

**Conservación de la flora nativa del
Parque Nacional Archipiélago
Juan Fernández:
Antecedentes históricos, taxonómicos
y ecológicos para su gestión**



**Conservación de la flora nativa del
Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández:
Antecedentes históricos, taxonómicos
y ecológicos para su gestión**



Colaboradores



Editores:

Víctor Lagos San Martín, Felipe Sáez Quintana y Javiera Meza Herreros

Coedición:

Ernesto Davis Seguic y Solange Goldswosthy González

Colaboradores I (Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández).

Iván Silva Leiva. (Lobo 0).
Ingeniero Forestal, Administrador P.N.A.J.F.
Ingresó a CONAF el año 1982, 35 años de servicio.

Elaboración del Plan de Conservación de Especies de Flora Endémica en Estado Crítico.

Ramón Schiller Recabarren (Lobo 1).
Jefe de Guardaparques P.N.A.J.F.
Ingreso a CONAF el año 1973, 44 años de servicio.

Monitoreo de *Colletia spartioides*, *Eryngirun inaccessum* y *Lactoris fernandeziana*.

Oscar Chamorro Muenia (Lobo 2).
Guardaparques P.N.A.J.F.
Ingreso a CONAF el año 1973, 44 años de servicio.

Monitoreo de *Cuminia eriantha*, *Centaurodendron palmiforme*, *Centaurodendron dracaenoides* y *Dendroseris gigantea*.

Bernardo López Rivadeneira. (Lobo 3).
Guardaparques P.N.A.J.F. Encargado EDAM.
Ingreso a CONAF el año 1974, 43 años de servicio.

Monitoreo de *Sophora fernandeziana* var. *reediana*, *Dendroseris pinnata*, *Sophora fernandeziana* y *Magyrocaena skottsbergii*

Guillermo Araya Arredondo (Lobo 4).
Guardaparques P.N.A.J.F. Encargado Conservación.
Ingreso a CONAF el año 1984, 42 años de servicio.

Monitoreo de *Azara serrata*, *Nicotiana cordifolia* subsp. *sanctaclarae*, *Eringium fernandezianum*, *Robinsonia saxatilis* y *Elaphoglossum lindelii*

Danilo Arredondo Contreras. (Lobo 7).
Guardaparques P.N.A.J.F. Encargado Embarcaciones.
Ingreso a CONAF el año 1993, 32 años de servicio.

Monitoreo de *Chenopodium crusoeanum*, *Apium fernandezianum* y *Trichomanes ingae*

Mascimiliano Recabarren Green. (Lobo 8).
Guardaparques PNAJF. Embarcaciones.
Ingreso a CONAF el año 1996, 29 años de servicio.
Monitoreo de *Haloragis masatierrana*, *Walhenbergia fernandeziana* y *Chenopodium sanctaclarae*

Alfonso Andaur Schiller. (Lobo 9).
Guardaparques P.N.A.J.F.
Ingreso a CONAF en tres periodos 1978-1980, 1988-1993 y 1997-2017, 27 años de servicio.

Monitoreo de *Asplenium stellatum*, *Magyricarpus dygimus*, *Dendroseris macrantha* y *Dendroseris neriifolia*

Silvia Moreno Rodríguez. (Central).
Secretaria administrativa, P.N.A.J.F.
Ingreso a CONAF el año 1996, 21 años de servicio.
Labores administrativas.

Karen Núñez Núñez.
Técnico Agrícola, Viverista P.N.A.J.F.
Ingreso a CONAF el año 2011, 6 años de servicio.

**Propagación de especies arbóreas, arbustivas y cubre suelo.
Almacenamiento en banco de semillas.**

Colaboradores II (Externos al P.N. Archipiélago Juan Fernández)

Homero Gallardo.
Ingeniero Forestal, Departamento de Áreas Silvestre Protegidas.
Encargado de Humedales y Recursos Naturales.
CONAF Región de Valparaíso.

Andrés France.
Ingeniero Agrónomo M. Sc, Ph. D.
Director de Banco de microorganismos
INIA Quilamapu Chillán.

Lorena Barra Bucarei.
Ingeniero Civil Industrial, Mg., Dra.
Encargada del Centro Nacional de Bioinsumos.
INIA Quilamapu Chillán.

Elaboración de mapas

Ivonne Molina Vergara (CONAF), Miguel Jiménez Mora (FAO) y MSc., Ph.D. Fernanda Santibañez Ossa (Centro ICEA).

Ilustraciones

Felipe Portilla Araya

Diseño y diagramación

Marcela Verdugo Tartakowsky

Usted es libre para:

Compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar, remezclar, transformar y crear a partir del material. El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos:

Atribución — Usted debe darle crédito a esta obra de manera adecuada, proporcionando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciante. No Comercial — Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales. Compartir Igual — Si usted mezcla, transforma o crea nuevo material a partir de esta obra, usted podrá distribuir su contribución siempre que utilice la misma licencia que la obra original. No hay restricciones adicionales — Usted no puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Citar como:

CONAF 2025. *Conservación de la flora nativa del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández: Antecedentes históricos, taxonómicos y ecológicos para su gestión*. Santiago de Chile, Chile. 256 pp.

La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos o documentos que se refieran o relacionen con los límites y Fronteras de Chile en este libro, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el artículo 2°, letra g (DFL N°83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores).

El presente libro representa y resume el esfuerzo de toda una vida de trabajos ligados a la conservación del cuerpo de Guardaparques del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández y la experiencia en campo de más de 30 años de recorrer el territorio...



Fotografía de Callum Thompson



Al esforzado, apasionado y persistente trabajo realizado por los guardaparques del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, labor que han cumplido junto a todas y todos las/ los guardaparques de las Áreas Protegidas del Estado de Chile.

“Vas cruzando los Bosques, alerta al cuidado
de este parque que tranquilo te abraza.
Este lugar que acaricia tu Faz con sus helechos mecidos por el viento
y donde también te acompaña
el canto divino de los picaflores que agradecidos danzan por ti.
Ellos son tu causa, son la razón de tu existencia, son los que te mantienen
en contacto con tu creador.
Tú les proteges y ellos te aman. Tú eres el guardián verde
donde crece la sutil Chonta coronando las cumbres oceánicas.
Tú eres el cuidador celoso de este trozo de paraíso de paz”.

(Fragmento poema de G. Balbontín, 1998)



Índice

Prólogo	14
Prefacio	16
Capítulo 1. Contexto e Historia Natural del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.	21
Capítulo 2. Actualización del listado de especies de flora nativa amenazada en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández: un análisis de su estado de vulnerabilidad.	45
Capítulo 3. Guías de propagación de especies nativas del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández	77
Capítulo 4. Iniciativa Darwin Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla Robinson Crusoe	183
Capítulo 5. Microorganismos del suelo en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández: Herramientas para la conservación de especies endémicas y la restauración ecológica.	205
Capítulo 6. Proyecto Neriifolia: Previniendo la extinción de especies arbóreas endémicas amenazadas en el archipiélago Juan Fernández y mejorando su conservación.	223

PRESENTACIÓN DE CONAF

En la literatura científica actual, cada vez queda más en evidencia que el desarrollo sustentable no es una solución, por sí sola, para la conservación de especies altamente amenazadas y endémicas. Poco a poco el desarrollo regenerativo se ha ido instalando también, haciendo que se necesiten aproximaciones más enfocadas en la restauración ecológica de ecosistemas perturbados. En la legislación ambiental de nuestro país (Ley 19.300, Ley sobre bases generales del Medio Ambiente), por ejemplo, ya se ha definido restauración como: La acción de reponer los sistemas ambientales o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad a su deterioro, o en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas. Para concretar este propósito, al igual que con la Conservación de la Diversidad Biológica, se está requiriendo pasar desde procesos pasivos a otros cada vez más activos. Ya no es suficiente la sola exclusión o protección de un territorio, para permitir que opere su capacidad de resiliencia o capacidad de retornar a una condición original por sí mismo (que opere la naturaleza). Cada vez más se trata de realizar esfuerzos dirigidos y sistemáticos, de largo plazo e integradores, para facilitar y catalizar la respuesta de los ecosistemas perturbados y/o degradados. Necesariamente, hay que desplegar acciones específicas y concretas para lograr la recuperación de funciones y procesos claves para restaurar estos ecosistemas.

Una parte importante de las Áreas Protegidas del Estado de Chile constituyen, hoy por hoy, la experiencia de mayor escala espacio/temporal de restauración ecológica asistida de nuestro país. Estas unidades, en la actualidad, abarcan prácticamente el 22% de la superficie del país, con más de 100 años en la historia de la conservación. Una gran parte de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, corresponden a territorios explotados en forma intensiva en el pasado (e.g. Ganadería, Explotación Forestal, Agricultura, etc.), los que, una vez establecidos formalmente como un área protegida, han constituido verdaderos experimentos de largo plazo para la expresión de la resiliencia de sus ecosistemas (su recuperación natural y asistida). La planificación territorial, regulaciones del uso público, planes de conservación de especies, controles de amenazas y proyectos de restauración específicos que CONAF realiza en estas áreas, son herramientas que en su integralidad han permitido ir avanzando en la recuperación de muchos de estos ecosistemas degradados.

La experiencia que pone en evidencia el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, no escapa a este contexto. El trabajo empírico de sus guardaparques y la gestión de esta conspicua área protegida, han constituido un pilar de esfuerzo base para recuperar y conservar sus objetos de conservación, mitigando y controlando algunas de sus principales amenazas. Se trata de una historia que ilustra muy bien cómo la gestión institucional en el territorio, que ha desarrollado CONAF, se ha traducido en un aporte significativo y clave.

Por todo lo anterior, el presente libro, no sólo es una oportunidad de consolidar y rescatar parte de la historia humana, técnica y científica de un Área Protegida del Estado, sino que también de ofrecer parte de esta misma historia como una experiencia replicable, ajustable y mejorable, hacia otros territorios que merecen similar atención.

Este Parque Nacional es un territorio icónico para la conservación del país y del planeta, dado su condición de singularidad, endemismo y las múltiples amenazas que lo afectan. Por lo mismo, se puede transformar en un estudio de caso superlativo para la gestión de conservación a otras escalas. Con este propósito, en este libro no sólo se recoge el conocimiento científico generado a partir de esta experiencia, sino que, por sobre todo, el conocimiento técnico que aportan los gestores y verdaderos protagonistas de este tipo de desafíos... sus guardaparques!!

Aída Baldini Urrutia
Directora Ejecutiva (I) de CONAF



PRÓLOGO

Las islas son territorios frágiles y únicos, donde cada especie, ecosistema y comunidad están profundamente interconectados. En estos lugares, la conservación no es solo una acción ambiental, sino un compromiso con la vida, la cultura y el futuro de quienes los habitan. En los últimos años, el papel de las organizaciones no gubernamentales en la conservación ha evolucionado: han pasado de ejecutar proyectos puntuales a convertirse en verdaderos socios del Estado, aportando innovación, flexibilidad y capacidades complementarias que fortalecen la gestión pública y potencian los resultados en terreno.

Este trabajo conjunto es especialmente relevante en territorios remotos como las islas, donde la logística es compleja y los recursos limitados. La cooperación entre instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil permite avanzar con enfoques de manejo adaptativo, obtener resultados más rápidos y compartir aprendizajes que benefician a las comunidades y protegen el patrimonio natural.

En este marco, la restauración de los ecosistemas insulares se ha consolidado como un elemento clave para enfrentar la pérdida de biodiversidad y fortalecer la resiliencia de estos territorios. Restaurar islas no significa únicamente reparar los daños causados por la acción humana, sino recuperar la integridad ecológica, funcional y cultural de los ecosistemas, asegurando su equilibrio y continuidad a largo plazo.

El proyecto Neriifolia, financiado por la Fundación Franklinia y que se presenta en el último capítulo de este libro, representa un ejemplo concreto de los avances posibles mediante un enfoque integral de conservación. Sustentado en la ciencia, la planificación participativa y la gestión interinstitucional, este proyecto articula conocimiento técnico, experiencia en terreno y compromiso comunitario, demostrando que el trabajo conjunto puede transformar paisajes degradados y generar modelos replicables de conservación sostenibles en el tiempo.

Island Conservation se enorgullece de apoyar las iniciativas lideradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en su labor y responsabilidades críticas para implementar estrategias de conservación sostenibles y de largo plazo. Desde 2016, esta alianza ha contribuido a consolidar a Chile como un referente regional en restauración ecológica insular y manejo de especies invasoras, fortaleciendo tanto la biodiversidad como el bienestar de las comunidades locales. Al mismo tiempo, nos inspira a imaginar un futuro

en el que las áreas protegidas terrestres y marinas se gestionen de manera integrada, maximizando los múltiples beneficios que ofrecen los ecosistemas restaurados de forma holística, en colaboración con las comunidades que los habitan.

La edición de este libro recoge y celebra el fruto de esa colaboración, reflejando el compromiso, el aprendizaje y la esperanza que surgen cuando se trabaja en conjunto. Es testimonio de como la gestión basada en ciencia y cooperación puede transformar los ecosistemas insulares y abrir camino hacia un futuro sostenible y resiliente en las islas del mundo.

José Cabello Cabalin
Director Regional para Latinoamérica y el Caribe
Island Conservation



PREFACIO

La restauración ecológica se ha definido como el proceso de asistir en la recuperación de ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos. Se trata, por tanto, de un proceso deliberado y que se basa en la capacidad de respuesta de los ecosistemas para restituir sus funciones y procesos básicos. En consecuencia, es un proceso que no sólo intenta devolver los ecosistemas a su condición original, sino que también considera una perspectiva de futuro, basada en la dinámica de cambio de la diversidad biológica. Todo ello, incorporando además la dimensión social, política, económica y ética.

Desde su descubrimiento, en el año 1574, el archipiélago Juan Fernández ha sufrido el impacto de diversas acciones humanas, como la habilitación de terrenos para la construcción del poblado, la explotación de sus bosques, el cultivo de especies hortícolas y la crianza de ganado. Estos nuevos usos han facilitado y determinado la emergencia de otra amenaza en los ecosistemas del archipiélago, como la presencia de Especies Exóticas Invasoras (EEI). Estas amenazas y la sinergia que ocurre entre ellas, han llevado a una modificación y fragmentación de los ecosistemas y paisajes insulares, dañando gravemente a las especies endémicas del archipiélago.

Este cambio en la conformación de los paisajes insulares de Juan Fernández es preocupante, dada la importante concentración de flora nativa en el archipiélago. A pesar de su ubicación insular y su pequeño porcentaje de representatividad del territorio chileno (0.01% de la superficie de Chile), la Isla Robinson Crusoe, por ejemplo, se caracteriza por contar con el mayor número de plantas endémicas por unidad de superficie, respecto de cualquier otra isla del mundo (aproximadamente 1,9 especies endémicas / km²). En específico, el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, presenta un total de 220 especies nativas, de las cuales 144 son endémicas (65,4%), 11 géneros son endémicos (13%) y 1 familia monotípica: Lactoridaceae.

Por otra parte, más de un 80% de estas especies nativas se encuentran amenazadas en varios niveles y aproximadamente un 15% en categoría de poco amenazada o con falta de información. Además, en un periodo de unos 80 años se ha observado la extinción de 6 especies en el archipiélago, a las cuales próximamente podríamos estar agregando las especies como *Dendroseris gigantea* (extinta en estado natural), *Dendroseris neriifolia* (con 1 individuo en estado natural), *Robinsonia berteroi* y *Chenopodium nesodendron* (redescubiertas el año 2015).



CONAF ha desarrollado diferentes iniciativas tendientes a restaurar los ecosistemas degradados en este archipiélago. Desde fines de 1977, se han realizado acciones para la eliminación de la fauna y flora exótica dañina. También, se ha reforestado con flora nativa en laderas, bosques degradados y en áreas erosionadas, con diversos resultados. Entre los años 1999 y 2003 se realizaron trabajos para erradicar la retamilla (*Teline monspessulana*), especie incipiente en el borde del área urbana. Además, se han establecido barreras de bioseguridad interislas (con participación de la comunidad local) y la exclusión de ganado mayor de sectores de bosque nativo y parcelas de recuperación de flora nativa. En el año 2000 se inició un plan de control de EEI en áreas prioritarias y críticas. Se ha estado controlando especies como maqui (*Aristotelia chilensis*) y zarzamora (*Rubus ulmifolius*), recuperando claros de bosque nativo y evitando su fragmentación, a través de la revegetación con especies nativas. Esto también ha contribuido en la conservación de especies de fauna nativa, como el picaflor de Juan Fernández (*Sepahanoides fernandensis*). Posteriormente, entre los años 2002 y 2004, se logró erradicar el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Isla Santa Clara, de 221 h, lo que ha conllevado al restablecimiento de sitios de nidificación de la fardela blanca, (*Ardenna creatopus*), especie de ave endémica de Chile. Además, se ha disminuido la erosión y facilitado la recuperación natural de la vegetación.

Hasta la fecha, continúan los esfuerzos por erradicar otras especies exóticas invasoras. Este es un tema prioritario y urgente, junto con la reforestación y el control de la erosión, para recobrar los procesos y funciones de estos ecosistemas.

En este escenario, con el presente libro se aporta un esfuerzo de consolidación de toda esta historia situacional. A partir de proyectos recientes y focalizados en la restauración ecológica de este archipiélago, como el proyecto Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla Robinson Crusoe, del P. N. Archipiélago Juan Fernández, desarrollado en conjunto con el Centre for Agricultural Bioscience International (CABI), el proyecto Neriifolia desarrollado en conjunto con la organización Island Conservation, más otros significativos aportes de iniciativas apoyadas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y la ONG OIKONOS, CONAF ha podido desarrollar este primer esfuerzo para recoger gran parte de esta historia.

De esta manera, en el libro se presenta información de contexto del archipiélago y una síntesis de los principales aportes realizados a su conservación (Capítulo 1); se aporta un listado taxonómico de las especies nativas existentes, con información actualizada de su estado de amenaza (Capítulo 2); se compila un valioso conocimiento empírico

para la propagación sexual y vegetativa de especies nativas (Capítulo 3); y se aporta conocimiento y antecedentes de caso, para orientar iniciativas que apunten a la restauración ecológica de la vegetación del archipiélago (Capítulos 4, 5 y 6).

Toda esta información, espera contribuir en la generación de un modelo de intervención para la protección y restauración de la flora nativa del archipiélago Juan Fernández. Este modelo implica usar un enfoque integrador que reconozca la complejidad del ecosistema insular, bajo la base que la biodiversidad está jerárquicamente organizada en diferentes niveles, que los procesos y patrones de los organismos operan a diferentes escalas temporales y espaciales, y que se requiere un manejo adaptativo para la validación de resultados en un proceso de mejora continua.

Víctor Lagos San Martín
Jefe (I) Dpto. Planificación
de Áreas Protegidas de CONAF





Nothomyrcia fernandeziana - Luma de masatierra



Contexto e Historia Natural del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández

Víctor Lagos San Martín¹, Felipe Saez², Javiera Meza³,

Homero Gallardo⁴ e Iván Leiva⁵

¹ Gerencia de Áreas Protegidas. CONAF.

² Administrador Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández., CONAF V región.

³ Ex Jefa Sección Conservación de la Diversidad Biológica DASP. CONAF V región.

⁴ Ex. Encargado de Humedales y Recursos Naturales DASP. CONAF V región.

⁵ Ex. Administrador, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.

Antecedentes territoriales

El archipiélago Juan Fernández es un conjunto de tres islas volcánicas ubicadas a 670 km de la costa de Chile central (figura 1), frente al puerto de San Antonio, en la región de Valparaíso. Abarca una superficie de 9.967 ha, que incluye Isla Robinson Crusoe (4.794 ha), Isla Alejandro Selkirk (4.952 ha) e Isla Santa Clara (221 ha).

La Isla Robinson Crusoe corresponde a la única que cuenta con un asentamiento humano permanente, el poblado San Juan Bautista, que se constituye como el centro administrativo del archipiélago con un total de 926 habitantes (INE 2017). Es la única isla con infraestructura urbana consolidada, cuenta con un puerto, aeródromo y municipio. Santa Clara, por su parte, es la isla más pequeña y toda su superficie está definida como parque nacional. A pesar de estar situada próxima a la Isla Robinson Crusoe, no está habitada ni es visitada frecuentemente, debido a la escasez de agua y sus dificultades de acceso. Esta isla, por su aislamiento y degradación, ha sido destinada principalmente al desarrollo de proyectos de investigación y restauración ecológica. Finalmente, ubicada a 187 km al oeste de las otras dos islas, se localiza la Isla Alejandro Selkirk (parque nacional en su totalidad). Si bien esta última es la de mayor superficie, su inaccesibilidad y geografía han impedido un establecimiento humano permanente. Sin embargo, un pequeño asentamiento estacional, Rada La Colonia, mantiene ocupación durante aproximadamente 8 meses del año. Esta población se encuentra autorizada en el plan de manejo considerando la categoría de Uso especial, la cual permite la pesca de Langosta (*Jasus frontalis*) y sus familias, en total unas 65 personas, todas provenientes de la Isla Robinson Crusoe (CONAF 2009).

Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández

El Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF) fue creado en 1935 a través del D. S. N° 103 Ministerio de Tierras y Colonización y, posteriormente, fue designado como Reserva Mundial de la Biósfera en 1977 (Resolución UNESCO - Programa MAB 1977). Casi la totalidad del archipiélago (9.570 / 96% del territorio) está dentro de los límites del parque nacional, con excepción de 396 ha, que corresponden al poblado San Juan Bautista y el aeródromo en Robinson Crusoe (D. S. N° 606 Ministerio de Bienes Nacionales).

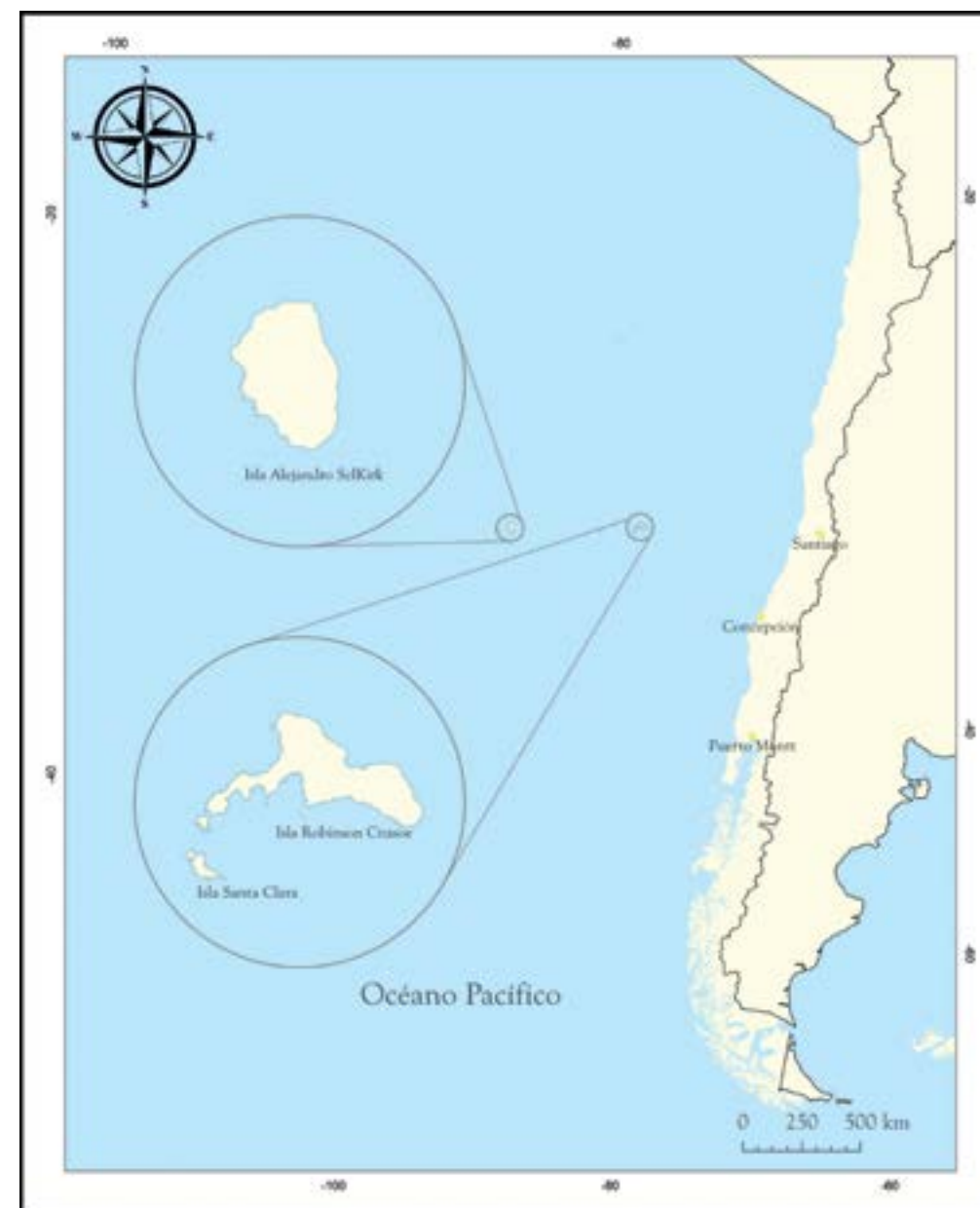


Figura 1. Mapa del archipiélago Juan Fernández, conformado por las islas Robinson Crusoe, Alejandro Selkirk y Santa Clara, ubicado en el océano Pacífico suroriental. Se ilustran las distancias relativas entre las islas y su separación respecto al continente sudamericano. La disposición geográfica del archipiélago condiciona su alto grado de endemismo y refuerza su importancia en la conservación biológica. (Mapa confeccionado por Miguel Jiménez)

Clima

El clima del archipiélago se asemeja a un clima templado cálido con estación seca desde noviembre a febrero. Las precipitaciones son de carácter frontal en invierno y convectivas en verano, concentradas, principalmente entre los meses de abril a octubre, registrando un valor total anual de 1.041,5 mm y un valor máximo concentrado en el mes de junio, de 173,4 mm como promedio (figura 2). La temperatura media anual es de 15° C, y los valores extremos se sitúan entre 3° y 28° C. Las horas de sol alcanzan un total de 36% sobre el máximo anual posible, con un 27% para junio y 44% para diciembre, como mínimo y máximo, respectivamente. El monto anual de evapotranspiración es de 544 mm, generando valores máximos en enero, febrero y marzo. Entre los meses de noviembre y marzo la evapotranspiración domina por sobre la precipitación (CONAF 2009).

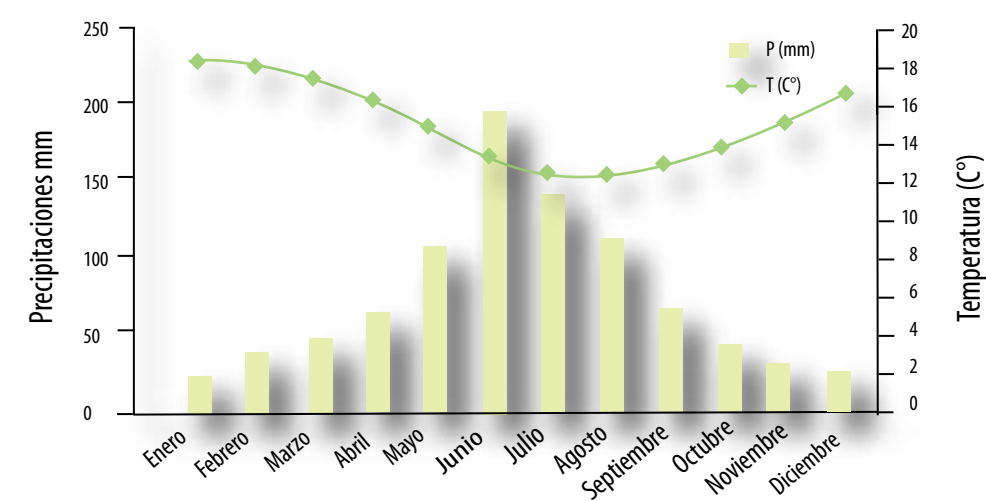


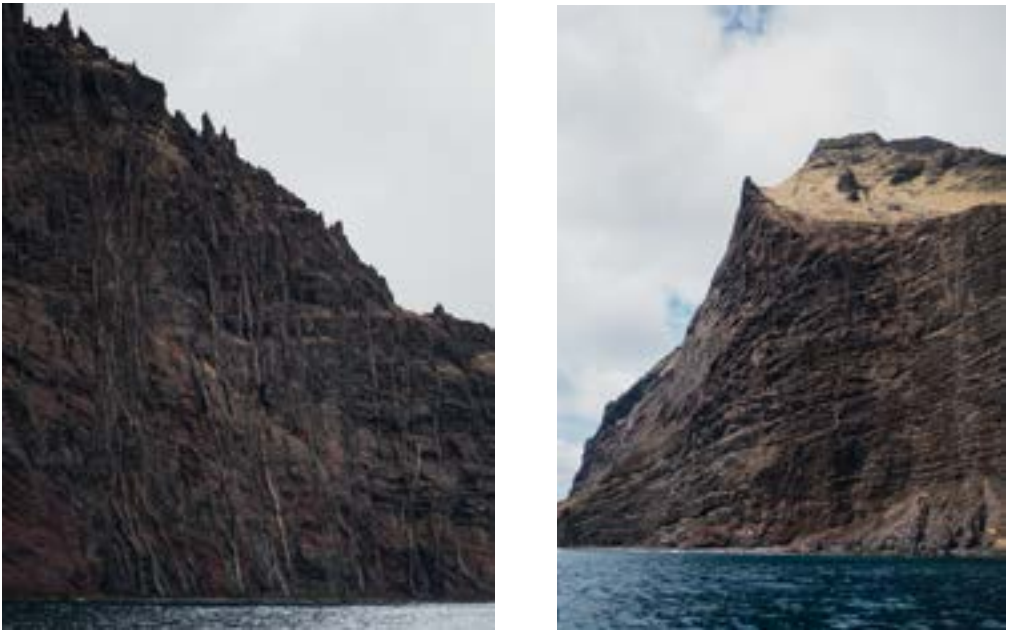
Figura 2. Climograma de temperaturas y precipitaciones del Archipiélago Juan Fernández, generado en base a los antecedentes recopilados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) entre los años 2006 y 2015 en Isla Robinson Crusoe. (Elaborado por Felipe Sáez)

Geomorfología y suelos

Las islas del archipiélago corresponden a territorios emergentes de un relieve submarino volcánico, relacionado con la Dorsal de Juan Fernández (Cordillera submarina), correspondiente a la Placa de Nazca, donde la actividad eruptiva sería de tipo fisural, logrando de esta forma que cada isla se constituya básicamente por material de origen volcánico.

