodilla hacia abajo están cubiertas con leggings de cuero, un sombrero de paja de alto pico con ala ancha. El traje sería el asombro de los Avalonianos, pero ella parte a



Blanche Trask y una amiga en la isla Catalina. Imagen cortesía de la Universidad y Archivo del Herbario Jepson, Universidad de California, Berkeley, CA.

sus viajes temprano en la mañana cuando sólo unas pocas personas se han levantado y vuelve resguardada por la noche.

Desafortunadamente, los especímenes botánicos de Trask fueron depositados en la Academia de Ciencias de California y se destruyeron durante el terremoto y el incendio de 1906 que ocurrió en San Francisco. Su colección personal de herbario también fue destruida en un gran incendio en Avalon en noviembre de 1915, por lo que sólo se pueden examinar ejemplares duplicados que se distribuyeron a otras instituciones. Siete plantas restringidas a una o más de las Islas del Canal han sido nombradas en honor de Blanche Trask. Estas incluyen *Acemispom dendroideus* var. *traskiae* de la isla San Clemente, *Astragalus traskiae* de las islas Santa Bárbara y San Nicolás, *Cercocarpus traskiae* de la isla Santa Catalina, *Cryptantha traskiae* de las islas San Nicolás y San Clemente, *Dudleya traskiae* de la isla Santa Bárbara, *Eriodictyon traskiae* subsp. *traskiae* y *Mimulus traskiae* de la isla Santa Catalina.

En noviembre de 1916, Blanche Trask murió al norte de California. Jepson asistió a su funeral en San Francisco y escribió:

La Señora Trask era, como la señorita Eastwood expresó, "una mujer salvaje". ¡Ella había renunciado a todo lo que la riqueza podía darle y a los placeres de una vida social para vivir su vida en Catalina! Si hubiera muerto en Catalina habría parecido conveniente. ¡Pero fue enterrada en una gran ciudad con sólo dos o tres personas que la habían conocido presentes y no había parientes! Parecía trágico, y mientras las palabras del servicio continuaban, mi mente dejó los confines de la capilla y vi a la señora Trask, una vez más, de pie en

una alta cresta más allá de Avalon, con su sombra iluminada por la luna, lejos en la noche, adorando silenciosamente al mar y al aire, completamente controlada por el amor a la extraña belleza y misticismo. La Sra. Trask herborizaba ardientemente en su isla. Ella emprendió largos viajes, acompañada de un ayudante y un poco de comida. Descubrió varias especies nuevas y coleccionó muchas rarezas."

El otro botánico que vivió en Avalon fue Meryl B. Dunkle (1888-1969), quien fue el director de las escuelas de la isla Santa Catalina a partir de 1923 hasta 1932. Dunkle recolectó extensivamente en las Islas de Canal de California, comenzando con especímenes tomados en Catalina entre febrero de 1928 y mayo de 1932. Como el botánico de campo para el Estudio Biológico de las Islas del Canal por parte del Museo de Historia Natural del condado de Los Ángeles, visitó las otras siete Islas del Canal entre abril de 1939 y septiembre de 1941.

Los esfuerzos combinados de los coleccionistas mencionados en este texto han proporcionado información vital para entender los recursos vegetales de las Islas del Canal. Sus publicaciones y notas de campo, así como los especímenes de herbario que recopilaron, han contribuido con los datos de línea base y las herramientas necesarias para documentar los cambios en los recursos naturales de las islas a través del tiempo. ¡Aprecio su legado y sus observaciones todos los días!

REFERENCIAS

- Anónimo. 1909. Indian relics shipped north: Mrs. Blanche Trask donates them to museum. Los Angeles Times, 22 de diciembre de 1909, p. II 10.4.
- Jepson, Willis L. 1927. Field notes for 27-28 May 1927. Jepson Field Book 45: 183-200. Manuscrito no publicado en el archivo del Herbario Jepson, Universidad de California en Berkeley, Berkeley, CA.
- McIntosh, Robert P. 1983. Edward Lee Greene: the man. Pags. 18-53 En: Greene, Edward L. y Frank N. Egerton. *Landmarks of botanical history*. Stanford University Press, Stanford, CA.

-Steve Junak: sjunak@sbbg.org



LA RESILIENCIA DE LA VEGETACIÓN INSULAR ÚNICA

Thomas Oberbauer¹, Martha Lizeth Ceceña-Sánchez², Steve Junak³, Denise Knapp³, Lyndal Laughrin⁴, Luciana Luna-Mendoza⁵, Kathryn McEachern⁶, Bryan Munson⁷, Ken Niessen⁸, Dirk Rodriguez⁹, Peter Schuyler³

Las islas de la Alta y Baja California son muy conocidas por su vegetación única que comprende numerosas especialistas insulares (ver Williams et al. esta publicación), incluyendo especies antiguas como el palo fierro de Catalina (*Lyonothamnus floribundus*) así como las modernas endémicas insulares como la manzanita (*Arctostaphylos*), alforfón (*Eriogonum*) y deinandra (*Deinandra*). Hasta hace unas décadas, estas islas albergaban tan sólo una sombra de su antigua biodiversidad. Casi todas las islas sufrieron sobrepastoreo y ramoneo por siglos, lo cual eliminó vegetación y erradicó muchos de sus componentes botánicos únicos. La pérdida de vegetación causó una cascada de destrucción incluyendo disminución de polinizadores y erosión. Cada isla tiene su propia historia de resiliencia y recuperación de su flora y fauna nativa..

LAS ISLAS DEL CANAL

En la década de los 70, la Marina de Estados Unidos comenzó esfuerzos para remover animales ferales en la isla San Clemente. Antes de la erradicación de cabras,

Arriba: Basándose en registros históricos, se estima que en 1888 quedaban sólo 100 pinos de Torrey (*Pinus torreyana*) en la Isla Santa Rosa. Actualmente, tras la remoción de herbívoros, hay más de 12,000 árboles—una cuarta parte de los cuales son retoños. Foto de Michael Kauffmann.

por ejemplo, gran parte de la isla estaba despojada de plantas nativas o dominada por pastos anuales introducidos. Las terrazas bajas sostenían una escasa cubierta de matorral costero y laderas de cañones desnudas. En 1975, un notable descubrimiento fue un pincel de San Clemente (*Castilleja grisea*) en un acantilado, protegido por cactus. Las únicas poblaciones de la malva de San Clemente (*Malacothamnus clementina*) fueron encontradas escudadas entre pedazos de hierro oxidado y escombros en un viejo basurero en un acantilado inaccesible en el Cañón China.. Tan desnuda estaba la isla que había muy poca, si acaso, vegetación que pudiera clasificarse como hábitat de matorral.

La última cabra se removió de la isla San Clemente en 1991 (Seward 1992), después de la erradicación de venado feral y cerdos completada en los 1980s. Ahora, la vegetación de matorral costero cubre las terrazas altas de la isla y baja en los cañones. El matorral desértico compuesto de espina del desierto (*Lycium*

1. AECOM

2. Universidad Autónoma de Baja California

3. Santa Barbara Botanic Garden

4. Santa Cruz Island Reserve Director

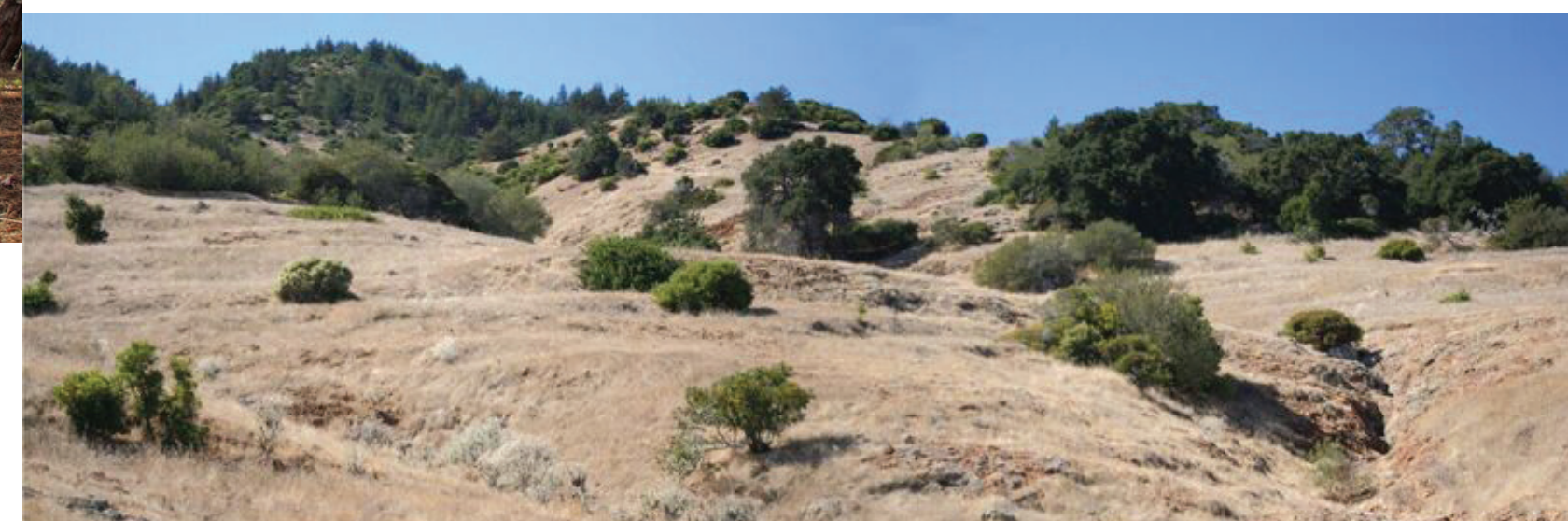
5. Grupo de Ecología y Conservación de Islas

6. U.S. Geological Survey

7. Natural Resources Specialist, US Navy

8. Mountains Restoration Trust

9. Channel Islands National Park



La erradicación de borregos en la isla Santa Cruz ha impactado enormemente la vegetación, como se puede ver en estas fotos. Antes (arriba) de la remoción de cabras en la década de 1980s, tan sólo unos cuantos encinos verdes (*Quercus agrifolia*) y pinos obispo (*Pinus muricata*) sobrevivían; pero después (abajo) en 2005 grandes arbustos como el *Ceanothus arboreus* y *Baccharis pilularis* están regresando. Fotografías de Peter Schuyler.

californicum), y cactus (*Opuntia littoralis*, *Cylindropuntia prolifera*, y *Bergerocactus emoryi*) se ha expandido por las terrazas bajas cercanas al Pacífico. Nuevas poblaciones de pincel de isla San Clemente se han convertido en un componente mayor de la vegetación de matorral costero. La coreopsis gigante (*Leptosyne gigantea*) fue redescubierta en la isla, indicando su potencial para ser re-establecida como un componente de la vegetación. La malva rosa (*Mahua assurgentiflora*) se ha plantado para imitar su antigua cubierta extensa, mientras que plantas arboladas como el cerezo de Catalina (*Prunus ilicifolia* subsp. *lyonii*) y el palo fierro de Santa Cruz (*Lyonothamnus floribundus* ssp. *asplenifolius*) han vuelto a crecer en los cañones. Hasta los pastos han cambiado de composición para incluir plantas nativas como la hierba pie de aguja (*Stipa lepida*) y el romerillo (*Baccharis sarothroides*) donde pastos introducidos habían dominado el paisaje.

La isla Santa Cruz fue sujeta a pastoreo hasta el

2001 (Van Vuren 2014) con cerca de 50,000 borregos – casi uno por acre – en los 1800s, además de ganado y cerdos ferales. Se observaban coronas de raíces de arbustos de chaparral casi medio metro sobre el nivel del suelo actual, indicando una extrema pérdida de suelo, y troncos de pino yacían en grava estéril en la década de 1970 sobre Prisoners Harbor, brindando una pista de cómo era la vegetación.

En la década de 1990 con la remoción de herbívoros, el pino obispo (*Pinus muricata*) comenzó a dispersarse, mientras que el chaparral arbustivo, incluyendo las manzanitas (*Arctostaphylos crustaceae* subsp. *insulicola*, *A. crustaceae* subsp. *subcordata*, y *A. insularis*), la manzanita de McMinn (*A. viridissima*), el ceanoto arbóreo (*C. arboreus*), y ceanoto insular (*C. megacarpus* var. *insularis*) se han expandido dramáticamente. Ahora hay lugares en la isla donde la evidencia de los herbívoros introducidos ha desaparecido.

Al iniciar el siglo 21, la isla Santa Rosa 21 la isla

estaba desprovista de vegetación nativa debido a varios vertebrados introducidos. La isla ha visto iniciativas de remoción de herbívoros que incluyeron una remoción de borregos y ganado que permanecieron hasta 1998. Para el año 2011, todos los otros ungulados, incluyendo el venado, alce y cerdos fueron eliminados. En la época inicial de la ocupación de la isla, cuando los herbívoros introducidos estaban presentes, laderas desnudas parecían ser el estado natural con cañones abiertos y secos desprovistos de vegetación riparia. A lo largo de una cresta meridional, un bosque remanente de encino insular (*Quercus tomentella*) parecía estar sobre pilotes con sus raíces expuestas sobre el suelo.

Aquí también, después de la remoción de animales de pastoreo, la vegetación se ha recuperado. Cañones riparos están llenos de juncos y cárices (*Juncus* y *Carex*), tule (*Typha domingensis*), sauce de los arroyos (*Salix lasiolepis*) y agua fluyendo. Arboledas de pino obispo en Black Mountain están creciendo y pinos de Torrey (*Pinus torreyana*), los cuales se estima que en 1888 eran alrededor de 100 individuos están prosperando—con un estimado de 12,300 árboles, un cuarto de los cuales son retoños. Los arbustos de chaparral, como el toyón (*Heteromeles arbutifolia*) y arándano de California (*Vaccinium ovatum*) han brotado de rizomas donde recientemente no existía vegetación. La vegetación se ha expandido y unido, reduciendo la fragmentación y proveyendo hábitat para plantas que necesitan la cobertura de arbustos, como el pincel costero (*Castilleja affinis*) en Carrington Point. La comunidad de tussok perene nativo también se ha recuperado cerca de Becher's Bay y otros lugares.

La extraordinaria recuperación de la vegetación continúa en **isla San Miguel**, la cual el reconocido botánico Edward L. Greene llamó “una gran duna de arena,” después de tan sólo 40 años de herbivoría intensa. La recuperación ha sido notable y puede verse al comparar imágenes aéreas de 1929 a las más recientes fotos aéreas en el artículo de Johnson (1980) sobre erosión en la Isla San Miguel.

La isla Santa Catalina ha estado expuesta a la mayor cantidad de ungulados introducidos, incluyendo el bisonte y el antílope cervicapra. Tras programas multianuales para remover las cabras y los cerdos, el venado bura y el bisonte son los últimos herbívoros remanentes. Sin embargo, el potencial para recuperación es evidente. Después de un incendio en la región protegida de animales ferales, las especies endémicas del chaparral nativo como hoja de fieltro, ceanoto, amapola de las Islas del Canal (*Dendromecon harfordii*), Malva de Santa Catalina (*Malacothamnus fasciculatus* var. *catalinensis*) y heliantero (*Crocantthemum greenei*) emergieron del banco de semillas.

Los primeros botánicos describieron la malva rosa (*Malva assurgentiflora*) como abundante, pero después fue eliminada de la isla principal para sobrevivir solamente en dos islotes (Bird Rock e Indian Rock). Aun así, al plantarse y protegerse con cercos en la isla principal, la planta respondió vigorosamente. Resulta interesante que a pesar de que no ha sido registrada en la isla Santa Cruz, se encuentra al oeste de la isla San Miguel, y al este de isla Anacapa. Esto hace cuestionarse si alguna vez existió en isla Santa Cruz.