En cuanto a la edad geológica de las islas, la Isla Santa Clara tendría aproximadamente 5 millones de años, siendo la más antigua del Archipiélago, luego la Isla Robinson Crusoe con 3,5 millones de años y, por último, la más joven es la Isla Alejandro Selkirk con 2 millones de años.

Estas islas se caracterizan por su particular acumulación litológica. Por ejemplo, tanto en Robinson Crusoe como en Santa Clara, es posible observar la presencia de una secuencia poco perturbada de corrientes de lava (figuras 3 y 4), normalmente con una composición básica que alterna depósitos de aglomerados y tobas volcánicas alteradas (IREN 1982).



Figuras 3 y 4. Acantilados al borde de Isla Robinson Crusoe que evidencian la acumulación de lava volcánica (horizontal) y flujos de evacuación de lava (verticales). (Fotografías de Callum Thompson)

En relación a la composición geográfica actual, la Isla Robinson Crusoe, a modo de referencia, presenta un gradiente de variación en su condición de suelos, iniciándose por suelos de montaña (250 a 300 m.s.n.m.) que se originan de cenizas volcánicas, delgados y con un perfil básico, condicionado por la topografía. Prevalecen horizontes superficiales, fuertemente orgánicos y de texturas medias a moderadamente gruesas, debido a la presencia de cobertura vegetal que enriquece constantemente estas capas. A pesar de la alta pendiente, exposición y lluvias de tipo esporádico, presentan procesos de erosión laminar ligeros, producto de esta misma cobertura.

La condición de suelo cambia gradualmente a medida que disminuye la cobertura boscosa. Es así como los suelos de carácter deposicional en relieves semi-estabilizados, poseen una cobertura vegetal del tipo herbáceo. En general, son suelos con un cierto desarrollo del perfil, del tipo A-(B)-C, actualmente muy alterados por efecto de fenómenos erosivos de lluvia y en sectores expuestos a una fuerte erosión laminar, principalmente de tipo eólico (IREN 1982). Además, es necesario considerar el efecto antrópico generado sobre las praderas (desmonte, ganadería e incendios) y la presencia de Especies Exóticas Invasoras (EEI), que han diezmando la vegetación de dichos sectores.

Formaciones vegetacionales

Debido a su lejanía y a los procesos de especiación ocurridos por miles de años, casi sin influencia humana, el archipiélago presenta formaciones vegetacionales singulares y diversas, que varían su composición de especies según la elevación de las islas, tipo de suelo y grado de colonización. Para el caso de la Isla Robinson Crusoe, a continuación se detallan las diferentes formaciones vegetacionales descritas, de acuerdo con la información base referida en el Plan de Manejo del PNAJF (CONAF 2009). Estas son:

Bosque de Luma, Naranjillo y Canelo: Corresponde a un ecosistema prístino compuesto por bosque siempreverde de altura. El estrato arbóreo está compuesto por Luma de Juan Fernández (*Nothomyrcia fernandeziana*), Naranjillo (*Zanthoxylum mayu*), Canelo (*Drimys confertifolia*), y Chonta (*Juania australis*). Por su parte el sotobosque presenta una amplia riqueza de especies nativas, principalmente helechos de los géneros *Dicksonia*, *Blechnum*, *Thyrsopteris*, *Megalastrum*, *Asplenium*, *Polystichum* e *Hymenophyllum*. En general presenta un aspecto bastante diferente a la mayoría de la flora continental, debido a su composición disarmónica de especies, las cuales incluyen ocasionalmente algunas escasas como: *Azara serrata* var. *fernandeziana*, *Plantago*

fernandezia, *Centaurodendron dracaenoides*, *Eryngium fernandezianum*, *Dysopsis hirsuta*, *Lactoris fernandeziana*, *Berberis corymbosa*, *Chusquea fernandeziana*, *Gregia berteroi*, *Coprosma pyrifolia* y *Yunquea tenzii* (Danton 2006). En el caso de Isla Alejandro Selkirk, esta asociación arbórea prístina cambia su composición de especies a *Myrceugenia schulzei*, *Z. mayu* y *Coprosma pyrifolia*.

Bosque de Luma: A menor altitud predomina los bosques siempre verdes de *N. fernandeziana*, alcanzando unos 15-20 metros de altura con ausencia de sotobosque estructurado. Habitualmente estos bosquetes se distribuyen a lo largo de la isla sobre los 300 m.s.n.m., manteniendo una presión constante de maqui (*Aristotelia chilensis*) especie nativa de Chile continental, pero con un comportamiento invasor en el archipiélago.

Bosque de Luma, Canelo y Maqui: Corresponde a una asociación de mediana altitud, restringida a quebradas o a sitios con humedad donde predomina la asociación de especies como *D. confertifolia*, *N. fernandeziana* e individuos de *A. chilensis*. En dichos sectores se presentan otras plantas endémicas, tales como Juan bueno (*Rhaphithamnus venustus*) y Menta de Juan Fernández (*Cuminia fernandezia*), cuyas flores de color púrpura y azul-rosadas, respectivamente, son visitadas por el picaflor de Juan Fernández. Otro árbol, aunque menos común, es el manzano de Juan Fernández (*Boehmeria excelsa*).

Vegetación de acantilados: Debido a la geografía de las islas, la condición de acantilados es recurrente. No obstante, su exposición a factores bióticos, presenta formaciones vegetacionales constituidas por suculentas, herbáceas e incluso algunas arbustivas entre las que destacan: Ajo dulce (*Ochagavia elegans*), *Selkirkia berteroi*, *L. fernandeziana*, *Ugni selkirkii*, *E. fernandezianum*, *Robinsonia gayana*, *P. fernandezia*, *Dendroseris marginata* y *Dendroseris litoralis* (endémica de Santa clara).

Matorral de Especies Exóticas Invasoras: Debido a la actual presión de invasión y las extensas áreas colonizadas por estas especies, se han considerado dos agrupaciones vegetacionales predominantes en Robinson Crusoe. La primera comprende los matorrales compuestos por maqui (*A. chilensis*) y Zarzamora (*R. ulmifolius*), que se distribuyen en gran parte de la zona baja de Isla Robinson Crusoe. Mientras que la segunda corresponde a matorrales de murtila (*U. molinae*), principalmente en



cordones desnudos de suelos pobres. Actualmente, la murtila constituye un problema importante tanto en Isla Robinson Crusoe, como en Isla Alejandro Selkirk, por aumento de superficies invadidas, con un sistema radicular difícil de controlar.

Bosque introducido: Corresponde a plantaciones de especies forestales como eucalipto (*Eucalyptus glóbulus*), Ciprés (*Cupressus macrocarpa*) y Pino (*Pinus radiata*), localizadas principalmente en la extensión de la zona urbana, pero también internándose y afectando ecosistemas nativos del Parque Nacional. También se puede apreciar otras especies introducidas de la familia de las *fabáceas* como *Albizia lophantha* y, en menor grado, *Acacia melanoxylon* y *Acacia dealbata*, además de *Pittosporum undulatum*.

Praderas: Cercanas a la costa y producto de la presión generada por mamíferos invasores y ganado, se presentan amplias planicies con especies invasoras como Trun (*Acaena argentea*) y Cardo mariano (*Silybum marianum*), además de la presencia de algunas gramíneas introducidas. En el caso particular de la Isla Santa Clara, las praderas, posterior a la erradicación del conejo (2005), son colonizadas por algunas especies del género *Dendroseris*, *Nicotiana*, *Halorragis*, etc, formando manchas en la franja costera.

Sin vegetación: Son zonas de suelos desnudos y con erosión severa. En algunas ocasiones es posible encontrar especies herbáceas nativas como *Wahlenbergia fernandeziana* colonizando algunos sitios de roqueríos cercanos a la costa.

De manera particular, en la Isla Alejandro Selkirk, la más grande de las tres islas, es posible encontrar otras dos formaciones que no se encuentran entre las recién referidas para la Isla Robinson Crusoe. Estas son:

Bosque de *Drimys confertifolia* y *Dicksonia externa*: compuesto principalmente por especies arbóreas como *D. confertifolia* y algunas especies de helechos arbóreos. Este tipo de vegetación se ubica a 1.100 m s. n. m. en la parte sur de la isla, donde la humedad es mayor, sirviendo de hábitat para diferentes especies de aves y constituyendo áreas de nidificación con abundantes individuos de dos especies de fárdelas endémicas de Isla Alejandro Selkirk (*Pterodroma longirostris* y *Pterodroma externa*).

Matorral Arbustivo de *Lophosoria quadripinnata* y *Pernettya rigida*: formación de matorrales compuestos por helecho (*L. quadripinnata*) y Murtillo de Juan Fernández (*Gaultheria racemulosa*), especies que colonizan a continuación de los herbazales y bosques montanos bajos. En este ecosistema también se concentran áreas de nidificación de una de las especies endémicas de fárdela (*P. longirostris*).

La Isla Santa Clara, por su parte, la más pequeña y degradada de las tres islas, no presenta formaciones vegetacionales distintas a las ya referidas aquí.

Diversidad biológica

El archipiélago Juan Fernández representa un pequeño porcentaje del territorio chileno (0,01% de la superficie de Chile), no obstante alberga un 5% de las especies chilenas endémicas (Marticorena 1990). De manera singular, Robinson Crusoe se caracteriza por contener el mayor número de plantas endémicas por superficie a escala global. Aquí se registran 93 especies propias y únicas del territorio, concentradas en 4.794 ha. Es decir, aproximadamente dos especies endémicas por km² (Stuessy 1992; Cronk 1997). Previo a esta publicación la información bibliográfica indica que las formaciones de bosque, en particular, presentan un total de 213 especies nativas, de las cuales 135 especies (63,4%) son endémicas (Danton y Perrier 2006; CONAF 2017), incluyendo 11 géneros endémicos (13%) y 1 familia monotípica: *Lactoridaceae* (Danton y Perrier 2006; Marticorena *et al.* 1998).

Es necesario recalcar que la importancia del archipiélago, no radica solamente en el número de especies de flora que alberga, sino también en los procesos evolutivos que han ocurrido allí. Especies de plantas como *Lactoris fernandeziana* y *Thyrsopteris elegans* han mostrado pocos cambios morfogénéticos a lo largo del tiempo, por lo cual son consideradas fósiles vivientes que pueden proveer de elementos básicos para la comprensión de la evolución de ciertos grupos (Danton 2004). A su vez las relaciones fitogeográficas de algunos componentes vegetacionales, con otras regiones del mundo muy distantes como las islas de Hawái, Nueva Zelanda, Magallanes, Antártica, entre otras, lo convierte en un “laboratorio viviente”, donde es posible explicar, comprender y observar múltiples fenómenos de evolución y conservación biológica.

No obstante, a pesar de su importancia ecológica internacional, el patrimonio natural del territorio se ha visto amenazado por diferentes causas de intervención humana, cómo el ingreso de Especies Exóticas Invasoras (EEI), lo que han aumentado su condición de fragilidad.

Por otra parte, aunque la diversidad de fauna vertebrada terrestre en el archipiélago es significativamente menor que la de flora, su avifauna representa un objeto de conservación excepcional. Esto, debido a que de las 296 especies de aves que se reproducen en Chile, sólo 11 de ellas son endémicas, 5 de las cuales se restringen al

archipiélago Juan Fernández. En consecuencia, se trata de un territorio que resguarda prácticamente el 45% del total de aves endémicas del país (Rau 2006). En total, se registran 17 especies de aves, entre terrestres y marinas, habitantes regulares en el archipiélago. De estas, 15 son nativas y 12 endémicas del Pacífico sur, que nidifican en Isla Mocha, islas Desventuradas y/o en Isla de Pascua.

Existen dos especies en categorías de vulnerabilidad para su conservación. El picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*) y el rayadito de masafuera (*Aphrastura masafuerae*). El picaflor de Juan Fernández es una especie endémica de la Isla Robinson Crusoe, Críticamente Amenazado (CR) según registros de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), siendo la única especie de picaflor con marcado dimorfismo sexual (figuras 5 y 6) y endémica en una isla oceánica a escala global. El rayadito de masafuera, especie endémica de Isla Alejandro Selkirk, también es identificada como Críticamente Amenazada (CR) según UICN (figura 7).



Figuras 5 y 6. Dimorfismo sexual de *S. fernandensis*, color rojo del macho a la izquierda y color verde azulado de la hembra a la derecha. (Fotografías de Cabila Manriquez, Oikonos)



Figura 7. Ejemplar de *A. masafuerae* en Isla Alejandro Selkirk. (Fotografía de H. Gutierrez, Oikonos)

En cuanto a los mamíferos, la única especie endémica es el lobo fino de Juan Fernández o lobo marino de dos pelos (*Arctocephalus philippii*), clasificado como Vulnerable según el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente en Chile y como Preocupación menor (LC) según la UICN (figura 8). No obstante, durante el siglo XIX, su caza indiscriminada para la obtención de pieles y aceites, llevó a pensar su extinción a inicios del 1900. Dicha categoría se mantuvo hasta mediados de los años 60's, cuando se encontró una pequeña colonia sobreviviendo en el archipiélago Juan Fernández, cuya población ha aumentado significativamente hasta la actualidad.



Figura 8. Colonia de *Arctocephalus philippii*, en el sector La Lobería, Isla Alejandro Selkirk. (Fotografía de Cabila Manriquez, Oikonos)

Amenazas

Desde su descubrimiento en el año 1574, el archipiélago Juan Fernández ha sufrido de diversos impactos antrópicos, tales como: la explotación forestal, la introducción de EEI y el cambio de uso de suelo (urbanización y agricultura). Estos nuevos usos, además de contribuir con la fragmentación y degradación de los ecosistemas nativos presentes, han facilitado la colonización de EEI (Nelis 1998). Se ha descrito que las EEI transforman los ecosistemas (Richardson *et al.* 2000), provocando una pérdida de biodiversidad (Pauchard y Shea 2006) y modificando el funcionamiento de los ecosistemas (Didham *et al.* 2007; Pejchar y Mooney 2009).

Desde la llegada del hombre a colonizar el archipiélago, se ha registrado el ingreso de múltiples EEI. Por ejemplo, Wester (1991) indica el ingreso de la Cabra (*Capra hircus*) y el Cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*) para el año 1574. En 1616 se registra el ingreso de ganado, mientras que animales domésticos como perros, gatos e incluso roedores, son identificados ya entre 1675-1707 (Wester 1991). En épocas más recientes (1935) se registró la presencia del Conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) (Walter 1953), así como de los Coatíes (*Nasua nasua*) en 1950.

Actualmente, Danton (2006) señala un registro de 503 especies de plantas introducidas en el Archipiélago, de las cuales 489 se distribuyen en la Isla Robinson Crusoe y 153 en la Isla Alejandro Selkirk. De este conjunto de plantas, la gran mayoría no tiene implicancias negativas para la biodiversidad nativa del archipiélago y, varias de ellas, como árboles frutales, son útiles en la producción de alimento (GEF/PNUD/MMA, 2015). Entre las plantas invasoras más nocivas se pueden mencionar: la zarzamora (*R. ulmifolius*), el maqui (*A. chilensis*) y la murtilla (*U. molinae*). Todas con una distribución que ha aumentado constantemente desde su introducción en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk. Características como la velocidad de propagación, densidad de individuos en invasión y la sinergia que presentan con otras especies como el zorzal (*Turdus falcklandii*), han permitido la colonización de estas EEI en al menos un 15% de la superficie de Isla Robinson Crusoe (Castro y Merlet 2014), originando una presión negativa en la vegetación nativa del archipiélago, manifestando importantes cambios en la composición, estructura y función ecológica de los bosques del archipiélago, impactando en consecuencia a sus especies endémicas (Dirnböck *et al.* 2012; Díaz-Vega 2012; Smith-Ramírez *et al.* 2013; Vargas *et al.* 2013).

Este cambio en la conformación del paisaje insular de Juan Fernández es preocupante, dada la increíble concentración de flora endémica en el archipiélago. Por otra parte, de un catastro del año 2006, de 213 especies nativas, 173 (81,2%) se encuentran amenazadas a varios niveles y 32 (15%) en categoría de poco amenazada o con falta de información (Danton 2004; Danton *et al.* 2006). Además, cabe mencionar que en un periodo de 80 años ha ocurrido la extinción de seis especies en el archipiélago, a las que próximamente se podría adicionar las especies *Dendroseris gigantea* (extinta en estado natural), *Dendroseris neriifolia* (con un individuo en estado natural), *Robinsonia berteroi* y *Chenopodium nesodendron* (redescubiertas el año 2015 y actualmente reclasificadas a En Peligro Crítico) (Araya *et al.* 2017a y b; Sáez *et al.* 2017c & Sáez *et al.* 2016d). En esta materia el capítulo 2 del presente manuscrito aborda los cambios en los niveles de amenazas actuales de la flora endémica del archipiélago.



Conservación del territorio

La creación del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández en 1935 corresponde a la primera acción de conservación a gran escala para el archipiélago, otorgando un carácter legal de protección a este territorio, a través del Decreto Supremo Nº 103/1935 del Ministerio de Tierras y Colonización. Sin embargo, la administración oficial de este parque nacional se inicia el año 1974, con la llegada de un administrador continental contratado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). En esa época, CONAF compra un sitio en el área del poblado San Juan Bautista y dota al PNJF de instalaciones para su funcionamiento: oficinas, bodega, talleres, casa de administrador, viveros, embarcación. Asimismo, se contratan guardaparques y obreros de la comunidad local y se comienza a administrar como Área Silvestre Protegida. Todos estos avances facilitan y promueven la visita de botánicos e investigadores que comienzan a documentar la particularidad de su flora, pero al mismo tiempo a constatar el evidente deterioro de sus ecosistemas por causas humanas directas e indirectas.

Los principales desafíos de conservación que presenta el PNJF, quedan plasmados en el primer Plan de Manejo del año 1976, que identifica los objetos de conservación del archipiélago y también las amenazas definiendo un camino a la gestión y protección de estos recursos. Por otra parte, al contar con personal en la Isla Robinson Crusoe, surgen las primeras iniciativas para la conservación de la flora del lugar, las cuales incluyen a la fiscalización prohibiendo la corta de chontas y árboles del bosque nativo y las primeras experiencias de viverización y propagación de especies de la flora nativa. De este modo, a partir de 1980 se viverizan y plantan cientos de chontas en laderas próximas al pangal de la Isla Robinson Crusoe, no sobreviviendo ninguna por efecto de herbívora del conejo (O. Chamorro, comunicación personal, 18 de enero de 2017).

Luego, a partir de un estudio de CORFO (1982) se realiza un catastro y levantamiento sobre el estado de los recursos del parque, en especial sus suelos, praderas y capacidad de carga animal (vacunos). En la misma década, continúan los esfuerzos de CONAF por contar con proyectos que instalen capacidades y financiamiento orientados a la conservación, consiguiéndose financiamiento por US \$150.000, para el proyecto Programa de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas de la Flora del archipiélago Juan Fernández, durante 1988 y 1990, aportados por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, siglas en inglés), lo que permite sistematizar los esfuerzos de viverización y monitoreo de especies endémicas de la flora en peligro del archipiélago. Posteriormente, entre los años 1998 y 2003 se desarrolla el proyecto, Conservación, Restauración y Desarrollo del Archipiélago Juan Fernández, con la cooperación internacional del Gobierno Real de los Países Bajos (Holanda). Este proyecto tuvo un financiamiento de US \$ 2.046.624, más un aporte nacional por US \$383.005. Su objetivo principal fue recuperar y proteger los recursos naturales del archipiélago a través del control o eliminación de plagas presentes, la interacción positiva con la comunidad (local y de visitantes) y la conservación de especies de flora endémica amenazada *in situ* y *ex situ*. Con el trabajo realizado, se ponen en valor actividades de investigación, educación, recreación, capacitación de guías, capacitación de mujeres en artesanías y desarrollo sustentable de la comunidad que habita este sistema insular. En este período se da inicio a estudios de la dinámica del bosque nativo, acciones de restauración ecológica y control de amenazas como EEI vegetales (maqui y zarzamora en bosque nativo) y animales (conejos y cabras).



Entre 1999 y 2003 se realizaron trabajos para erradicar la retamilla (*Teline monspessulana*), especie incipiente colonizadora localizada en el borde del área urbana. En 2000 se inició un plan de control de especies invasoras en áreas prioritarias y críticas, se realizaron esfuerzos por controlar especies como maqui y zarzamora, recuperando claros de bosque nativo y evitando su fragmentación, a través de la revegetación con especies nativas. Esto también ha sido beneficioso para la recuperación de especies de fauna nativa, como el picaflor de Juan Fernández.

Posterior a estos proyectos, las ONG internacionales Oikonos y Island Conservation gestionaron financiamientos que han permitido continuar con estas acciones en coordinación con CONAF. La ONG Oikonos se instala en el archipiélago en 2002, a propósito de un estudio de fardela blanca (*A. creatopus*) y, posteriormente, amplía sus áreas de trabajo. Island Conservation, el 2010, inicia trabajos para el control y erradicación de EEI, con la participación de especialistas internacionales.

Entre 2002 y 2004, se logró la erradicación del conejo europeo en Isla Santa Clara, lo que ha llevado al restablecimiento de sitios de nidificación de fardela blanca, ave endémica de Chile. También se ha registrado la reaparición de cuatro especies antes consideradas como extintas en esta isla y el crecimiento significativo de poblaciones de plantas endémicas (Sáez *et al.* 2017a). Además, se avanzó en el control de la erosión y la recuperación natural de la cubierta vegetal nativa.

Entre 2008 y 2013, en coordinación con académicos nacionales, CONAF desarrolla diferentes líneas de investigación con alumnos tesis de pregrado y posgrado, para mejorar el entendimiento de la dinámica ecológica del bosque nativo e identificar alternativas de restauración ecológica.

Durante 2015 un esfuerzo coordinado entre el proyecto GEF-CORFO, con la participación de CONAF, SAG, comunidad local y el Municipio de Juan Fernández, permitió la creación de la primera barrera de bioseguridad inter-islas. Esta iniciativa fue pionera en su tipo para Chile y ha permitido restringir y controlar el ingreso de EEI a otras islas del archipiélago, reduciendo su dispersión y protegiendo de esta manera la biodiversidad del territorio insular del archipiélago. En la actualidad, permite la revisión de la carga que ingresan pescadores a Alejandro Selkirk y la protección efectiva de Isla Santa Clara (Sato *et al.* 2017).

En 1977, el programa MaB-UNESCO (Hombre y Biosfera) declaró al parque nacional como Reserva de Biosfera, otorgándole una categoría internacional de conservación.

En aquella época, en nuestro país sólo se reconocía como reserva de biosfera a las áreas silvestres efectivamente protegidas por el Estado.

Para poder cumplir con los nuevos compromisos de esta categoría internacional, en función al acuerdo de Sevilla (UNESCO 1996) y nuevos enfoques técnicos para la zonificación de estas áreas, CONAF impulsa la ampliación de esta reserva de la biosfera, a partir de 2012. Esto ha sido parte de un proceso estructurado, sistemático y en conjunto con las comunidades locales de esta área, permitiendo establecer una propuesta de ampliación que incluye el área marina costera protegida de múltiples usos (AMCPMU) y parques marinos que circunda al archipiélago. De esta manera, fue posible generar un área que incluye e integra diferentes iniciativas de conservación y gestión ambiental, abarcando todos los ecosistemas presentes en el archipiélago.

De esta forma, el área de ampliación de esta reserva de biosfera, renombrada como Reserva de la biósfera archipiélago Juan Fernández (RBAJF) en junio del año 2019, incluye una superficie aproximada de 1.219.558 ha, entre maritorio y territorio, lo que comprende zonas núcleos, de amortiguación y de transición, según se indica en la figura N° 9.

La ampliación y renombramiento de la RBAJF con este nuevo enfoque territorial y de gestión de conservación, otorga alternativas que integran las demandas y expectativas de la comunidad local con nuevos énfasis. Ciertamente, esta condición, además de sus complejidades, constituye una oportunidad para seguir consolidando el trabajo en la preservación, control de amenazas y la restauración ecológica de los objetos de conservación que se desarrollan en el PNAJF, cómo zona núcleo de este gran territorio.

Es en este escenario, como el año 2010 se constituye el Comité Islas Oceánicas SAG – CONAF y otros servicios del Ministerio de Agricultura, que funciona hasta la actualidad y que logra un protocolo de acuerdo voluntario, para la implementación de un sistema de vigilancia que evita el ingreso de EEI y apoya su control en el archipiélago. Posteriormente, CONAF y el MMA consiguen financiamiento para el Proyecto GEF de Especies Exóticas Invasoras, que se ejecuta entre los años 2014 y 2017, donde el archipiélago constituye un área piloto. Paralelamente, la ONG Island Conservation financia la concurrencia de especialistas internacionales para realizar un Estudio sobre la factibilidad del manejo de especies invasoras en el Archipiélago de Juan Fernández, Chile (Saunders A. *et al.* 2011).

Entre los años 2015 y 2017, CONAF materializó el proyecto Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla Robinson Crusoe. Esta propuesta ha permitido conducir trabajos

de conservación activa de la flora nativa del PNAJF, perfeccionando e implementando técnicas de propagación, viverización de especies nativas y la revegetación de claros de bosque nativo, en los cuales se han eliminado las EEI. Los principales objetivos, metas y avances logrados en función de este proyecto, se detallan en el capítulo 4 de este libro, e incluyen: a) Colecta y mantención de semillas y esporas de a lo menos el 50 % de las especies del bosque nativo de Robinson Crusoe (unas 70 especies aproximadamente);

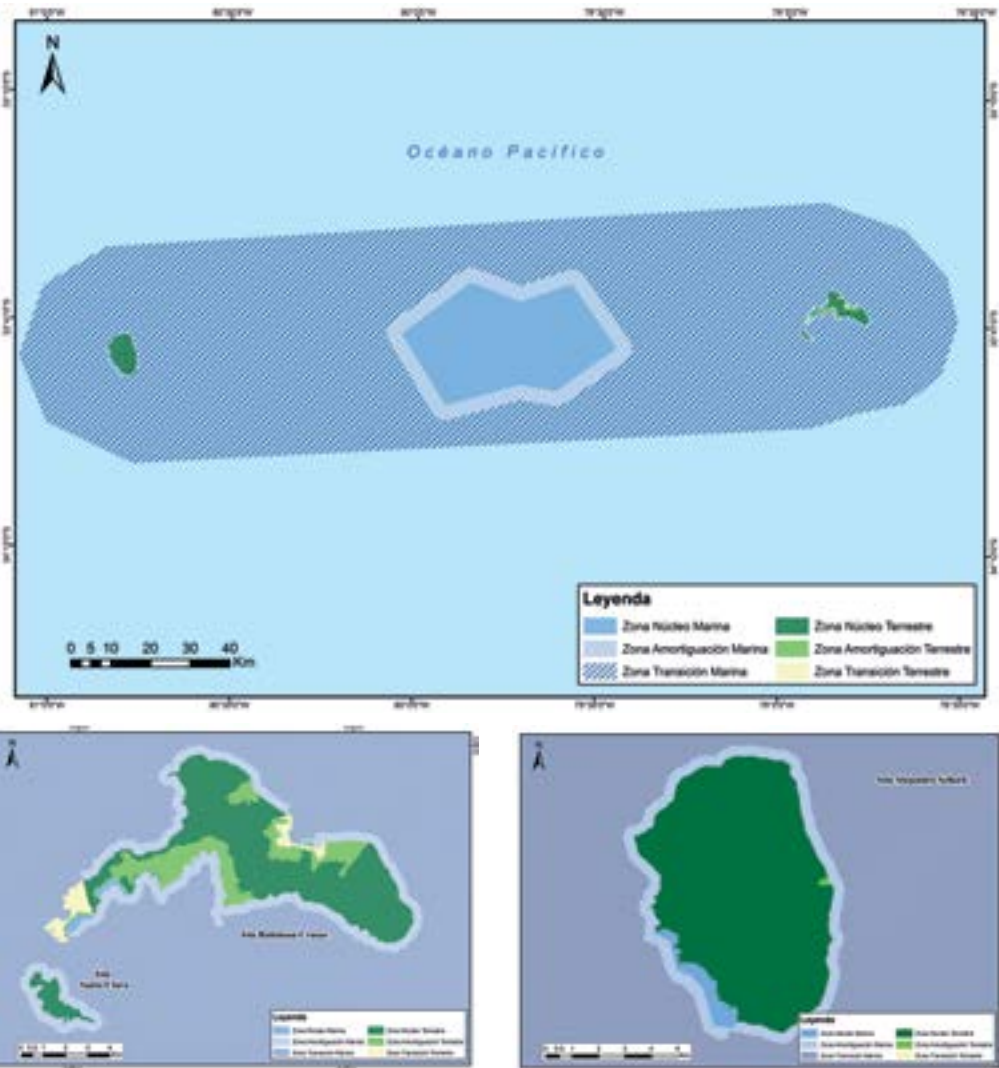


Figura 9. Mapa de ampliación de la reserva de la biosfera Archipiélago Juan Fernández. Se destaca la zonificación propuesta para el cumplimiento de la estrategia de Sevilla. (Mapa elaborado por Fernanda Santibáñez)

b) Implementación de un nuevo vivero exclusivo para helechos y adecuación de los existentes para reproducir especies arbóreas nativas; c) Control (erradicación) de especies invasoras; d) Revegetación con helechos y especies arbóreas en los claros, para el control de la pérdida de suelo y dar un impulso a la restauración natural de los claros; e) Identificación de los complejos microbianos asociados a especies de plantas nativas, incluyendo la realización de ensayos de técnicas de propagación y las interacciones con los complejos microbianos, además de tratamientos sanitarios para plantas de vivero (Sáez . 2017b).

El proyecto Neriifolia (2020–2024) que se presenta en el capítulo 4 del presente libro, fue una iniciativa de restauración ecológica liderada por Island Conservation en el archipiélago Juan Fernández, con financiamiento de la Fundación Franklinia. Su objetivo fue recuperar hábitats críticos mediante la propagación y plantación de 19 especies arbóreas nativas y endémicas, priorizando sectores degradados y zonas con alta biodiversidad. Se construyeron 53 parcelas de exclusión, se plantaron más de 4.000 ejemplares y se capacitaron actores locales en viverización, control de invasoras y monitoreo. Destacó la participación comunitaria y el enfoque técnico basado en protocolos adaptados a la realidad insular. El proyecto lleva el nombre de Neriifolia en honor al último ejemplar natural de *Dendroseris neriifolia*, símbolo de los esfuerzos locales por evitar su extinción.

A partir de todo el contexto, conocimiento y experiencia que se releva y relata en este capítulo, se hace evidente que la sobrevivencia de las especies y ecosistemas terrestres del archipiélago depende de la continuidad de acciones de restauración ecológica activa. Obviamente, éstas comienzan por un adecuado control de las principales amenazas de sus objetos de conservación. Sin embargo, el monitoreo y control de las EEI, la propagación, viverización y recuperación de especies nativas endémicas, deben hacerse parte de la comprensión y la convicción de la comunidad, academia, organizaciones ambientales y autoridades, para salvaguardar este frágil, vulnerable y único patrimonio natural.

Bibliografía.

- ARAYA, G, SCHILLER, R & SÁEZ, F, A. 2017a. Redescubrimiento de *Chenopodium nesodendron* en Isla Alejandro Selkirk, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF). 2017. Boletín Biodiversidata. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.
- ARAYA, G, SCHILLER, R & SÁEZ, F, A. 2017b. Redescubrimiento de *Robinsonia berteroi* en Isla Robinson Crusoe, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Boletín Biodiversidata. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.
- AURIOLES-GAMBOA, D. 2015. *Arctocephalus philippii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T2059A61953525. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T2059A61953525.en>. Downloaded on 26 February 2018.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2016. *Sephanoides fernandensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22687863A93172411. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22687863A93172411.en>. Downloaded on 26 February 2018.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2016. *Aphrastura masafucrae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22702156A93862581. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22702156A93862581.en>. Downloaded on 26 February 2018.
- CORFO, Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales (IREN). 1982. Estudio de los recursos físicos, Archipiélago Juan Fernández. Intendencia Región de Valparaíso.
- CORFO.LAGOS-SAN MARTÍN, VÍCTOR, E. TUCKI-MONTERO Y AÍDA BALDINI. 2017. La restauración ecológica en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile: El caso del Parque Nacional Rapa Nui. En Más allá de la Ecología de la Restauración: Perspectivas sociales en América Latina y el Caribe. Ediciones Universidad Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (2016) 8: 137-152.
- CORPORACION NACIONAL FORESTAL – REGIÓN DE VALPARAÍSO. 1976. 1° Plan de Manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.
- CORPORACION NACIONAL FORESTAL – REGIÓN DE VALPARAÍSO. 2009. Plan de Manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.
- CORPORACION NACIONAL FORESTAL. 2010 Plan de conservación de flora endémica del Archipiélago Juan Fernández en estado Crítico de conservación. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec. trabajo.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 2017. Actualización y análisis del listado de especies endémicas como base del proceso de colecta de semillas en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, Doc. Tec. trabajo.
- CRONK Q. 1997. Islands: stability, diversity, conservation. *Biodiversity and Conservation* 6: 477–493.
- DANTON P. 2004. Plantas silvestres de la Isla Robinson Crusoe, Guía de reconocimiento.
- DANTON P. & PERRIER CH. 2006. Nuevo catálogo de la flora vascular del Archipiélago Juan Fernández (Chile).
- DIDHAM, R.K., TYLIANAKIS, J.M., GEMMELL, N.J., RAND, T.A. & EWERS, R.M. 2007. Interactive effects of habitat modification and species invasion on native species decline. *Trends Ecol. Evol.*, 22, 489–496.
- DIRNBÖCK T, GREIMLER J, LOPEZ P, STUESSY TF. 2003. Predicting future threats to the native vegetation of Robinson Crusoe Island, Juan Fernández Archipelago, Chile. *Conservation Biology* 17: 1650-1659.
- DÍAZ-VEGA, R. 2012 Análisis y modelación de la evolución espacio-temporal de la invasión de *Rubus ulmifolius*, *Aristotelia chilensis* y *Ugni molinae* en la Isla Robinson Crusoe. Memoria Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 55p.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES, 1982. Estudio de los recursos físicos Archipiélago Juan Fernández,
- MAN & BIOSPHERE, UNESCO. 1977. <http://www.unesco.org/new/es/naturalsciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/world-networkwnbr/>.
- MARTICORENA C, TF STUESSY & C BAEZA 1998. Catalogue of the vascular flora of the Robinson Crusoe or Juan Fernandez Islands, Chile.
- MARTICORENA C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile (Contribution to the statistics of the vascular flora of Chile.). *Gayana Botánica* 47: 85–113. UICN. 2001. Categoría y criterios de la lista roja de la UICN, versión 3.1
- MCNEELY, J.A. MOONEY HA, NEVILLE LE, (Eds). 2001. A Global Strategy on Invasive Alien Species, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: World Conservation Union.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 1992. Convenio sobre la diversidad biológica (CBD). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), Río de Janeiro (Brasil), junio de 1992.

PAUCHARD A, SHEA K. 2006. Integrating the study of non-native plant invasions across spatial scales. *Biological Invasions* 8: 399–413.

PEJCHAR, L. & MOONEY, H.A. 2009. Invasive species, ecosystem services and human well-being. *Trends Ecol. Evol.*, 24, 497–504.

PROYECTO GEF MMA PNUD 83266 (2015). Plan de acción del archipiélago Juan Fernández para la prevención, control y/o erradicación de especies exóticas invasoras. Unidad de gestión del Proyecto-Coordinación local AJF. Isla Robinson Crusoe.

PROYECTO GEF MMA PNUD 83266 (2015). : Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto piloto en el archipiélago Juan Fernández.

RAU JR. 2006. Una nueva lista de aves para Chile. *El hornero* 21: 56–57.

REASER, J.K. MEYERSON, L.A., CRONK, Q., DE POORTER, M., ELDREGE, L.G., GREEN, E., KAIRO, M., LATASI, P., MACK, R.N., MAUREMOOTOO, J., O'DOWD, D., ORAPA, W., SASTROUTOMO, S., SAUNDERS, A., SHINE, C., THRAINSSON, S., VAIUTU, L., 2007. Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in Island ecosystems. *Environ. Conserv.* 34, 98–111.

REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRE. 2004. Dispuesto en el artículo 37 de la ley 19.300, sobre bases generales del Medio Ambiente.

RICHARDSON, D.M., PYŠEK, P., REJMÁNEK, M., BARBOUR, M.G., PANETTA, F.D. & WEST, C.J. 2000a. Naturalization and invasions of alien plants: concepts and definitions. *Div. Dist.*, 6, 93–107.

SÁEZ, F, A., ARAYA, G, MEZA, J, LEIVA, I & QUILAQUEO, R. 2017a. Evolución de la Restauración en Isla Santa Clara posterior a la erradicación de mamíferos exóticos invasores. *Boletín Biodiversidata*. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.

SÁEZ, F, A., LAGOS, V, ARAYA, G, MEZA, J, LEIVA, I, FRANCE, A., BARRA, L, BAERISWYL, F, SILVA, C, HODUM, P, EDINGTON, E. 2017b. Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla de Robinson Crusoe en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández: Avances y proyecciones. *Boletín Biodiversidata*. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.

SÁEZ, F, A, ARAYA, G, MEZA, J. 2017c. Reclassificación de *Chenopodium nesodendron*, Ficha de especie Reglamento de Clasificación de Especies RCE, Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

SÁEZ, F, A, ARAYA, G, MEZA, J. 2016d. Reclassificación de *Robinsonia berteroi*, Ficha de especie Reglamento de Clasificación de Especies RCE, Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

SATO, C, SÁEZ, F, A, GONZÁLEZ, H, LEIVA, I, MEZA, J, BAERISWYL, F. 2017. Sistema preventivo para el control de movimiento de especies exóticas invasoras entre las islas del archipiélago Juan Fernández. *Boletín Biodiversidata*. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.

SMITH-RAMÍREZ, C. G. ARELLANO, E. HAGEN, R. VARGAS, J. CASTILLO & A. MIRANDA. 2013. El rol de *Turdus falcklandii* (Aves: Passeriforme) como dispersor de plantas invasoras en el archipiélago Juan Fernández. *Revista Chilena de Historia Natural*, 86: 33-48.

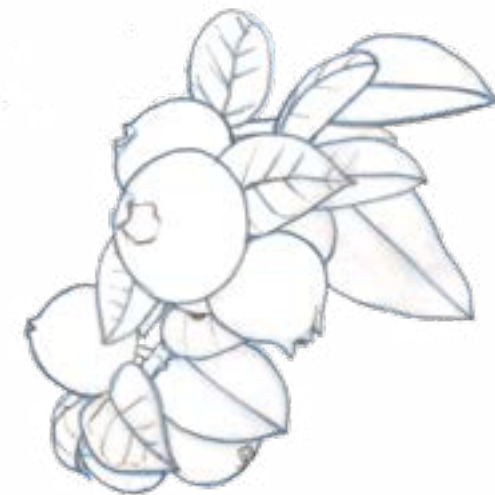
STUESSY, T.E. 1992. Diversidad de plantas en las islas Robinson Crusoe. En: J. Grau & G. Ziska (eds.), *Flora silvestre de Chile*, pp. 54-66. Palmengarten Sonderheft 19, Frankfurt am Main, Alemania.

UICN. 2001. Categoría y criterios de la lista roja de la UICN, versión 3.1

UNESCO. 1996. Reserva de la biosfera: La estrategia de Sevilla y el Marco Estuario de la red mundial. UNESCO, París.

VARGAS, R. GÄRTNER, S., ALVAREZ, M., HAGEN, E., REIF, A. 2013. Does restoration help the conservation of the threatened forest of Robinson Crusoe Island? The impact of forest gap attributes on endemic plant species richness and exotic invasions. *Biodiversity and Conservation*, 22:1283-1300.

WESTER, L. 1991. Invasions and extinctions on Masatierra (Juan Fernández Islands): a review of early historical evidence. *Journal of Historical Geography*, 17(1), 18-34.



**Actualización del listado de especies de flora
nativa y endémica amenazada en el Parque
Nacional Archipiélago Juan Fernández:
Un análisis de su estado de vulnerabilidad**

Felipe Saez¹, Marcia Ricci², Javiera Meza³ e Iván Leiva⁴



Rhaphithamus venustus - Juan bueno

¹ Administrador Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández., CONAF V región.

² Jefa Sección Conservación de la Diversidad Biológica DASP. CONAF VI región.

³ Jefa Sección Conservación de la Diversidad Biológica DASP. CONAF V región.

⁴ Ex. Administrador, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. CONAF.

Actualización de listado de especies vegetales

Desde el descubrimiento del archipiélago Juan Fernández en 1574 y las primeras incursiones botánicas de María Graham en 1822 (Graham 1822), diversos naturalistas han logrado verificar y documentar la notable riqueza botánica endémica de este remoto territorio insular. Estos reportes motivaron al Gobierno de Chile a encomendar al médico alemán y especialista en botánica, Federico Johow, la realización de 3 expediciones científicas en los años 1891, 1892 y 1895 (MNH 1949). Estas culminaron con la publicación del manuscrito Estudios sobre la flora de las Islas de Juan Fernández. Este documento, junto con estudios posteriores, comienzan a poner en valor el patrimonio natural del archipiélago y su fragilidad, generando ya en esa época una temprana voz de alerta sobre la necesidad de su cuidado y conservación.

Desde estas primeras expediciones se ha documentado una gran riqueza de especies en el territorio insular, y este número fue aumentando a medida que la densa vegetación abría paso al hombre. Uno de los primeros y más abundantes registros de la historia reciente, fue realizado por Marticorena *et al.* (1998), indicando que la flora del archipiélago Juan Fernández estaba compuesta por un total de 132 especies endémicas (62,5%) y 79 especies nativas (37,5%), sumando así un total de 211 especies, subespecies y variedades (Tabla 1).

Posteriormente, Danton (2006) elaboró el catastro más ampliamente aceptado y referenciado sobre la vegetación del archipiélago, describiendo 135 especies endémicas (63,4%) y 78 nativas (36,6%), con un total de 213 especies. A partir de estos estudios, en el año 2009, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) desarrolló el Plan de Manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Este Plan utilizó para definir su base vegetacional una parte importante de los estudios previos y la validación de estos registros en el terreno. El documento resultante incluyó el primer listado oficial de la flora de las islas, identificando 205 especies presentes en el territorio, distribuidas en 128 especies endémicas (62,4%) y 77 especies nativas (37,6%).

Años más tarde, el Ministerio del Medio Ambiente, en virtud del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) (2017), oficializó la clasificación de 152 especies para el archipiélago, incluyendo 125 especies endémicas y 27 especies nativas (Tabla 1). Si bien en ese momento se conocía la existencia de un mayor número de especies, la información necesaria para el proceso de clasificación, como la localización de las poblaciones, el número poblacional histórico y el área de ocupación, era muy limitada o inexistente. Debido a esta falta de datos, no fue posible avanzar en la clasificación de todos los taxa del ecosistema insular.

Por último, en términos de publicaciones, Penneckamp (2018) generó un listado actualizado con el apoyo de varios investigadores, revelando una riqueza de 223 especies, de las cuales 74 especies son nativas y 149 endémicas (Tabla 1). Este registro, junto con los complementos que aporta Stuetssy *et al.* (2018), constituyen la referencia más actualizada y validada de la flora vascular del archipiélago Juan Fernández.

Tabla 1. Comparación de distintos listados florísticos publicados para el archipiélago Juan Fernández. Se muestra el número de especies endémicas y nativas reportadas por cada fuente bibliográfica, así como el total de especies registradas en cada caso. (Elaborada por Felipe Sáez)

Fuente bibliográfica	Endémicas	Nativas	Total especies
Marticorena <i>et al.</i> (1998)	132	79	211
Danton & Perrier (2006)	135	78	213
CONAF (2009)	128	77	205
RCE-MMA (2017). Listado de especies amenazadas para el archipiélago Juan Fernández	125	27	142
Penneckamp (2018)	149	74	223

En este capítulo presentamos antecedentes bibliográficos de CONAF 2009, RCE-MMA 2017 y Penneckamp (2018). A partir de los datos presentados, se estableció un catastro de 220 plantas para el archipiélago, desestimando 3 especies nativas del listado de Penneckamp (Tabla 2), debido a que no pudieron ser validadas y registradas en terreno (posiblemente por su condición de herbáceas anuales).

De acuerdo con esta base de datos, además de los nuevos registros, reclasificaciones y redescubrimientos de especies extintas en el territorio, hasta 2023, se genera un listado actualizado que incluye antecedentes sobre el origen de la flora (endémica o nativa), su taxonomía, localización geográfica asociada a las islas Robinson Crusoe (RC), Santa Clara (SC) y Alejandro Selkirk (AS). Además, se refiere la clasificación otorgada por el Plan de Manejo (CONAF 2009), el proceso de clasificación de las especies (RCE 2017) y la información actualizada por Penneckamp (2018) que utiliza las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para indicar el grado de vulnerabilidad de las especies (Tabla 2). Se asignó la categoría Sin Antecedentes (SA) a todas aquellas especies no clasificadas en registros anteriores (CONAF 2009, RCE-MMA 2017 y Penneckamp 2018).

Tabla 2. Listado de las 220 especies nativas y endémicas del archipiélago Juan Fernández y sus respectivos estados de conservación basados en los antecedentes reportados por CONAF (2009), RCE-MMA (2017) y Penneckamp (2018), con base en los criterios de la UICN. Se indica además la presencia de cada taxón en tres islas del archipiélago: Robinson Crusoe (RC), Alejandro Selkirk (AS) y Santa Clara (SC). (Elaborada por Felipe Sáez)

* SA= Sin Antecedentes; N= Nativa; E= Endémica; JF= Juan Fernández; CR = En peligro crítico; DD = Datos insuficientes EN = En Peligro; EW= Extinta en estado silvestre EX = Extinta; FP = Fuera de Peligro; LC = Preocupación menor; NT = Casi amenazada; VU = Vulnerable; 1= Presencia; 0 Ausencia.

Familia	Origen	Taxón	CONAF 2009	RCE-MMA 2017	Penneckamp 2018 (UICN)	RC	AS	SC
Asteraceae	N	<i>Abrotanella linearifolia</i> A. Gray	VU	VU	EN	0	1	0
Rosaceae	E	<i>Acaena masafuerana</i> Bitter	VU	CR	VU	0	1	0
Pteridaceae	N	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf. var. <i>chilense</i>	SA	NT	LC	1	1	1
Poaceae	E	<i>Agrostis masafuerana</i> Pilg.	DD	CR	CR	0	1	0
Apiaceae	E	<i>Apium fernandezianum</i> Johow	EN	EN	CR	1	1	1
Apiaceae	N	<i>Apium prostratum</i> Labill. ex Vent	SA	SA	LC	1	0	0
Pteridaceae	E	<i>Argyroschisma chilensis</i> (Fée & Remy) Windham	SA	VU	EN	1	1	0
Tectariaceae	E	<i>Arthropteris altescandens</i> (Colla) J. Sm	VU	VU	VU	1	1	0
Aspleniaceae	N	<i>Asplenium dareoides</i> Desv	SA	VU	VU	1	1	0
Aspleniaceae	E	<i>Asplenium macrosorum</i> Bertero ex Colla	EN	EN	EN	1	1	0
Aspleniaceae	N	<i>Asplenium obtusatum</i> G. Forst. var. <i>sphenoides</i> (Kunze) C. Chr. ex Skottsb	SA	EN	VU	1	1	0
Aspleniaceae	E	<i>Asplenium stellatum</i> Colla	EN	EN	EN	1	1	0
Lycopodiaceae	N	<i>Austrolycopodium magellanicum</i> (P. Beauv.) Holub	SA	LC	EN	1	1	0
Lycopodiaceae	N	<i>Austrolycopodium paniculatum</i> (Desv. ex Poir.) Holub	SA	CR	EN	1	0	0
Salicaceae	E	<i>Azara serrata</i> Ruiz & Pavé var. <i>fernandeziana</i> (Gay) Reiche	VU	CR	CR	1	0	0
Berberidaceae	E	<i>Berberis corymbosa</i>	VU	CR	EN	1	0	0
Berberidaceae	E	<i>Berberis masafuerana</i> Skottsb	EN	CR	EN	0	1	0
Blechnaceae	N	<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	SA	LC	LC	1	1	0
Blechnaceae	E	<i>Blechnum cycadifolium</i> (Colla) Sturm	VU	VU	VU	1	1	0
Blechnaceae	N	<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf	SA	NT	LC	1	1	1
Blechnaceae	E	<i>Blechnum longicauda</i> C. Chr	EN	EN	CR	0	1	0

Blechnaceae	E	<i>Blechnum mochaenum</i> G.Kunkel var. <i>fernandezianum</i> (Looser) De la Sota	EN	VU	VU	1	1	0
Blechnaceae	N	<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn	SA	SA	EN	0	1	0
Blechnaceae	E	<i>Blechnum schottii</i> (Colla) C.Chr	VU	VU	VU	1	1	0
Urticaceae	E	<i>Boehmeria excelsa</i> (Bertero ex Steud.) Wedd	VU	CR	EN	1	0	0
Convolvulaceae	N	<i>Calystegia tuguriorum</i> (G. Forst.) R. Br. ex Hook. F	SA	SA	EN	0	1	0
Brassicaceae	N	<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	SA	SA	VU	1	0	0
Brassicaceae	N	<i>Cardamine chenopodiifolia</i> Pers.	SA	SA	VU	1	0	0
Brassicaceae	E	<i>Cardamine kruessellii</i> Johow ex Reiche	EN	CR	CR	0	1	0
Cyperaceae	N	<i>Carex phalaroides</i> Kunth	SA	SA	SA	1	0	0
Cyperaceae	E	<i>Carex stuessyi</i> G.A. Wheeler	SA	SA	EN	0	1	0
Cyperaceae	E	<i>Carex berteroniana</i> Steud	DD	VU	VU	1	1	0
Cyperaceae	E	<i>Carex fernandezensis</i> Mack. ex G.A. Wheeler	SA	SA	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Centaurodendron dracaenoides</i> Johow	EN	EN	CR	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Centaurodendron palmiforme</i> Skottsb	EN	EN	EN	1	0	0
Apiaceae	N	<i>Centella asiatica</i> (L) Urb.	SA	SA	VU	1	0	0
Amaranthaceae	E	<i>Chenopodium crusoeanum</i> Skottsb	EN	EN	CR	1	0	0
Amaranthaceae	E	<i>Chenopodium nesodendron</i> Skottsb	EN	CR	CR	0	1	0
Amaranthaceae	E	<i>Chenopodium sanctae-clarae</i> Johow	EN	EN	CR	0	0	1
Cyperaceae	E	<i>Chusquea fernandeziana</i> Phil	LC	CR	VU	1	0	0
Rhamnaceae	E	<i>Colletia spartioides</i> Bertero ex Colla	EN	CR	EN	1	0	0
Rubiaceae	E	<i>Coprosma oliveri</i> Fosberg	LC	CR	EN	1	0	0
Rubiaceae	E	<i>Coprosma pyrifolia</i> (Hook. & Arn) Skottsb	LC	EN	EN	1	1	0
Lamiaceae	E	<i>Cuminia eriantha</i> (Berth) Benth	EN	CR	EN	1	0	0
Lamiaceae	E	<i>Cuminia fernandezia</i> Colla	EN	CR	EN	1	0	0
Cyperaceae	N	<i>Cyperus eragrostis</i> Cam	SA	SA	VU	1	1	0
Cyperaceae	N	<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	SA	SA	LC	1	0	0
Cystopteridaceae	N	<i>Cystopteris apiiformis</i> Gand	SA	EN	EN	0	1	0
Poaceae	N	<i>Danthonia chilensis</i> E. Desv. Var. <i>chilensis</i>	SA	SA	LC	1	0	0
Poaceae	N	<i>Danthonia malacantha</i> (Steud.) Pilg	SA	SA	DD	1	0	0

Asteraceae	E	<i>Dendroseris berteriana</i> (Decne.) Hook. & Am	EN	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris gigantea</i> Johow	EN	EW	EW	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris litoralis</i> Skottsb	EN	EN	CR	0	0	1
Asteraceae	E	<i>Dendroseris macrantha</i> (Bertero ex Decne.) Skottsb.	EN	EN	CR	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris macrophylla</i> D. Don	EN	EN	CR	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris marginata</i> (Bertero ex Decne.) Hook. & Am	EN	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris micrantha</i> (Bertero ex Deane) Hook. & Am	VU	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris neriifolia</i> (Deane) Hook. & Am	EN	EN	CR	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris pinnata</i> (Bertero ex Decne.) Hook. & Am	EN	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Dendroseris pruinata</i> (Pohow) Skottsb	VU	EN	EN	1	0	1
Asteraceae	E	<i>Dendroseris regia</i> Skottsb	EN	EN	EN	0	1	0
Convolvulaceae	N	<i>Dichondra sericea</i> Sw	SA	SA	VU	1	1	0
Dicksoniaceae	E	<i>Dicksonia berteriana</i> (Colla) Hook	VU	VU	VU	1	0	0
Dicksoniaceae	E	<i>Dicksonia externa</i> Skottsb	VU	VU	VU	0	1	0
Lycopodiaceae	N	<i>Diphasium gayanum</i> (J. Rémy) Holub	SA	VU	VU	0	1	0
Winteraceae	E	<i>Drimys confertifolia</i> Phil	LC	EN	VU	1	1	0
Euphorbiaceae	E	<i>Dysopsis hirsuta</i> (Moil Arg.) Skottsb	LC	CR	VU	1	0	0
Dryopteridaceae	N	<i>Elaphoglossum lindenii</i> (Bory) T. Moore	SA	EN	EN	1	1	0
Cyperaceae	N	<i>Eleocharis fuscopurpurea</i> (Steud.) H. Pfeiff	SA	SA	LC	1	0	0
Ericaceae	N	<i>Empetrum rubrum</i> Vahl ex Will	SA	SA	EX	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Erigeron fernandezia</i> (Colla) Harling	LC	VU	VU	1	1	0
Asteraceae	E	<i>Erigeron ingae</i> Skottsb	EN	EN	EN	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Erigeron luteoviridis</i> Skottsb	EN	EN	EN	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Erigeron rupicola</i> Phil	EN	EN	VU	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Erigeron stuessyi</i> Valdebenito	SA	EN	EN	0	1	0
Apiaceae	E	<i>Eryngium bupteuroides</i> Hook. & Am.	EN	CR	EN	1	0	0

Apiaceae	E	<i>Eryngium inaccessum</i> Skottsb.	EN	CR	EN	1	0	0
Apiaceae	E	<i>Eryngium sarcophyllum</i> Hook. & Am.	EN	EX	EX	0	1	0
Apiaceae	E	<i>Eryngium femandezianum</i> Skottsb.	EN	CR	EN	1	0	0
Phrymaceae	N	<i>Erythranthe glabrata</i> (Kunth) G.L Nesom (<i>Mimulus glabratus</i> Kunth)	SA	CR	VU	1	1	0
Escalloniaceae	E	<i>Escallonia callcottiae</i> Hook. & Am	LC	VU	VU	1	0	0
Orobanchaceae	E	<i>Euphrasia formosissima</i> Skottsb, subsp. <i>formosissima</i>	EN	CR	EN	0	1	0
Orobanchaceae	E	<i>Euphrasia formosissima</i> Skottsb. subsp. <i>cucharensis</i> Danton & C. Perrier	SA	CR	EN	0	1	0
Rutaceae	E	<i>Zanthoxylum externa</i> Skottsb.	VU	EN	EN	0	1	0
Rutaceae	E	<i>Zanthoxylum mayu</i> (Bertero ex Colla) Engl.	LC	EN	VU	1	0	0
Cyperaceae	N	<i>Ficinia nodosa</i> (Rottb.) Goetgh, Muaya & DA. Simpson	SA	SA	CR	1	1	0
Rubiaceae	E	<i>Galium masafueranum</i> Skottsb.	SA	CR	EN	0	1	0
Asteraceae	N	<i>Gamochaeta chamissonis</i> (DC) Cabrera	SA	EN	EN	1	1	0
Ericaceae	E	<i>Gaultheria racemulosa</i> (DC) DJ. Middleton	SA	VU	VU	1	1	0
Orchidaceae	E	<i>Gavilea insularis</i> M.N. Correa	DD	EN	EN	0	1	0
Bromeliaceae	E	<i>Greigia berteroi</i> Skottsb.	EN	EN	CR	1	0	0
Gunneraceae	E	<i>Gunnera bracteata</i> Steud. ex Bennett	LC	VU	VU	1	0	0
Gunneraceae	E	<i>Gunnera masafuerae</i> Skottsb	LC	VU	VU	0	1	0
Gunneraceae	E	<i>Gunnera peltata</i> Phil	LC	VU	VU	1	0	0
Gunneraceae	E	<i>Gunnera x intermedia</i> Skottsb. ex Penneck	SA	SA	VU	1	0	0
Haloragidaceae	E	<i>Haloragis masafuerana</i> Skottsb. Var <i>asperrima</i> (Skottsb) Orchard	VU	VU	EN	0	1	0
Haloragidaceae	E	<i>Haloragis masatierrana</i> Skottsb. <i>applanata</i> Danton	SA	CR	CR	1	0	0
Haloragidaceae	E	<i>Haloragis masatierrana</i> Skottsb. <i>scabrida</i> <i>masafuerana</i> Denton & C. Perrier	LC	VU	DD	1	0	1
Haloragidaceae	E	<i>Hatoragis masafuerana</i> Skottsb.	VU	CR	EN	0	1	0
Iridaceae	N	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldb	SA	SA	CR	1	1	0