La isla Santa Barbara, una de las más pequeñas, es



Tras remover cabras en Isla Guadalupe, *Senecio palmeri* y *Lupinus niveus* se recuperan en las laderas anteriormente desnudas. Fotografía de Thomas Oberbauer.



Un joven ciprés de Guadalupe (*Hesperocyparis guadalupensis*) se recupera en la isla Guadalupe. Fotografía de Thomas Oberbauer.

hogar del coreopsis gigante (*Leptosyne gigantea*) el cual históricamente fue tan abundante que se decía que en un día claro de la primavera, vista desde la costa la isla parecía una colina amarilla en el océano. Con la introducción de conejos europeos y liebres la especie disminuyó, pero desde su erradicación, la coreopsis gigante, el alforfón de isla Santa Catalina (*Eriogonum giganteum* var. *compactum*) y la siempreviva de Isla Santa Barbara (*Dudleya traskiae*) se han recuperado.

LAS ISLAS MEXICANAS

En la costa oeste de México, en la **isla Coronado Sur**, la dudleya endémica de Isla Coronado (*Dudleya candida*) y la malva occidental (*Malva occidentalis*) han proliferado desde la remoción de cabras y burros. En la **isla San Benito Oeste**, tras la remoción de cabras, burros y conejos, la deinandra de San Benito (*Deinandra streetsii*) se recuperó. En las islas Todos Santos también fueron objeto de los impactos de conejos introducidos desde los 1970s a 1998, así como burros y gatos ferales (Donlan et al. 2003). A pesar de que los conejos y burros han sido erradicados, los pastizales anuales compuestos de invasoras se han expandido en ambas islas debido a la herbivoría por conejos, pero alguna vegetación nativa permanece en la isla Norte, la cual es otra vez un área de importancia para la anidación de aves marinas.

En la **isla Guadalupe**, las comunidades vegetales fueron decimadas por las cabras hasta principios de la década de 2000. El pino endémico de Isla Guadalupe (*Pinus radiata* var. *binata*), la palma de Guadalupe (*Brabea edulis*), el ciprés de Guadalupe (*Hesperocyparis guadalupensis*), y los encinos insulares (*Quercus tomentella*) disminuyeron. Los componentes del chaparral eran no existentes y sobrevivieron sólo en los acantilados. Algunas especies, tal como la compuesta baeropsis de Guadalupe (*Baeriopsis guadalupensis*) y la endémica cistanthe de Guadalupe (*Cistanthe guadalupensis*) son extremadamente raras en la isla principal, sobreviviendo en los islotes libres de cabras. Reid Moran, el cronista de la

flora de las islas describe la superficie como “cubierta con rocas que eran demasiado grandes para pasar sobre pero demasiado pequeñas para pasar alrededor” significando que la isla era difícil de atravesar porque la superficie estaba cubierta con rocas que lastimaban los tobillos, sin suelo.

Tan sólo una docena de años después, la remoción de las cabras ha permitido inmensos cambios (Cecena-Sánchez et al. 2016). Tres taxones nativos, incluyendo la compuesta estafiate (*Ambrosia camphorata*), el chamizo (*Atriplex barclayana*), y la malva de Guadalupe (*Sphaeralcea sulphurea*) están re-estableciéndose vegetativamente. Un conjunto de arbustos de hojas plateadas, incluyendo el senecio de Guadalupe (*Senecio palmeri*), la margarita de Guadalupe (*Perityle incana*) y hazardia insular (*Hazardia cana*) así como el lupino de Guadalupe (*Lupinus niveus*) están reclamando grandes áreas en el norte de la isla. Hasta algunas especies que no se sabía que ocurrían allí, como el ceanoto arbóreo, abundan después de remover las cabras.

En conclusión, la mejor acción para la conservación de las islas de California ha sido la remoción de mamíferos herbívoros ferales. En la ausencia de estos animales introducidos cada isla ha demostrado resiliencia sin precedentes en la recuperación de su vegetación.

REFERENCIAS

- Cecena-Sanchez, M. L., Delgadillo-Rodriguez, J. Aguirre-Munos, A. and L. Luna-Mendoza. 2016. Phytosociological Study of the Scrub Plant Community on Guadalupe Island, Mexico. 9th California Island Symposium.
- Donlan, C. J. et al. 2003. Islands, Exotic herbivores, and invasive plants: Their roles in Coastal California Restoration. *Restoration Ecology* 11:524-530.
- Johnson, D. L. 1980. Episodic vegetation stripping, soil erosion, and landscape modification in prehistoric and recent historic time, San Miguel Island, California in. Power, D. M. Ed. *The California Islands: Proceedings of a multidisciplinary symposium*. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara, CA. pp.103-121.
- Seward, D. R. 1992. Use of the Judas goat technique to eradicate the remnant feral goat population on San Clemente Island, California. Unpublished Master's Thesis, Oregon State University. 47 p. <https://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/37022/SewardDawnRLene1992.pdf?sequence=1> Accessed March 20, 2017.
- Van Vuren, D. H. 2014. Shrub regeneration after removal of feral sheep from Santa Cruz Island, California. *California Fish and Game*. 100(3):396-403.

Thomas Oberbauer: toberbauer@cox.net



Foto de arriba: Torote Colorado (*Bursera microphylla*) en la isla de Cedros. Foto de la derecha: Cholla costera (*Opuntia prolifera*) en la isla de Santa Catalina. Foto de abajo: Quiote de Cedros (*Agave sebastiana*) en la isla de Cedros.

(Todas las fotos esta página por Denise Knapp).





Foto de arriba: Siempreviva de Coronado (*Dudleya candida*) en la isla Coronado Sur. Foto por Stephen McCabe.

Foto de la derecha: Botánicos y botánicos en entrenamiento exploran El Tigre Ridge en la isla de Santa Cruz. Foto por Denise Knapp.

Foto de abajo derecha: En la isla de Santa Cruz, Katrina Olthof, empleada de Wildlands Conservation Science, está aplicando un tratamiento a una población remota del clavel invasor (*Euphorbia terracina*) con la ayuda del transporte en helicóptero. Foto por Morgan Ball.

Foto de abajo: *Malacothamnus clementinus*, una endémica de la isla San Clemente y en peligro de extinción, ha ampliado su área de distribución desde la década de 1970, cuando las cabras salvajes habían eliminado a todas las poblaciones excepto una. Foto por Dylan Neubauer.





DE RECUPERACIONES EXTRAORDINARIAS Y DESCUBRIMIENTOS FANTÁSTICOS

Bryan Munson¹, Peter Dixon², Emma Havstad³, Emily Howe⁴, William Hoyer⁵, Steve Junak⁶,
Denise Knapp⁶, Luciana Luna-Mendoza⁷, Kathryn McEachern⁸, Sarah Ratay⁴, Jon Rebman⁹, Dirk Rodríguez¹⁰,
Peter Schuyler⁶, Sula Vanderplank¹¹, y Dieter Wilken⁶

A través de gran parte de California, especies sensibles están declinando al desaparecer sus hábitats. Muchas plantas de las islas de California se resisten a esta tendencia general y muestran propensión a ser diferentes. Tras sobrevivir años de afectaciones por herbívoros introducidos, muchas de las plantas de las islas de California que se encontraban en problemas se recuperan y aumentan en número y área – posiblemente más rápido que en cualquier otro lugar de California o México.

Los herbívoros introducidos casi arrasan con las plantas de las Islas del Canal. Se comían casi toda la vegetación que estuviera a su alcance, causando la erosión de la cubierta de suelo de la que las plantas nativas dependen; los herbívoros introducidos redujeron significativamente los números de plantas nativas y los sitios donde podían ser encontradas. A menudo los botánicos arriesgaron sus vidas y escalaron pronunciadas pendientes para avistar plantas nativas. Antes se creía que plantas como el galio (*Galium buxifolium*) y la coreopsis gigante (*Leptosyne gigantea*) sólo vivían en acantilados. En la actualidad, cientos de individuos se han dispersado en una gran variedad de hábitats donde anteriormente no se veía la especie.

Otro ejemplo es el lotus (*Acmispon argophyllus* var.

niveus) que hace algunas décadas era conocido por muy pocas ubicaciones e individuos. En 1880, esta planta endémica de la isla Santa Cruz había sido devorada casi al límite de la extinción, pero la especie sobrevivió y hoy en día se encuentra por cientos en pequeñas poblaciones en toda la isla gracias a la erradicación de los herbívoros introducidos.

Las siemprevivas (*Dudleya* spp.), con follaje succulento y sin espinas, eran particularmente susceptibles. La siempreviva de Greene (*Dudleya greenei*) había sido casi extirpada de la isla San Miguel en el siglo 20. La siempreviva de la isla Santa Barbara (*Dudleya traskiae*), endémica de esa isla, casi desapareció a causa de los conejos ferales. A pesar de su nombre común, no fue encontrada en la isla en un muestreo de 1970. En la costa de la Península de Baja California, en la isla San Benito Oeste, los conejos y burros consumían una dudleya endémica (*Dudleya linearis*) casi hasta su extir-

Arriba: Amanecer sobre Hoffman Point en isla San Miguel.
Fotografía de Morgan Ball.

1. U.S. Navy, Naval Facilities Engineering Command Southwest
2. Catalina Island Conservancy
3. Soil Ecology and Restoration Group, San Diego State University
4. Wildlands Conservation Science
5. US Navy
6. Santa Barbara Botanic Garden
7. Grupo de Ecología y Conservación de Islas
8. U.S. Geological Survey, Western Ecological Research Center
9. San Diego Museum of Natural History
10. Channel Islands National Park
11. Botanical Research Institute of Texas

El lotus (*Acmispon argophyllus* subsp. *niveus*) casi llega a la extinción, pero unas cuantas plantas sobrevivieron a los herbívoros introducidos por décadas, al crecer en laderas rocosas y pendientes pronunciadas, fuera del alcance de los invasores. Ahora esta planta es común en toda la isla. Fotografía de Steve Junak.



pación de la isla. Desde que se removieron los herbívoros introducidos en estas islas todas estas especies han vuelto a formar parte del paisaje. De hecho, un nuevo taxón de *Dudleya* fue descubierto recientemente en la isla Santa Cruz. Esta planta sobrevivió a los herbívoros introducidos y evadió a la detección de los botánicos por décadas al aferrarse a los acantilados verticales que ahora son resguardados por halcones peregrinos. Este nuevo taxón por ahora es sólo conocido como “White star”, basado en la forma y el color de su follaje. Recibirá un nombre oficial una vez que sea publicado.

En la isla Guadalupe, el ceanoto insular (*Ceanothus arboreus*), una especie nunca documentada en la isla, se encontró dentro de un cerco exclusor de cabras diseñado para proteger árboles de ciprés. Después de un incendio en el bosque de ciprés en Guadalupe, más *Ceanothus* fueron descubiertos. Las nuevas plantas que emergieron después del fuego no parecían pertenecer a ninguna de las especies previamente reportadas (*Ceanothus crassifolius* y *Ceanothus cuneatus*). Los expertos en *Ceanothus* están actualmente analizando la planta para clasificarla como una nueva especie. Debido a que muchas especies de *Ceanothus* dependen del fuego, semillas fértiles esperan latentes en el banco de semillas para germinar cuando las condiciones son propicias para romper su dormancia.

El berro de Isla Santa Cruz (*Sibaria filifolia*), fue recolectado en la islas Santa Cruz y Santa Catalina a principios del siglo 19 pero no ha sido avistado en la isla

Una única malva de San Clemente (*Malacothamnus clementinus*) fue documentada en la década de 1970. Este individuo solitario sobrevivió a los herbívoros introducidos en un vertedero de un cañón, inadvertidamente protegida por una gran pila de escombros. En toda la isla, estructuras radiculares sobrevivieron el embate de los herbívoros introducidos, y ahora hay docenas de colonias dispersas en la isla San Clemente. Fotografía de John Game.





Comúnmente los botánicos tenían que escalar o hacer rapel para encontrar plantas nativas que estaban fuera del alcance de los herbívoros introducidos, tal como el pincel de isla San Clemente (*Castilleja grisea*). En 1973, existían tan sólo unos cuantos cientos de individuos de esta planta en la Isla San Clemente, y era una de las primeras plantas protegidas por la recién creada Ley de Especies en Peligro de Extinción. Ahora, existen decenas de miles de individuos de esta planta en muchas partes de la isla San Clemente y fue recientemente re-clasificada como "amenazada". Fotografía cortesía de la Base de datos SERG de San Diego State University.

Santa Cruz desde 1932 o en Catalina desde 1973. Esta pequeña planta de flores rosas, miembro de la familia de la mostaza se creyó extinta hasta 1986, cuando dos plantas fueron descubiertas en una terraza marina expuesta en la parte sur de la isla San Clemente – donde nunca antes se había registrado. Ahora, gracias a los esfuerzos de restauración, cientos de plantas se pueden encontrar en las laderas abiertas y secas, que miran al sur de la isla. Adicionalmente, en el 2001 la especie fue redescubierta en el área de Wild Boar Gully en la isla Santa Catalina. Esta área fue cercada para excluir herbívoros introducidos en 1999.

Los botánicos de la isla Santa Catalina y San Clemente desarrollaron un modelo de distribución espacial que predice hábitat potencial donde se podrían encontrar nuevas poblaciones. En 2015, el modelo ayudó a localizar aproximadamente 500 individuos más en varias nuevas poblaciones fuera del área de Wild Boar Gully. El encontrar esta planta fuera del área del cerco de exclusión brindó a los botánicos evidencia de que la Sibara y otras especies extirpadas podrían persistir sin ser detectadas en las islas del Canal. Los botánicos continúan perfeccionando modelos espaciales para asistir en encontrar nuevas poblaciones. En la isla Santa Cruz, usarán este modelo con la esperanza de re-descubrir sitios donde esta bella crucífera podría sobrevivir, para que la planta pueda vivir en la isla, como su nombre lo indica.

El pasto de Catalina (*Poa thomasi*) es otro ejemplo del redescubrimiento de una planta que había sido

asumida como extinta. Es una planta anual, conocida sólo de las islas Santa Catalina, San Clemente y Guadalupe. No había sido registrada desde que Blanche Trask la recolectó en 1903 en la isla San Clemente, por lo cual se listó como extinta. Durante un monitoreo en 2005, el pasto de Catalina fue descubierto creciendo en siete sitios diversos en la isla Santa Catalina. Como ninguna persona viva había visto la planta, los especímenes fueron enviados al Jardín Botánico de Santa Bárbara para comparar

con un espécimen recolectado en Isla Guadalupe en 1875, con lo que se confirmó el descubrimiento. En 2010, se descubrió también en la isla San Clemente. Aunque todavía no se ha re-encontrado en la isla Guadalupe, botánicos de las tres islas trabajan para identificar posibles sitios donde esta especie de pasto podría persistir.