Dennstaedtiaceae	N	<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.	SA	VU	LC	1	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum ferrugineum</i> Colla var. <i>fenugineum</i>	SA	VU	VU	1	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	SA	VU	EN	1	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum caudiculotum</i> Mart. var. <i>productum</i> (K. presl) C. Chr.	SA	NT	EN	1	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum cruentum</i> (Cav) K Presl	SA	NT	VU	1	1	0
Hymenophytaceae	N	<i>Hymenophyllum cuneatum</i> Kunze var. <i>cuneatum</i>	EN	VU	LC	1	1	0
Hymenophyllaceae	E	<i>Hymenophyllum cuneatum</i> Kunze var. <i>rarifforme</i> C. Chr. & Skottsb.	EN	EN	VU	1	0	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum falklandicum</i> Baker <i>falktandicum</i>	SA	VU	EN	1	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum plicatum</i> Kaulf.	VU	LC	LC	1	1	0
Hymenophyllaceae	E	<i>Hymenophyllum rugosum</i> C Chr. & Skottsb.	VU	VU	VU	1	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum secundum</i> Hook, & Grey.	SA	EN	EN	0	1	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Hymenophyllum tonuosum</i> Hook & Grev. var. <i>tortuosum</i>	SA	VU	VU	0	1	0
Hymenophytaceae	N	<i>Hymenophyllum fuciforme</i> sw	SA	VU	EN	1	1	0
Denstaedtiaceae	N	<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) RA. Rodr.	SA	VU	EN	1	1	0
Cyperaceae	N	<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	SA	SA	CR	1	1	1
Arecaceae	E	<i>Juania australis</i> (Mart) Drude ex Hook. f.	VU	EN	EN	1	0	0
Juncaceae	N	<i>Juncus capillaceus</i> Lam	SA	SA	CR	1	1	0
Juncaceae	N	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	SA	SA	VU	1	0	0
Juncaceae	N	<i>Juncus pallescens</i> Lam	SA	SA	VU	1	0	0
Juncaceae	N	<i>Juncus planifolius</i> R. Br.	SA	SA	VU	1	0	0
Juncaceae	N	<i>Juncus procerus</i> E. Mey	SA	SA	VU	1	0	0
Lactoridaceae	E	<i>Lactoris fernandeziana</i> Phil	EN	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	N	<i>Lagenophora hariotii</i> Franch	SA	VU	VU	0	1	0
Iridaceae	N	<i>Libertia chilensis</i> (Molina) Gunckel	SA	SA	CR	1	1	0
Campanulaceae	N	<i>Lobelia anceps</i> L.F.	SA	SA	VU	1	1	0

Dicksoniaceae	N	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (V.F. Gmel) C. Chr.	SA	NT	LC	1	1	0
Juncaceae	E	<i>Luzula masafuerana</i> Skottsbo	EN	CR	EN	0	1	0
Cyperaceae	E	<i>Machaerina scirpoidea</i> (Steud.) Koyama ex M.T. Strong	VU	VU	VU	1	0	0
Rosaceae	E	<i>Margyricarpus digynus</i> (Bitter) Skottsbo	EN	CR	EN	1	0	1
Rosaceae	E	<i>Margyricaena x skottsbergii</i> Bitter	EN	EN	EW	1	0	0
Poaceae	E	<i>Megalachne berteroniana</i> Steud	SA	VU	VU	1	0	0
Poaceae	E	<i>Megalachne masafuerana</i> (Skottsbo. & Pilg. ex Pilg) Matthei	VU	CR	EN	0	1	0
Poaceae	E	<i>Megalachne robinsoniana</i> C. Perla	SA	SA	EN	1	0	0
Dryopteridaceae	E	<i>Megalastrum glabrieus</i> (C. Chr. & Skottsbo) Sundue, Rouhan & RC, Moran	VU	EN	CR	0	1	0
Dryopteridaceae	E	<i>Megalastrum inaequalifotium</i> (Colla) A.R. Sm. & R.C. Moran	VU	VU	VU	1	0	0
Dryopteridaceae	E	<i>Megalastrum masafuercae</i> Sundue. Rouhan & R.C Moran	CR	CR	CR	0	1	0
Myrtaceae	E	<i>Myrceugenia schultzei</i> Johow	LC	EN	VU	0	1	0
Myrtaceae	N	<i>Myrteola nummularia</i> (Poir) O. Berg	SA	SA	LC	0	1	0
Poaceae	N	<i>Nassella laevissima</i> (Phil) Barkworth	SA	SA	LC	1	1	0
Poaceae	N	<i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr) Barkworth	SA	SA	CR	1	1	0
Rubiaceae	N	<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.F) Druce	SA	SA	LC	0	1	0
Solanaceae	E	<i>Nicotiana cordifolia</i> Phi subsp. <i>cordifolia</i>	SA	CR	CR	0	1	0
Solanaceae	E	<i>Nicotiana cordifolia</i> Phi subsp. <i>sanctaclarae</i> Danton	EN	CR	CR	0	0	1
Loranthaceae	N	<i>Notanthera heterophylla</i> (Ruiz & Pav) G.Don	EN	EN	CR	1	0	0
Myrtaceae	E	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i> (Hook. & Am) Kausel	LC	VU	VU	1	0	0
Polypodiaceae	N	<i>Notogrammitis angustifolia</i> (Lacq) Parris subsp. <i>angustifolia</i>	SA	SA	VU	1	1	0
Bromeliaceae	E	<i>Ochagavia elegans</i> Phil	LC	VU	VU	1	0	0

Rubiaceae	N	<i>Oldenlandia salzmännii</i> (DC) Benth & Hook	SA	SA	VU	1	0	0
Ophioglossaceae	E	<i>Ophioglossum fernandezianum</i>	EN	CR	DD	1	0	0
Cyperaceae	N	<i>Oreobolus obtusangulus</i> Gaudich. subsp. <i>obtusangulus</i>	SA	SA	DD	0	1	0
Urticaceae	N	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst.	EN	EN	LC	1	1	1
Piperaceae	E	<i>Peperomia berteriana</i> M. iq. subsp. <i>berteriana</i>	LC	EN	VU	1	1	0
Piperaceae	E	<i>Peperomia margaritifera</i> Bertero ex Hook.	EN	CR	EN	1	0	0
Piperaceae	E	<i>Peperomia skottsbergii</i> C. DC.	VU	CR	EN	0	1	0
Piperaceae	N	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	LC	NT	VU	1	1	0
Poaceae	N	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) E. Desv.	SA	SA	LC	1	1	0
Plantaginaceae	E	<i>Plantago fernandezia</i> Bertero ex Barnéoud	SA	EN	EN	1	0	0
Plantaginaceae	N	<i>Plantago firma</i> Kunze ex Walp.	SA	EN	DD	1	0	1
Plantaginaceae	N	<i>Plantago australis</i> Lam.	SA	SA	SA	1	0	0
Polypodiaceae	N	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Wild) Kaulf.	SA	VU	LC	1	1	0
Polypodiaceae	E	<i>Pleopeltis masafueriae</i> (Phil) de la Sota	VU	EN	CR	0	1	0
Polypodiaceae	E	<i>Pleopeltis cerro-altoensis</i> Danton & Boudrie / <i>Polipodium masafueriae</i>	SA	VU	CR	1	0	0
Poaceae	E	<i>Podophorus bromoides</i> Phil.	EX	EX	EX	1	0	0
Hymenophyllaceae	N	<i>Polyplebium exsebtum</i> (Kunze) Ebihara & Dubuisson	SA	VU	VU	1	1	0
Hymenophyllaceae	E	<i>Polyplebium ingae</i> (C. Chr. & Skottb) Ebihara & Dubuisson	SA	EN	EN	1	0	0
Hymenophyllaceae	E	<i>Polyplebium philippianum</i> (Sturm) Ebihara & Dubuisson	SA	EN	EN	1	0	0
Dryopteridaceae	E	<i>Polystichum tetragonum</i> Fée	VU	VU	VU	1	1	0
Pteridaceae	E	<i>Pteris berteriana</i> J. Agardh	LC	VU	VU	1	1	0
Pteridaceae	N	<i>Pteris chilensis</i> Desv	SA	VU	L	1	1	0
Pteridaceae	N	<i>Pteris semiadnata</i> Phil	SA	VU	EN	1	1	0
Ranunculaceae	E	<i>Ranunculus caprarum</i> Skottsb	EN	CR	EN	0	1	0
Verbenaceae	E	<i>Rhaphithamnus venustus</i> (Phil) B.C Roba	VU	EN	VU	1	1	0

Asteraceae	E	<i>Robinsonia berteroi</i> (DC) Sanders, Stuessy & Martic	EN	CR	CR	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia evenia</i> Phil	VU	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia gayana</i> Decne	VU	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia gracilis</i> Decne	VU	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia macrocephala</i> Decne	EX	EX	EX	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia masafuerae</i> Skottsb	VU	EN	EN	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia saxatilis</i> Danton	SA	EN	EN	1	0	0
Asteraceae	E	<i>Robinsonia thurifera</i> Decne	EN	EN	EN	1	0	0
Rosacea	N	<i>Rubus geoides</i> Sm	SA	SA	VU	0	1	0
Dryopteridaceae	E	<i>Rumohra berteriana</i> (Colla) R.A. Rodr.	VU	VU	VU	1	1	0
Santalaceae	E	<i>Santalum fernandezianum</i> Phil	EX	EX	EX	1	1	0
Amaranthaceae	N	<i>Sarcocornia neei</i> (Lag) M.À. Alonso & M.B. Crespo	SA	SA	LC	1	1	1
Boraginaceae	E	<i>Selkirkia berteroi</i> (Colla) Hemsl	VU	EN	EN	1	0	0
Hymenophyllaceae	E	<i>Serpyllopsis caespitosa</i> (Gaudich.) C. Chr. var. <i>fernandeziana</i> C. Chr. & Skottsb	SA	SA	EN	1	1	0
Solanaceae	E	<i>Solanum fernandezianum</i> Ph	VU	CR	EN	1	0	0
Solanaceae	N	<i>Solanum interandinum</i> Bitter	SA	SA	EN	0	1	0
Fabaceae	E	<i>Sophora fernandeziana</i> (Phil) Skottsb. var. <i>fernandeziana</i>	EN	EN	EN	1	0	0
Fabaceae	E	<i>Sophora fernandeziana</i> (Phil.) Skottsb. var. <i>reedeana</i> (Phil.) Skottsb	EN	EN	EN	1	0	0
Fabaceae	E	<i>Sophora masafuerana</i> (Phil) Skottsb	VU	EN	EN	0	1	0
Caryophyllaceae	E	<i>Spergularia confertiflora</i> Steud. Caryophyllaceae var. <i>polyphylla</i> (Phil) Skottsb	VU	VU	VU	1	1	0
Caryophyllaceae	E	<i>Spergularia confertiflora</i> Steud. var. Caryophyllaceae	VU	VU	VU	1	1	1
Caryophyllaceae	E	<i>Spergularia masafuerana</i> Skottsb.	EN	CR	EN	0	1	0
Gleicheniaceae	E	<i>Sticherus lepidotus</i> (R.A. Rodr.) R.A. Rodr. & Ponce	SA	EN	EN	0	1	0
Gleicheniaceae	N	<i>Sticherus quadripartitus</i> (Poir) Ching	SA	DD	DD	0	1	0
Gleicheniaceae	N	<i>Sticherus squamulosus</i> (Desv) Nakai var. <i>squamulosus</i>	SA	VU	VU	1	0	0

Polypodiaceae	E	<i>Synammia intermedia</i> (Colla) G. Kunkel subsp. <i>intermedia</i> var. <i>litoralis</i> Penneck. (var. nov)	SA	SA	EN	1	0	1
Polypodiaceae	E	<i>Synammia intermedia</i> (Colla) G. Kunkel subsp. <i>intermedia</i> var. <i>basicomposita</i> (Skottsb) G. Kunkel	VU	EN	CR	1	0	0
Polypodiaceae	E	<i>Synammia intermedia</i> (Colla) G. Kunkel. subsp <i>intermedia</i> var. <i>intermedia</i>	SA	SA	VU	1	0	0
Polypodiaceae	E	<i>Synammia intermedia</i> (Colla) G. Kunkel subsp. <i>masafuerana</i> (C. Chr. & Skottsb) G. Kunkel var. <i>masafuerana</i> G. Kunkel.	EN	EN	EN	0	1	0
Polypodiaceae	E	<i>Synammia intermedia</i> (Colla) G. Kunkel subsp. <i>masafuerana</i> var. <i>obtusiserrata</i> (C. Chr. & Skottsb) Kunkel	SA	SA	EN	0	1	0
Polypodiaceae	E	<i>Synammia intermedia</i> (Colla) G. Kunkel subsp. <i>masafuerana</i> var. <i>cambricoides</i> (C. Chr. & Skottsb) G. Kunkel	SA	SA	EN	0	1	0
Asteraceae	N	<i>Taraxacum fernandezianum</i> Dah Ist.	LC	LC	VU	1	1	0
Thyrsopteridaceae	E	<i>Thyrsopteris elegans</i> Kunze	VU	EN	EN	1	1	0
Myrtaceae	E	<i>Ugni selkirkii</i> (Hook. & Arn) O. Berg	EN	EN	EN	1	0	0
Urticaceae	E	<i>Urtica masafuerae</i> Phil.	EN	CR	CR	0	1	0
Cyperaceae	E	<i>Uncinia aspericaulis</i> GA. Wheeler	SA	EN	EN	0	1	0
Cyperaceae	E	<i>Uncinia costata</i> Kük.	VU	CR	EN	0	1	0
Cyperaceae	E	<i>Uncinia douglasii</i> Boott	LC	VU	VU	1	1	0
Cyperaceae	E	<i>Uncinia macloviformis</i> GA. Wheeler	SA	EN	EN	0	1	0
Cyperaceae	N	<i>Uncinia phteoides</i> (Cav) Pers.	SA	SA	VU	0	1	0
Cyperaceae	N	<i>Uncinia tenuis</i> Poepp. ex Kunth	SA	SA	VU	0	1	0
Urticaceae	E	<i>Urtica glomeruliflora</i> Steud	SA	CR	EN	1	1	0
Campanulaceae	E	<i>Wahlenbergia berteroi</i> Hook. & Am	VU	EN	VU	1	0	1
Campanulaceae	E	<i>Wahlenbergia fernandeziana</i> A. DC.	LC	EN	VU	1	0	0
Campanulaceae	E	<i>Wahlenbergia grahamiae</i> Hemsl	VU	EN	EN	1	0	0
Campanulaceae	E	<i>Wahlenbergia masafuerae</i> (Phil.) Skottsb	VU	EN	EN	0	1	0
Campanulaceae	E	<i>Wahlenbergia tuberosa</i> Hook. F.	SA	EN	EN	0	1	0
Asteraceae	E	<i>Yunquea tenzii</i> Skottsb	SA	EN	CR	1	0	0

Análisis de la distribución de las especies en el archipiélago

A partir del listado actualizado de plantas del archipiélago, se realizó una comparación entre las presentes en cada isla, con el objeto de evaluar la riqueza específica de cada una de ellas. Además, se destacan aquellas que son endémicas de solo una isla y las que se encuentran en más de una isla del archipiélago.

En primer lugar, se observó que la Isla Robinson Crusoe alberga el mayor número de especies, totalizando 154, de las cuales 95 son endémicas y 59 nativas. A continuación, la Isla Alejandro Selkirk presenta 129 especies, incluyendo 72 endémicas y 57 nativas. Finalmente, la Isla San Clara que cuenta con 16 especies, de las cuales 10 son endémicas y 6 nativas (Tabla 3).

Tabla 3. Número de especies endémicas y nativas registradas en el archipiélago Juan Fernández, según su distribución insular. (Elaborada por Felipe Sáez)

	Endémicas	Nativas	Total
Isla Robinson Crusoe	95	59	154
Isla Alejandro Selkirk	72	57	129
Isla Santa Clara	10	6	16



Un segundo análisis se centró en identificar aquellas especies endémicas exclusivas para cada una de las tres islas (Tabla 4). En este contexto, Isla Robinson Crusoe destaca nuevamente al concentrar la mayor cantidad de especies, con un total de 82. De ellas, 64 son endémicas y 18 nativas. En un segundo lugar, Isla Alejandro Selkirk, que cuenta con 63 especies, de las cuales 46 son endémicas y 17 son nativas. Por su parte, Isla Santa Clara se distingue por tener sólo 3 especies endémicas exclusivas: *N. cordifolia* var. *sanctaclarae*, *C. sanctaclarae* y *D. litoralis*.

Tabla 4. Número de especies endémicas y nativas con distribución exclusiva en cada isla del Archipiélago Juan Fernández. (Elaborada por Felipe Sáez)

	Endémicas	Nativas	Total
Isla Robinson Crusoe	64	18	82
Isla Alejandro Selkirk	46	17	63
Isla Santa Clara	3	-	3

El tercer análisis, se enfocó en identificar las especies que están presentes en más de una isla del archipiélago (Tabla 5). Entre Isla Robinson Crusoe y la Isla Alejandro Selkirk se comparten un total de 24 especies endémicas y 35 nativas. Por otro lado, se determinó que entre Isla Robinson Crusoe e Isla Santa Clara solo comparten 5 especies endémicas y una especie nativa en común. En el caso de Isla Alejandro Selkirk e Isla Santa Clara, se identificó que no existen especies compartidas entre ambas islas. Finalmente, se constató que 7 especies están presentes en las tres islas que conforman el archipiélago, de las cuales una es endémica y seis son nativas. Este análisis destaca la interconexión de la flora nativa y endémica entre las islas y la diversidad de especies que comparten.

Tabla 5. Distribución de las especies endémicas y nativas compartidas entre islas del archipiélago Juan Fernández, donde: RC= Isla Robinson Crusoe, SC= Isla Santa Clara, y AS= Isla Alejandro Selkirk. (Elaborada por Felipe Sáez)

	Endémicas	Nativas	Total
RC/AS	24	35	59
RC/SC	5	1	6
AS/SC	0	0	0
RC/AS/SC	2	5	7

Cambios en las categorías de clasificación

A propósito de los análisis previamente presentados, se realizó también una revisión de los cambios en la categoría de conservación de las especies. Esta revisión se realizó a partir de la base de datos que incluye el listado consolidado de las 220 especies que en este capítulo se presenta.

El Plan de Manejo del PNAJF (CONAF 2009), describe un total de 99 especies en estado de amenaza, siendo las categorías más representativas En Peligro y Vulnerable, con 53 y 42 especies, respectivamente (Tabla 6). Por otra parte, 3 especies se clasifican en la categoría Extinta, 24 especies como Fuera de amenaza y 21 especies como preocupación menor. Cabe destacar que el Plan de Manejo del PNAJF registra el mayor número de especies botánicas sin clasificación, con un total de 97 especies identificadas como Sin Antecedentes.

Para el registro del Reglamento de Clasificación de especies del MMA (2017), del total de 220 especies listadas para el archipiélago (Tabla 2), 162 especies se identifican asociadas a una condición de amenaza, siendo las categorías En Peligro y Vulnerable las de mayor representación con un total de 71 y 46 especies, respectivamente. Además, esta clasificación identifica 3 especies Extintas y una Extinta en estado salvaje. En contraste, la condición de fuera de amenaza alcanza un total de 11 especies, siendo la categoría casi amenazada la más representativa, con solo 6 especies. Asimismo, se observa un número reducido de especies sin clasificación, registrándose únicamente 47. Esta cifra representa un 50% menos en comparación con lo señalado en el Plan de Manejo del PNAJF, correspondiendo en su totalidad a la categoría ‘Sin antecedentes’.



Fotografía de Guillermo Araya

Finalmente, en la clasificación de la UICN presentada por Penneckamp (2018), de un total de 223 especies, se identifican 193 especies bajo amenaza, siendo nuevamente las categorías más representativas: En Peligro y Vulnerable, con 88 y 66 especies, respectivamente. A diferencia de la clasificación del MMA (2017), el número de especies sin amenaza aumenta a un total de 25, justificado por un aumento en la clasificación de especies en la categoría Preocupación Menor, con 19 especies. Este incremento se explica por la disminución en la clasificación de especies en la condición Fuera de amenaza, de 47 (RCA 2017) a 2 (UICN 2018) (Tabla 5).

Tabla 6. Cambios en la asignación de categorías de conservación para especies endémicas y nativas del archipiélago Juan Fernández, según 3 fuentes oficiales: el Plan de Manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF 2009), la Resolución de Calificación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente de Chile (RCA-MMA 2017) y la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2018). Se incluyen las siguientes categorías de conservación: EX (Extinta), EW (Extinta en Estado Silvestre), CR (En Peligro Crítico), EN (En Peligro), VU (Vulnerable), NT (Casi Amenazada), LC (Preocupación Menor), DD (Datos Insuficientes), así como las categorías administrativas SA (Sin Asignación) y SC (Sin Clasificación). La comparación permite visualizar los cambios en el estatus de amenaza a lo largo del tiempo y entre marcos evaluativos nacionales e internacionales. (Elaborada por Felipe Sáez)

		Clasificación		
Estado	Categoría de conservación	PNAJF 2009	RCA-MMA 2017	UICN 2018
Amenazado	EX	3	4	5
	EW	0	1	2
	CR	1	40	32
	EN	53	71	88
	VU	42	46	66
Fuera de amenaza	LC	21	4	19
	NT	0	6	0
	DD	3	1	6
Sin clasificación	SC	0	0	0
	SA	97	47	2
Total		220	220	220

Tabla 7. Cambios porcentuales en la distribución de las categorías de conservación asignadas a especies endémicas y nativas del Archipiélago Juan Fernández, de acuerdo con 3 fuentes oficiales: el Plan de Manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF 2009), la Resolución de Calificación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente de Chile (RCA-MMA 2017) y la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2018). Se presentan las proporciones relativas por categoría respecto del total de especies evaluadas en cada instancia. La tabla refleja los cambios en el grado de amenaza percibido, evidenciando un aumento progresivo en la proporción de especies clasificadas como amenazadas y una reducción en aquellas sin clasificación formal. (Elaborada por Felipe Sáez)

Estado	Categoría de conservación	Porcentaje		
		PNAJF 2009	RCA 2017	UICN 2018
Amenazado	EX	45	73,6	87,7
	EW			
	CR			
	EN			
	VU			
Fuera de amenaza	LC	10,9	5	11,4
	NT			
	DD			
Sin clasificación	SC	44,1	21,4	0,9
	SA			

Los datos presentados en la tabla 6 evidencian que el nivel de vulnerabilidad del listado de 220 especies (Tabla 2), aumentó de un 45% (99 especies) a un 87,7% (193 especies) entre los periodos bajo análisis, marcando una clara tendencia hacia el deterioro de la flora nativa y endémica de las islas.

La categoría de conservación más representativa actualmente es En Peligro, con 88 registros que representan más del 40% del total de las plantas. Más aún, casi el 88% (9 de cada 10 plantas) de la flora vascular del archipiélago Juan Fernández, se encuentra en categoría de amenaza.

Durante los últimos años, el monitoreo y la recopilación de la información en el Archipiélago Juan Fernández ha aumentado considerablemente, lo que ha permitido

obtener mejores antecedentes para evaluar la condición vegetacional del área. Este avance ha sido impulsado por el incremento en la alfabetización tecnológica, que ha facilitado la obtención de registros más precisos sobre la presencia o ausencia de las especies en el territorio. Además, la aplicación de criterios sistemáticos establecidos por la UICN y los adoptados recientemente por el RCE-MMA, han favorecido procesos de clasificación más rigurosos y fundamentados, fortaleciendo la evaluación del estado de conservación de la flora del archipiélago (UICN 2024).

Por otro lado, el ecosistema insular del archipiélago Juan Fernández ha experimentado una transformación significativa del paisaje debido a la presión de diversas amenazas, lo que ha afectado negativamente el estado de conservación de las especies endémicas. Una de las amenazas más graves es la presencia de Especies Exóticas Invasoras (Díaz 2013), como el maqui, la mora y la murta, plantas que ejercen una fuerte competencia con las especies endémicas. Estas invasoras han desplazado a las especies nativas, reduciendo su área de ocupación y confinándolas a sitios subóptimos para su desarrollo (Dirtbock *et al.* 2003; Arellano 2012; Díaz 2013).

Otro factor relevante son los cambios en el uso del suelo, que, aunque están regulados, impactan negativamente la biodiversidad y a componentes funcionales del ecosistema, como polinizadores, aves y microorganismos, afectándolos de manera indirecta (Sala *et al.* 2000). Adicionalmente, los nuevos escenarios asociados al Cambio Climático Global han provocado disrupciones en las condiciones de hábitat, debido a alteraciones en los regímenes de pluviosidad y la ocurrencia de tormentas de mayor intensidad (IPCC 2002). Estas condiciones han llevado a la perdida parcial del dosel superior de la isla, ocasionada por la caída de árboles de mayor altura.

Desde 2009, la CONAF ha intensificado sus esfuerzos para la conservación de la flora del archipiélago Juan Fernández, basándose en el Plan de Manejo de la unidad y el Plan de Conservación de Especies Amenazadas (CONAF 2009; CONAF 2010). Estas directrices han facilitado el monitoreo y la conservación *ex situ* e *in situ* de las especies amenazadas del territorio, además de propiciar el redescubrimiento y la reclasificación de algunas especies previamente consideradas extintas. Ejemplos destacados incluyen a *Chenopodium nesodendron* y *Robinsonia berteroi*, ambas categorizadas anteriormente como extintas y actualmente reclasificadas como En peligro Crítico (Araya *et al.* 2017 a, b; Sáez *et al.* 2017a; Sáez *et al.* 2016b), así como *Notanthera heterophylla* (Ibáñez *et al.* en prensa).

Danton (2014) reportó cuatro nuevas especies para el archipiélago Juan Fernández, descubiertas por guardaparques: *Erigeron corrales-molinensis*, *Euphrasia formosissima* subsp. *Cucharensis*, *Haloragis masatierrana* var. *Applanata* y *H. masatierrana* var. *scabrida*. Paralelamente, Peña *et al.* (2017), durante una revisión del género endémico *Megalachne* Steud, identificaron, además de las especies ya descritas *M. berteroniana* Steud. y *M. masafuerana* (Skotts. & Pilg.), la existencia de una nueva especie: *M. robinsoniana*. Más recientemente, en 2022, Penneckamp *et al.* describieron una nueva especie del género *Centaurodendron* (*Centaurodendron schilleri*) descubierta por el guardaparque Ramon Schiller (Penneckamp *et al.* 2022).

A pesar de los auspiciosos de los redescubrimientos, algunas especies como *Urtica glomeruliflora* o *Erigeron ingae* no han sido prospectadas ni reportadas en condiciones naturales durante más de 20 años, lo que hace presumir su posible extinción. Por otro lado, en 2016, una prospección realizada por CONAF y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), identificó que una de las especies endémicas del archipiélago *Solanum robinsonianum*, corresponde a un isotipo (sinónimo) de *Solanum furcatum* (Edmonds 1972), una especie de amplia distribución (Del Vitto *et al.* 1995).

Las islas Robinson Crusoe, Alejandro Selkirk y Santa Clara conforman el principal bastión de endemismo de Chile y uno de los más relevantes a nivel mundial. Por ello, constituyen uno de los desafíos más significativos para la conservación de la biodiversidad. Este patrimonio natural se encuentra actualmente bajo la protección de CONAF en colaboración con diversos organismos internacionales, comprometidos con la preservación de las especies, reconociendo que la salvaguarda de los recursos naturales requiere de esfuerzo continuo, persistencia y un enfoque orientado hacia la sostenibilidad.



Bibliografía

- ARAYA, G, SCHILLER, R & SÁEZ, F, A. 2017a. Redescubrimiento de *Chenopodium nesodendron* en Isla Alejandro Selkirk, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF). 2017. Boletín Biodiversidata. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.
- ARAYA, G, SCHILLER, R & SÁEZ, F, A. 2017b. Redescubrimiento de *Robinsonia berteroi* en Isla Robinson Crusoe, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Boletín Biodiversidata. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile. CORFO, Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales (IREN). 1982. Estudio de los Recursos Físicos, archipiélago Juan Fernández. Intendencia Región de Valparaíso.
- ARELLANO G. 2012. Evaluación de la dinámica de invasión de *Aristotelia chilensis* (*Elaeocarpaceae*) y *Rubus ulmifolius* (*Rosaceae*) en claros de dosel en un bosque de la Isla Robinson Crusoe, archipiélago Juan Fernández, Chile. Tesis de magíster. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. 63 p.
- BENOIT, I.L. 1989. Libro rojo de la Flora terrestre de Chile. CONAF, Santiago, Chile, 157 pp.
- CORPORACION NACIONAL FORESTAL – REGIÓN DE VALPARAÍSO. 2009. Plan de Manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 2017. Actualización y análisis del listado de especies endémicas como base del proceso de colecta de semillas en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, Doc. Tec. trabajo.
- DANTON P. & PERRIER CH. 2006. Nuevo catálogo de la flora vascular del archipiélago Juan Fernández (Chile).
- DANTON, P. 2014. Contribution à la flore de l'archipel Juan Fernández (Chile). Description de 4 taxons nouveaux: *Angiospermae* - *Erigeron corrales-molinensis* sp. nov. (*Asteraceae*), *Euphrasia formosissima* Skotts. subsp. *cucharensis* subsp. nov. (*Orobanchaceae*), *Haloragis masatierrana* var. *applanata* var. nov. and var. *scabrida* var. nov. (*Haloragidaceae*) [Description of 4 new taxa: *Angiospermae* - *Erigeron corrales-molinensis* sp. nov. (*Asteraceae*), *Euphrasia formosissima* Skotts. subsp. *cucharensis* subsp. nov. (*Orobanchaceae*), *Haloragis masatierrana* var. *applanata* var. nov. et var. *scabrida* var. nov. (*Haloragidaceae*)]. Acta Botanica Gallica: Botany Letters 161(4): 355-371.

DEL VITTO, L. A. & PETENATTI, E. M. 1995; Morton, C. V. 1976; Edmonds, J. M. 1972; Del Vitto, L. A. & Petenatti, E. M. 1999a; Baeza, C. M., Marticorena, C. & Rodríguez Ríos, R. 1999; Barboza, G. E. Inéd

DÍAZ I. 2013. Análisis de la evolución espacio-temporal de la invasión de *Rubus ulmifolius*, *Aristotelia chilensis* y *Ugni molinae* en la isla Robinson Crusoe. Tesis Ingeniero en Recursos Naturales. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 53 p.

DIRNBÖCK T, J GREIMLER, P LÓPEZ, TF STUESSY. 2003. Predicting future threats to the native vegetation of Robinson Crusoe Island, Juan Fernández Archipiélago, Chile. *Conservation Biology* 17(3): 1650-1659.

EDMONDS. J M. 1972. A Synopsis of the Taxonomy of *Solanum Sect. Solanum (Maurella)* in South America. *Kew Bulletin*. Vol. 27, No. 1 (1972), pp. 95-114

GRAHAM, M. 1822, Diario de mi residencia en Chile en 1822 (Santiago: Editorial del Pacífico, 1953).

IBÁÑEZ I., García A, Araya G & Tobar R. 2023. Redescubrimiento de *Notanthera heterophylla* (Ruiz & Pav.) G. Don (*Loranthaceae*), arbusto hemiparásito endémico de los bosques del centro-sur de Chile, declarado como extinto en la Isla Robinson Crusoe. (en prensa).

IPCC. 2002. Documento técnico V, IPCC Cambio Climático y Biodiversidad. ISBN: 92-9169-104-7. Disponible en; <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>

IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. <https://www.iucnredlist.org>.

JOHOW, F. 1896. Estudio sobre la Flora de las islas de Juan Fernández. Imprenta Cervantes. CHILE. 284 pág.

MACARTHUR, R. H. Y WILSON, E. O. 1967. La teoría de la biogeografía de la isla. Princeton, New Jersey: Presión de la universidad de Princeton.

MARTICORENA C., TF STUESSY & C BAEZA 1998. Catalogue of the vascular flora of the Robinson Crusoe or Juan Fernandez Islands, Universidad de Concepción, Concepción Chile.

MARTICORENA C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile (Contribution to the statistics of the vascular flora of Chile.). *Gayana Botánica* 47: 85-113. UICN. 2001. Categoría y criterios de la lista roja de la UICN, versión 3.1.

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL, 1949. Boletín del Museo de historia natural, Tomo XXVI, correspondiente a los años 1948 y 1949. Santiago de Chile. Disponible en; https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/articles-63921_archivo_01.pdf

PENNECKAMP, DIEGO N., SUSANNA, ALFONSO, GARCIA-JACAS, NURIA, ROJAS, GLORIA, MEKIS, LUKAS, STUESSY, TOD F., BAEZA, CARLOS M., NOVOA, PATRICIO, DANTON, PHILIPPE, & PERRIER, CHRISTOPHE. 2022. A new species of the endemic genus *Centaurodendron* Johow (*Asteraceae*, *Centaureinae*) from Alejandro Selkirk Island, Juan Fernández Archipelago, Chile. *Gayana. Botánica*, 79(1), 27-36. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432022000100027>

PEÑA, CM., NEGRITTO, MA., RUIZ, E., BAEZA, CM., y FINOT, VI. 2017. Revisión de *Megalachne Steud. (Poaceae: Pooideae: Poeae)*, género endémico del Archipiélago Juan Fernández, Chile. *Gayana. Botánica*, 74(1), 189-199. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432017005000216>.

RCE-MMA, (2017). Listado de especies amenazadas para el Archipiélago Juan Fernández. Disponible en: <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/>

REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRE. 2004. Dispuesto en el artículo 37 de la ley 19.300, sobre bases generales del Medio Ambiente.

SÁEZ. F, A, ARAYA. G, MEZA. J. 2017a. Reclasificación de *Chenopodium nesodendron*, Ficha de especie Reglamento de Clasificación de Especies RCE, Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

SÁEZ. F, A, ARAYA. G, MEZA. J. 2016b. Reclasificación de *Robinsonia berteroi*, Ficha de especie Reglamento de Clasificación de Especies RCE, Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

SALA OE, FS CHAPÍN, JJ ARMESTO, E BERLOW, J BLOOMFIELD. 2000. Biodiversity - Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.

STUESSY, TF, DJ CRAWFORD, P LÓPEZ, C BAEZA & EA RUIZ. 2018. Plants of Oceanic Islands. Evolution, biogeography and Conservation of the flora of Juan Fernández (Robinson Crusoe) Archipiélago. Cambridge University Press. 465 pp.



Juania australis - Chonta



Guías de propagación de especies nativas del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández

Felipe Saez¹, Ramón Schiller², Oscar Chamorro², Bernardo López², Guillermo Araya², Danilo Arredondo², Mascimiliano Recabarren², Alfonso Andaur², Karen Núñez³ e Iván Leiva⁴

¹ Administrador Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, CONAF V región.

² Guardaparques, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. CONAF.

³ Ex Viverista, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. CONAF.

⁴ Ex Administrador, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. CONAF.

Diseño, preparación y creación de guías de propagación

El Archipiélago Juan Fernández es un área de gran relevancia ecológica, debido a su notable biodiversidad y endemismo. Sin embargo, y como se menciona en capítulos anteriores, la vegetación nativa de este archipiélago ha enfrentado diversas amenazas, las cuales han provocado una disminución en la distribución y abundancia de sus poblaciones, aumentando la vulnerabilidad de algunas especies que ahora están en peligro crítico de extinción.

Frente a este desafío, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) desarrolló un proceso de registro, recopilación y consolidación de información botánica, así como de un mapeo preciso de estas comunidades vegetales presentes en las islas. Además, se establecieron métodos de propagación eficaces con el objetivo de potenciar las medidas de preservación de la diversidad botánica en las islas del Archipiélago Juan Fernández. Este proceso se llevó a cabo beneficiándose del conocimiento empírico de guardaparques y gestores de la conservación vinculados al Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF). En este marco, el objetivo de este capítulo es presentar un compendio de fichas técnicas que no solo localizan y describen el estado de conservación de ciertas especies endémicas, sino que también reflejan la experiencia y el aprendizaje adquiridos a través diversos esfuerzos de germinación y propagación de estas plantas para acciones de conservación.

La descripción botánica de cada especie se ha elaborado teniendo en cuenta las primeras observaciones realizadas por diversos naturalistas y botánicos, tales como Friedrich Johow, Carl Johan Skottsberg y Carl Christensen, así como la información actualizada de autores como Ricci (1990, 1992, 1998, 2003 y 2006), Danton (1998, 2000, 2004 y 2006), Marticorena (1998, 2001a y 2001b) y Penneckamp (2018). Asimismo, se han incluido observaciones más recientes realizadas por los guardaparques de CONAF, en función de su experiencia en el terreno, aportando una perspectiva adicional y única a la descripción botánica de las especies.

Desde la creación del PNAJF en 1935, comienzan a gestarse una serie de acciones que generan valiosa información a partir de la observación y del conocimiento empírico generado por la población isleña, lo cual ha contribuido a la conservación de este territorio. Una de las primeras acciones de conservación comienza con la contratación de Don Uto Paredes, quien se desempeñó como el primer guardaparques, de esta

importante Área Silvestre Protegida. En paralelo durante el año 1976 se concreta la elaboración del primer Plan de Manejo del PNAJF que entrega directrices claras de la gestión del territorio en términos de la conservación y protección de la flora y fauna del sector. Estos importantes hitos, así como la incorporación de nuevos guardaparques, fueron hitos que contribuyeron significativamente a la elaboración del primer Plan de Conservación de Flora Endémica Amenazada del PNAJF en 2010. Este documento identifica la flora con mayor requerimiento de protección, además de recopilar metodologías y técnicas que conducen a promover la germinación y propagación de especies nativas, las cuales han cumplido un papel fundamental en la implementación de acciones para la recuperación y conservación de estas especies.

Estos esfuerzos correspondieron a los primeros lineamientos y directrices para la conservación y monitoreo sistemático de cada una de estas especies amenazadas en este parque nacional. Sin embargo, y a pesar de todos los esfuerzos de los guardaparques, este trabajo de seguimiento de las especies presentó lagunas de información debido a que la mayoría de las veces se carecía de medios tecnológicos y no se documentaba digitalmente la información en bases de datos, limitando su estudio, aplicación y proyección. En consideración a lo expuesto y teniendo en cuenta la importancia y utilidad de los registros, se realizó un exhaustivo trabajo de recopilación, consolidación y digitalización de documentos históricos (en su mayoría en papel) y, en complemento, se realizaron entrevistas con los actuales guardaparques. Todo ello, con el propósito de capturar la experiencia y técnicas aplicadas para conservar el patrimonio fitogenético del PNAJF.

Por su parte, la localización y elaboración de los mapas de distribución de las especies involucró un proceso desarrollado en 4 fases. Estas fases integran la revisión, recopilación y procesamiento de información (figura 1). La primera fase abarcó la recopilación y creación de tres bases de datos (Histórica, Pre-existente y De Terreno) que se detallan a continuación.

La base de datos histórica, involucró la revisión de información disponible en documentos históricos y descripciones botánicas que describen la ubicación de algunos individuos (descrita por diferentes autores). Simultáneamente, se llevó a cabo una recopilación de la información disponible en el herbario del PNAJF, lo que permitió coleccionar un total de 359 registros que describen la ubicación



de 120 especies, distribuidas en las tres islas del archipiélago. Por otro lado, se creó la base de datos Pre-existente, la cual documenta antecedentes recopilados por el cuerpo de guardaparques previo al 2010, como parte de un Plan de Conservación. Esta base de datos contiene un total de 2.322 registros que describen a 89 especies, en dos islas del archipiélago (Robinson Crusoe y Santa Clara). En tercer lugar, se generó la base de datos De Terreno, que incluye información obtenida a través de esfuerzos prospectivos y de colectas de semillas que se realizan hasta la actualidad. Estas actividades han permitido la recopilación de 201 nuevos registros, los cuales abarcan 26 especies en el archipiélago. Todos los antecedentes recopilados han sido integrados en una base de datos general (Fase 1, figura 1).

La segunda fase de desarrollo (Fase 2, Figura 1) se enfocó en la validación de los puntos de presencia identificados en las tres bases de datos referidas, por medio de una serie de expediciones de campo. Estas expediciones no solo contribuyeron a enriquecer la base de datos de campo, sino que también se vieron complementadas por entrevistas individuales con guardaparques y profesionales con conocimientos en el área de la botánica.

La tercera etapa del proceso (Fase 3, figura 1) involucró la integración de las tres bases de datos, mediante su estandarización y depuración de los registros. Este proceso se llevó a cabo mediante la creación de una plantilla unificada de 38 campos (columnas idénticas), en la cual se recopiló toda la información disponible. A continuación, se realizó la normalización de los antecedentes, ajustando cada valor a una escala uniforme, obteniendo así una base de datos estandarizada y normalizada de 2.800 registros y más de 100.000 campos de información. Por último, en la cuarta etapa (Fase 4, Figura 1) la base de datos temporal y espacial fue georreferenciada para su visualización en un Sistema de Información Geográfica (SIG) permitiendo la creación de mapas individuales para cada especie del archipiélago. Cabe destacar que, con el objeto de procurar la conservación de las especies, los puntos presentados en cada mapa comprenden un área de 900 m² (grilla de 30 x 30 metros).

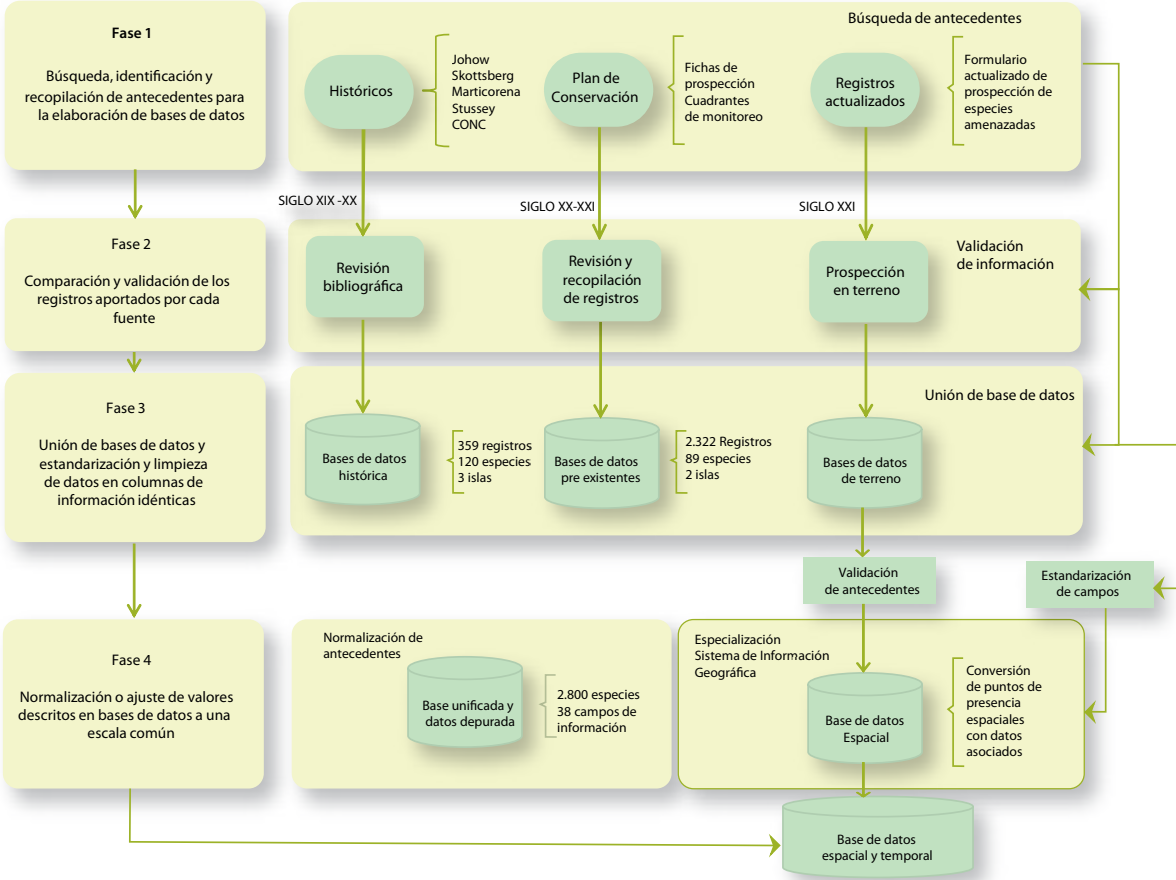


Figura 1. Diagrama del proceso de creación de un Sistema de Información Geográfica para las especies del PNAJF. (Diagramado por Felipe Sáez)



Fotografía de Felipe Sáez

Presentación de las Guías de Propagación

A partir de todo lo anterior, el actual documento presenta las fichas de propagación que describen las características más relevantes y conocimientos sobre la propagación de 29 especies endémicas del Archipiélago Juan Fernández. Esta información da cuenta del valioso esfuerzo de generaciones de guardaparques que producto de la experiencia han logrado entregar este valioso e inédito aporte para la conservación de uno de los lugares más singulares y amenazados de la flora en el mundo.

Algunas de las especies descritas en el presente documento, no han sido clasificadas bajo alguna categoría de amenaza, sin embargo, se incluyen debido a su vulnerabilidad a algunas amenazas como la presión generada por las Especies Exóticas Invasoras (EEI) o degradación por herbivoría. Otro aspecto considerado en la selección de estas 30 especies, es el rol que algunas de ellas cumplen como especies pioneras, colonizadoras y nodrizas, facilitando el establecimiento de otras especies amenazadas en áreas degradadas del PNAJF.

Por otro lado, es necesario mencionar que la mayor parte de las especies incluidas son parte del listado prioritario del Plan de Conservación de Flora Endémica Amenazada del PNAJF (CONAF 2010), ya sea porque se han descrito como raras, poco abundantes y/o con escasa regeneración natural en las localidades donde persisten sus poblaciones.

Para todas estas especies, las fichas que se presentan a continuación incluyen metodologías de propagación, ya sea por semillas o de forma vegetativa, que han sido desarrolladas por diversos guardaparques y gestores vinculados a la conservación del PNAJF. Estas metodologías han sido adaptadas y perfeccionadas, a través de un proceso continuo de experimentación, con el propósito de contribuir a la propagación de especies endémicas amenazadas del archipiélago.

Apium fernandezianum Johow

Familia:	APIACEAE
Nombre Común:	Panul/Apium
Categoría:	En Peligro Crítico según RCE 2010
Recopilado por:	D. Arredondo y F. Sáez



Fotografía de Felipe Sáez Quintana

Descripción general

Especie endémica de las islas Robinson Crusoe y Santa Clara (Marticorena *et al.* 1998). Hierba perenne, ramificada, de superficie lisa y de 2–15 cm de altura. Tallos tendidos en el suelo, estriados, tiernos y verdes o rojizos cuando son nuevos. Hojas tiesas, pecioladas, hasta 0,5 cm de largo, lámina hasta tres veces dividida, algo carnosa. Flores en inflorescencias que nacen de los nudos del tallo, en umbelas, hermafroditas y con pétalos de color blanquecino. Fruto globoso, un poco rugoso de color café-verdoso a café-rosado (Johow 1896; Danton 2004). Se origina de especie ancestral sudamericana, y su mecanismo de dispersión es a través de anemocoria (corrientes de viento) (Bernardello *et al.* 2006).

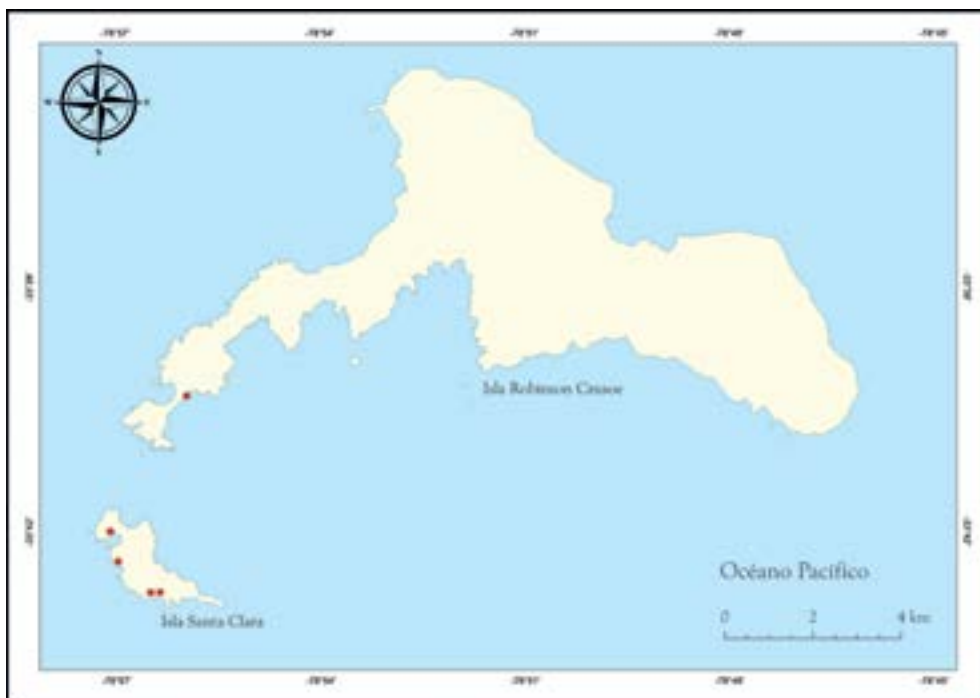
Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de las poblaciones de *A. fernandezianum*, descrita por diferentes autores, considera las localidades Tres Puntas, Bahía el Padre (Johow 1896), Vaquería (Ricci 2006) y Punta de Isla (Danton 2004). Actualmente, dicha distribución se ha restringido a dos focos principales en Isla Santa Clara y Punta de Isla (Arenal) en Isla Robinson Crusoe.

Respecto de las localidades de Bahía El Padre, Tres puntas y Vaquería, no se han reportado ejemplares durante los últimos años. Tal vez debido a la presencia y constante ramoneo del conejo europeo (*O. cuniculus*) en dicha área. En el caso particular de Santa Clara, posterior a la erradicación de conejos el año 2005, se ha reportado la reaparición de la especie en los sectores El Weste y los pies del cerro Johow.

Registros más recientes refieren que la superficie de ocupación de la especie es de 3 km² (Sáez *et al.* 2017), un tercio de lo reportado por Ricci el 2006. Por otra parte, el mismo Sáez *et al.* 2017, describe 538 individuos de *A. fernandezianum*, que corresponden a más de 50 veces la abundancia descrita el 2006 por Riccci, quien reportó 10 individuos, con escasa regeneración.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: La fecha óptima para la colecta de semillas, corresponde a los meses de enero a marzo. Las semillas son colectadas directamente desde la planta y pueden ser almacenadas en sobres de papel, registrando las características de la población colectada. Es de crucial importancia colectar semillas del año y no aquellas que permanecieron de la temporada anterior, para optimizar los resultados de germinación. Posterior a la colecta, se realiza la limpieza y selección de las semillas, las cuales debido a su diminuto tamaño (2 a 3 mm) son sembradas con harnero de madera para su separación homogénea en la platabanda de propagación. La siembra se realiza en un sustrato compuesto por tierra de bosque, mezclada con arena en proporción 1:1, y considerando un riego de cuatro veces a la semana, con luz directa. Los resultados de ensayos de germinación con esta técnica indican un 95% de éxito. El repique de los individuos propagados a bolsas individuales y el traslado a vivero se realiza cuando éstos alcanzan los 7-8 cm.

Esquejes: No existen estudios de propagación vegetativa en la especie.

Acciones de conservación

Las acciones de conservación han considerado el monitoreo durante 10 años de las poblaciones reportadas para la especie, registrando importantes antecedentes de su fenología, tamaño poblacional y estado de las poblaciones vigentes (CONAF 2009). De manera anexa se han establecido protocolos efectivos para la propagación de la especie, generando la conservación *ex situ* de esta en los Jardines botánicos de Europa y Viña del Mar. En consideración a los resultados exitosos obtenidos en la erradicación del conejo europeo en la Isla Santa Clara (Sáez *et al.* 2017), se ha propuesto la construcción de cercos de exclusión en sitios donde la especie se encuentra en número pequeños para facilitar la recuperación de la especie. Esta práctica de exclusión se ha mantenido en el tiempo a través de diversas iniciativas de conservación, generando buenos resultados en la recuperación de especies amenazadas por herbivoría.

***Azara serrata* Ruiz et Pavon Var. *fernandeziana*. (Gay) Reiche.**

Familia: FLACOURTIACEAE
Nombre Común: Azara
Categoría: En Peligro Crítico, RCE 2010
Compilado por: G. Araya y F. Sáez



Fotografía de Guillermo Araya

Descripción general

Variedad endémica de Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998), perteneciente al género *Azara*. Corresponde a un árbol pequeño de 7 a 12 m de altura, poco ramificado y con hojas perennes, pecioladas y de margen ligeramente aserrado. La especie presenta flores hermafroditas, amarillas, mientras que su fruto es una baya redondeada, blanca cremosa y luego oscura con numerosas semillas (Rodríguez *et al.* 1983; Johow 1896). Según Skottsberg (1928), la especie presenta polinización por viento, lo que sumado a la morfología de su flor (órganos sexuales, estigma y anteras, al mismo nivel), podría propiciar la autopolinización (Anderson *et al.* 2001).

Distribución y Antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie considera los sectores de quebrada de Puerto Francés a Cerro Central incluyendo la Quebrada de Salsipuedes y la Quebrada de Villagra de la Isla Robinson Crusoe (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1989). Araya (2008) reporta la presencia de la especie en el sector Vaquería en la misma isla, al interior del bosque nativo de este sector. Asimismo, el número de individuos identificados y monitoreados en toda su área de distribución (13 km²), alcanzaría un total de 135 ejemplares maduros, según Araya (2008).

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Los frutos de la especie deben ser colectados manualmente durante el mes de marzo y almacenados en sobres de papel, registrándose las características de la población colectada. El material colectado es limpiado, quitando la pulpa del fruto y liberando las semillas, las cuales, posteriormente, son sembradas al voleo sobre las platabandas de propagación. La siembra se realiza en un sustrato compuesto exclusivamente por tierra de bosque cernida, procurando mantener un riego permanente, evitando la pérdida

de humedad del sustrato. La aparición de las primeras plántulas se observa luego de los 80 días, desde su siembra, con un 73% de éxito de germinación al 7° mes (Araya 2008). Por otra parte, otros ensayos de laboratorio con esta especie registran el comienzo de la germinación a los 94 días y reportan un éxito de 60% en la germinación (Cuevas y Figueroa 2006). Cabe destacar que los ensayos previos a los realizados por Araya (2008), no consideraban la utilización de tierra de bosque, lo cual pone en evidencia una estrecha relación benéfica entre los microorganismos del suelo de Juan Fernández y sus especies de plantas nativas.

Esquejes: La colecta de material se realiza durante los meses de abril a mayo, considerando esquejes de hasta 50 cm de largo para evitar la deshidratación en su transporte al invernadero. Posteriormente, los esquejes son cortados en fragmentos de 10 cm de largo, los que son tratados con agua destilada y fungicida para evitar contaminación externa de la planta. Luego, las estacas son pinceladas con hormona enraizante en su base y colocadas en sustrato compuesto por tierra de bosque, manteniendo condiciones de riego (al menos una vez al día) y temperatura (10°-12° C). Los resultados de enraizamiento alcanzan un 29% de éxito, después de 30 días del inicio del tratamiento.

Acciones de conservación

Esta especie se monitorea desde 2007, registrando su fenología, identificando nuevos puntos de presencia y colectando semillas de la especie para su conservación *ex situ*. De manera paralela, se han desarrollado variados ensayos de propagación que han fundado los protocolos de propagación de la especie que se describen en el punto anterior (CONAF 2010).

Con relación a la conservación *in situ* de la especie, durante el año 2010 se registró la plantación de 30 individuos de esta especie en el sector Plazoleta El Yunque de la Isla Robinson Crusoe, protegidos por exclusiones individuales para evitar el ramoneo generado por conejos y ratas. Monitoreos recientes han registrado la supervivencia de un 83% de los individuos, los cuales han alcanzado una altura promedio de 6 a 7 metros, observándose producción de frutos y semillas. (G. Araya, comunicación personal, 16 de abril de 2016). Acciones futuras contemplan la creación de un cerco de exclusión de 100 m² en el sector Vaquería de esta misma isla, el cual se ha caracterizado por una alta concentración de semillas, con la finalidad de evaluar la regeneración natural de la especie, excluyendo el ramoneo.

***Berberis Corymbosa* Hook. et Arn.**

Familia:	BERBERIDACEAE
Nombre Común:	Michay
Categoría:	En Peligro Crítico RCE 2011
Compilado por:	F. Sáez



Fotografía de Guillermo Araya

Descripción general

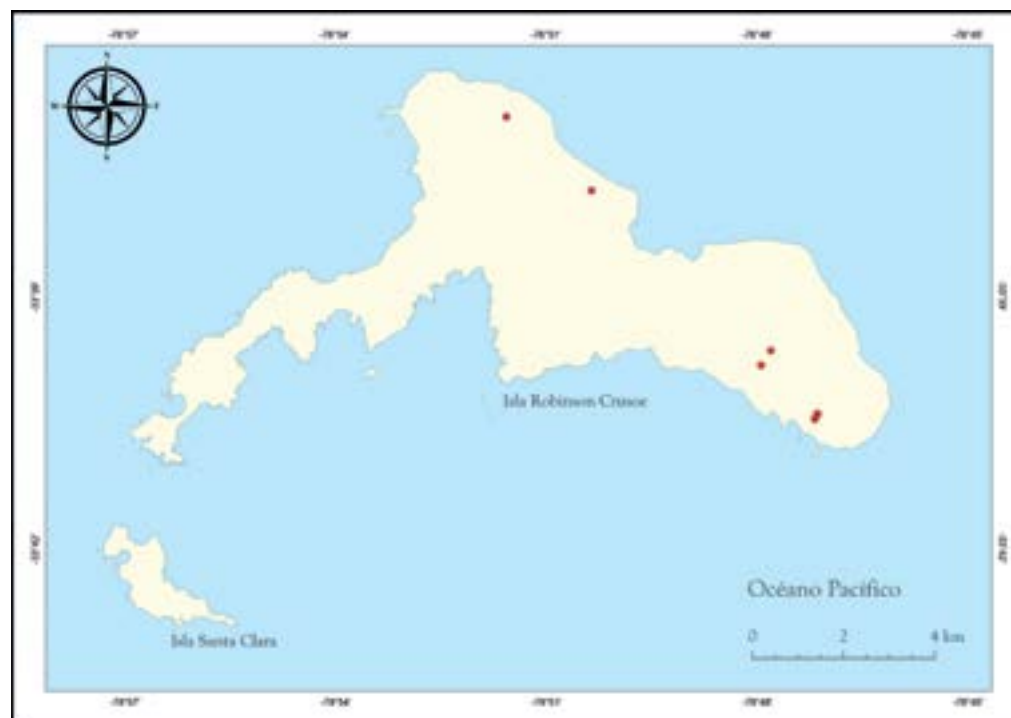
Especie arbustiva, endémica de Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Esta especie puede alcanzar hasta 5 m de altura, Presenta un tallo recto, lignificado y con espinas con múltiples ramificaciones de un color café en la base y café-verdoso al acercarse a las porciones terminales. Presenta hojas pecioladas, elípticas, caducas y con margen entero de color verde oscuro. Desde los entre nudos de las ramas nacen rosetas compuestas por 3 a 5 hojas y la inflorescencia de la especie (Sáez, comunicación personal, 10 septiembre 2016). La inflorescencia conforma una panícula con hasta 10 flores globosas, hermafroditas, de un color amarillo pálido, con glándulas nectaríferas basales. La especie se poliniza mediante flujos de viento, lo que sumado a

su autoincompatibilidad aumenta la posibilidad de fecundación entre flores (Anderson *et al.* 2001). Su fruto es una baya globosa de color violáceo (Landrum 1999 & 2003). Especie de ancestro sudamericano con método de dispersión por endozoocoría, posiblemente por aves (Bernardello *et al.* 2006).