Al no sólo sobrevivir sino prosperar, tras décadas de daños por los herbívoros introducidos, muchas plantas nativas de las islas de California han resistido una de las peores fuerzas destructivas imaginables. Para lograrlo, las plantas persistieron en micrositios espacialmente restringidos como precipicios o entre parches de cactus. Bajo la tierra, semillas y estructuras de raíces permanecieron protegidas de los herbívoros ferales, y al mismo tiempo, fuera de la vista humana. Una vez que se removieron los herbívoros, se eliminó la mayor amenaza para la sobrevivencia de las plantas, y éstas han logrado colonizar áreas adyacentes exitosamente. Las plántulas y brotes han vuelto a emerger, para reestablecerse exitosamente para la fauna nativa que depende de ellas, así como para el deleite de los botánicos. Las plantas de las islas de California son realmente extraordinarias y sólo el tiempo dirá si estas especies únicas pueden continuar sorprendiéndonos y sobrevivir a los futuros retos que todas las especies de la Tierra tendrán que enfrentar

-Bryan Munson: bryan.munson@navy.mil



LA NUEVA RESERVA DE LA BIOSFERA ISLAS DEL PACÍFICO DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA ESTABLECE UN HITO EN LA CONSERVACIÓN: TODAS LAS ISLAS DE MÉXICO ESTÁN PROTEGIDAS

Alfonso Aguirre-Muñoz y Federico Méndez-Sánchez

México tiene 4,111 islas que albergan el 8.3% de las plantas vasculares y vertebrados terrestres del país; éstas hospedan 14 veces más especies endémicas por kilómetro cuadrado que el continente. Estableciendo un punto de referencia para la conservación de las islas en México—con beneficios relevantes para la biodiversidad mundial—durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad, celebrada en diciembre de 2016 en Cancún, Quintana Roo, México, el presidente de México anunció la creación de cuatro nuevas áreas protegidas (Dibble, 2016). El Decreto del presidente Enrique Peña Nieto, publicado el 7 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación, estableció la “Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California”, con un área total de 1,161,447.79 ha (DOF 2016).

RELEVANCIA DE LA NUEVA RESERVA

Este decreto se publicó 13 años después de que la organización mexicana de la sociedad civil, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C. (GECI), junto con las cooperativas de pesca artesanal, en particular la cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón (PNA) de Isla Cedros, representados por su federación regional FEDECOOP, y respaldados por el Senado y el Congreso de la República, pidió al gobierno federal de México la protección de estas islas y sus

aguas circundantes. La nueva Reserva de la Biosfera consta de 21 islas y 97 islotes ubicados a lo largo de la Corriente de California; incluye de Norte a Sur: Coronado (4 islas), Todos Santos (2 islas), San Martín, San Jerónimo, Adelaida, Cedros, San Benito (3 islas), el complejo Bahía Magdalena (4 islas) y Los Alijos (3 islas). Comprende 68,796.56 ha de superficie terrestre insular y 1,092,651.23 ha de aguas marinas adyacentes a las islas, con excepción de las islas más sureñas (i.e. Bahía Magdalena). Esta nueva Reserva se suma a las islas de la región que ya estaban protegidas y tienen su propio decreto de Reserva de la Biosfera: Natividad, Asunción, San Roque y Guadalupe, creando un marco integral de manejo para la conservación. El enfoque general de conservación regional incluye la restauración activa de las comunidades vegetales de las islas, una vez que los herbívoros y la mayoría de los roedores invasores han sido erradicados.

GOBERNABILIDAD PARTICIPATIVA “DE ABAJO-ARRIBA”

La sociedad civil organizada—cooperativas pesqueras del sector productivo y organizaciones de

Arriba: Las plantas, incluyendo muchas especies endémicas como el pino Monterrey de Isla Cedros (*Pinus radiata* var. *cedrosensis*) y la siempreviva de las islas San Benito (*Dudleya linearis*), se beneficiarán enormemente de la protección conferida por el Decreto de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California (Foto © Archivo GECI / J.A. Soriano).

conservación del sector ambiental—está en la base de esta nueva Reserva de la Biosfera. La cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, la Federación de Cooperativas FEDECOOP y GECI—trabajando de la mano con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)—fueron fundamentales en el diseño, promoción y establecimiento de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California. El Estudio Previo Justificativo para la creación de la Reserva fue realizado por GECI y presentado en 2005 a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). El Senado de la República apoyó la iniciativa—en atención a una solicitud presentada por GECI en el 2003—haciendo un exhorto formal a la CONANP para que iniciara el proceso legal con el fin de crear la Reserva. Como resultado, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) publicó en el 2005 en el Diario Oficial de la Federación su intención de crear esta área protegida. Desde el inicio, la razón fundamental detrás de esta Reserva ha sido la protección efectiva de la extraordinaria biodiversidad de estas islas, al mismo tiempo que se aseguran los medios de subsistencia de las comunidades locales (i.e. cooperativas pesqueras) que dependen de la pesca artesanal sustentable, en particular de langosta y abulón.

Desde su creación, las cooperativas—que conservan derechos de pesca desde hace 80 años—entienden que la nueva área protegida les beneficiará toda vez que se trata de una medida legal adicional para asegurar aún más sus derechos de acceso a los recursos concesionados. Esto es especialmente cierto dado que una Reserva de la Biosfera—una categoría de área protegida reconocida internacionalmente—busca explícitamente armonizar el uso sustentable de los recursos naturales por parte de las comunidades locales, con la conservación efectiva de la diversidad biológica. Así, el decreto reconoce los derechos históricos exclusivos que las comunidades locales tienen sobre los recursos naturales. Como lo expresó Mario Ramade Villanueva (comunicación personal, 14 de octubre de 2011), miembro de la FEDECOOP:

“El área protegida nos dará una seguridad adicional (...). Esto debido a que uno de los beneficios de un área protegida es que los recursos naturales únicamente pueden ser utilizados por las comunidades locales. Por lo tanto, junto con nuestros títulos de concesión, el área protegida fortalecerá el desarrollo comunitario en las islas. Creo que tendrá ese beneficio adicional”.



Con la creación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California, todas las islas de México son ahora áreas protegidas. Esta es una decisión que contribuye en gran medida tanto a las metas de Aichi del Convenio sobre Diversidad Biológica, en particular a la meta 11, como a las metas y objetivos del Programa de Trabajo sobre Biodiversidad de Islas (Foto © Archivo GECI / J.A. Soriano).

LEJOS DE UN PARQUE DE PAPEL

Lejos de la preocupación común de tener un “parque de papel” más, este nuevo decreto de la Reserva valida y adopta las firmes y continuas acciones de conservación integral y restauración tangible que se han implementado durante los últimos 15 años. A lo largo de este tiempo y basado en prioridades de conservación establecidas con base científica, GECI ha abordado sistemáticamente las amenazas, que van desde mamíferos invasores y minería de guano, hasta proyectos de desarrollo como la posible instalación de una planta de regasificación de gas natural licuado cerca de la isla Coronado Sur (Aguirre-Muñoz et al. 2011a). Una vez más, con una estrategia de “abajo-arriba”, la sociedad civil organizada logró la cancelación de este proyecto después de un esfuerzo de defensa legal binacional que llegó a instancias internacionales, como la Comisión para la Cooperación Ambiental (CEC, por sus siglas en inglés). Hasta la fecha, GECI en colaboración con el gobierno federal mexicano y con el apoyo de donantes nacionales e internacionales, ha

erradicado 17 poblaciones de mamíferos invasores de nueve islas que ahora forman parte de esta Reserva de la Biosfera (Aguirre-Muñoz et al. 2011b). Gracias a ello, casi todas las islas dentro de la Reserva están libres de mamíferos invasores. La siguiente prioridad clave es la erradicación del perro y el burro feral de Isla Cedros para proteger su flora y el venado bura endémico de Cedros. Además de atender las amenazas con éxito, GECI está implementando un importante programa de restauración de aves marinas a largo plazo en colaboración con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (FWS), el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell y la Sociedad Nacional Audubon de los Estados Unidos, así como con el apoyo de la Alianza World Wildlife Fund Mexico-Fundación Carlos Slim y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) de México. Este programa contempla la restauración del hábitat, incluyendo la remoción de plantas invasoras, el mejoramiento del suelo y la reforestación con plantas nativas, así como la restauración de colonias de aves marinas con técnicas de atracción social. GECI también ha progresado en la implementación de un programa de bioseguridad insular y cultura ambiental que tiene como objetivo mantener a las islas del Pacífico de Baja California libres de plagas, mediante la prevención de la introducción de especies exóticas invasoras, en particular de mamíferos. Esta iniciativa es apoyada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

ACCIONES CLAVE PRIORITARIAS Y OPORTUNIDADES

Fortalecido por el nuevo decreto, el mantenimiento y la consolidación de las acciones de conservación tangibles en curso es de suma importancia. Las ideas incluyen el mantener un impulso positivo al acumular más resultados de conservación y manejo sustentable. El objetivo ulterior es el despliegue—como una construcción social participativa—de un modelo ejemplar de integración deliberada entre la conservación y el desarrollo sustentable. La implementación de la gobernabilidad formal de la nueva Reserva es un desafío en sí mismo. En este sentido, la reciente contratación (julio de 2017) de un director capaz y experimentado, y de un equipo profesional de 12 especialistas para el funcionamiento cotidiano de la Reserva, es un hecho muy prometedor. Los esquemas de coordinación y colaboración para la gestión participativa, que incluye la integración de un Consejo Asesor con actores sociales legítimos, y el financiamiento estable para el manejo de la Reserva y hacer cumplir las regulaciones, son aún tareas pendientes.

También será de suma importancia no sólo reconocer las amenazas potenciales, sino prepararse con estrategias exitosas para resolverlas. Estas incluyen: (1) La minería de guano, con un impacto negativo directo en aves marinas amenazadas (e.g. destrucción de hábitat y perturbación de las colonias) y los actuales esfuerzos de restauración; (2) Prácticas acuícolas no sustentables que tienen impactos negativos en las aguas adyacentes de las islas debido a la introducción de especies exó-



Las cooperativas de pesca artesanal han aprovechado de forma sustentable el abulón y la langosta en las aguas que rodean las islas del Pacífico de la Península de Baja California durante casi un siglo, ejerciendo así una forma de soberanía en estos territorios mediante la protección de los recursos naturales tanto en la tierra como en el océano (Foto © Archivo GECI / J.A. Soriano).

UNA SIEMPREVIVA ÚNICA, AMENAZADA POR SU EXTRACCIÓN ILEGAL Y EL COMERCIO INTERNACIONAL

La siempreviva de Isla Cedros (*Dudleya pachyphytum*) es una planta rara que se encuentra solamente en una pequeña área en Isla Cedros, México. Esta planta forma grupos de individuos y tiene hojas farinosas anchas y redondas. Es precisamente este follaje blanco como la nieve lo que la hace especial y valiosa en el mercado ilegal de la horticultura. A lo largo de los años, el comercio internacional ilícito realizado por los recolectores furtivos se convirtió en una seria amenaza para esta especie, incluida la destrucción asociada de su hábitat.



La siempreviva endémica (*Dudleya linearis*) ahora se recupera en la isla San Benito Oeste gracias a la erradicación de burro feral y conejo introducidos (Foto © Archivo GECI / J.A. Soriano).

ticas invasoras, altas densidades, alimentación suplementaria intensiva, deposición bentónica y liberación de nutrientes; (3) Las pesquerías industriales (e.g. sardina, anchoveta y camarón) que utilizan métodos de pesca no selectivos y dañan la base de los recursos de las cooperativas de pesca artesanal (e.g. abulón y langosta) y también afectan la salud ambiental general de los ecosistemas costeros; y (4) turismo no sustentable.

Otro reto vital es la continuidad del financiamiento a largo plazo para los proyectos de conservación y restauración que GECI ejecuta, reteniendo personal experimentado y reforzando la relación entre GECI y las comunidades y autoridades locales—en particular

La extracción masiva—en la cantidad de miles de individuos por cargamento—comenzó en 2010 y aumentó durante 2016 y 2017. Las plantas se venden principalmente en Corea del Sur. La extracción de las plantas de siempreviva de Isla Cedros es una actividad delictiva porque: (1) es una especie endémica; y (2) se distribuye dentro de un área natural protegida, la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California. De acuerdo con la regulación mexicana, los recolectores furtivos pueden ser condenados a nueve años de prisión por el tráfico de flora endémica.

Afortunadamente, en junio de 2017, en una operación de inteligencia por parte de dependencias del gobierno federal mexicano—incluyendo a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)—, se capturaron recolectores furtivos que estaban transportando un cargamento de casi cinco mil plantas. El comunicado de prensa se puede encontrar aquí*. Las plantas, en malas condiciones, fueron rehabilitadas en el continente y serán devueltas a Isla Cedros. Un proyecto específico para restaurar la población de *Dudleya* en Isla Cedros se desarrolló como un esfuerzo coordinado entre CONANP, PROFEPA, el Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI), la cooperativa pesquera local Pescadores Nacionales de Abulón, y personas comprometidas de la comunidad local. Este proyecto en curso tiene tres componentes: vigilancia para evitar el saqueo furtivo; monitoreo de la población silvestre; y la propagación in vitro en un vivero in situ. Los objetivos generales son detener el saqueo furtivo y restaurar la población silvestre de la siempreviva al crear conciencia a través de actividades participativas para su conservación.

*<https://tinyurl.com/Dudleya-pachyphytum>

con CONANP y la Secretaría de Marina (SEMAR). También es importante crear infraestructura de manera conjunta, tener el equipo para implementar proyectos de conservación y facilitar la presencia continua de biólogos de la conservación.

Como ya se ha hecho, la inversión sostenida en investigación aplicada e interdisciplinaria enfocada en ecología, biología, evolución, conservación y manejo de recursos, pagará altos dividendos. La creación—como un esfuerzo colaborativo entre México y Estados Unidos—de un Sitio Binacional de Patrimonio de la Humanidad que una a las Islas del Canal y a las Islas del Pacífico de Baja California, será muy beneficioso



La erradicación de perro y burro feral es una acción de conservación prioritaria para proteger al venado bura endémico de Isla Cedros. Esto tendrá resultados positivos para las complejas interacciones ecológicas con las comunidades vegetales nativas (Foto de John Knapp).

para conservar mejor todas estas islas estrechamente relacionadas e interconectadas más allá de las fronteras políticas gracias al Sistema de la Corriente de California. Esta visión se basa en las iniciativas de colaboración binacional (EE.UU. y México) y trilateral (Canadá, EE.UU. y México) conocidas como la Iniciativa Trilateral de Islas (Trilateral Islands Initiative) (LOI 2014) y la Iniciativa de Conservación Marina de Baja California al Mar de Béring (Morgan et al. 2005); todo esto bajo el marco general dado por el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, un suplemento al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Sólo trabajando juntos podremos asegurar que las islas sean un legado, de tal manera que las siguientes generaciones las disfruten.

REFERENCIAS

- Aguirre-Muñoz, A., A. Samaniego-Herrera, L. Luna-Mendoza, A. Ortiz-Alcaraz, M. Rodríguez-Malagón, M. Félix-Lizárraga, F. Méndez-Sánchez, R. González-Gómez, F. Torres-García, J.C. Hernández-Montoya, J.M. Barredo-Barberena, y M. Latofski-Robles. 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. *Island Invasives: Eradication and Management. Proceedings of the International Conference on Island Invasives*, editado por C. R. Veitch, M. N. Clout y D.R. Towns, 386-394. Documento ocasional de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN Núm. 42. Gland, Suiza: UICN y Auckland, Nueva Zelanda: CBB.
- Aguirre-Muñoz, A., A. Samaniego-Herrera, L. Luna-Mendoza, A. Ortiz-Alcaraz, M. Rodríguez-Malagón, F. Méndez-Sánchez, M. Félix-Lizárraga, J.C. Hernández-Montoya, R. González-Gómez, F. Torres-García, J.M. Barredo-Barberena, y M. Latofski-Robles. 2011b. Island restoration in Mexico: ecological outcomes after systematic eradications of invasive mammals. *Island Invasives: Eradication and Management. Proceedings of the International Conference on Island Invasives*, editado por C. R. Veitch, M. N. Clout y D.R. Towns, 250-258. Documento ocasional de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN Núm. 42. Gland, Suiza: UICN y Auckland, Nueva Zelanda: CBB.
- Dibble, S. 2016. Mexico establishes a vast marine reserve surrounding islands off Baja California. Artículo de noticias, Los Angeles Times, 11 de diciembre de 2016. Disponible en línea.
- 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, miércoles 7 de diciembre de 2016. Disponible en línea.
- LOI. 2014. Letter of Intent in the subject matter of conservation and restoration of the insular ecosystems of the Mexican United States, the United States of America, and Canada. Santiago de Querétaro, Querétaro, México. 28 de mayo de 2014. Disponible en línea.
- Morgan, L., S. Maxwell, F. Tsao, T.A.C. Wilkinson, y P. Etnoyer. 2005. Marine Priority Conservation Areas: Baja California to the Bering Sea. Commission for Environmental Cooperation of North America y the Marine Conservation Biology Institute. Montreal, Canadá.