Distribución y antecedentes poblacionales

Los individuos se distribuyen desde el Cordón del Michay (Puerto Francés) hasta Quebrada Villagra, y desde el Cordón de Salsipuedes a Quebrada Vaquería de la Isla Robinson Crusoe (Ricci 1989; Skottsberg 1922), incluyendo las quebradas del sector Centinela, cercanos al bosque de Rabanal. Se estima una superficie aproximada de 20 km² con presencia de esta especie. Los individuos habitan en lugares pedregosos, bordes de acantilados, en cimas y paredes rocosas, entre los 200 y 600 m.s.n.m. (Johow 1896; Skottsberg 1952). Actualmente, se estima un área de ocupación menor a 8 km².

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Los frutos de la especie pueden ser colectados entre los meses de enero a marzo. Los frutos colectados son inicialmente seleccionados evitando la parasitosis generada por insectos del área, que reduce el número de semillas viables. Los frutos seleccionados son limpiados con agua destilada y posteriormente se extrae el mesocarpio con el uso de bisturíes, rescatando las semillas, las que son limpiadas con agua destilada, estratificadas mecánicamente y puestas en remojo por una semana para iniciar su proceso de siembra.

La siembra de la semilla se realiza entre los meses de septiembre y diciembre, en un sustrato compuesto por tierra de bosque y cernida con un harnero de término medio, para facilitar la infiltración del agua. Se debe considerar riego constante y temperatura sobre 15°C para acortar el período de latencia de la semilla. Mediante esta metodología se observa la aparición de las plántulas después de 25 días de realizada la siembra, superando el 60% de germinación. Otros ensayos de germinación indican que la germinación comienza 30 días posterior a la siembra, logrando un 38% a los 107 días (Ricci 1998).

Esquejes: Los esquejes son colectados en terreno durante los meses de mayo y junio, siendo transportados en papel húmedo y bolsas herméticas para evitar su deshidratación. Una vez en el invernadero, se extrae la totalidad de las hojas y se seccionan en fragmentos de 10 cm de largo. Posteriormente, los esquejes son limpiados con agua destilada, aplicando una pincelada de enraizante comercial, para luego ser puestos en un sustrato de mezcla tierra-perlita. Se deben mantener condiciones de riego intermitente y alta luminosidad en la platabanda para lograr, posterior a 30 días, un enraizamiento de 95%.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de Conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, durante las campañas de monitoreo en el parque se realizan colectas de semillas para su conservación ex situ y en banco de semillas del parque nacional.

***Bohemia excelsa* (Bertero ex Steud.) Wedd.**

Familia:	URTICACEAE
Nombre común:	Manzano de Juan Fernández
Categoría:	En Peligro Crítico, RCE 2009
Compilado por:	F. Sáez



Descripción general

El Manzano de Juan Fernández corresponde a un árbol monoico de hasta 10 m de altura, frondoso, tronco macizo, tortuoso y a menudo ramificado desde el suelo. Las hojas de la especie son perennes, alternas, simples, laminares y de hasta 12 cm de largo y 5 cm. de ancho. Son de color verde oscuro en la cara superior y glauca o blanquecinas en la cara inferior. Presentan microvellosidades y un contorno con margen aserrado. La inflorescencia es un glomérulo sésil, formado por la agrupación de las flores de forma globosa en los brotes axilares de la planta. Las flores, masculinas o femeninas, son de menos de 2 mm de largo, blanquecinas. El fruto es un aquenio pequeño, de hasta 1,5 mm de largo, piloso y con dos alas cortas laterales (Rodríguez *et al.* 1983; Taylor 2003; Danton 2004).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie describe su ocupación entre el Sector de Puerto Francés y Cerro Chumacera, y desde la Quebrada Salsipuedes a Quebrada Juanango de la Isla Robinson Crusoe (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1989; Danton *et al.* 1998). Se estima una extensión de distribución de 20 km². No obstante, la presión generada por EEI ha reducido su tamaño poblacional, restringiéndola sólo a quebradas, sitios con abundancia de agua y bosques bien conservados. Las poblaciones de esta especie están formadas generalmente por individuos viejos, que regeneran a partir de tocones, y ramas laterales de árboles caídos. Existiría poca regeneración natural a partir de semillas.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Los remanentes florales son colectados directamente desde las ramas laterales, entre los meses de enero a mayo, registrándose las características de la población. Posteriormente, las muestras son examinadas cuidadosamente, extrayendo

solo los aquenios de las flores axilares. Debido al tamaño de la semilla, es recomendable generar una mezcla entre los aquenios y un sustrato de tierra de bosque cernida. Luego se debe administrar un riego constante y conservando una temperatura de 20 °C, con poca luz incidente. Los resultados obtenidos con esta metodología indican un éxito del 80% en la germinación, después de la tercera semana. El repique de los individuos se realiza cuando la planta ha generado 3 o 4 hojas verdaderas, manteniendo las condiciones de humedad y luz, para evitar su deshidratación. Es necesario mantener un extremo cuidado con esta especie, pues es susceptible al ataque de patógenos, incluyendo, hongos, insectos, caracoles y babosas.

Esquejes: Se deben seleccionar los individuos de la especie en buen estado fitosanitario (sin presencia de hongos o insectos), de los cuales se extraen estacas de 15 cm de largo, con presencia de yemas saludables desde la base del árbol. Gran potencial de enraizamiento de la especie en estado maduro es posible esquejar sin la aplicación de enraizante hormonal, en un sustrato de tierra de bosque con humedad constante y poca luz. Los resultados obtenidos con esta metodología indican un 100% de enraizamiento, después de un mes de ser colocados en el sustrato. Por otro lado, los tratamientos con uso de enraizantes, presentaron resultados menores al 40% de éxito, lo cual puede estar ligado a la posible inhibición de la producción de auxinas en la radícula de la planta, producto del exceso de hormonas.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de Conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dado su carácter ornamental y abundancia en el territorio, los guardaparques realizan permanentemente colectas de semillas. En paralelo, se han generado los protocolos de propagación recién descritos y que ha permitido mantener un stock de individuos. Estos son utilizados en acciones de restauración y distribuidos en la población con fines ornamentales.

Durante 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 48 y 286 plántulas de esta especie en los sectores Puerto Inglés y Plazoleta El Yunque, respectivamente. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.

Chenopodium cruseoanum Skotts.

Familia:	CHENOPODIACEAE
Nombre Común:	Chenopodio
Categoría:	Vulnerable Según RCE 2008
Compilado por:	D. Arredondo y F. Sáez



Fotografía de Ana Peña Lincopan

Descripción general

Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe. Corresponde a un arbusto de hasta 2 m de altura, con un tronco delgado y corteza gris verdosa. Hojas alternas, ovada-triangu-lares, delgadas, borde serrado o dentado, y con ápice angular. Inflorescencia ginomonoica (Flores hermafroditas y femeninas), paniculada, en las ramas terminales. Fruto lenticular café-rojizo durante su madurez (Skottsberg 1922). No presenta desarrollo micorrízico, debido a que crece principalmente en sitios desprovistos de vegetación y con suelos pobres (Álvarez 1995). Estudios genéticos realizados por Crawford *et al.* (2001), indican bajos niveles de heterocigosis.

Distribución y antecedentes poblacionales

Actualmente, la distribución de la especie coincide con los registros descritos por Ricci (1990) y Danton (2004) en los sectores Vaquería y Morro Juanango de la Isla Robinson Crusoe. Por otra parte, Skottsberg en los años 1922 y 1952 describió la presencia de la especie en el sector de la Quebrada Pangal de esta misma isla, localidad donde actualmente no existen registros de presencia de la especie (Arredondo, comunicación personal, 12 de mayo de 2016).

El tamaño poblacional de la especie no supera los 150 individuos. En particular, el sector Vaquería alberga 30 individuos de la especie y una de las plantas madre más antiguas conocidas. Por su parte, el islote Juanango alberga 120 individuos, los cuales presentan un carácter achaparrado, producto de la escasez de suelo y la presión del viento. Se estima que la distribución de la especie en el parque involucra una extensión inferior a 15 km².

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: La colecta de semillas de la especie se realiza entre los meses de marzo y abril, principalmente en el sector Vaquería, siendo trasladadas en sobres de papel al invernadero, para su limpieza y selección.

La siembra de las semillas se realiza en un sustrato de tierra de bosque, con riego moderado (tres veces por semana) y con luz directa. Esta metodología presenta un éxito de hasta un 90% en la germinación de las plántulas. Se ha descrito a la especie como de fácil propagación, en condiciones de invernadero, registrando el comienzo de la germinación a los siete días después de la siembra y alcanzado un 95% de éxito a los 21 días (Ricci 1998).

Esquejes: No existen estudios de propagación vegetativa para la especie.

Acciones de conservación

Especie monitoreada desde hace 10 años, registrando el estado fenológico de las poblaciones, número de individuos de la población y colecta de semillas (CONAF 2010). Los esfuerzos desarrollados han generado protocolos exitosos de siembra y propagación (Arredondo, comunicación personal, 12 de mayo de 2016).

Esta especie genera grandes cantidades de semillas, (más de 1000 semillas por individuos), lo que, sumado a los resultados exitosos en la propagación, deberían permitir poblaciones abundantes. No obstante, el reclutamiento de individuos es bajo, sin observarse regeneración natural en las localidades prospectadas.

Las primeras acciones de conservación de la especie se remontan a 1989 y 1990, donde se realizaron ensayos de revegetación en el bosque y pastizal de Vaquería de la Isla Robinson Crusoe (alrededor de 20 individuos) protegidos por exclusiones (cierres perimetrales con mallas), con la finalidad de evitar la herbivoría de los conejos que viven en el área (Acevedo 1990). Posteriormente, otras plantaciones fueron realizadas en el mismo sector durante los años 2010, 2013 y 2016 (15 nuevos individuos). Ello ha permitido el establecimiento de una población restaurada en dicha localidad, lamentablemente posterior a esto producto de la presión de conejo y roedores la población decayó a menos de 5 individuos. Otros ensayos, incluyeron la siembra al voleo en sectores de bosque y praderas, los cuales no consiguieron resultados favorables.

***Chenopodium nesodendron* Skotts.**

Familia:	CHENOPODIACEAE
Nombre Común:	No tiene
Categoría:	En Peligro Crítico RCE 2017
Compilado por:	G. Araya y F. Sáez



Fotografía de Solange Goldsworthy

Descripción general

C. nesodendron es una especie arbustiva endémica de la Isla Alejandro Selkirk, (Marticorena *et al.* 1998), descrita por primera vez por C. Skottsberg (1922). Corresponde a un arbusto de hasta 3 m de altura, con un tronco primario grueso y con corteza gris verdosa. Hojas alternas, delgadas y triangulares, con el borde serrado y dentado. Inflorescencia ginomonoica en panícula ubicada en las yemas terminales de las ramas. El fruto es pequeño y lenticular, de un color café en su estado maduro (Skottsberg 1922).

El año 1929, producto de la gran cantidad de cabras y el evidente ramoneo de las plantas, la especie fue considerada amenazada y, 34 años después (1956), fue

categorizada como extinta (Danton 2006). Posterior a su redescubrimiento (2015), se enviaron muestras de la especie al Museo de Historia Natural para su validación, lo que junto a una actualización y recopilación de antecedentes permitió su reclasificación a la categoría En Peligro Crítico, durante el año 2017 (Araya *et al.* 2017; Sáez *et al.* 2017).

Distribución y antecedentes poblacionales

De acuerdo con Skottsberg (1922), la distribución histórica de la especie considera las localidades de Las Chozas, Ladera baja del Cerro los Inocentes y Quebrada de la Lobería de la Isla Alejandro Selkirk. Por otra parte, se reportaron tres ejemplares en la quebrada de la localidad Varadero (Ricci 1992), los cuales no fueron encontrados en expediciones posteriores. El análisis espacial de las poblaciones de esta especie, considerando los puntos de presencia históricos, permitía estimar su distribución espacial en aproximadamente 5,5 km². Actualmente esta distribución se ha reducido en un 96%, restringiéndose actualmente a la quebrada de la localidad el Tongo, y cuya extensión no supera los 200 m².

En el año 2006, también en el Tongo, se identificó una población compuesta por dos individuos maduros en estado reproductivo, con flores, frutos y semillas en formación. Los individuos presentaban una altura aproximada a los 2 m, y se encontraban en un excelente estado fitosanitario. Desde el sector de prospección se observó la presencia de otros posibles individuos en la ladera opuesta de la quebrada, los cuales no fueron visitados producto de la irregularidad y peligrosidad del terreno.

Propagación y cultivo

Semillas: Durante los meses de marzo y abril de 2015, en prospecciones posteriores al redescubrimiento, se logró la colecta y transporte de semillas desde Isla Alejandro Selkirk a Robinson Crusoe.

Las semillas limpias y seleccionadas fueron sembradas en un sustrato de tierra de bosque sin harnear, obteniendo como resultado una regeneración de más de 200 individuos. Cabe resaltar que, debido a la premura del redescubrimiento, esta práctica no consideró un estudio de propagación, pero se estima un porcentaje de germinación superior al 70%. Las condiciones en invernadero deben considerar un riego intermitente, la aplicación de insecticidas y la separación adecuada entre plantas para evitar problemas de riego. Finalmente, 108 individuos fueron repicados y conservados en dependencias del PNAJF.

Esquejes: No existen estudios de propagación vegetativa en la especie.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Acciones de conservación

Desde su redescubrimiento el año 2015 en Isla Alejandro Selkirk, la especie ha sido monitoreada y se han realizado colectas de semillas para su propagación. Los individuos propagados han sido usados en translocaciones a antiguos sitios incluidos en su distribución histórica e introducciones en sitios fuera de su distribución natural. Para esto se han construido cercos de exclusión en los sectores El papal y la Quebrada de Las Casas. Además, se han realizado algunas plantaciones de la especie en el sector Rada La Colonia (Recabarren 2016) todas estas no prosperaron y fueron atacadas por una plaga de insectos de la familia Curculionidae (burrito).

Chenopodium sanctaeclarae Johow.

Familia:	CHENOPODIACEAE
Nombre Común:	Chenopodio de Santa Clara
Categoría:	Rara-En Peligro Según RCE 2008
Compilado por:	M. Recabarren, G. Araya y F. Sáez



Descripción general

Especie endémica de la Isla Santa Clara (Marticorena *et al.* 1998). Arbusto de hasta 1 m de altura, muy ramificado con un tronco de corteza gris verdosa. Hojas alternas, triangulada-ovada, ápice redondeado, márgenes irregulares. Al igual que las otras especies del género, presenta flores en panícula terminal, ginomonoica y un fruto lenticular de color café cuando está maduro (Johow 1896; Skottsberg 1922). Algunas observaciones indican que, debido a las condiciones de sequía y exposición a vientos, la especie ha generado una estructura achaparrada que le permite permanecer en hábitat secos de la isla. Por otra parte, la especie no presenta desarrollo micorrízico, al igual que *C. crusoeanum* (Álvarez 1995).

Distribución y antecedentes poblacionales

Antecedentes históricos describen la distribución de la especie solo en el morro Spartan de la Isla Santa Clara (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1989; Ricci 1990), estimándose una extensión de distribución aproximada de 0,4 km² para esta especie (Stuessy *et al.* 1984). Prospecciones posteriores lograron identificar nuevos individuos de la especie en el sector La Matriz y El Corset de la misma isla, los cuales completan junto con la población de Morro Spartan una extensión de distribución de aproximadamente 0.5 km², incluyendo un total de 10 individuos en toda esta extensión (Sáez *et al.* 2017).

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de esta especie deben ser colectadas entre los meses de febrero a abril, desde Isla Santa Clara, para posteriormente ser transportadas a invernadero para su limpieza y selección.

Los ensayos de propagación describen la siembra de las semillas en un sustrato humidificado, con riego constante al menos una vez al día, y luz directa. Dicha

metodología permite un éxito de 49% de germinación luego de 1 mes a partir de la siembra. Observaciones realizadas posteriormente, identificaron que las condiciones de humedad y tipo de sustrato (mezcla de perlita, vermiculita y tierra de hoja no favorecen al crecimiento de las plántulas.

Ricci (1998) realizó ensayos de germinación, alcanzando un 98% de éxito después de 25 días de iniciado el ensayo. Estos últimos resultados superaron a los descritos por Elorza (1984), así como a los resultados de laboratorio realizados por Cuevas & Figueroa (2006).

Esquejes: No existen estudios de propagación vegetativa en la especie.

Acciones de conservación

Esta especie se ha monitoreado desde el año 2007, registrando su fenología, identificando nuevos puntos de presencia y colectando semillas para su propagación (CONAF 2010). Se han desarrollado variados ensayos que han fundado los protocolos de propagación antes descritos. Actualmente, esta especie se encuentra entre las más amenazadas de Isla Santa Clara, dado el bajo número de individuos presentes en el territorio (F. Sáez *et al.* 2017). Nuevos procesos de monitoreo llevados a cabo durante 2025 han logrado identificar un aumento de hasta un 200% en la cantidad de individuos en el sector de la Matriz y en otras partes de Isla Santa Clara.



Fotografía de Felipe Sáez

***Coprosma pyrifolia* (H. et A.) Skotts.**

Familia: RUBIACEAE
Nombre Común: Peralillo.
Categoría: En Peligro, RCE 2010
Compilado por: R. Schiller y F. Sáez



Fotografía de Sara de Rodt Araya

Descripción general

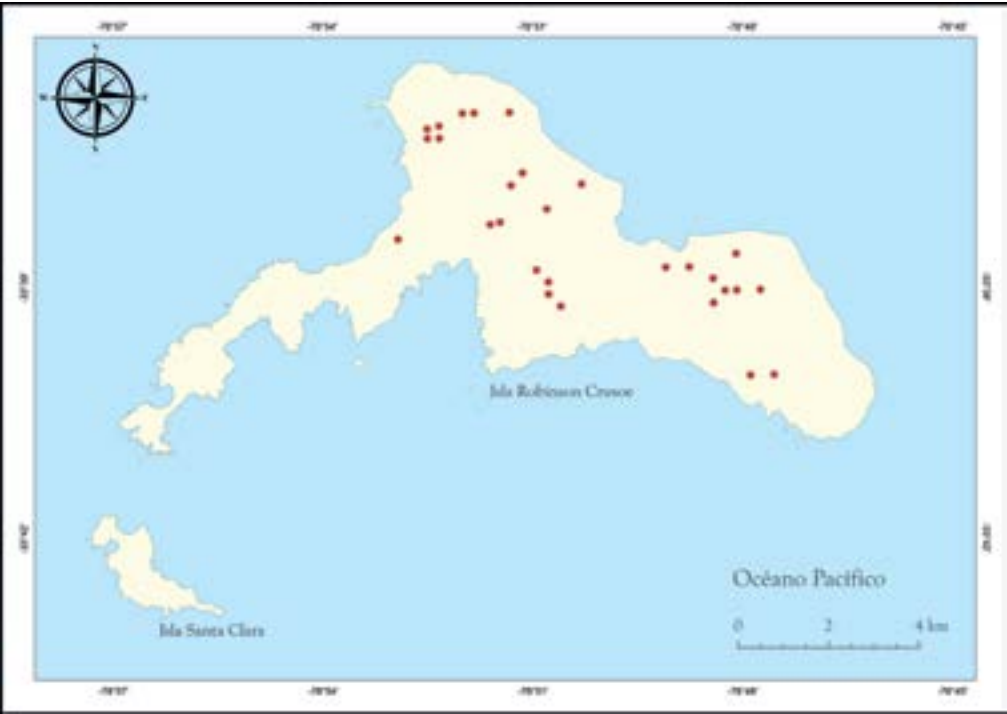
Especie endémica del archipiélago, presente en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk (Marticorena *et al.* 1998). Corresponde a un árbol dioico de hasta 12 m de altura, con un fuste gris oscuro, de hasta 50-60 cm de diámetro y con brotes epicórmicos. Presenta una copa redondeada y frondosa, con ramas gruesas y tortuosas. Sus hojas son ovadas, membranosas y de color verde. Mientras que sus flores solitarias presentan un color café-verdoso. El fruto es una drupa axilar, negruzca (Rodríguez *et al.* 1983).

Distribución y antecedentes poblacionales

Isla Robinson Crusoe: Desde Puerto Francés hasta Cerro Chumacera, Puerto Inglés a Juanango y Cerro Alto (Johow 1896; Skottsberg 1922). Además, Ricci (1989) describe una población en la localidad de Vaquería.

Isla Alejandro Selkirk: Desde la Quebrada Las Casas hasta Planos de Sánchez; desde Quebrada La Lágrima hasta Los Inocentes (Skottsberg 1952; Ricci 1992). Se estima una extensión menor a 50 km² con presencia de la especie, sumando la cobertura de ambas islas. Se ha estimado un número total de 2.000 individuos, repartidos en ambas islas (Ricci 2006). No se trata de un árbol localmente abundante, salvo en Vaquería, con más de 30 árboles.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas deben ser colectadas entre los meses de noviembre a marzo, registrando las características de la población colectada. Posteriormente, se inicia la remoción y limpieza de todo el fruto, salvo el endocarpio pétreo (cuesco), el cual es estratificado con agua tibia durante dos días (con cambios de agua por día). Luego se siembra en sustrato de tierra de bosque cernida, con harnero fino, manteniendo condiciones de 20° C y riego constante. La siembra se realiza en hileras dejando un espacio de 3-5 cm entre semillas, para facilitar su identificación post germinación. Las plántulas emergen luego de 4 a 6 semanas posterior a su siembra, alcanzando un 26% de éxito en la germinación, resultado que mejora lo obtenido por Cuevas y Figueroa (2006) que lograron un 8% de germinación después de 115 días bajo condiciones de laboratorio.

El repique se realiza cuando las plantas alcanzan 5 a 10 cm de altura. De manera complementaria, se recomienda la aplicación de fungicida, debido a la aparición de fumagina en los tallos y hojas de la especie.

Esquejes: La colecta de esquejes se realiza a inicios de primavera durante el mes de septiembre. La metodología considera brotes epicórmicos (de la base) del fuste central, cortados en esquejes de 7-10 cm de alto y con presencia de yemas laterales. Posteriormente, los esquejes son lavados con algún agente surfactante y fungicida, con el fin de eliminar posible contaminación externa. A continuación, y de inmediato se aplica una pincelada de enraizante comercial en la base del esqueje, para finalmente ser plantados en arena.

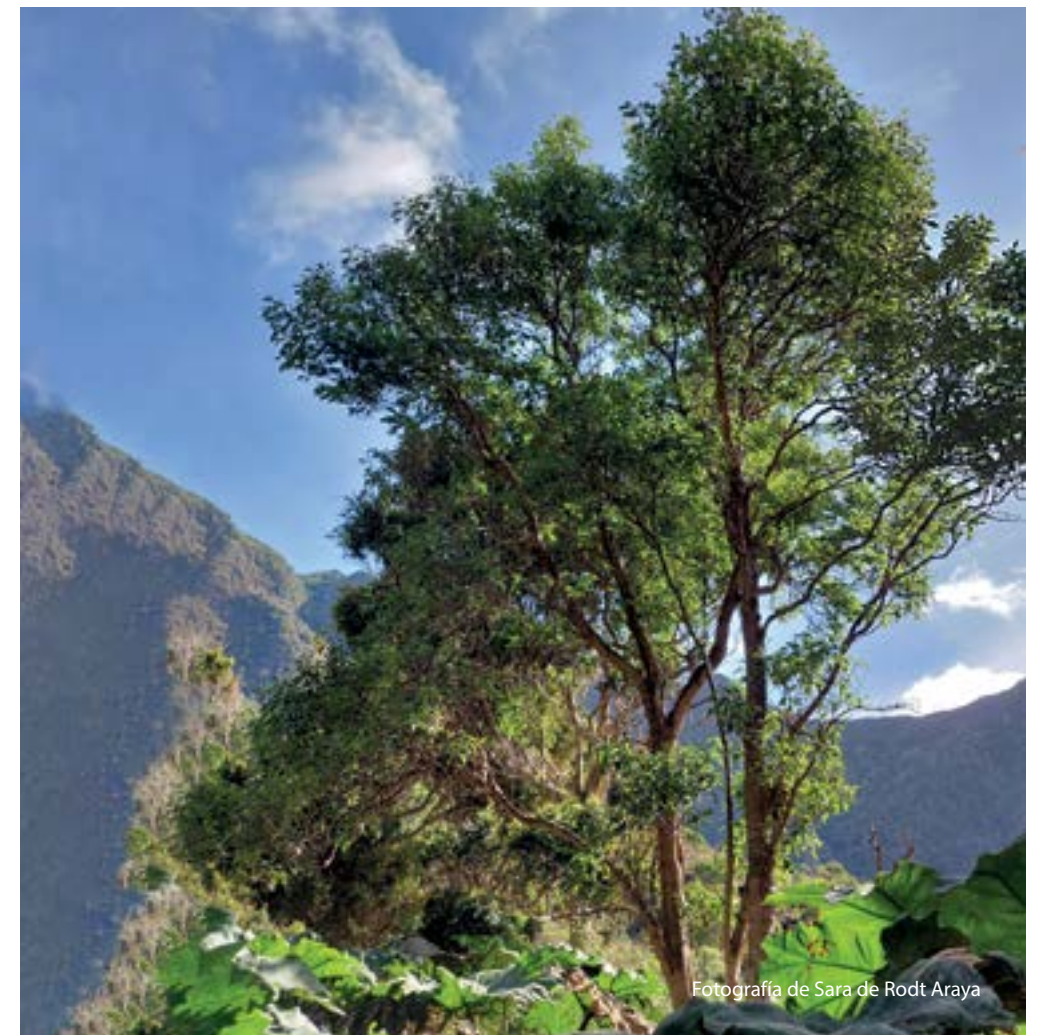
Las estacas son mantenidas bajo condiciones de riego constante y temperatura cercana a las 18° C, logrando un 50% de éxito en el enraizamiento posterior a 3 semanas de aplicado el tratamiento.

Acciones de conservación

Esta especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de Conservación de Flora Endémica Amenazada del PNAJF (2010). Sin embargo, debido a la escasez de individuos de la especie en el territorio, la herbivoría de las plántulas por conejos y/o cabras (Honeyman *et al* 2005) y la pérdida de semillas por roedores, se ha considerado la conservación *ex situ* de la especie, mediante la colecta y almacenamiento de semillas.

En paralelo, se ha generado un protocolo de propagación que han permitido mantener un stock de individuos, los cuales son utilizados en acciones de restauración.

Durante 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 489 plántulas de esta especie distribuidas en los sectores Puerto Inglés, Chifladores, Rabanal y Plazoleta El Yunque. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation, quienes son socios estratégicos del proyecto Neriifolia.



Fotografía de Sara de Rodt Araya

Coprosma oliveri Fosberg.

Familia:	RUBIACEAE
Nombre Común:	Olivillo
Categoría:	En Peligro Crítico, RCE 2010
Compilado por:	F. Sáez



Fotografía de Karen Nuñez

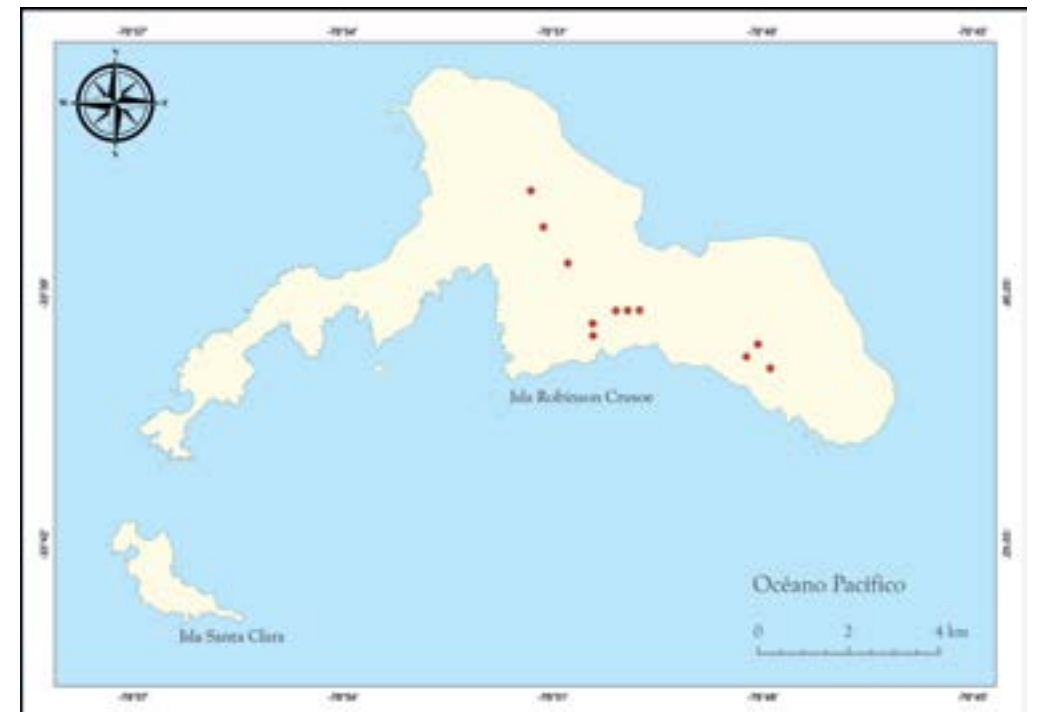
Descripción general

El olivillo corresponde a un árbol pequeño y dioico endémico de Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Posee un tronco delgado con corteza gris clara. Sus hojas son perennes, pecioladas, agudas en el ápice y con margen liso. Presenta flores unisexuales, solitarias, de color verde marrón. Las flores masculinas presentan corola en forma de campana, mientras que las femeninas en forma tubular. El fruto es una baya turbinada, similar a la del peralillo, negruzca, cuando madura, y porta dos semillas (Rodríguez *et al.* 1983). Su polinización es por viento y requiere de polinización cruzada entre individuos (Anderson *et al.* 2001).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie abarcaba entre las localidades de Puerto Francés a Cerro Chumacera, Puerto Inglés a Juanango, y Cerro Alto en la Isla Robinson Crusoe (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1990). También se encontraba en el bosque de montaña alta (Skottsberg 1917; Skottsberg 1952; Greimler *et al.* 2002). Existen antecedentes que indican que la especie ha disminuido notoriamente la cantidad de individuos en Robinson Crusoe. Estos antecedentes concuerdan con estudios no publicados (Ricci, comunicación personal, 9 agosto 2018), que estiman menos de 1.000 individuos. Actualmente, se estima una extensión menor a 20 km².