Alfonso Aguirre-Muñoz, Director de Temas Estratégicos, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, alfonso.aguirre@islas.org.mx.

Federico Méndez-Sánchez, Director General, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C., federico.mendez@islas.org.mx.



LA LUCHA POR LA RECUPERACIÓN

Kathryn McEachern¹, Peter Dixon², Emma Havstad³, William Hoyer⁴, Denise Knapp⁵, John Knapp⁶,
Luciana Luna-Mendoza⁷, Bryan Munson⁴, y Heather Schneider⁵

Algunos de los rasgos que hacen que la flora de las 18 Islas de California sea tan distintiva y extraordinaria también la hacen muy vulnerable a las extinciones (Guilliams et al., este volumen). Hemos recopilado una lista de más de 100 plantas que ahora son raras en las islas, que van de especies antes ampliamente distribuidas y dominantes, a aquellas que siempre han sido raras y especializadas. En la mayoría de los casos, estas especies se redujeron a un puñado de poblaciones y, en algunos casos, a sólo 1-5 individuos a causa de los efectos directos e indirectos del pastoreo y otros usos del territorio. Aunque algunas de estas especies están en trayectorias que sugieren que se está produciendo una recuperación, otras continúan su lento camino hacia su extirpación de las islas e, incluso, a la extinción.

Los taxones amenazados incluyen una variedad de formas de crecimiento y variabilidad de historias de vida. Cada una de las islas de California tiene un conjunto de especies vulnerables, independientemente del tiempo que ha pasado desde que comenzaron las acciones de manejo y conservación. La situación de

nuestras islas no es única, de hecho, hay otras islas en el mundo con índices aún más altos de extinción de animales y plantas (Courchamp et al. 2003, Ricketts et al. 2005, Reaser et al. 2007). Las plantas de las islas no pueden escapar de las presiones por el uso del territorio, ya que no hay poblaciones de origen cercanas que puedan “rescatar”, a través de la dispersión de semillas o polen, a las poblaciones que se están perdiendo; además, algunas especies endémicas tienen baja diversidad genética o lentas tasas de crecimiento que limitan su capacidad de responder a cambios ambientales rápidos. Esencialmente, las opciones de autoayuda están limitadas por el cambio ambiental, los bajos números poblacionales y una pobre capacidad innata para lidiar con cambios rápidos.

A través de monitoreos y estudios de investigación, hemos estado trabajando para identificar a las especies de plantas que están en mayor riesgo de extirpación y

Encima: Ken Niessen examina las colinas de la isla de Santa Rosa, donde los proyectos de recuperación están reconstruyendo el roble de la isla (*Quercus tometella*) habitat. Foto de Michael Kauffmann.

1. U.S. Geological Survey (USGS)

2. Catalina Island Conservancy (CIC)

3. San Diego State University Research Foundation

4. U.S. Navy, Naval Facilities Engineering Command Southwest (NAVFAC SW)

5. Santa Barbara Botanic Garden (SBBG)

6. The Nature Conservancy (TNC)

7. Grupo de Ecología y Conservación de Islas (GECI)

Algunas islas aún tienen animales ferales. Por ejemplo, Isla Santa Catalina todavía tiene ciervos y bisontes introducidos, con algunos patrones claros en la recuperación de especies cuando se compara con islas que han estado libres de animales ferales, incluso por un corto periodo de tiempo. Los animales ferales impactan desproporcionadamente a ciertos táxones insulares endémicos, los cuales comúnmente serían dominantes sin la presencia de los herbívoros introducidos. En isla Santa Catalina los efectos son ilustrados por el género *Eriogonum* (e.g. *E. giganteum* var. *giganteum*), *Ceanothus* (*C. arboreus*) y *Cercocarpus* (*C. traskiae*), que son el alimento preferido, y que por lo general son escasos fuera de las áreas de exclusión de los animales ferales.

Foto por Amy E. Catalano.



extinción a corto plazo, con el fin de realizar un manejo activo para su supervivencia. Especialmente preocupantes son las especies que persisten con pocos individuos o en poblaciones pequeñas y aisladas, así como aquellas que son vulnerables a la extinción por eventos catastróficos como deslaves, inundaciones repentinas o cambio climático. La buena noticia es que, al compartir las observaciones de campo, el conocimiento de expertos y los resultados de investigación a través de las islas, somos más capaces de identificar los problemas que estas especies están experimentando y, por lo tanto, adaptar los planes de manejo para su recuperación efectiva. La mala noticia es que algunas de las



La malva insular (*Malva assurgentiflora*) llegó a ser una especie dominante en los estratos de vegetación en 14 de las 18 Islas de California, pero ahora se reduce a unas pocas poblaciones pequeñas que sobreviven en lugares inaccesibles para los animales ferales. Foto por Morgan Ball.

acciones son caras a largo plazo y el financiamiento para este trabajo es una lucha constante. Por lo tanto, estamos diseñando formas creativas de racionalizar los costos, compartiendo las cargas de trabajo y las instalaciones de los viveros mientras se forman alianzas para compartir la carga de trabajo. Lo que se muestra a continuación son ejemplos de algunas plantas que necesitan protección, sus vulnerabilidades y cómo los amantes de las plantas pueden ayudar.

Las historias que las especies de las Islas de California nos cuentan son convincentes. Tomemos como ejemplo la malva insular (*Malva assurgentiflora*). Esta planta es el ejemplo modelo de la flora de las Islas de California, la cual se encuentra naturalmente en 14 de las 18 islas. Es un hermoso arbusto con tallos jugosos, hojas apetitosas y grandes y llamativas flores rosadas que atraen a diversos polinizadores. Una vez un miembro dominante de la comunidad floral de las islas, ahora se reduce a solamente un puñado de pequeños sitios aislados, como rocas, que han permanecido inaccesibles a las cabras. Las poblaciones a menudo están tan aisladas que no hay polinización cruzada, lo que resulta en una baja diversidad genética y producción de semillas que tienen una limitada capacidad para expandir las poblaciones. La malva insular es fácil de cultivar en condiciones controladas y jardines botánicos. La clave de su recuperación, entonces, es comprender los patrones de diversidad genética existentes para que se puedan reproducir y cultivar con el fin de trasplan-

TABLA 1 Vulnerabilidades de las plantas insulares a lo largo del Archipiélago Islas de California

Especies con problemas innatos que limitan el crecimiento de la población: lento crecimiento hasta la madurez, tasas de reproducción naturalmente bajas, limitaciones genéticas en la producción de semillas.

Árboles y arbustos con baja diversidad genética, bajo número de semillas

- Berberis pinnata* var. *insularis* – ISC, ISR, IA
- Malva assurgentiflora* – Todas las islas excepto ISC y ISR
- Lycium brevipes* ssp. *brevipes* – ISN, SClem

Especies dioicas con flujo génico limitado

- Baccharis emoryi* – ISB
- Juniperus californicus* – GUA
- Populus balsamifera* ssp. *trichocarpa* and ssp. *fremontii* – ISC, ISR, SCat

Colonizadores recientes o especies en los límites de sus rangos

- Arbutus menziesii* – ISC
- Bergerocactus emoryii*, *Cylindropuntia prolifera*, *Vitis girdiana* – SCat
- Euphorbia misera* – ISC, SCat

Especies en hábitats tan alterados que no pueden reclutar nuevos individuos; se producen semillas viables pero las plántulas mueren.

Árboles y arbustos que viven en hábitats alterados

- Lyothamnus floribundus* ssp. *floribundus* and ssp. *aspleniifolia* – ISC, ISR, SCat, SClem
- Arctostaphylos confertiflora* – SRI
- Acmispon argophyllus* var. *adsurgens* – SClem

Herbáceas perenes y anuales

- Castilleja mollis* – ISR
- California macrophylla* – SCat, ISC

Especies con hábitats raros y especializados que siempre en sido raras, que ahora son más raras porque sus hábitats se han alterado gravemente o reducido, oportunidades limitadas para su expansión y que tienen el paisaje.

Afloramiento en rocas, cañones, suelos poco profundos

- Boechera hoffmannii* – ISC, ISR
- Pentachaeta lyonii* – SCat
- Cistanthe guadalupensis* – GUA
- Sibara filifolia* – ISC, SCat, SClem

Especies de arroyos, manantiales y filtraciones

- Anemopsis californica* – ISC, ISN, SCat, SClem, Cedros
- Epipactis gigantea*, *Holodiscus discolor* – ISC, SCat
- Salix exigua* – ISN, SCat

Habitantes de pantanos

- Batis maritima*, *Jaumea carnosa*, *Pluchea odorata*, *Spergularia marina* – SCat
- Atriplex watsonii*, *Salicornia virginica* and *subterminalis*, *Suaeda taxifolia* – ISN, SCat

Plantas de dunas

- Abronia umbellata* – ISR, ISN, SCat
- Calystegia soldanella* – ISN, SCat

Especies que dependen de ciertas propiedades del ecosistema o interacciones que ahora están dañadas o desaparecidas.

Hierbas que siguen el fuego

- Acmispon grandiflorus* var. *grandiflorus* – ISC, ISR, SCat, GUA
- Eremalche exilis* – ISC, ISB, SCat, SClem, Todos Santos, San Benito, Natividad
- Papaver californicum* – ISC, ISR
- Phacelia grandiflora*, *Mentzelia* spp. – SCat

Arbustos adaptados al fuego

- Arctostaphylos catalinae* – SCat
- Eriodictyon traskiae* – SCat
- Solanum wallacei* – SCat, GUA

Falta de fuego y polinizadores o dispersores de semillas

- Malacothamnus fasciculatus* vars. *nesiotucus*, *catalinae*, *clementinus* – ISC, SCat, SClem
- Dendromecon harfordii* – ISC, ISR, SCat, SClem

Cambios en el régimen de niebla

- Pinus muricata* – ISC, ISR
- Pinus radiata* – Cedros, GUA
- Quercus tomentella* – AI, ISC, ISR, SCat, SClem, GUA

Cambios en el régimen de lluvias que resultan en señales alteradas de germinación

- Gilia tenuiflora* ssp. *hoffmannii* – ISR
- Malacothrix indecora* – ISC, ISR
- Phacelia insularis* – ISR, ISM

Abreviaciones de las islas: Isla San Miguel, ISM; Isla Santa Rosa, ISR; Isla Santa Cruz, ISC; Isla Anacapa, IA; Isla San Nicolás, ISN; Isla Santa Bárbara, ISB; Isla Santa Catalina, SCat; Isla San Clemente, SClem; Isla Guadalupe, GUA; Isla Cedros, Cedros; Islas Todos Santos, Todos Santos; Islas San Benito, San Benito; Isla Natividad, Natividad

tarlas a las islas y recuperar el territorio perdido. Con un manejo cuidadoso, el restablecimiento de la malva insular podría llevar a una gran cantidad de especies a una recuperación similar. Si el éxito de la recuperación en campo de la malva arbustiva de la isla de Santa Cruz (*Malacothamnus fasciculatus* var. *nesioticus*) es un indicador (Mazurkiewicz, este volumen), entonces las perspectivas para detener la extinción de la malva insular son favorables. Varias plantas de las islas tienen una historia parecida a la de la bella malva insular. Los pinos de las islas Cedros y Guadalupe (*Pinus radiata* var. *binata*); el junípero de California (*Juniperus californica*) y el ciprés de Guadalupe (*Hesperocyparis guadalupensis*) en Isla Guadalupe; el encino insular (*Quercus tomentella*) en cinco de las seis islas donde se encuentra; el palofierro insular (*Lyonothamnus floribundus*) en las cuatro islas más grandes de Estados Unidos de América; el Ceanoto arbóreo (*Ceanothus arboreus*) en tres islas de Estados Unidos de América ahora son especies raras en las islas donde antes estaban ampliamente distribuidas.

En el extremo opuesto del espectro, *Lithophragma maximum*, de Isla San Clemente, es un ejemplo de una hierba perenne, endémica, con un hábitat raro y especializado que se ha vuelto más aislada y escasa en los últimos 150 años. San Clemente es una de las islas más secas, excepto en los cañones profundos y sombreados del lado este, donde los árboles crean microclimas húmedos. El goteo por niebla es común, es un mesohábitat que está cubierto por musgos y líquenes. La vegetación de este sitio es muy diferente de la del resto de la isla. El *Lithophragma maximum* existe en pequeños y aislados parches en siete de estos remotos cañones, se requieren muchas horas para llegar a una sola población. El número total de plantas conocidas, cada año, oscila entre decenas y menos de cientos de plantas en todas las poblaciones.

Esta planta ejemplifica los retos a los que se enfrentan otras plantas especialistas de la isla: ahora hay menos lugares que conservan las características del hábitat dentro del cual evolucionaron. Los micrositios están más aislados en el paisaje de la isla ya que el territorio que los separa es inhóspito y los lugares que parecen ser un buen hábitat no soportan actualmente a la planta. Los desafíos para los botánicos de las islas incluyen la falta de información sobre la relación entre la baja producción de semillas, el aislamiento y la baja diversidad genética dentro de los sitios, así como la falta de información sobre el intervalo de tolerancia ante el cambio de hábitat. Es posible que la baja diversidad genética derive en una pobre producción de semillas y una limitada tolerancia al cambio de hábitat. Los datos



El pino de Isla Guadalupe (*Pinus radiata* var. *binata*) se redujo a unos cuantos parches y el junípero de California (*Juniperus californica*) a unos cuantos individuos por más de un siglo de pastoreo por cabras en Isla Guadalupe. Estos debido a números son tan bajos y sus hábitats han cambiado tanto que ahora están luchando por recuperar su dominio anterior. Foto por © Archivio GECI / J.A. Soriano.

Solanum wallacei se encuentra en las islas Santa Catalina y Guadalupe y el continente cercano, donde brota después del fuego. Estas islas estaban tan desprovistas de vegetación que no era posible mantener un régimen de incendios, por lo que esta planta se redujo a muy pocas poblaciones insulares. Foto por Julia Parish.





La amapola de las Islas del Canal (*Dendromecon harfordii*) brota fácilmente después del fuego y sus semillas son dispersadas por las hormigas nativas. Esta es una planta que ha sufrido el cambio doble de la falta de fuego y el desplazamiento de las hormigas nativas por depredadores invasores. Foto por Susan Bloom.

sugieren que hay un flujo genético limitado entre los individuos de *Lithophragma maximum*. Sin embargo, no está claro si las poblaciones se encuentran más amenazadas por una baja diversidad genética, una polinización insuficiente o el aislamiento del hábitat.

Paradójicamente, algunas especies insulares como la *Boechera hoffmannii*, endémica de dos islas y en peligro de extinción, tienen una mayor tolerancia de hábitat de lo que puede creerse en relación a las distribuciones actuales. Se ha encontrado que esta planta crece en un rango de comunidades vegetales donde hay suficiente intervalo y niebla para que las plántulas sobrevivan a su primer verano seco. Para el caso de *Lithophragma maximum*, se necesitan estudios para determinar las causas de la pobre producción de semillas y maneras de aumentar su producción, junto con experimentos que evalúen el potencial del crecimiento poblacional en hábitats similares. Posteriormente, los botánicos pueden crear planes de recuperación adaptados a los problemas específicos que enfrenta esta planta endémica y dirigir estas opciones de recuperación hacia especies similares.

Las acciones de recuperación que pueden ayudar a estas plantas están mejor dirigidas cuando se toman en cuenta los diferentes niveles ecológicos. Hay ejemplos de trabajos de recuperación que van desde manipulaciones dentro de las poblaciones (informadas por estudios genéticos) hasta acciones tomadas dentro y entre hábitats y paisajes. A menudo, las acciones de manejo benefician a otras especies en el área local. Abordar los desafíos a nivel de ecosistemas es más difícil, pero estamos trabajando para aumentar la resiliencia cultivando poblaciones saludables y disminuyendo el riesgo de declive al disipar las amenazas en los ambientes insulares y en todo el archipiélago. Estas son algunas de

las acciones de recuperación que actualmente están en curso:

- Aumentar el número de plantas dentro de las poblaciones
- Mejorar del hábitat
- Construcción de cercos de exclusión donde todavía hay animales ferales
- Prevención de pisoteo por pinnípedos mediante cercos del exclusión y reubicación de poblaciones de plantas
- Instalación de estructuras para la captación de agua de niebla para facilitar el establecimiento de plántulas y plantas pequeñas
- Plantar grupos de plantas con flores que están lo suficientemente grandes para atraer y retener polinizadores
- Polinización manual para la producción de semillas
- Erradicación de la hormiga argentina no nativa para incrementar las poblaciones de hormigas nativas dispersoras de semillas
- Erradicación de abejas europeas no nativas y el control del cardo abrepuño para reducir el bloqueo del polen con polen no nativo
- Bancos de semilla para asegurar que existan colecciones para la conservación de especies raras que son nativas de las islas.

Las razones para la falta de recuperación espontánea a lo largo del archipiélago de las Islas de California son numerosas y variadas. Hay grupos de especies con problemas similares a través de las islas, al igual que hay conjuntos de problemas similares entre especies. Al trabajar juntos, los botánicos de las islas están descubriendo maneras de ayudar al manejo de especies en declive. Hemos descubierto que el intercambio de información, técnicas, materiales y personal es la forma más eficiente y rentable de ayudar a las plantas insulares más vulnerables en todo el archipiélago.

REFERENCIAS

- Courchamp, F., J. L. Chapuis, and M. Pascal. 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews* 78:347–383.
- Reaser, J. K., et al. 2007. Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in island ecosystems. *Environmental Conservation* 34:98–111.
- Ricketts, T.H. et al. 2005. Pinpointing and preventing imminent extinctions. *PNAS*. 102(51): 18497–18501.

Kathryn McEachern: kathryn_mceachern@usgs.gov



RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA FLORA EL HÁBITAT DEL ARCHIPIÉLAGO: UNA NUEVA ERA

David Mazurkiewicz¹, Josh Adams², Morgan Ball³, Ryan Carle⁴, Peter Dixon⁵, Karen Flagg⁶, Emma Havstad⁷, Emily Howe³, Bill Hoyer⁸, John Knapp⁹, Kathryn McEachern², Luciana Luna-Mendoza¹⁰, Bryan Munson⁸, Ken Niessen¹¹, Ken Owen¹², Julia Parish⁵, Paula Power¹, Andrew Yamagiwa¹³, y Annie Little¹⁴

Los impactos antropogénicos a la flora y fauna única de las islas de las Californias son responsables de las extinciones y disrupción de procesos ecológicos de gran escala que han cambiado en la historia reciente. Los cambios en las prácticas de uso de suelo han ocasionado la llegada de una nueva era en la conservación y protección y un nuevo foco en la restauración ecológica, de hábitat, y de especies en las islas. En las últimas cuatro décadas, las acciones de restauración han incluido la remoción de vertebrados introducidos, lo cual ha facilitado la dramática recuperación de la vegetación nativa y de especies raras de plantas en algunas islas. Sin embargo, estas acciones de conservación también han ocasionado la liberación de la herbivoría, abriendo un vasto hábitat a especies invasoras, dejando algunas áreas severamente degradadas. En estos lugares, la vegetación nativa no se está recuperando y algunas especies continúan amenazadas de extinción.

En 1959, después de la primera etapa de remoción de conejos introducidos en la isla Santa Bárbara, el biólogo Lowell Sumner del Monumento Nacional Islas del Canal, reconoció que el futuro de la conservación en estas islas sería una competencia entre las especies de plantas nativas y no-nativas. Viendo un paisaje que, en ese año, estaba dominado 85 por ciento por el hie-

lito (*Mesembryanthemum crystallinum*), una de las plantas invasoras más prolíficas en el archipiélago, él pensó “Si o no las plantas nativas logran ganar el control sobre el agresivo hielito invasor constituye el nuevo capítulo en el desarrollo de la historia ecológica de la isla Santa Bárbara.”

Ciertamente, esta batalla entre especies todavía se desarrolla en la actualidad, no sólo en la isla Santa Bárbara, sino en todo el archipiélago. Las especies invasoras son consideradas la segunda mayor amenaza a la biodiversidad mundial, y son la principal causa de extinción de especies en los ecosistemas insulares (Wilson 1999). Las plantas invasoras son un factor significativo que afecta la preservación de la biodiversidad nativa y uno de los mayores retos para la restauración en este siglo, junto con la conservación de la biodiversidad, y detener la degradación y pérdida de funciones

Arriba: En la Isla Santa Rosa, zarzos y redes de niebla son utilizados para restaurar el hábitat del encino insular (*Quercus tomentella*) que fue impactado por la Fuerza Aérea. Fotografía de Michael Kauffmann.

-
1. Channel Islands National Park
 2. U.S. Geological Survey, Western Ecological Research Center
 3. Wildlands Conservation Science
 4. Oikonus Ecosystem Knowledge
 5. Catalina Island Conservancy
 6. Growing Solutions Restoration Education Institute
 7. Soil Ecology and Restoration Group, San Diego State University
 8. U.S. Navy
 9. The Nature Conservancy
 10. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.
 11. Mountains Restoration Trust
 12. Channel Islands Restoration
 13. California Institute of Environmental Studies
 14. US Fish and Wildlife



La degradación del hábitat en el Valley of the Moon en Isla Catalina debido al pastoreo. Fotografía de Doug Propst.

del ecosistema (D'Antonio y Meyerson 2002).

Las islas han experimentado más extinciones que cualquier otro ecosistema, y alrededor del mundo el doble de especies insulares se enfrentan a un riesgo de extinción inminente (Ricketts et al. 2005). Los táxones insulares son particularmente vulnerables a la introducción de especies (Zavaleta et al. 2001); sin embargo, las islas brindan una gran oportunidad para la restauración de ecosistemas funcionales y resilientes, lo cual es la meta de la práctica de restauración ecológica (Perring et al. 2015). Más erradicaciones de especies invasoras han ocurrido en islas que en sistemas continentales, y las islas donde las especies invasoras están ausentes o han sido erradicadas ofrecen gran potencial para la reintroducción de especies (ver Oberbauer esta publicación, Jones et al. 2016).

La restauración ecológica activa y la conservación están en marcha en las islas de California. Metas comunes incluyen restaurar funciones del ecosistema, aumentar la biodiversidad, prevenir extinciones y facilitar la recuperación de especies. Los conductores de cambio más importantes para la ciencia de restauración y conservación incluyen fondos provenientes de la Ley de Especies en Peligro de 1973 (ESA; 16 U.S.C. § 1531 est seq.), Evaluación de Daños a los Recursos Naturales (NRDA; CERCLA, 1980), así como misiones bien articuladas entre agencias y organizaciones. La necesidad urgente por la conservación y restauración de especies nativas y hábitats ha atraído una amplia gama de talentosos científicos enfocados en mejorar las estrategias de conservación y técnicas de restauración. Los proyectos de restauración en las islas se enfocan en un rango amplio de especies incluyendo a especies raras y intervalo, mientras que otros esfuerzos buscan restaurar comunidades vegetales enteras en las áreas más dañadas.

La lejanía y el aislamiento de estas islas ha creado flora y fauna única, pero estas características insulares

también representan retos para la restauración efectiva. Aunque los enfoques y las técnicas varían, los retos de restauración incluyen la recuperación de especies, la erradicación y control de plantas invasoras, mientras que el financiamiento y trabajo en las islas es un reto en sí mismo y más costoso que trabajar en continente. Esta conservación requiere de creatividad y la habilidad de hacer más con menos. Como cualquier isleño sabe—nunca debes de tirar nada porque nunca sabes cuándo podrás necesitarlo. La conservación y los proyectos de investigación en islas requieren creatividad y han reusado muchas cosas, incluyendo cercas tiradas, viejas mallas de pesca, pilotes de muelle fuera de servicio, incluso aprovechar viejas cajas de resortes de la época ganadera para el riego.

Como resultado, los conservacionistas de las islas han desarrollado estrategias únicas para utilizar el poder del viento para dispersar semillas y capturar niebla para el agua de las plantaciones. Nos hemos destacado en conseguir voluntarios, adaptado métodos para técnicas de erradicación de cerdos, e inventado nuevas técnicas para erradicar hormigas argentinas (*Linepithema humile*). Lo que sigue son algunos de los proyectos más innovadores que estamos desarrollando para la restauración, investigación y conservación de plantas en las islas.

RESTAURACIÓN DE HABITAT:

PROYECTOS DE BOSQUES DE NIEBLA EN LAS ISLAS SANTA ROSA Y GUADALUPE

La neblina densa es común en los ecosistemas de las islas de California, donde proveen humedad y sustentan la vegetación durante la sequía del verano en el clima de tipo mediterráneo (Rastogi et al. 2015). Las gotas de rocío se condensan en las ramas y hojas, caen al suelo, riegan plantas y se filtran a los mantos freáticos donde sostienen el flujo de agua, manantiales y nacimientos de agua. Al erosionarse las islas debido al

pastoreo se rompió el ciclo de riego por nebulización y la vegetación que depende de él se vio afectada. El resultado fue el declive funcional de muchas plantas dominantes, incluyendo el pino obispo (*Pinus muricata*), encino insular (*Quercus tomentella*) y los pinos de la isla Cedros y Guadalupe (*Pinus radiata* var. *cedrosensis* y *P. radiata* var. *binata*).

Proyectos de restauración multi-anales se están desarrollando en las islas Santa Rosa y Guadalupe, para restaurar los bosques de neblina. Ambos proyectos capturan niebla como fuente de agua para plantaciones de especies nativas. La neblina es capturada con pantallas de malla que imitan la habilidad de las plantas para capturar el rocío con sus hojas y ramas. Al reestablecerse las plantas jóvenes ellas toman el relevo sobre la función de capturar la niebla dando inicio a la recuperación del ciclo de riego por nebulización para la isla.

Asimismo, se reconoció la necesidad de trasplantar como un componente necesario para la restauración; especialmente en los lugares donde la presencia de herbívoros impactó severamente el paisaje por periodos prolongados. Por ejemplo, en la isla Guadalupe, aproximadamente 40 encinos adultos sobrevivieron al impacto de las cabras feras. Desde la remoción de las cabras, en 2006, ha vuelto a haber reclutamiento natural. Sin embargo, debido a que el encino insular se recupera lentamente, se necesitaba ser más proactivos. Como parte de un proyecto de reforestación integral de comunidades vegetales, 400 encinos fueron trasplantados en el invierno de 2016-2017, cerca del bosque de pino-encino existente, en la parte norte de la isla.



Viveros de plantas nativas en las islas son un recurso vital para los esfuerzos de restauración. Fotografía de David Mazurkiewicz.

RESTAURACIÓN DE HÁBITAT PARA AVES MARINAS

Las especies de plantas exóticas invasoras y la degradación de los ecosistemas insulares han afectado la calidad del hábitat de anidación para las aves marinas en muchas de las islas de California, lo que ha representado una amenaza al crecimiento y recuperación de sus poblaciones (MSRP 2005). Las aves marinas son importantes en todo el archipiélago y cada isla y muchos de los islotes brindan hábitat vital para anidación y descanso. Las islas les ofrecen a las aves marinas un espacio seguro de la depredación y el abrumador disturbio humano. Recientemente el NRDA a través de los Fondos de Compensación de Montrose y los Programas de Restauración de Luckenbach, diseñados para recuperar las pérdidas de aves marinas afectadas por petróleo y contaminación por químicos, ha financiado proyectos de restauración de hábitat para aves marinas. Actualmente, se realizan proyectos en al menos 13 islas con lo que se pretende beneficiar a las aves marinas y restaurar zonas de anidación.

Scorpion Rock, ubicado en la punta noreste de la isla Santa Cruz (ISCR) en el Parque Nacional Channel Islands, es un importante sitio para la anidación y descanso de aves marinas. Un legado de uso humano y visitación permitió la dispersión de plantas exóticas invasoras en ISCR y el adyacente Scorpion Rock. La cubierta de vegetación alterada, probablemente contribuyó a la disminución de la abundancia y calidad del hábitat de anidación para especies que anidan en madriguera como la alcuela oscura (*Ptychoramphus aleuticus* subsp. *australis*) y el mérgulo de Scripps (*Synthliboramphus scrippsii*) que anida entre rocas y mato-



Voluntarios trasplantando en la Isla Santa Barbara. Fotografía de Andrew Yamagiwa.

*Visita www.montroserestoration.noaa.gov &

www.wildlife.ca.gov/OSPR/NRDA/Jacob-Luckenbach



Scorpion Rock, en la isla Santa Cruz, es un sitio de restauración activo. La primera fotografía (izquierda) es antes de la restauración en 2007, la segunda fotografía (derecha) es de 2015 tras restauración activa. La planta en el centro de la fotografía es un individuo de coreopsis gigante (*Leptosyne gigantea*) entre un mar la hielito seco. Desde que comenzaron los esfuerzos de restauración se ha convertido en una de las especies dominantes. Fotografía de David Mazurkiewicz.

rrales. La remoción y el control de la vegetación introducida y el trasplante de más de 9,000 plantas nativas durante el 2008-2014 han cambiado dramáticamente el paisaje en Scorpion Rock. Durante este periodo la vegetación se convirtió de más de 90% de hierbas invasoras a más de 60% de especies nativas.

Para beneficio de las aves marinas, se han desarrollado varios esfuerzos adicionales, de mayor o menor tamaño, para restaurar el matorral perenne y la cobertura nativa en las islas Santa Barbara (ISB), Anacapa (IA), y Año Nuevo (ANI). La remoción de vegetación exótica invasora y la restauración de la comunidad de matorral costero nativo, brindan mejor estructura del suelo, mejores condiciones para anidar, cobertura para aves marinas que anidan en madrigueras o entre matorrales, y nuevo hábitat para invertebrados y aves paserinas. Desde el 2007, más de 45,000 plantas cultivadas en la isla han sido trasplantadas en ISB y 4,000 en IA. En IAN, para la década de los 1990 los conejos introducidos, la infraestructura humana y el

pisoteo por lobos marinos, ha causado la pérdida casi total de la vegetación en esta pequeña isla en la costa central de California. La falta de vegetación facilitó la erosión y el colapso de las frágiles madrigueras de las alcuelas oscura y rinoceronte. Los científicos contrarrestaron esto con la restauración de vegetación nativa, el despliegue de tejido para controlar la erosión, la exclusión de pinnípedos (lobos marinos y focas) de las áreas núcleo de anidación a través de cercos hechos con eucalipto (*Eucalyptus* spp.), e innovadoras madrigueras artificiales de cerámica a prueba de erosión. Estos esfuerzos han reducido el daño por erosión a las madrigueras y han permitido la recuperación de a las poblaciones de alcuela oscura y rinoceronte. La evaluación colaborativa de los métodos de control de plantas invasoras y el desarrollo de técnicas de restauración en sitios remotos, han beneficiado la restauración de hábitat en las islas de California.