Mapa de distribución de la especie



Fotografía de Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas deben ser colectadas entre los meses de noviembre a marzo, registrando las características de la población colectada. Posteriormente, se inicia la remoción y limpieza de todo el fruto, salvo el endocarpio pétreo (cuesco), el cual es estratificado con agua tibia durante dos días (cambios de agua diarios). Luego,

se siembra en sustrato de tierra de bosque cernida, con harnero fino, manteniendo condiciones de 20° C y riego constante. La siembra se realiza en hileras, dejando un espacio de 3-5 cm entre semillas, para facilitar su identificación post germinación. La germinación de las semillas ocurre luego de 4 a 6 semanas desde su siembra, logrando un porcentaje de éxito inferior al 20%. El repique se realiza cuando la planta alcanza los 5 a 10 cm de altura. Se recomienda la aplicación de fungicida debido a la aparición de fumagina en los tallos y hojas de la especie. Ensayos de germinación bajo condiciones de laboratorio mostraron sólo un 1.3% de éxito en la germinación de las semillas de la especie (Cuevas & Figueroa 2006).

Esquejes: La colecta de esquejes se realiza a inicios de primavera durante el mes de septiembre. La metodología considera brotes epicórmicos (brotes de la base) del fuste central, cortados en esquejes de 7-10 cm de alto y con presencia de yemas laterales. Posteriormente, los esquejes son lavados con algún agente surfactante y fungicida, con el fin de eliminar posible contaminación externa. A continuación de forma inmediata se aplica una pincelada de enraizante comercial en la base del esqueje, para finalmente ser plantados en arena.

Las estacas son mantenidas bajo condiciones de riego constante y a temperatura cercana a las 18° C, logrando resultados de un 95% de éxito en el enraizamiento y la activación de las yemas laterales de los esquejes tratados.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dado su baja abundancia en el territorio, se ha considerado la conservación ex situ de la especie mediante la colecta y almacenamiento de semillas. En paralelo, se ha generado un protocolo de propagación que ha permitido mantener un stock de individuos en el invernadero y vivero.

Cuminia eriantha Benth.

Familia:	LAMIACEAE
Nombre común:	Cuminia /Mentita de Juan Fernández
Categoría:	En Peligro Crítico, RCE 2009
Compilado por:	O. Chamorro y F. Sáez



Fotografía de Vasco Melgarejo Rojas

Descripción general

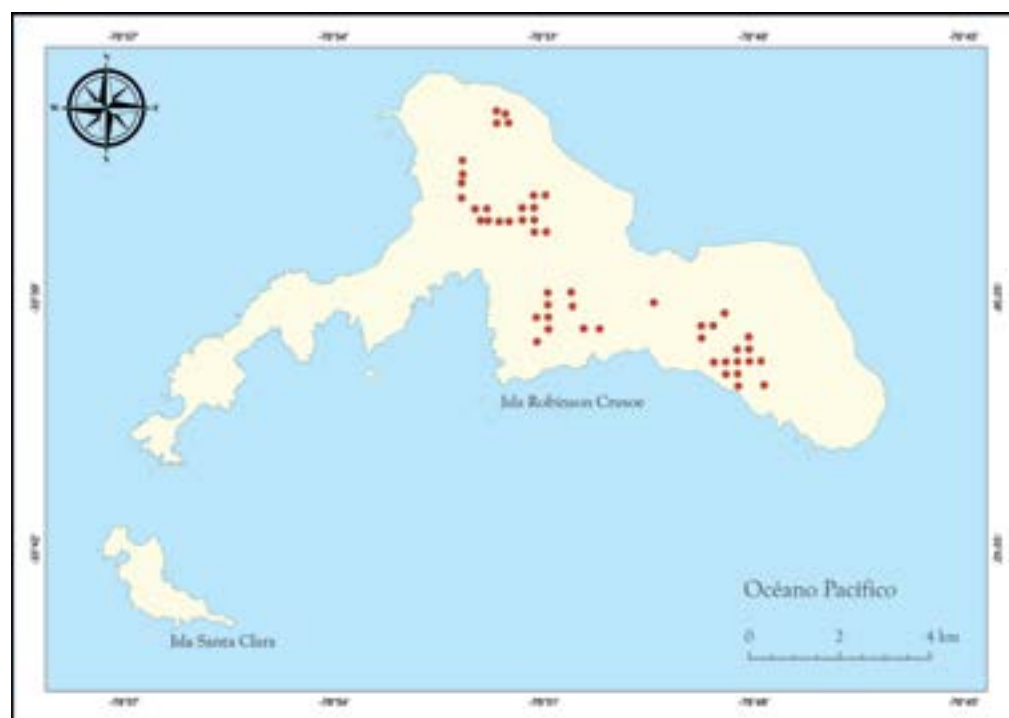
Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe y representante del género endémico Cuminia (Marticorena *et al.* 1998). La especie corresponde a un árbol pequeño, de 3 a 6 m de alto (Chamorro, comunicación personal, 16 de abril de 2016). Posee un tallo ramificado con múltiples ramas hojosas, muy pubescentes hacia el ápice. Las hojas son perennes, simples, pecioladas, opuestas, de 5 a 6 cm de largo y con borde aserrado. La flor (hermafrodita o unisexual) presenta una corola tubulosa de color lila claro a blanquecina, que es usualmente polinizada por picaflores que extraen el néctar de sus flores (Skottsberg 1928; Anderson *et al.* 2001). La fecundación da origen a una baya morada que contiene 4 semillas en su interior (Reiche 1896; Skottsberg 1922; Rodríguez *et al.* 1983).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie descrita por diferentes autores incluye las localidades desde la quebrada de Puerto Francés hasta Cerro Central y en la quebrada de Salsipuedes, todas localidades de la Isla Robinson Crusoe (Skottsberg, 1922; Ricci 1990). Recientemente, se han registrado nuevas colectas de la especie en las localidades de Cerro Alto, Vaquería, Cerro Agudo, Villagra, Corrales de Molina, Piedra agujereada e incluso en el Cerro El Yunque, estimando una superficie de distribución total de aproximadamente 10 km².

Nuevos antecedentes informan un total de 196 individuos de esta especie, prospectados entre los años 2008–2010, los que se distribuyen en 27 poblaciones (Chamorro 2010). Esto representa un 76% de incremento con respecto a los 46 individuos reportados por Ricci (2006).

Mapa de distribución de especies



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: La colecta de los frutos maduros se realiza entre los meses de enero a mayo, registrando las características de la población colectada. Posteriormente, las semillas son separadas del fruto para ser limpiadas, seleccionadas y almacenadas en un recipiente fresco y seco por 3 meses (1gr= 90 semillas). El material colectado es puesto en remojo durante 5 a 7 días dependiendo de su grado de deshidratación, para luego ser sembrada con pinzas en un sustrato compuesto por tierra de bosque cernida durante los meses de septiembre a diciembre. El riego de las platabandas debe mantenerse constante para asegurar la humedad del sustrato y mantener una temperatura de 15 a 18°C, antes y después de la germinación. La aparición de las primeras plántulas ocurre abundantemente después de 3 o 4 semanas de aplicado el tratamiento con un éxito del 90% en la germinación, 20% superior a los resultados obtenidos por Ricci (2003).

Las plántulas son repicadas cuando alcanzan una altura de 10 cm y traspasada a un sustrato de tierra de bosque con humus, el cual debe permanecer húmedo y con una temperatura de 18 a 20° C.

Esquejes: Los esquejes pueden colectarse desde el mes de marzo, considerando ramas laterales lo más cercanas a la base del árbol y con la menor cantidad de contaminación posible. Los esquejes deben ser cortados de un largo no mayor a 12 cm, con presencia de yemas laterales. Posteriormente, estos deben ser lavados con un agente surfactante y fungicida para evitar contaminación externa y se les aplica una pincelada de enraizante comercial en la base del esqueje. Finalmente, los segmentos son puestos en una mezcla de hojas con sustrato perlita y vermiculita, manteniendo condiciones de riego constante y temperatura cercana a las 18° C. Los resultados indican un 100% de éxito en el enraizamiento y la activación de las yemas laterales de los esquejes.

Acciones de conservación

La especie se ha descrito como rara, poco abundante (Johow 1896; Skottsberg 1922) y con escasa regeneración natural en las localidades donde persisten sus poblaciones (Chamorro 2010). Considerando lo anterior, *C. eriantha* es parte del listado prioritario del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Desde 2007 hasta el día de hoy, se ha realizado un seguimiento de la especie, registrando el número de individuos, fenología (diferentes épocas de floración, existiendo años en los cuales no se observan semillas añera) y nuevos puntos de presencia. Además, se ha considerado la conservación *ex situ* de la especie mediante la colecta y almacenamiento de semillas (Chamorro 2010).

En función de la importancia de la especie, se han realizado plantaciones en el sector urbano y en el interior del parque, con el fin de aumentar la disponibilidad de alimento del picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*). En particular, durante el año 2009 se realizó una plantación de 12 individuos (protegidos) en el sector de Plazoleta El Yunque, de los cuales solo han sobrevivido el 30% hasta la actualidad debido a la presión constante por EEI vegetales, así como por herbivoría de mamíferos emotivos, alcanzando una altura superior a 1.5 m y produciendo sus primeros frutos.

Durante el año 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado plántulas de esta especie en Plazoleta El Yunque. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.



Drimys confertifolia Phil.

Familia:	WINTERACEAE
Nombre común:	Canelo de Juan Fernández
Categoría:	En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	R. Schiller y F. Sáez



Descripción general

Especie endémica del Archipiélago Juan Fernández. Se distribuye tanto en la Isla Robinson Crusoe, como en la Isla Alejandro Selkirk (Marticorena *et al.* 1998). El canelo es una especie arbórea de hasta 15 m de altura, con copa redondeada, con características similares a su contraparte continental *D. winteri*. Presenta un tronco de hasta 50 cm de diámetro, con una corteza gris cenicienta. Sus hojas son coriáceas, verde oscuras por las caras superiores y blanquecinas en el envés, agrupadas en el extremo de las ramas. Con relación a las flores, éstas son hermafroditas y de color blancas, con pedicelos amarillentos y anteras amarillas. El fruto es una baya ovalada, negro violáceo en la madurez. Contiene de 14 a 20 semillas con forma de riñón, negras, brillantes y lisas (Ruiz

et al. 2002; Bernardello et al. 2006). No produce néctar y su polinización es por viento (Skottsberg 1928; Anderson et al. 2001).

Distribución y antecedentes poblacionales

Isla Robinson Crusoe: La distribución histórica de la especie indica que se distribuye entre cerro y cordón La Pascua (Puerto Francés) hasta Cerro Chumacera, desde el cordón del Salsipuedes a Quebrada Juanango y en Cerro Alto (Johow 1896; Skottsberg 1922; Ricci 1990). La distribución actual concuerda con la descrita previamente, pero con un eventual cambio en la cantidad de individuos, los que se han visto restringidos a bosque sobre los 300 m.s.n.m., debido a la presión de invasión generada por EEI. Su presencia se estima en una extensión 25 km² en total.

Isla Alejandro Selkirk: Los individuos se distribuyen en Planos de Sánchez, Quebrada del Mono, Quebrada del Blindado (Skottsberg 1922), y en todas las quebradas de la parte occidental de la isla (Ricci 1992). La cobertura de su distribución se estima en una extensión de 30 km² en total.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Los frutos de canelo son colectados en su estado maduro, entre los meses de enero a marzo. Posterior a su cosecha son transportadas a invernaderos en sobres de papel o en bolsas de tela, registrando además las características de la población colectada. Debido al mesocarpio carnoso (pulpa) de los frutos, es necesario realizar una limpieza exhaustiva para rescatar las semillas del interior.

La siembra se realiza durante los meses de septiembre a diciembre en un sustrato de tierra de bosque cernida, cuidando obtener un drenaje que permita mantener la humedad del sustrato. Además, se mantiene un riego constante para favorecer la germinación de las semillas. En relación con el éxito de los ensayos, la semilla requiere entre 45 a 60 días para la aparición de las primeras plántulas, con aproximadamente un 20% de éxito en la germinación.

Las plántulas son repicadas luego de tres meses, cuando alcanzan los 7 a 10 cm y son mantenidas con riego moderado y una temperatura no mayor a 15° C.

Esquejes: Los esquejes son colectados de los brotes apicales disponibles en la base del árbol y seleccionados en función de su estado fitosanitario. Es decir, libre de patógenos tales como hongos fumagina, chanchito blanco (hemíptero) y la arañita roja (acaró fitófago). Luego son cortados en segmentos de 10 a 12 cm, retirando las hojas de mayor tamaño y dejando solo las hojas apicales. Posteriormente, los esquejes son desinfectados e inmediatamente se agrega una pincelada de enraizante en el sector basal. Finalmente, son plantados en un sustrato de arena con alta humedad. Los resultados son lentos, alcanzando un 30% de éxito después de un mes de siembra.

Acciones de conservación

Debido a que *D. confertifolia* es una de las especies con mayor distribución y abundancia en Robinson Crusoe, no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dada su importancia ecológica y su uso en acciones de restauración y conservación en el territorio, se ha considerado la conservación *ex situ* de la especie, mediante la colecta y almacenamiento en bancos de semillas. Actualmente, dada su abundancia, es utilizada por el proyecto Neriifolia para el establecimiento de parcelas de restauración. Durante 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 261 plántulas de esta especie distribuidas en los sectores Villagra, Puerto Inglés, Rabanal y Plazoleta El Yunque.

Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.



Fotografía de Sara de Rodt Araya

***Dendroseris litoralis* Skotts.**

Familia:	ASTERACEAE
Nombre Común:	Col de Juan Fernández
Categoría:	Rara En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	R. Schiller, G. Araya, F. Sáez



Fotografía de Solange Goldswosthy González

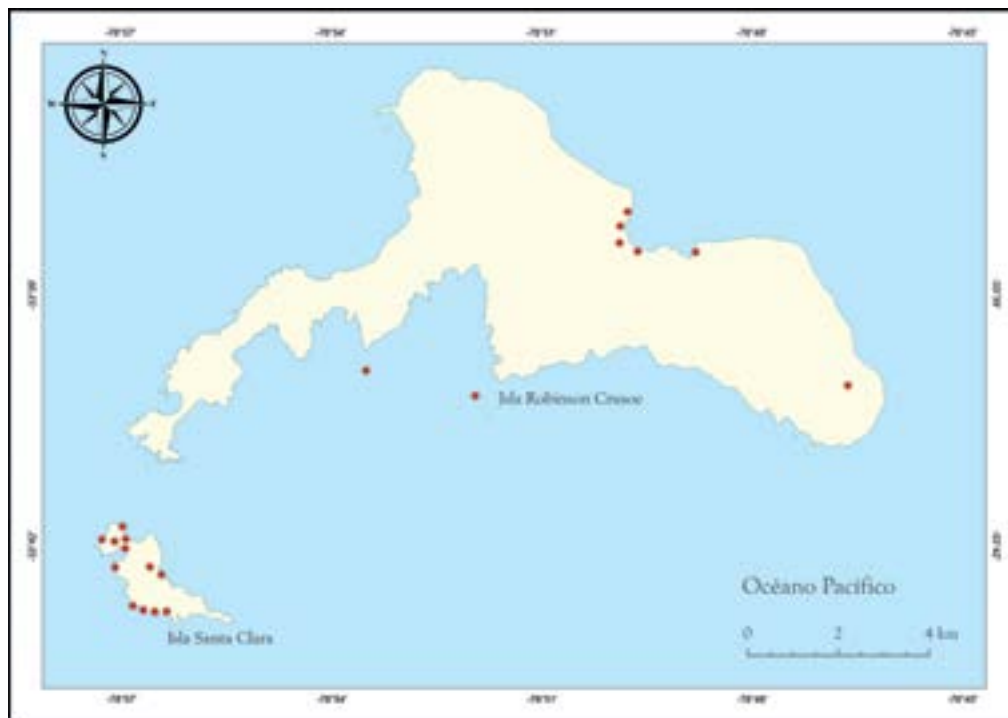
Descripción general

Especie endémica de Isla Santa Clara e introducida en Isla Robinson Crusoe con fines de conservación (Danton 2006). Posee una estructura arbórea de hasta 2,5 m de altura. Su tronco se caracteriza por ser tortuoso y con numerosas cicatrices producto de la caída de sus hojas (hasta 45 cm largo y 30 cm de ancho) desde la zona apical, a medida que va creciendo. Presenta una inflorescencia, que es una panícula con numerosos capítulos y que terminan en flores hermafroditas de color amarillo anaranjado. La polinización de la especie es realizada por acción del viento o de los picaflores, la que da como resultado un aquenio (fruto seco con una sola semilla), aplanado y ligeramente alado (Johow 1896; Skottsberg 1922).

Distribución y antecedentes poblacionales

La especie se distribuye naturalmente en Isla Santa Clara, en laderas escarpadas de exposición sur (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1990). Actualmente, resalta la abundancia de la especie en el sector la Matriz y El volcán, donde comparte hábitat con *Dendroseris pruinata* (Sáez *et al.* 2017). Además de Santa Clara, también se reporta la presencia de *Dendroseris litoralis* en los islotes Vinilo, Los Chamelos, Morro Spartan, El Verdugo y Juanango (Danton 2006 y R. Schiller, comunicación personal, 30 de marzo de 2016). Su presencia se estima en una extensión de 0,086 km², considerando solo la distribución en la Isla Santa Clara (Sáez *et al.* 2017). Los individuos presentes en Robinson Crusoe (fuera de su distribución natural) se focalizan principalmente en el sector del poblado, donde fueron introducidos para su conservación *ex situ*.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de *D. litoralis* pueden ser colectadas entre los meses de febrero a junio, generando un registro de las características de la población colectada. Debido

al pequeño tamaño de los achenios, es necesario extraer los remanentes florales completos de la especie desde los cuales son separadas las semillas, cuidando no dañar el embrión. Las semillas son propensas al ataque de polillas por lo cual se recomienda mantenerlas almacenadas en recipientes de vidrio. La siembra de las semillas (1 gr= 150 achenios) se realiza en un sustrato de tierra de bosque cernida con poca humedad, manteniendo un riego bajo (2 veces por semana) antes y después de la germinación para evitar la aparición de enfermedades (Dumping off).

Se recomienda no realizar ningún tratamiento pre germinativo a la semilla, dada la fragilidad de su embrión. Las primeras plántulas emergen después de dos semanas, alcanzando un éxito de germinación de 80%. Los resultados reportados son menores a los descritos por Ricci en 1998 (95% de germinación), quien utilizó una mezcla de tierra y arena (1:1), favorecieron el drenaje del sustrato, evitando la acumulación de agua. El repique de las plantas se realiza cuando alcanzan 15 cm de altura. Mientras esté en invernadero, es necesaria la aplicación de fungicida durante 3 meses para evitar el ataque del oídio.

Esquejes: La colecta de las estacas basales de la especie se realiza entre los meses de abril a mayo, cortando esquejes de 10 a 15 cm de altura. Los esquejes son limpiados solo con agua destilada y plantados en un sustrato de arena, sin aplicación de hormonas enraizantes y regados ocasionalmente (2 veces por semana). Los resultados indican una activación de las yemas vegetativas y enraizamientos de un 90% de los esquejes.

Acciones de conservación

Debido a que es una de las especies cuya distribución natural corresponde a la Isla Santa Clara y que presenta escasa amenaza posterior a la erradicación de los conejos en esta isla, no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2009).

En este sentido, las acciones más concretas para su conservación, al igual que para otras especies que están presentes en su rango de distribución, ha sido la erradicación del conejo de Isla Santa Clara en el año 2005. Esto permitió un aumento evidente y significativo en la abundancia de la especie, contribuyendo a la conservación del mayor exponente del género *Dendroseris* en el archipiélago (Sáez *et al.* 2017) el 2025 se han monitoreado las poblaciones evidenciando el crecimiento poblacional y el establecimiento de plantas de más de 2 metros de altura.

Estas acciones de conservación también han considerado el monitoreo y plantaciones *ex situ*. En paralelo, se ha generado un protocolo de propagación que ha permitido una producción de más de 1000 individuos por año, los que son distribuidos en la población de la comuna de Juan Fernández, con fines ornamentales y de conservación *ex situ*.



***Dendroseris neriifolia* (Decne.) Hook. et Arn.**

Familia:	ASTERACEAE
Nombre común:	Nerifolia / Colecillo
Categoría:	Rara En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	A. Andaur y F. Sáez



Descripción general

Especie endémica de Isla Robinson Crusoe y cuyo género es endémico del archipiélago. Corresponde a una de las especies más amenazada de Robinson Crusoe debido a la presión generada por la herbivoría de los conejos y roedores que han dejado un escaso número de ejemplares de su población actual.

La especie está compuesta por un tronco de hasta 30 cm de diámetro, de color café, muy ramificado desde su segmento bajo, con la copa extendida y las hojas distribuidas a lo largo de la mitad superior. Alcanza una altura que puede superar los 3 m. Hojas dirigidas hacia arriba, angostas, lanceoladas y coriáceas, de 15 cm largo por 2 cm de

ancho. Poseen inflorescencias terminales, panojas compuestas y hojosas en la base, con flores blancas que generan numerosos aquenios (Johow 1896).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie fue descrita por Johow en 1986 entre las localidades de Puerto Francés y Pangal de la Isla Robinson Crusoe. Actualmente, esta especie presenta solo un individuo de la población original, es decir, el último espécimen en estado natural, situado en la quebrada del sector El Lápiz de esta misma isla, a un costado del sendero. Este individuo corresponde a la planta madre de la cual actualmente se extraen semillas y se está intentado su propagación.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de esta especie son colectadas desde los meses de marzo a agosto. Su colecta debe realizarse con buenas condiciones climáticas, pues el viento o la lluvia pueden afectar el estado de las semillas. De igual manera, se debe mantener especial cuidado durante la colecta con los remanentes florales, ya que es fácil confundirlos con la semilla. Los antecedentes de la población y la colecta deben ser registrados en un formulario de prospección.

La siembra de las semillas (1gr= 1.158 semillas) se realiza en un sustrato de tierra de bosque cernida con buen drenaje y humedad baja, manteniendo un riego bajo (dos veces por semana), antes y después de la germinación. Ello, debido a la pudrición de la base del tallo y caída de la planta (Dumping off) por el exceso de agua.

Las primeras plántulas emergen después de dos semanas, con un éxito de 86%. Estos resultados son inferiores a los reportados por Ricci en 1998, quien obtuvo resultados de germinación del 90%. Luego, cuando las plantas alcanzan una altura cercana a los 10 cm de largo, son repicadas con tierra de bosque humidificada, con aplicación de fungicida cada 15 días por 3 meses, para evitar el ataque del oídio.

Esquejes: Se describe el mes de abril como la fecha óptima para la colecta de material vegetativo. Los esquejes son cortados de 12 a 15 cm de largo y posteriormente lavados y asperjados con insecticidas y fungicidas.

El procedimiento de establecimiento requiere la aplicación de un enraizante comercial en la parte basal de los esquejes, para luego ser colocados en un sustrato compuesto por tierra de bosque cernida. Posteriormente, los esquejes son mantenidos bajo condiciones de riego moderado (tres veces por semana) y temperatura cercana a las 18° C, logrando resultados de un 50% de éxito en el enraizamiento y activación de yemas laterales.

Acciones de conservación

El monitoreo de la *D. neriifolia* se realiza desde hace más de 15 años, incluso antes del Plan de Conservación de Especies Vegetales Amenazadas del PNAJF (CONAF 2010). Este monitoreo ha permitido mantener un registro acabado de su fenología, regeneración, colecta de semillas, siembra y propagación, además de controlar algunas amenazas sobre la especie.

Durante el 2005 se realizó la primera plantación de la especie en el sector de Quebrada El Lápiz, la cual contempló la reforestación de 20 individuos, los que fueron protegidos por exclusiones de herbivoría individuales. Posteriormente, dada la presión y daño generado por herbivoría de conejos y ganado mayor, se construyeron 2 parcelas de exclusión de 900 m², las cuales fueron enriquecidas con nuevos individuos.

El 2017, ante el colapso de uno de los cercos y producto de las condiciones climáticas (oxidación), se registró la pérdida de 13 plantas debido al ingreso de conejos y ratas. Actualmente, ambos cercos fueron reconstruidos alcanzando en algún momento una población establecida de 45 individuos (Andaur comunicación personal 15 julio de 2016) los cuales finalmente fueron muertos producto del ingreso de ganado a los cercos de protección.

En relación con la planta madre en estado natural, se ha reportado el precario estado de salud y evidentes signos de ruptura en el tronco producto de su antigüedad. Considerando esto, se han instalado soportes artesanales para evitar su ruptura y caída (Andaur comunicación personal 15 julio de 2016).



Fotografía de Sara de Rodt Araya

***Dendroseris gigantea* Johow.**

Familia:	ASTERACEAE
Nombre Común:	Gigantea
Categoría:	Rara En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	O. Chamorro y F. Sáez



Fotografía de Guillermo Araya

Descripción

Especie endémica de la Isla Alejandro Selkirk, comprende a un árbol de 5 hasta 8 m de altura, con un tronco de más o menos 20 cm de diámetro, ramificado desde aproximadamente 1,5 m sobre el nivel del suelo (Chamorro, comunicación personal, 15 de julio de 2016). Ramas muy largas, tortuosas y con marcadas cicatrices foliares. Las hojas forman un ramillete en la punta de los renuevos y alcanzan una longitud de hasta 40 cm de largo por 15 de ancho. Posee una inflorescencia a partir de una panoja con pequeñas flores hermafroditas (Johow 1896).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie ha descrito su presencia en las localidades de Quebrada de las Casas (Johow 1896), Quebrada de Sánchez hasta la Quebrada del Varadero y Quebrada los Inocentes (Skottsberg 1922). Además de los últimos reportes que ubican algunos ejemplares cercanos a la localidad de Chorro Floripa (Ricci 1992; Danton et al. 1998). Actualmente, la especie se encuentra clasificada como Extinta en Estado Silvestre, con presencia de algunos ejemplares en el jardín botánico del PNAJF y algunos individuos reintroducidos, en las localidades El Papal, Quebrada Varadero y Chorro Floripa alto de la Isla Alejandro Selkirk (Chamorro, comunicación personal, 15 de julio de 2016).

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de la especie pueden ser colectadas desde marzo a junio, registrando los antecedentes de la población colectada en un formulario de prospección. Actualmente, debido a la escasez de individuos y el pequeño tamaño de las semillas, las flores son encapsuladas luego de la polinización para optimizar la colecta.

La siembra se realiza utilizando pinzas, posicionando las semillas meticulosamente en un sustrato de tierra de bosque cernida, manteniendo condiciones de humedad constante. Posterior a 3 semanas, emergen las primeras plántulas con sus primeras hojas dentadas. Este protocolo alcanza un 86% de éxito en la germinación de la especie. Información empírica indica que las plántulas deben permanecer con baja luminosidad para favorecer su crecimiento (10 cm de alto luego de 1 mes). Luego son repicadas con tierra de bosque humidificada y trasladadas a vivero. (Chamorro, comunicación personal, 15 de julio de 2016).

Esquejes: El protocolo de propagación vegetativa se asemeja a lo descrito para *D. neriifolia*, con algunas modificaciones posterior a la siembra. Para *D. gigantea* los esquejes deben mantenerse en un sustrato húmedo durante y después de la siembra, con un riego de al menos 5 veces por semana, poca luminosidad y temperatura baja (10° C). Este procedimiento informa resultados de un 85% de éxito en el enraizamiento y la activación de las yemas vegetativas de los esquejes (Datos obtenidos del registro del vivero por Karen Núñez 2016)

Acciones de conservación

El monitoreo de la especie se realiza desde hace más de 17 años, incluso antes del Plan de Conservación de Especies Vegetales Amenazadas del PNAJF (CONAF 2010). Este monitoreo ha permitido mantener un registro acabado de su fenología (incluido las fechas de producción de semillas) y la identificación de sus amenazas.

Es necesario mencionar que, debido a las condiciones de inaccesibilidad, las poblaciones de la especie no habían sido visitadas hasta el 2006. Dicha campaña registró solo un individuo de 6 metros de altura y 80 cm de diámetro, del cual se colectaron semillas (Chamorro y Schiller 2006). A raíz del descubrimiento de este individuo, se ha registrado la propagación de 193 individuos, que han sido reintroducidos en Isla Alejandro Selkirk y conservados en Robinson Crusoe.