En la isla Santa Catalina (ISCA), donde animales ferales como el venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el bisonte (*Bison bison*) todavía se encuentran presentes, los esfuerzos de restauración se concentran en construir cercos excluidores para proteger hábitat crítico y especies protegidas por la Federación. Más de 160 acres de exclusión de animales ferales son mantenidos para proteger las especies protegidas de caoba de la montaña de Catalina (*Cercrocarpus traskiae*), berro de Isla Santa Cruz (*Sibara filifolia*) y heliantemo (*Crocantthemum greenii*). Además, el escaso hábitat de chaparral y encino están siendo restaurados con un interés particular en las especies que dependen del fuego como el ceanoto arbóreo (*Ceanothus arboreus*) y la amapola de árbol (*Dendromecon barfordii*) cuyos bancos de semilla se podrían perder debido al impacto de décadas de herbivoría.

Los esfuerzos priorizan la restauración en áreas donde especies invasoras como el alpiste (*Phalaris aqua-*



Moviendo plantas de la Isla Santa Cruz a Scorpion Rock durante el proceso de restauración, los sitios remotos requieren soluciones creativas. Fotografía de Karen Flagg.

tica) han sido removidas con tratamientos intensivos. Estos tratamientos hacen que los hábitats carezcan de cubierta vegetal, pero en los fondos de cañones aluviales relativamente húmedos, en los que crece el alpiste, la recuperación de plantas nativas ocurre rápidamente. Estas áreas también pueden servir como refugio para especies raras de chaparral bajo escenarios de un clima alterado.

En la isla San Clemente (ISCL), los científicos han tomado un enfoque de bajo mantenimiento para maximizar los esfuerzos de restauración de encinos. Al sembrar miles de bellotas (como semilla germinada con radícula) y no instalar riego o realizar ningún mantenimiento, los esfuerzos de restauración han incrementado por mucho el número de plantas instaladas con un mínimo esfuerzo mientras se expande el área accesible de restauración. Desde el 2006, 3,106 bellotas han sido sembradas en grupos de 10-100, la mayoría plantadas en el lado este de la isla donde la neblina y las condiciones del suelo son más apropiadas para encinos. Hasta el 2016, 910 de esas bellotas han emergido y 506 todavía están vivas. Algunos brotes prosperan incluso en densos pastizales anuales invasores y crecen hasta un pie por año.

La restauración de humedales costeros y riparios en ISCR está enfocada en uno de los más grandes humedales costeros y corredores riparios en el archipiélago. La meta de este proyecto es restaurar la función del ecosistema en tres acres de humedal relleno y 40 acres de corredor ripario infestado con árboles de eucalipto invasor (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*). Empezando en 2011, se removieron 10,000 yardas cúbicas de material de los humedales rellenos en la boca de la Cañada del Puerto, la cuenca más grande en ISCR. Después de la excavación, 15,000 plantas nativas de humedal fueron plantadas mientras se removían alrededor de 40 acres de eucalipto de la franja riparia en el arroyo asociado. La vegetación nativa responde positivamente en áreas donde el eucalipto ha sido removido. A pesar de las condiciones de sequía históricas, el sitio alcanzó el estándar federal de humedales dos de los seis años previos (Power et al. 2015).

LA RECUPERACIÓN DE UNA SOLA ESPECIE Y PREVENCIÓN DE LA EXTINCIÓN

Una de las historias de éxito más interesantes involucra a la malva de las islas (*Malacothamnus fasciculatus* y *clementinus*) catalogada en peligro de extinción a nivel federal y estatal. Esta especie tiene dos distintas variedades endémicas a las islas Santa Cruz y Santa Catalina

(var. *nesiotucus* y *catalina*), y una especie separada en la Isla San Clemente (*M. clementinus*). Estas plantas tienen un periodo de vida corto, son arbustos que dependen del fuego con vistosas flores polinizadas por insectos especialistas. Las malvas se redujeron a unos cuantos individuos en cada isla y fueron empujadas al límite de la extinción durante los días de la ganadería. Las plantas crecen fácilmente a partir de esquejes y durante la última década, los botánicos han reestablecido pequeñas colonias en cada isla. En ISCR y ISCL, varias poblaciones silvestres han germinado después de incendios. Por medio de una combinación de cultivo en viveros, trasplante, y manejo de hábitat, las malvas están en la trayectoria para su recuperación y los esfuerzos están ayudando a preservar la diversidad genética y atraer polinizadores para beneficiar a otras especies.

Restauradores en la isla San Nicolas comenzaron esfuerzos significativos de trasplante en 2015 incluyendo a la rara especie endémica del sur de las islas del Canal artemisia (*Artemisia nesiotica*). Hasta el 2017, la especie ha reclutado exitosamente de trasplantes y ahora son alrededor de cientos de plantas. Otras dos especies raras, la frutilla (*Lycium brevipes* var. *brevipes*) y la campanilla de las dunas (*Calystegia soldanella*), fueron reducidas a dos poblaciones naturales en SIN, pero a través de esfuerzos de restauración, han incrementado a cuatro poblaciones.

Vista por última vez en 1912, se creía que el pasto de Catalina (*Poa thomasi*) estaba extinto, pero fue redescubierto en ISCA en 2005 y en ISCL en 2010. La única población natural que se conoce en ISCL se encontraba en un área de entrenamiento militar. En 2014, biólogos en ISCL comenzaron un proyecto piloto para probar métodos para establecer nuevas poblaciones del pasto de Catalina. Al coleccionar pequeñas cantidades de semilla ese año, y los años siguientes, los ecólogos crecieron semillas para una prueba de propagación y métodos de trasplante. Las estrategias de sobrevivencia fueron examinadas al establecer plántulas en cuatro sustratos incluyendo: bajo frutilla (imitando las dos poblaciones naturales conocidas), en un lugar abierto dominado por pasto introducido, bajo vides de campanilla de la isla (*Calystegia macrostegia* subsp. *amplissima*), y en un área que había sido previamente clareada de planta de hielo (*Carpobrotus edulis*). La sobrevivencia fue mejor bajo frutilla, mediocre bajo planta de hielo y campanilla de la isla, y peor en pastizales anuales, pero al menos algunas plantas sobrevivieron para reproducirse en los cuatro tratamientos. Mientras que los resultados fueron mixtos, un enfoque rápido fue asegurado para continuar trasplantando en varios sitios a



Luchando contra el hielito invasor en las áreas de restauración en la isla Santa Barbara. Fotografía de Andrew Yamagiwa.

través de la isla para el 2015.

Con nuevos objetivos regionales para plantaciones, el proyecto expandió la distribución de pasto de Catalina a cinco nuevos sitios en 2015 incluyendo diferentes hábitat, laderas, tipos de suelos y comunidades vegetales. Ahora, en su segundo y tercer años, los seis sitios del proyecto están reclutando, aumentando en número de individuos y en área. Resulta interesante que algunos de los individuos más saludables se encuentran en hábitat que no se parecen a los de la población natural remanente, indicando que todavía tenemos mucho que aprender acerca de los factores limitantes en restauración y recuperación de esta rara planta anual.

En 1989, la isla Santa Catalina fue dotada de un vivero de plantas nativas y laboratorio para la conservación de semillas. Este recurso, además del Jardín Botánico Wrigley Memorial (Avalon, California) que ha estado en operación desde 1935, ofrece maneras de conservar semillas en colaboración con programas acreditados como el Center for Plant Conservation (Escondido, California). Los bancos de semilla protegidos ahí son considerados la primera línea de defensa contra la extinción de especies endémicas insulares.

Adicionalmente, el vivero y el jardín botánico facilitan la restauración activa a través del trasplante de especies prioritarias en riesgo (CNPS 2017) incluyendo el carismático palo fierro de Catalina (*Lyonothamnus floribundus* subsp. *floribundus*). Actualmente, el grupo de Catalina Island Conservancy (Long Beach, California) tiene proyectos de restauración desarrollándose con más de una docena de especies raras incluyendo la caoba de montaña de Catalina (*Cercocarpus traskiae*), el tomate salvaje (*Solanum wallacei*), la manzanita de Catalina (*Arctostaphylos catalinae*), y el encino insular.

PROYECTOS DE ERRADICACIÓN DE PLANTAS INVASORAS

Las especies de plantas invasoras han sido identificadas como una de las mayores amenazas a los recursos biológicos en las islas de las Californias. La remoción exitosa de vertebrados introducidos en el archipiélago ha demostrado que proyectos grandes y complejos son factibles. Este éxito ha instilado confianza en los administradores de las islas y sus colegas en continente para abarcar más amenazas. Nuestro grupo de trabajo colaborativo nos mantiene informados y motivados para no sólo controlar invasoras, sino también para encaminarse a la erradicación de varias especies invasoras en algunas islas, y ahora estamos priorizando especies invasoras para erradicación a nivel archipiélago.

La mayoría de las islas han sido monitoreadas sistemáticamente para un conjunto de especies de plantas invasoras (n=12-72 especies). Una vez ubicadas, la investigación ha proporcionado la información para priorizar en la toma de decisiones de manejo en cada isla, y ha dado inicio a planes de erradicación a nivel archipiélago. Las infestaciones son tratadas al menos una vez al año y en cuanto todas las plantas han sido removidas, se monitorean anualmente por rebrotes.

En ISCR, el Parque Nacional Channel Islands y The Nature Conservancy han trabajado colaborativamente para tratar 218 acres de áreas infestadas por hinojo en el este de ISCR y en un buffer de 10 pies en todos los caminos de la isla. Diez años después de la remoción de hinojo en Scorpion Ranch, las comunidades nativas de plantas dominan áreas que habían sido infestadas. Los resultados en Smugglers Cove sugieren que las áreas donde se removieron las semillas de hinojo al remover las plantas eran mucho más exitosas que las áreas donde no se removieron las semillas y los pastos anuales continúan floreciendo. La remoción continua



Los guerreros contra las malezas se preparan para la erradicación en la isla Santa Cruz. Fotografía de Joel Sivertsen.

de plántulas de hinojo es requerida porque la especie tiene un banco de semillas muy duradero. Los resultados de este trabajo son promisorios de un marco colaborativo e historia de diligencia y tratamientos constantes. Estos ejemplos muestran el gran compromiso tanto financiero como de trabajo que se necesita para controlar el hinojo en la isla.

Aquí es donde muchos de nuestros colegas de organizaciones sin fines de lucro juegan un rol importante. Son ellos, en esencia, quienes reclutan y proveen a los administradores de las islas con los ejércitos de voluntarios que se necesitan para atajar esta significativa amenaza. Hemos aprendido que para lograr la erradicación los criterios clave son i.e., 1) detectar todos los individuos objetivo, 2) remover todos los individuos objetivo, 3) trabajar más rápido de lo que se reproducen, y 4) comprometerse a terminar, además del trabajo de campo, podemos implementar proyectos con una orden de magnitud menor en tiempo y costo sobre los métodos tradicionales, al utilizar helicópteros pequeños y económicos para mover equipos de técnicos. También hemos aprendido que la rapidez es necesaria para disminuir la degradación ambiental.

Debido a un agresivo y bien planeado esfuerzo, hemos alcanzado estos criterios para algunas especies una década antes de lo planeado. Una vez dicho eso, el trabajo que nos queda por hacer tiene una gran necesidad de financiamiento dada la magnitud del problema, y se necesita aprovechar las fortalezas tanto de los voluntarios como de los científicos para conseguir el financiamiento, la experiencia técnica, y el trabajo duro. Así como la recuperación de las especies nativas de plantas está en desarrollo, también lo está respuesta

de las especies invasoras. Nosotros nos mantenemos diligentes por nuestro amor a las islas de California.

REFERENCIAS

- California Native Plant Society (CNPS), Rare Plant Program. 2017. Inventory of Rare and Endangered Plants of California (online edition, v8-03 0.39). Website www.rare-plants.cnps.org [accessed 22 August 2017].
- D'Antonio, C. M. and L.A. Meyerson. 2002. Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: a synthesis. *Restoration Ecology* 10(4):703-713.
- Jones, H. P., Holmes, N. D., Butchart, S. H., Tershy, B. R., Kappes, P. J., Corkery, I., ... & Campbell, K. (2016). Invasive mammal eradication on islands results in substantial conservation gains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(15), 4033-4038.
- Montrose Settlements Restoration Program. 2005. Final restoration plan and programmatic environmental impact statement, and environmental impact report. Unpublished report, Montrose Settlements Restoration Program, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Fish and Wildlife Service, National Park Service, California Department of Fish and Game, California Department of Parks and Recreation, and California State Lands Commission.
- Perring, M. P., R. J. Standish, J. N. Price, M. D. Craig, T. E. Erickson, K. X. Ruthrof, A. S. Whiteley, L. E. Valentine, and R. J. Hobbs. 2015. Advances in restoration ecology: rising to the challenges of the coming decades. *Ecosphere* 6(8):131. <http://dx.doi.org/10.1890/ES15-00121.1>
- Power, P., J. Wagner, M. Martin, and M. Denn. 2015. Restoration of a Coastal Wetland at Prisoners Harbor, Santa Cruz Island, Channel Islands National Park, California. In: *Monographs of the Western North American Naturalist* 7, pp.442-454.
- Rastogi, B., AP Williams, DT Fischer, S Iacobellis, K McEachern, L Carvalho, C Jones, SA Baguskas, CJ Still. 2016. Spatial and temporal patterns of cloud cover and fog inundation in coastal California: *Ecological implications*. *Earth Interactions* 20(15): 1-19.
- Ricketts et al., 2005. Pinpointing and preventing imminent extinctions. *PNAS*. 102, 18497-18501.
- Sumner, Lowell. 1959 "The battle for Santa Barbara." *Outdoor California*. 20.2: 4-7.
- Wilson, E. O. 1999. Quoted in SER News. *Society for Ecological Restoration*. 12:8.
- Zavaleta, Erika S., Richard J. Hobbs, and Harold A. Mooney. Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. *Trends in Ecology & Evolution*. 16.8 (2001): 454-459.

David Mazurkiewicz: david_mazurkiewicz@nps.gov

Cualquier uso de nombres comerciales de productos o compañías en esta publicación es solamente para propósitos descriptivos y no implica aprobación del gobierno de Estados Unidos.

EL FUTURO DE LA CONSERVACIÓN DE LAS ISLAS DE CALIFORNIA EN UN MUNDO CAMBIANTE

Denise Knapp¹, Donaxi Borjes-Flores², Peter Dixon³, William Hoyer⁴, John Knapp⁵, Luciana Luna-Mendoza⁶, Kathryn McEachern⁷, Julio Hernández-Montoya⁶, Bryan Munson⁴, Paula Power⁸, y John Randall⁵

Las islas de las Californias son gemas preciosas incrustadas a lo largo de la costa oeste de Norteamérica—deslumbrantemente bellas, ricas en historia cultural y hogar de plantas y animales que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo (J. Knapp et al., Guilliams et al., esta publicación). Estas islas, administradas principalmente para la conservación de la biodiversidad, proveen una oportunidad de demostrar lo que es posible con una visión y esfuerzo dedicados y sostenidos. Al ser sistemas delimitados, son laboratorios importantes para el aprendizaje y la innovación.

¿Qué viene para estas gemas con el cambio climático? Sequías, temperaturas más cálidas, precipitaciones extremas, calentamiento y acidificación del océano y elevación del nivel del mar (IPCC 2014) están ocurriendo a tasas aceleradas. El decremento en la frecuencia de la niebla (Johnstone y Dawson 2010) dañará a las plantas que dependen de este recurso vital de humedad, tales como el pino obispo (*Pinus muricata*) (Carbone et al. 2013). Los hábitats que son raros en las islas—tales como dunas, matorral costero y marismas costeras—se reducirán. Se predice que hasta un 66% de los táxones endémicos de plantas experimentarán reducciones en su intervalo de distribución dentro de un siglo (Loarie et al. 2008). Las especies invasoras serán favorecidas sobre las especies nativas (Sandel y Dangremond 2012). La susceptibilidad al cambio climático será mayor en las áreas costeras que tierra adentro (Ackerly et al. 2015), y los animales en las Islas del Canal podrán ser aún más vulnerables que sus contrapartes costeras en el continente.

Estos cambios están sucediendo, y aunque las islas han tenido un progreso notable (Munson et al., Oberbauer et al., esta publicación), no se han recuperado completamente del sobrepastoreo y ramoneo de los ungulados introducidos que ocurrió durante más de un siglo (McEachern et al., esta publicación). Poblaciones pequeñas de plantas raras con reducida diversidad genética son obstaculizadas en su capacidad para atraer a polinizadores y reproducirse, y son menos capaces de adaptarse a los cambios ambientales. Nuestro objetivo ha sido revertir estos cambios causados por el ser humano y ofrecer a las plantas una posibilidad de supervivencia para que su biodiversidad brinde a las islas resistencia a la invasión, resiliencia al

disturbio y adaptación a ambientes futuros.

Afortunadamente, una restauración innovadora e inspiradora está sucediendo en las islas de California (Mazurkiewicz et al. esta publicación). Los esfuerzos deben continuar siendo estratégicos y basados en datos, priorizando la restauración de la función ecológica. Por ejemplo, la interconexión de las redes de alimentación y polinizadores se debe considerar cuidadosamente. La restauración de mosaicos densos de hábitats diversos que se está llevando a cabo reducirá la fragmentación y favorecerá a la vida silvestre nativa sobre las especies invasoras tales como la hormiga argentina y las ratas. Al continuar y fortalecer las medidas de bioseguridad, protegeremos a estos sistemas de futuras invasiones. Los proyectos de restauración y reintroducción deben usarse como experimentos siempre que sea posible—ubicar a las plantas fuera de sus presuntos límites de distribución, por ejemplo, para aprender más acerca de sus requerimientos. Finalmente, sugerimos guardar financiamiento con el objetivo de responder rápidamente a los incendios forestales o aprovechar los años con mucha lluvia para plantar.

El cambio, tanto bueno como malo, se siente y se observa en las islas de California. Como administradores, podemos ser flexibles con nuestros objetivos y metas e implementar el manejo adaptativo mientras utilizamos los mejores datos disponibles y herramientas modernas. Se pueden usar técnicas como la toma de decisiones estructuradas y la evaluación de riesgos para equilibrar las compensaciones y ambigüedades. Colectivamente, podemos seguir aprovechando nuestra pasión por la restauración insular y mejorar nuestra eficiencia compartiendo conocimientos y trabajando juntos como un archipiélago. Nuestra colaboración botánica (Hoyer et al. en revisión) se está fortaleciendo y los objetivos para todo el archipiélago se han formalizado. Estamos trabajando para combinar la información sobre el clima, la geología y los gradientes de uso de la tierra, que nos ayudarán a entender los límites de

1. Santa Barbara Botanic Garden

2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

3. Catalina Island Conservancy

4. U.S. Navy, Naval Facilities Engineering Command Southwest

5. The Nature Conservancy

6. Grupo de Ecología y Conservación de Islas

7. U.S. Geological Survey, Western Ecological Research Center

8. Channel Islands National Park

la tolerancia ambiental de las especies raras, endémicas e invasoras, y que nos mostrarán los caminos a seguir.

Es posible que sea necesario actuar con valentía para evitar el colapso de las especies frente al cambio climático. Por ejemplo, un experimento común para el pino de Torrey (*Pinus torreyana*), llevado a cabo por botánicos del Servicio Forestal de EUA en la propiedad del Jardín Botánico de Santa Bárbara, está mostrando que los híbridos de Isla Santa Rosa y la subespecie de San Diego son más robustos que los individuos continentales e insulares. El aumento de la diversidad genética de estos híbridos puede amortiguar los efectos de los brotes de plagas y los cambios climáticos. Los táxones como el relicto insular palo fierro (*Lyonothamnus floribundus*) pueden estar disminuyendo más allá de nuestro control (ver Williams, en esta publicación); quizá esta evidencia nos guiará para administrar árboles selectos de alto perfil para la educación e inspiración.

En esta, la era de los grandes datos y tecnología avanzada, debemos usar esos recursos para nuestro beneficio. Los científicos de las islas están compilando datos existentes en todo el archipiélago y recolectando la información que se necesitará en el futuro (Randall et al. en revisión). Estamos usando y contribuyendo a las bases de datos existentes, mientras creamos un Sistema de Información de Islas personalizado que nos permita ir más lejos y más rápido. También pensemos (con atención y cuidado) considerar nuevos enfoques audaces, como las translocaciones, el control biológico e incluso la edición del genoma, para hacer frente a extensas poblaciones de malezas como el hielito (*Mesembryanthemum crystallinum*) o el hinojo. Nos enfrentamos a un conjunto de fuerzas modernas—usemos herramientas modernas.

A lo largo de la cadena insular, los administradores deben aprovechar sus fortalezas. Por ejemplo, aunque la mayor visibilidad de isla Santa Catalina ha dificultado la eliminación de todos los animales invasores, recibe alrededor de un millón de visitantes al año. La organización Catalina Conservancy está construyendo un nuevo e importante centro de interpretación cerca de la entrada de la isla para educar a los visitantes y mejorar su experiencia. Con educación, el público se convertirá en el administrador de los recursos invaluable de estas islas y comprenderá mejor las amenazas que enfrentan. Catalina puede ser la puerta de entrada al archipiélago y ayudarnos a conservar la cadena insular como un todo.

Para promover el aprecio y la conservación de estas islas, necesitamos mejorar nuestra forma de contar historias. Podemos contar tanto una historia humana

o botánica, por ejemplo, rastreando los pasos de los primeros científicos (Junak et al., esta publicación) al mismo tiempo que redescubrimos las plantas, animales y comunidades de las islas.

Promovamos las islas como lugares de inspiración y esperanza—con una belleza y singularidad excepcionales y fascinantes relatos de historia humana y natural. Ahora más que nunca las personas necesitan experiencias naturales significativas para inspirarlas a conservar y restaurar lugares especiales. Hace cuarenta años, era difícil imaginar cuán asombrosa sería la recuperación de estas islas. Hoy, los botánicos que las vieron en su estado débil se asombran de cuán resilientes pueden ser las especies nativas cuando se les da la oportunidad de prosperar. Las islas continuarán ofreciendo optimismo en un mundo cambiante lo cual es posible si trabajamos juntos.

REFERENCIAS

- Ackerly, D.D. et al. (2015). A Geographic Mosaic of Climate Change Impacts on Terrestrial Vegetation: Which Areas Are Most at Risk? *PLoS One* 10(6).
- Bova, B. et al. 2012. Climate change vulnerability assessments for terrestrial and freshwater vertebrates in the Mediterranean coast network of national parks. UCLA Institute of the Environment & Sustainability.
- Carbone, M.S. et al. (2013). Cloud shading and fog drip influence the metabolism of a coastal pine ecosystem. *Global Change Biology* 19(2): 484-497.
- Hoyer, W.F. et al. In review. Islas de las Californias /Islands of the Californias Botanical Collaborative: Planning the Future of Botanical Collaboration. Proceedings of the California Islands Symposium 2016.
- IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Johnstone, J.A. and T.E. Dawson (2010). Climatic context and ecological implications of summer fog decline in the coast redwood region. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107(10): 4533-4538.
- Loarie, S.R. et al. (2008). Climate Change and the Future of California's Endemic Flora. *PLoS One* 3(6).
- Randall, J. et al. In review. Informing our successors: What botanical information for Santa Cruz Island will researchers and conservation managers in the century ahead need the most? Proceedings of the California Islands Symposium 2016.
- Sandel, B. and E.M. Dangremond (2012). Climate change and the invasion of California by grasses. *Global Change Biology* 18(1): 277-289.

- Denise Knapp, DKnapp@sbbg.org



TREE OF LIFE NURSERY

The largest & best selection of native plants in California.

CaliforniaNativePlants.com
949.728.0685
 33201 Ortega Highway
 San Juan Capistrano California 92675



iHaciendo Toda la Diferencia en las Islas de México!

- Orientados al trabajo en campo
- Prioridades con base científica
- Restauración ecológica cimentada en datos
- Resultados tangibles y medibles
- Nuestros valores: integridad, compasión, eficiencia y transparencia

iToda ayuda cuenta!
 Si desea apoyar, por favor contacte a:
alejandro.manriquez@islas.org.mx

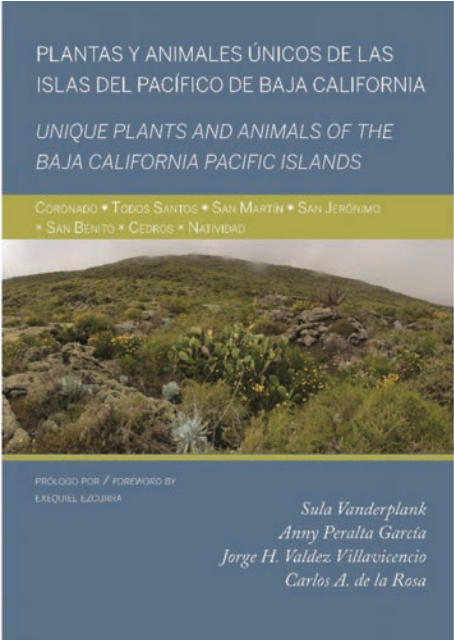



OAKTOWN
 NATIVE PLANT NURSERY

Wildly diverse plants for both novice and nerd

702 Channing Way, Berkeley 94710
www.oaktownnativenursery.info

Open on Thursday,
 Friday and Saturday



PLANTAS Y ANIMALES ÚNICOS DE LAS ISLAS DEL PACÍFICO DE BAJA CALIFORNIA

UNIQUE PLANTS AND ANIMALS OF THE BAJA CALIFORNIA PACIFIC ISLANDS

CORONADO • TODOS SANTOS • SAN MARTÍN • SAN JERÓNIMO
 • SAN BENITO • CEDROS • NATIVIDAD

PROLOGO POR / FOREWORD BY
 EXCELENT LECURIA

*Sula Vanderplank
 Anny Peralta García
 Jorge H. Valdez Villavicencio
 Carlos A. de la Rosa*

Plantas y animales únicos de las islas del Pacífico de Baja California.

Esta obra trata sobre los tesoros de las islas del Pacífico de Baja California, sus plantas y animales endémicos, aquellos que no se encuentran en ninguna otra parte del mundo.

Unique plants and animals of the Baja California Pacific Islands

This book is a guide to the real treasures of the Baja California Pacific Islands, their endemic plants and animals, found here and nowhere else on the earth.

Including Coronado, Todos Santos, San Martín, San Jerónimo, San Benito, Cedros, and Natividad islands

*by Sula Vanderplank, Anny Peralta García,
 Jorge H. Valdez Villavicencio, & Carlos A. de la Rosa*

BRIT Press. 2017. ISBN-13: 978-1-889-878-51-5; 6.5"x9", soft cover, 132 pp, color

shop.brit.org • \$20.00, plus shipping



CONSERVACIÓN SUCEDE AQUÍ

**DESDE GENES
A ECOSISTEMAS**

El Jardín Botánico de Santa Bárbara trabaja para comprender,
proteger y restaurar las plantas y el hábitat nativos de California

 Santa Barbara Botanic
GARDEN
sbbg.org



Febrero 1-3, 2018

Talleres y Excursiones Enero 30-31

Los Angeles, CA

Los Angeles Airport Marriott

¡El Primer Evento de Conservación en California!

Presentando...



Doug Tallamy



**Blair
McLaughlin**



**Kim Stanley
Robinson**



Stu Weiss



**Carolyn
Malmstrom**

& Tracks Especiales

 **Conservación**

 **Ciencia Botánica**

 **Horticultura**

Regístrese Ahora En
CONFERENCE.CNPS.ORG



Conservando la belleza natural de la
península de Baja California desde el 2001

¿QUIÉNES SOMOS?

Terra Peninsular A.C. es una asociación civil mexicana sin fines de lucro cuyo compromiso es conservar y proteger los ecosistemas naturales y la vida silvestre de la península de Baja California.

¿QUÉ HACEMOS?

Trabajamos en la conservación de ecosistemas naturales. Protegemos hábitats para perpetuar la existencia de las especies que los habitan. Buscamos la salud de los procesos ecológicos.



¿CÓMO LO HACEMOS?

Nuestra estrategia de conservación se divide en:

Protección y Gestión de Hábitats:

Esta estrategia es la responsable de identificar y delimitar los sitios prioritarios de conservación, y aplica los instrumentos de gestión que mejor se adecuen a sus características para asegurar que los esfuerzos de conservación sean permanentes.

Manejo Adaptativo de Hábitats:

Esta estrategia busca garantizar que los procesos ecológicos dentro de los espacios naturales que ya cuentan con un estatus de protección se mantengan saludables.

Concientización y Participación Social:

Esta estrategia busca alcanzar la participación activa, consciente y autónoma de la comunidad en acciones de conservación.



Misión:

Terra Peninsular conserva y protege los ecosistemas naturales y la vida silvestre de la península de Baja California.

Visión:

Que los recursos naturales de la península de Baja California estén protegidos y manejados para su uso sostenible que además sea compatible con los procesos ecológicos regionales.

¿DÓNDE TRABAJAMOS?

Concentramos nuestros esfuerzos de conservación en el estado de Baja California desde la frontera con E.U.A. hasta Punta Baja al sur de El Rosario, además de la Sierra San Pedro Mártir.

Trabajamos en colaboración con otras asociaciones en programa de protección de aves migratorias y playeras.

- a. Baja California
- b. Sonora
- c. Baja California Sur
- d. Sinaloa



¡DECÍDETE A ACTUAR HOY!

Somos donataria autorizada por lo que tu donativo es deducible de impuestos. Entra a:
www.terrapeninsular.org



para conocer cómo puedes sumarte a la conservación de Baja California.

Para cualquier duda, escríbenos a
info@terrapeninsular.org

Pro Esteros es una organización ciudadana sin fines de lucro que trabaja para lograr la conservación de los humedales en México al equilibrar el desarrollo y la protección ambiental, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

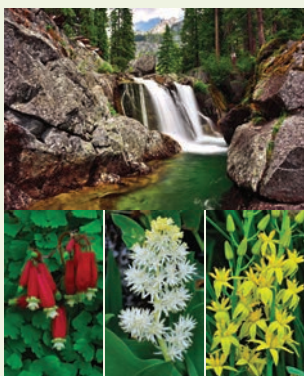


Pro Esteros
www.proesteros.org



Aprende Más • Contribuye

Las contribuciones van directamente al monitoreo *Chloropyron maritimum* en Estero de Punta Banda y Bahía San Quintín



Wildflowers of the Trinity Alps

Including the Marble Mountain Wilderness,
Russian Wilderness, & Trinity Divide

Ken DeCamp
Julie Kierstead Nelson • Julie Knorr

"Este libro es una fiesta visual para cualquier persona interesada en la belleza floral natural. Impresionantes fotografías en color combinadas con descripciones atractivas y directas hacen de esta guía una guía indispensable."

—Bruce G. Baldwin, U.C. Berkeley

Flores Silvestres de la Trinity Alps

Incluyendo el Marble Mountain Wilderness,
Russian Wilderness, & Trinity Divide

- 505 especies tratadas con más de 700 imágenes a todo color
- Descripciones de especies localizadas y detalladas
- Destinos para encontrar flores durante todo el año
- Impreso de forma responsable  en los Estados Unidos

www.store.cnps.org

**BACKCOUNTRY
PRESS**

Humboldt County, CA



CALIFORNIA
NATIVE PLANT SOCIETY
CON GENEROSO APOYO DE LA
NORTH COAST Y LASSEN CHAPTERS



Hacer una diferencia es importante para usted

La buena noticia es que no tienes que ser Andrew Carnegie para dejar un impacto duradero en el mundo. Un regalo a través de su cuenta de jubilación, seguro de vida, fondo monetario o fondo inmobiliario le permite dejar un legado que refleje sus creencias y valores al tener un impacto real en el futuro de la flora y los lugares especiales únicos de California.

Es fácil crear su legado con CNPS, sin importar su edad, ingresos o bienes. Contáctenos hoy para aprender más.

916-447- 2677 x204 | legacy@cnps.org

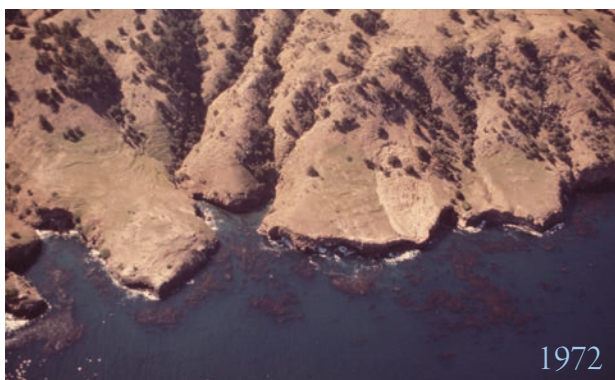
CNPS.ORG/LEGACY



CALIFORNIA
NATIVE PLANT SOCIETY



Celebrando 40 años (1978-2018) restaurando la Isla Santa Cruz



1972



2018

Gracias a todos nuestros donantes, organizaciones y agencias asociadas, compañeros administradores de islas, profesionales de la conservación e investigadores por trabajar estratégicamente para proteger, comprender y restaurar este importante punto de acceso a la biodiversidad

Dedicatoria

El Jardín Botánico de Santa Bárbara recientemente perdió a uno de sus líderes, así como la comunidad ambientalista del Condado de Santa Bárbara perdió a un gran amigo.



Ralph Philbrick

Tristemente, **Ralph Philbrick** (1934-2017) falleció el 10 de julio.

Ralph trabajó en el Jardín Botánico por 23 años, primero como sistemático de plantas (1964-1973) y luego como Director (1974-1987). Como sistemático, Ralph organizó el primer simposio sobre biología de las islas de California, incrementó los esfuerzos del Jardín Botánico para documentar la flora de las Islas del Canal y publicó la flora de la isla Santa Bárbara. Como Director, continuó con sus estudios botánicos en las islas y fue coautor de listados para las cinco islas del Parque Nacional Islas del Canal, así como para las islas Todos Santos, San Martín, San Benito y Natividad. También publicó artículos sobre la vegetación de las islas, incluyendo el capítulo sobre las Islas del Canal en la primera edición de Vegetación Terrestre de California. Como líder, Ralph logró mucho, guió exitosamente al Jardín Botánico en algunos años con finanzas difíciles, y fue querido por todos sus empleados.

En 1979, un miembro del equipo en el Jardín Botánico describió el estilo de administración de Ralph en una carta a la Junta Directiva:

“...Ralph es un Director increíblemente competente con muchos atributos que combinan sensibilidad y sabiduría. El está involucrado con cada faceta de las actividades del Jardín Botánico y hace que el equipo se sienta que lo que hacen contribuye al bienestar del Jardín. Al mismo tiempo, puede distinguir entre lo trivial y lo importante, y poner cada asunto en perspectiva. Si sólo pudiera usar cuatro palabras para describir la interacción de Ralph con el equipo serían: involucramiento, preocupación, apoyo y capacidad.”

Tanto en su vida profesional como personal, Ralph será recordado con cariño como un hombre que cada día hizo su máximo esfuerzo para hacer del mundo un lugar más saludable, pacífico y bello. ¡Inspiró a todos los que lo conocimos!

En su corta carrera, el **Dr. Cause Hanna** (1982-2017) dejó un legado de investigación y descubrimientos que no puede ser descrito en un pequeño párrafo. No era sólo su insaciable sed de conocimiento y entendimiento de los sistemas ecológicos lo que lo diferenciaba. Tampoco su habilidad para efectivamente comunicar esas complejidades a estudiantes de todas las edades, o su habilidad para identificar preguntas y problemas que podrían convertirse en investigación o proyectos de aprendizaje, fomentando generaciones futuras de ambientalistas y conservacionistas. Tal vez fue la combinación de todas estas características junto con gran conocimiento, inmensa pasión por el mundo natural incluyendo las Islas del Canal, y naturaleza incluyente, que cambió a todas las personas a las que conocía.



Dr. Cause Hanna

Su calidez, curiosidad y humor eran apreciados por sus colegas, colaboradores y estudiantes, así como su eterna energía y entusiasmo en el agotador trabajo de la conservación, investigación y restauración.

Su calidez, curiosidad y humor eran apreciados por sus colegas, colaboradores y estudiantes, así como su eterna energía y entusiasmo en el agotador trabajo de la conservación, investigación y restauración.

Cause, estudió su Doctorado en la Universidad de Berkeley. Su investigación reveló los impactos de los insectos invasores en las comunidades de polinizadores y el resultante decremento significativo en la efectividad de los polinizadores y las frutas de las plantas nativas de Hawái. Como estudiante de posgrado, Cause fue un maestro y mentor que influyó en numerosos estudiantes. Posteriormente investigó los impactos de las hormigas argentinas en los ensambles de plantas nativas e insectos de la isla Santa Cruz, y su participación fue clave para el desarrollo y la iniciativa para la erradicación de las hormigas argentinas.

Desde el 2013, Cause trabajó como el primer Director de la Estación de investigación de la Universidad del Estado de California en la isla Santa Rosa. Enseñó a miles de estudiantes sobre conservación, ecología y métodos de trabajo de campo, así como el manejo y amor por el archipiélago. Su trabajo permitió a los estudiantes coleccionar información para la futura toma de decisiones en el Parque Nacional de las Islas del Canal. El facilitó el involucramiento de los estudiantes en prácticas profesionales y esfuerzos de restauración en la isla Santa Rosa e inició el herbario y el trabajo con el código de barras del DNA de las abejas de las islas. Muchos estudiantes procuraron carreras y posgrados en temas relacionados como resultado de sus experiencias y colaboraciones con el Dr. Cause.

A Cause lo sobrevive su familia, su esposa Tracy, sus hijas Solstice y Be Sunshine, una comunidad insular e innumerables estudiantes que serán los futuros administradores de las islas.



Del Editor

Salida del sol sobre Santa Cruz desde Torrey pine grove.

Después de una infancia encantada con la literatura isleña, que acertadamente incluía la Isla de los Delfines Azules, tardé casi 20 años para encontrarme en una isla real. Mientras enseñaba para la escuela Los Angeles County Outdoor Science School, me aventuré a la isla de Santa Cruz en 1998 con otros diez jóvenes y sus entusiastas naturalistas. Abandonados durante el fin de semana, obtuvimos nuestras primeras experiencias basadas en el lugar con la biogeografía de la isla mientras caminábamos y remábamos en kayak.

En esta aventura, de primera mano experimentamos las especies endémicas de las islas, como la chara de Santa Cruz (*Aphelocoma insularis*) y el zorro de la Isla (*Urocyon littoralis*). Al revisar estas y otras especies de nuestras listas de vida, fue así que surgió nuestro agradecimiento por el tiempo de la isla que se profundizó en una puesta de sol que miraba hacia el continente: el amor por la biogeografía estaba floreciendo.

Alrededor de una fogata bajo el eucalipto en Scorpion Canyon, reflexionamos acerca de los eventos de especiación, los patrones biogeográficos y la audacia de las especies invasoras. Al dormir esa noche, contemplé mi estudio del Señor de las Moscas en la escuela secundaria y comprendí aún más que todo el continente ofrece una isla.

En 2017 regresé a las Islas de California—esta vez a Santa Rosa. El viaje fue parte de la investigación para prepararme para este problema, pero también para familiarizarme con los sistemas isleños dinámicos. Después de desempacar y establecerme en el campamento de Water Canyon, mi objetivo inmediato era llegar a los bosques nublados de Black Mountain. Los robles de la isla no decepcionaron, ni las vistas del Pacífico.

A mi regreso de la cumbre, me encontré con Lulis Cuevas, Supervisor Guardabosque del Parque Nacional de Channel Islands. Después de no haber encontrado a *Lyanothamnus* en la caminata, le pregunté dónde podría encontrar un bosque? Eventualmente, la con-

versación avanzó hacia este tema de Fremontia. Sus ojos se iluminaron de emoción, informándome que dos de los coautores de la edición estaban actualmente en la isla. Lulis me presentó a Kathryn McEachern y Ken Niessen. Estos dos ofrecieron un recorrido de primera mano por los trabajos de restauración alrededor de la isla, esfuerzos que abordan directamente los problemas a los que se enfrentan la flora y la fauna autóctonas. También fueron capaces de compartir una perspectiva de primera mano sobre la importancia del manejo activo. Durante su tiempo trabajando aquí han sido testigos de numerosas recuperaciones basadas en estos esfuerzos.

Una vez en casa, disfruté las llamadas de conferencia y las sesiones de edición virtuales con este equipo dinámico de autores principales mientras creábamos esta edición. Esta colección de artículos e imágenes es posible solo por los apasionados científicos que se unieron para compartir su amor por estas islas.

La dedicación de John Knapp y la visión de Dan Gluesenkamp para este número, mucho antes de mi cargo como editor, fue fundamental en su desarrollo. Las conexiones de John a lo largo de la cadena de islas permitieron que surgiera la historia completa. También, un agradecimiento especial a Federico Méndez-Sánchez y Alfonso Aguirre-Muñoz por sus contribuciones de Baja California y por traducir todos los artículos para nuestra versión en español, ¡el pimer Fremontia en este idioma! Nuestro propio Cris Sarabia ayudó a traducir otras páginas de este número más allá de los artículos.

Este número define un marco actual para comprender las islas desde la perspectiva de la vegetación nativa y la fitogeografía de las islas. Es un gran honor y un placer compartir lo más actual, en una colección de larga historia de publicaciones sobre las islas.

- Michael Kauffmann, fremontia@cnps.org

Consejo editorial de Fremontia

Jim Andre, Phyllis M. Faber, Holly Forbes, Naomi Fraga, Dan Gluesenkamp, Brett Hall, David Keil, Patrick McIntyre, Kara Moore, Pam Muick, Bart O'Brien, Liv O'Keeffe, Roger Raiche, Teresa Sholars, Dick Turner, Mike Vasey

Visitar: www.cnps.org/fremontia/islands

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Federico Méndez Sánchez, Alfonso Aguirre Muñoz, Mariam Latofski Robles, María del Mar Garcíadiego San Juan, Yuliana Bedolla Guzmán y Cynthia Jáuregui García del Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI) por su apoyo en la traducción al español de los artículos de este número especial.



California Native Plant Society
2707 K Street, Suite 1
Sacramento, CA 95816-5130

Nonprofit Org.
U.S. Postage
PAID
MLP



Impreso en papel recolectado de manera sostenible con un 50% de contenido reciclado y un 10% de contenido postconsumo, procesado sin cloro.

Autores Principales

Alfonso Aguirre-Muñoz es oceanógrafo con un doctorado interdisciplinario en Estudios Regionales y Desarrollo Sostenible. Tiene cuarenta años de trayectoria profesional en la conservación y desarrollo sostenible de los ecosistemas costeros, marinos e insulares. Director General de GECI de 2002 a 2017.

Matt Guillems es el Tucker Plant Systematist en el jardín botánico de Santa Bárbara. Un nativo californiano, Matt ha trabajado con las plantas del estado desde 1998. En el Jardín se concentra en la biodiversidad de la Costa Central y Islas del Canal, así como en estudios de las Boraginaceae y Montiaceae.

Steve Junak ha estado explorando las Islas de California y estudiando sus plantas por casi 50 años. Trabajó como botánico en el Jardín Botánico de Santa Bárbara durante 37 años, se ha retirado de ese trabajo y actualmente es Investigador Asociado. Fue coautor de la Flora de Isla Santa Cruz (1995), escribió la Flora de Isla San Nicolás (2008), y actualmente está trabajando con varios otros autores en una flora para Isla Catalina.

Denise Knapp tiene un Doctorado en Ecología de la Universidad de California, Santa Bárbara y una Maestría en Geografía de la Universidad de California en Los Ángeles. Ha trabajado en proyectos de vegetación, ecología del fuego, especies invasoras, plantas raras y restauración de hábitat; su enfoque actual son las interacciones entre las plantas, especialmente los polinizadores. Ha trabajado como ecologista en California, particularmente en Islas del Canal, durante dos décadas.

John Knapp se enamoró de las Islas de California a los dos años de edad, cuando su padre lo dejaba jugando en Tin Can Beach mientras él iba a correr. John miraba a través del canal de Catalina esa montaña en el mar, preguntándose qué escondía. Lo que descubrió fue una gran belleza y la inminente necesidad de una intervención para su conservación. Después de trabajar en las islas durante las últimas dos décadas, ahora es Ecologista de las Islas de California en The Nature Conservancy. Su objetivo es desarrollar estrategias, metodologías y herramientas para abordar de manera más eficaz y eficiente, los retos de conservación que enfrentan las islas, lo que es mejor resumido por Willis Linn Jepson quien escribió en 1907: "A largo plazo, la protección debe venir por los dispositivos y recursos de esfuerzo unido, inteligencia alta, y manejo cuidadoso."

David Merzurbewicz es un biólogo de fauna silvestre del Parque Nacional Islas del Canal enfocado en aves marinas y restauración

del hábitat. Ha trabajado en las Islas de California durante la última década. El alcance de su trabajo dentro del Parque abarca la restauración ecológica para el hábitat de anidación de aves marinas y las comunidades de plantas asociadas, además de encabezar el programa de Inventario y Monitoreo del Parque para las aves marinas.

Kathryn McEachern está interesada en explorar cómo los cambios en el medio ambiente afectan a las poblaciones de plantas raras y en peligro de extinción. Es Investigadora en Ecología de Plantas con el U.S. Geological Survey – Western Ecological Research Center's Channel Islands Field Station en Ventura, California. Ha estado estudiando la distribución, la abundancia y la demografía de plantas raras en las Islas del Canal septentrional durante casi 20 años, a proporcionando investigación para informar y comprobar las acciones de restauración y recuperación.

Bryan Munson es el gerente del programa de Botánica de la Base Naval de Coronado, que incluye la Isla San Clemente y 7 propiedades en el Condado de San Diego. Bryan ha trabajado en el cumplimiento ambiental para la Marina durante 10 años. Se graduó de Biología con especialidad en Estudios Ambientales de la Universidad de Wisconsin-Madison.

Tom Oberbauer ha tenido un interés de por vida en las islas y ha tenido la oportunidad de visitar todas las Islas de la Costa del Pacífico de California y Baja California, así como muchas en el Golfo de California. Ha escrito varios artículos que describen la botánica de las islas incluyendo varios en *Fremontia*.

Federico Méndez-Sánchez es oceanógrafo con una Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad de Auckland, Nueva Zelanda. Cuenta con doce años de experiencia trabajando en la conservación, restauración y desarrollo sostenible de las islas. Es Director General de GECI desde marzo de 2017.

John Randall es el Científico Principal para el Capítulo de California de The Nature Conservancy. Supervisa a un equipo de cuatro científicos que trabajan para conservar y administrar áreas protegidas y corredores con el objetivo de vincularlos a una red estatal. Su trabajo se centra actualmente en la conservación y gestión de la biodiversidad de las Islas de California y en la contribución a un programa de conservación urbana para el área mayor de Los Ángeles mediante la evaluación de la distribución de la biodiversidad y las oportunidades para mejorar la región.