Con respecto a estas reintroducciones, 4 individuos han sido reforestados en la localidad El Papal, de los cuales solo ha sobrevivido uno. Por su parte, en la localidad de Las chozas se reintrodujeron 8 individuos, los cuales alcanzaron 3 m de altura, antes de ser muertos por herbivoría (ramoneo de ratas). También se plantaron 12 individuos en el sector Chorro Floripa a los pies de la planta madre antes descrita y, a partir de las cuales, sobrevive sólo un individuo monitoreado el 2021. Paralelamente, se han realizado plantaciones en Rada La Colonia (sin éxito, actualmente muertas), así como en los jardines de Robinson Crusoe (3 individuos vivos).

Finalmente, el año 2014, durante el monitoreo de la especie, se evidenció el precario estado y la muerte del último individuo de la especie en estado natural (Chamorro 2014).



Fotografía de Karen Núñez

***Dendroseris macrantha* (Bertero ex Decne.) Skottsb**

Familia:	ASTERACEAE
Nombre Común:	Colecillo/Col
Categoría:	Rara-En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	A. Andaur y F. Sáez



Descripción general

Especie endémica de Isla Robinson Crusoe y propia del género *Dendroseris*. Es una especie arbustiva-arborescente de hasta 3 m de altura, con un tallo ramificado a partir de un metro desde del suelo, ramificaciones que se doblan en su parte superior a modo de horca. Presenta hojas simples, pecioladas y grandes (hasta 30 cm de largo por 14 cm de ancho), que se caracterizan por una forma oblongo-ovaladas, con borde ligeramente dentado. La especie presenta inflorescencia en panículas con numerosas flores color naranja, similares a las observadas en *D. litoralis*, pero un tanto más pequeñas y con aquenios (frutos secos con una sola semilla) más anchos que largos (Skottsberg 1922).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica de la especie fue descrita por diferentes autores, que registran su presencia en las localidades La Torre (7 individuos) y Morro Juanango (15 individuos) (Ricci 1990; Danton *et al.* 1998). Otros estudios la registran en el Verdugo, en la vecindad de Portezuelo y en el Valle Villagra (Skottsberg 1922). Antecedentes recientes describen la presencia de 2 individuos en la localidad de La Campana (Andaur comunicación personal 15 de julio de 2016), presencia en Isla Santa Clara, la cual ha sido desestimada por el cuerpo de guardaparques.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de la especie son colectadas entre los meses de marzo a agosto, aunque ocasionalmente es posible recolectarlas durante todo el año. Posterior a su recolección, se desarrolla un proceso de limpieza y selección, utilizando lupa y pinzas. La siembra se realiza durante los meses de octubre o noviembre, en un sustrato de tierra de bosque cernida a término medio, para generar porosidad. La germinación

de las semillas se observa luego de 2 semanas de sembradas, alcanzando un 95% de éxito. Este resultado es similar a lo reportado por Ricci (1998), que señala un proceso de tres semanas desde la siembra. Las condiciones de mantención consideran riego dos veces por semana y temperatura moderada (12° C), además de poca luz directa. Los individuos germinados pasan a repique cuando alcanzan una altura de 10 cm y se protegen químicamente del ataque del hongo oídio.

Vegetativa: La propagación por estacas, se realiza considerando la selección de esquejes jóvenes de 15 cm de largo, cortados cerca de la base de una planta en buen estado fitosanitario. Posterior a su extracción, los esquejes son limpiados con agua destilada e incorporados inmediatamente a un sustrato de perlita sin aplicación de enraizante comercial. Algunas experiencias prácticas, indican la aplicación de clara de huevo para mejorar la activación del enraizamiento (Andaur, comunicación personal 15 de julio de 2016). Finalmente, los segmentos son mantenidos con poca humedad y a temperaturas ambiente. Los resultados de dicha técnica alcanzan un 98% de enraizamiento, resultados similares a gran parte de las especies del género *Dendroseris*.

Acciones de conservación

Se ha realizado el monitoreo de la especie desde hace 15 años, colecta de semillas y propagación de la especie. Desde 2010 es considerada como especie prioritaria para la conservación según el Plan de Conservación del PNAJF (CONAF 2009). De manera general, el género *Dendroseris* ha sido utilizado con fines ornamentales en los jardines de la administración del parque nacional, centros comunitarios y en las plazas públicas del poblado San Juan Bautista en Isla Robinson Crusoe.

***Dendroseris regia* Skottsb.**

Familia:	ASTERACEAE
Nombre Común:	No tiene
Categoría:	Rara En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	R. Schiller y F. Sáez



Fotografía de Ronaldo Contreras

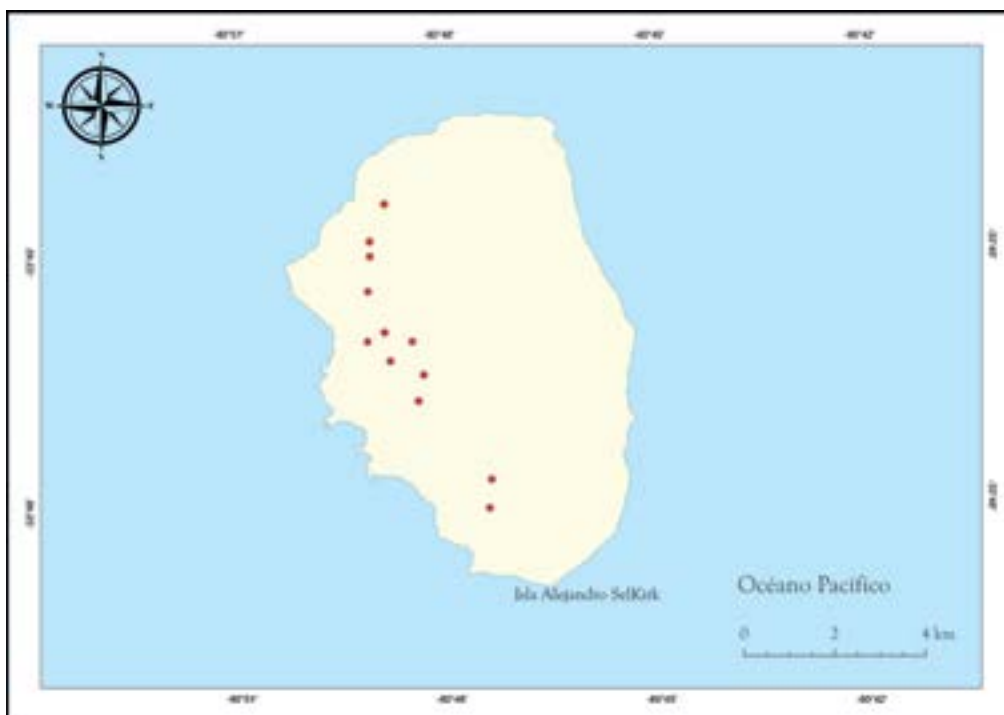
Descripción general

Especie perteneciente al género endémico del Archipiélago Juan Fernández y propia de la Isla Alejandro Selkirk. Corresponde a una especie arbustiva-arbórea que presenta un tronco de 13 cm de diámetro, con cicatrices foliares notorias y alcanzando 1.80 m de altura. Sus hojas están reunidas a modo de plumero en la punta del tronco, pecioladas, imparipinnada (con 3 a 6 pares de folíolos con un folíolo en el término de la hoja) y dentadas (Skottsberg 1952). Su inflorescencia es una panoja lateral que emerge de la base del ramillete de hojas. Su flor presenta una corola blanca, es compuesta y está formada por 300 a 400 cabezuelas.

Distribución y antecedentes poblacionales

La especie se distribuye entre las localidades del Buque Varado, Quebrada la Lágrima, Tres Torres, Cordón Atravesado, y desde la Quebrada Los Inocentes hasta la Quebrada Las Vacas (IAS). (Skottsberg 1922). Se estima su presencia en una superficie menor a 2 km². Se estimaba que el año 1992 que la población no supera los 130 individuos, todos de similar tamaño (Ricci 1992), y distribuidos de manera aislada (muy similar a *D. pinnata*) (Skottsberg 1922).

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas son colectadas entre los meses de febrero y abril. Para su colecta es necesaria la extracción de toda la flor, debido a que gran parte de las semillas quedan recluidas al interior del receptáculo floral seco. Posterior a su colecta, considerando su diminuto tamaño y los remanentes florales, se inicia la limpieza y selección de semillas con la ayuda de un harnero fino, repitiendo este paso al menos dos veces para una mejor selección. Las semillas son estratificadas con agua tibia, durante 12 horas

y, posteriormente sembradas con pinzas en un sustrato de tierra de hojas con buen drenaje. Para tener resultados favorables se recomienda tener un riego constante, una temperatura de 25° C y condiciones que aseguren alta luminosidad. La germinación de las semillas ocurre luego de 3 semanas después de su siembra, alcanzando un éxito de un 60%.

Debido a la fragilidad de los individuos, se recomienda la aplicación de fungicida e insecticida para evitar la aparición de oídios y pulgones en los tallos y hojas de la especie.

Esquejes: No existen estudios previos con respecto a la reproducción vegetativa de la especie.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2009). Sin embargo, durante las campañas de monitoreo se realiza la colecta de semillas de la especie para su propagación y conservación *ex situ* y para su almacenamiento en el banco de semillas del Parque Nacional.



Fotografía de Ronaldo Contreras

***Escallonia callcottiae* Hook. et Arn.**

Familia:	ESCALLONIACEAE
Nombre común:	Escalonia/Barraco/Ñipa
Categoría:	Vulnerable, RCE 2010
Compilado:	O. Chamorro y F. Sáez



Fotografía de Solange Goldsworthy González

Descripción general

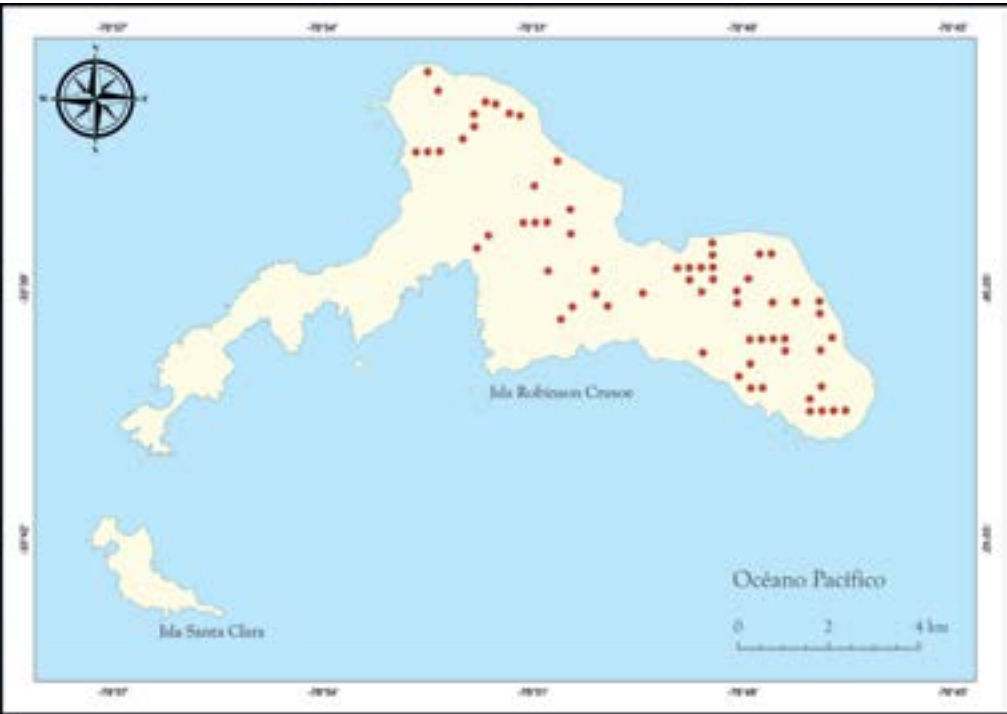
Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Arbusto o árbol pequeño, de hasta 5 m de altura y un diámetro de hasta 20 cm, muy ramificado desde cerca de la base. Hojas perennes, simples, pecioladas, coriáceas y margen aserrado. Flores hermafroditas, rojas o rosadas, dispuestas en agrupaciones en los brotes finales de las ramas (panículas), que generan un fruto rojizo con cáliz permanente, el que contiene numerosas semillas (Rodríguez *et al.* 1983). Su medio de polinización es a través de polinizadores menores (dípteros) y por picaflores, manteniendo una auto compatibilidad facultativa (que no recibe su propio polen), lo que aumenta su éxito de polinización (Skottsberg 1928; Anderson *et al.* 2001). La especie presenta una estrecha

relación simbiótica con la biota del suelo, alcanzando un desarrollo micorrízico de 82% (Álvarez 1995).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica descrita para la especie, indica su presencia desde la localidad de Puerto Francés a Quebrada Juanango, Cerro Alto y en el Cerro Tres Puntas en la Isla Robinson Crusoe (Skottsberg 1922; Ricci 1989). Está asociada a bosques de alturas sobre los 400 m.s.n.m. Se estima su presencia en una superficie de distribución de 25 km². Los autores describen a la especie como muy abundante, principalmente en su forma arbustiva, aunque antecedentes empíricos indican que los individuos adultos de la especie se restringen a zonas altas y de difícil acceso. Se han registrado más de 400 individuos maduros censados, de todas las clases de tamaño y con regeneración natural (Skottsberg 1922; Danton 2004; Ricci 1990).

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de la especie son colectadas entre los meses de febrero a mayo, debiendo registrarse los antecedentes de la población. Debido al diminuto tamaño de sus semillas, es necesaria la extracción de todo el fruto, incluyendo remanentes de la flor. Posteriormente, se realiza la limpieza y selección de semillas con la ayuda de un harnero fino y pinzas. Se recomienda repetir este paso al menos dos veces para aumentar el éxito en la selección de las semillas.

Las semillas son sembradas esparciéndolas completamente sobre un sustrato de tierra de hojas, para luego ser cubiertas por una fina capa del mismo sustrato. Los resultados de germinación utilizando este protocolo indican un éxito superior al 90% después de 30 días. Para la mantención de las plántulas se recomienda mantener un riego constante en forma de lluvia (1 vez al día) y con una temperatura cercana a los 20° C.

Esquejes: La colecta de los esquejes se realiza durante el mes de mayo, considerando la selección y corta de fragmentos jóvenes de 15 cm de largo, obtenidos desde la base de una planta en buen estado fitosanitario. El material de propagación es lavado cuidadosamente con agua destilada y posteriormente con una solución de fungicida e insecticida al 1%.

El procedimiento de siembra se desarrolla humedeciendo los esquejes en su parte basal y aplicando una pincelada de enraizante comercial, para finalmente ser colocados en un sustrato de tierra de bosque cernida. Los esquejes son mantenidos bajo condiciones de riego moderado (3 veces por semana) y temperatura cercana a las 18° C, logrando resultados de un 50% de éxito en la activación de las yemas vegetativas y enraizamiento de los esquejes.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dado su carácter ornamental y abundancia en el territorio, se ha realizado la colecta y propagación de semillas que han permitido mantener un stock de individuos, los cuales son utilizados en acciones de conservación *ex situ*, restauración ecológica y entrega a la comunidad para la ornamentación del poblado.

Zanthoxylum mayu (Bert. ex Savi) Engler.

Familia:	RUTACEAE
Nombre común:	Naranjillo
Categoría:	En Peligro, RCE 2008
Compilado:	R. Schiller y F. Sáez



Fotografía de Sara de Rodt Araya

Descripción general

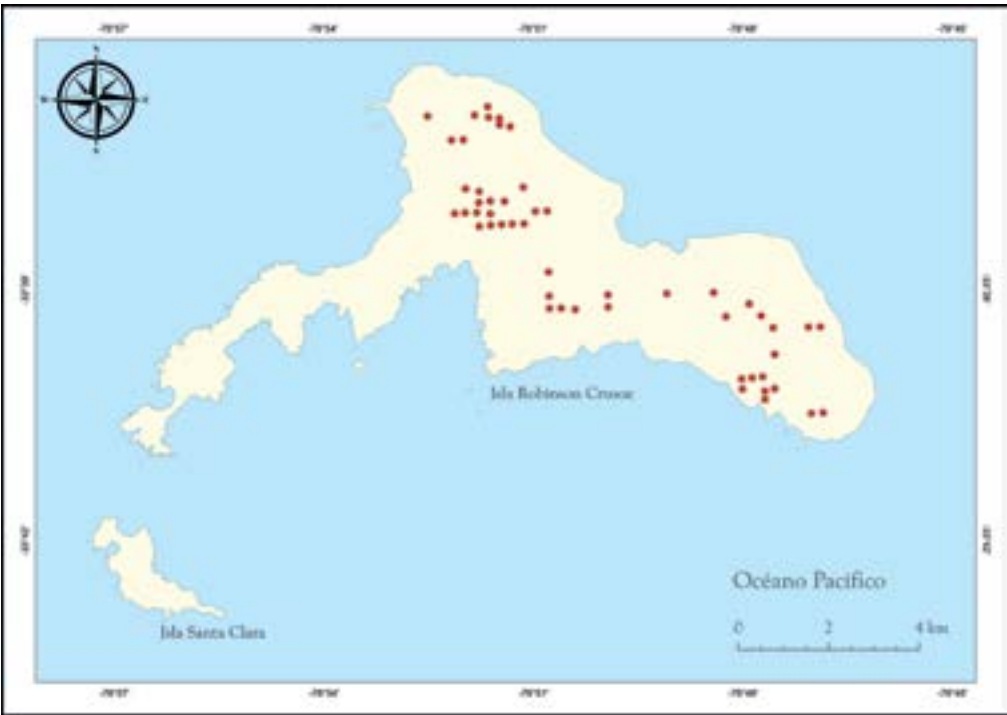
Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Corresponde al árbol más alto del archipiélago alcanzando hasta los 30 m. Es de copa globosa y frondosa. Su tronco, de hasta 2 m de diámetro, presenta una corteza áspera de color gris oscuro. Presenta hojas compuestas de 16 cm de largo, con 7 a 9 pares de folíolos perennes, lanceolados y con margen ligeramente aserrado. Las flores de carácter dioico son verdosas. El fruto es una cápsula coriácea, redondeada, de color café oscuro, del cual emergen las semillas de 5 mm de diámetro (Skottsberg 1952; Rodríguez *et al.* 1983). Es el árbol forestal más conspicuo de la isla, y su madera amarilla, durable y resistente a la

pudrición, fue utilizada, por los antiguos colonos para la construcción de los mástiles de las embarcaciones (Johow 1896).

Distribución y antecedentes poblacionales

Fagara mayu es considerada como una de las especies arbóreas más abundantes en el archipiélago, formando parte de los bosques primarios de las islas. Es abundante en toda la región boscosa de la Isla Robinson Crusoe (Skottsberg 1953; Rodríguez *et al.* 1983; Ricci 1989; Ricci 1990). Se han contado más de 2.000 individuos maduros de la especie (Ricci 2006). Observaciones en terreno han identificado sectores con grandes núcleos de regeneración, la mayoría de los cuales, al alcanzar una altura superior a los 50 cm, son anillados y eliminados por el actuar de roedores del área.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas de la especie son colectadas durante los meses de septiembre a abril, debiéndose registrar los antecedentes poblacionales del lugar de colecta. Debido a la consistencia resinosa de las semillas, estas son lavadas con un agente surfactante y luego enjuagadas repetidamente en agua destilada hasta que quedan limpias. Luego de la limpieza, las semillas son dejadas en remojo por lo menos 3 días y sembradas en tierra cernida del bosque, manteniendo una temperatura de 18° C.

Los resultados en la germinación de la especie son lentos, obteniendo un éxito de germinación menor al 40%, después del tercer mes de siembra. Estos resultados son similares a lo reportado por Ricci (1998). Se recomienda usar semillas colectadas el mismo año de siembra para optimizar los resultados. Finalmente, las plántulas germinadas requieren de riego moderado (3 veces a la semana) y estar expuestas a la luz. No se observan problemas por patógenos como hongo o insectos en las semillas o plántulas germinadas.

Esquejes: La colecta se realiza durante el mes de mayo y junio, considerando la selección de esquejes de 15 cm en buen estado fitosanitario y con presencia de yemas vegetativas saludables. La siembra de los esquejes se realiza humedeciendo su base y aplicando una pincelada de enraizante comercial, antes de ser colocados en un sustrato de arena mezclada con tierra y mantenidos con humedad constante y poca luz incidente. Los resultados obtenidos, posteriores a un mes de ser colocados en sustratos, no superaron un 18% de éxito en la activación de las yemas laterales y el enraizamiento.

Acciones de conservación

Debido a la abundancia de la especie en el territorio, esta no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dado la importancia ecológica y su imagen icónica en el territorio, se ha realizado la colecta y propagación de semillas para su uso en acciones de restauración ecológica, como especie pionera en la colonización de sitios degradados.

Durante el año 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 265 plántulas de esta especie en los sectores Villagra, Puerto Inglés, Rabanal y Plazoleta El Yunque. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.

***Juania australis* (Mart.) Drude ex Hook. f.**

Familia:	ARECACEAE
Nombre común:	Chonta
Categoría:	En Peligro, RCE 2009
Compilado:	R. Schiller, B. López y F. Sáez



Descripción general

Especie del género monotípico y endémico de la Isla Robinson Crusoe (Johow 1896; Marticorena *et al.* 1998). Corresponde a una planta arborescente de hasta 15 m de alto. Presenta un tronco erecto, con corteza verde, cubierto de cicatrices foliares. Presenta hojas perennes, agrupadas hacia el extremo del tronco. Las flores se presentan en un racimo que cuelga desde el tope de la planta y es envuelta por 2 espatas persistentes de color verde. Las flores masculinas y femeninas ubicadas en los extremos del tronco dan origen a una drupa globosa roja a naranja en la madurez (Johow 1896; Rodríguez *et al.* 1983). Su madera fue utilizada para la fabricación de bastones y artesanía (Johow

1896; Rodríguez *et al.* 1983; Danton 2004), así como también fue un alimento cotizado para la preparación de caldos (Johow 1896). Actualmente, la extracción de madera y frutos no está permitida.

Distribución y antecedentes poblacionales

La especie se distribuye desde sector Puerto Francés al Cerro Chumacera, también desde sector de Puerto Inglés a la quebrada de Vaquería y Quebrada Juanango. (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1990; Danton 2004). Se encuentra especialmente en las cumbres de los cerros o de manera alterna al interior del bosque de altura. Se estima su presencia en una extensión de 20 km² (Johow 1896). No obstante, observaciones actualizadas dan cuenta que su área de ocupación no superaría los 5 km². Registros históricos en algunas crónicas y dibujos de comienzos del siglo XVII mencionaban la presencia abundante de la especie, incluidos sectores cercanos a la costa.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas pueden ser colectadas entre los meses de marzo a septiembre y en paralelo se registran los antecedentes de la población e individuo muestreado. Debido a la estructura de la planta es necesario ascender hasta la copa del árbol para colectar los frutos maduros. Una vez colectados los frutos, estos son limpiados, eliminando todo el epicarpio (cáscara), mesocarpio (pulpa) y manteniendo, el endocarpio pétreo (drupa).

Previo a la siembra, las drupas son estratificadas y escarificadas mecánicamente, para reducir el grosor del cuesco. Luego es sembrado en un sustrato de tierra de bosque cernida, donde permanece totalmente cubierta de tierra, con alta humedad y luz directa. La germinación comienza entre 5 a 6 meses luego de la siembra, si bien la respuesta de las semillas es tardía, los resultados a esta práctica arrojan más de un 80% en el éxito de germinación, mejorando los resultados obtenidos por Ricci (1998) y por Cuevas y Figuera (2006). Las plantas son repicadas al alcanzar los 10 cm y trasplantadas a un sustrato de tierra de bosque y humus de lombriz, manteniéndose en condiciones de semisombra por un periodo de uno a dos años. Es necesario mantener una constante revisión de las plantas y aplicación de insecticidas, para evitar la infección de chanchito blanco.

Vegetativa: No existen estudios previos respecto a la reproducción vegetativa de la especie.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dada la relevancia ecológica, se han realizado colectas de semillas de algunos individuos para su conservación *ex situ*. Cabe destacar que, debido a la localización de esta especie (cordones montañosos) y la dificultad que representa la colecta, esta práctica no se realiza habitualmente.

Durante 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 252 plántulas de esta especie en los sectores Villagra, Puerto Inglés, Chifladores, Rabanal y Plazoleta El Yunque. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.

Lactoris fernandeziana Phil.

Familia:	LACTORIDACEAE
Nombre Común:	Lactoris /Falsa pimienta
Categoría:	Rara En Peligro Según RCE 2008
Compilado por:	B. López y F. Sáez



Descripción general

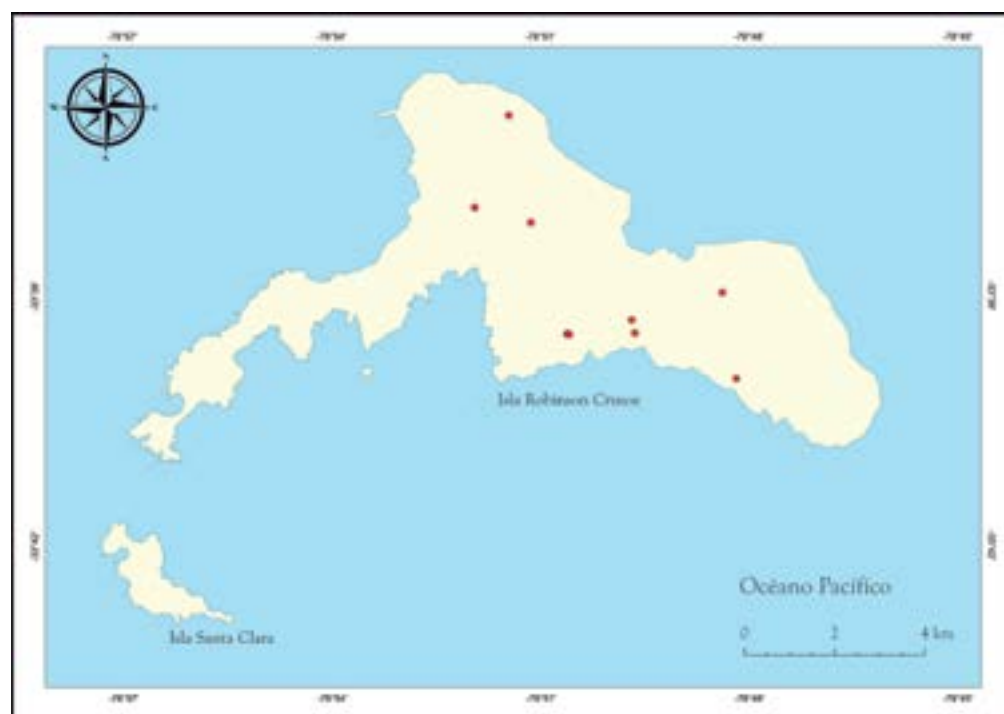
Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe, pertenece a la única familia monotípica endémica del archipiélago (Skottsberg 1922; Marticorena *et al.* 1998). Planta ramosa, de 0,2 a 1 m de alto, ramas articuladas e hinchadas en los nudos. Hojas fasciculadas en la axila. Flores solitarias o dispuestas en un racimo corto, hojoso, solitarias. Fruto de 3-3,5 mm de largo, con 4-6 semillas. Semillas oblongas, muy pequeñas (Marticorena y Rodríguez 2001). Todas las partes de la planta tienen gusto a pimienta (Johow 1896).

Se autopoliniza preferentemente, es anemófila, con limitado flujo de polen (Bernardello *et al.* 1999, Anderson *et al.* 2001). El desarrollo micorrízico alcanza una frecuencia de 90% y una intensidad de 23% (Álvarez 1995).

Distribución y antecedentes poblacionales

Esta especie se distribuye desde Cerro La Piña hasta el Cerro Chumacera, sobre los 500 m.s.n.m. (Johow 1896; Marticorena & Rodríguez 2001; Skottsberg 1952); también en Cerro El Yunque (Danton 2000). Se estima su presencia en una extensión menor a 15 km². Durante una expedición botánica USA-Chile en 1965, se encontraron únicamente 4 plantas maduras y pocas plántulas en dos sectores (Meyer 1966). Más recientemente, una expedición de las Universidades de Concepción y Ohio State University (USA), reportó 6 plantas en 5 sectores (Lammers *et al.* 1986). Posteriormente, Guardaparques encontraron 953 individuos en 14 sectores (Ricci 1989; Ricci 1990). Se describe a la especie como un arbusto de los bordes del bosque y de las pendientes muy pronunciadas (70%), habitando con helechos de la zona de neblina en lugares siempre húmedos (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Danton 2004). Estos últimos registros estiman su presencia en una ocupación menor a 8 km².

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: La fecha óptima para la colecta de semillas es entre los meses de diciembre a enero, registrando en paralelo las características de la población y el individuo colectado, considerando el tamaño de la semilla, se colectan los remanentes de la flor completos, para luego realizar la limpieza y selección de estas.

La siembra se debe realizar en los meses enero y febrero (inmediatamente posterior a la colecta), colocando las semillas individualmente en un sustrato de tierra de bosque, del mismo lugar que se encuentra la planta madre. Se debe mantener un riego constante, alta humedad y exposición a la luz. Los resultados de germinación obtenidos con este método son lentos y se ha registrado la aparición de las primeras plántulas hasta un mes después de la siembra, sin superar el 15% de germinación. No obstante, estos resultados pueden haber sido afectados por la colecta tardía del material para dicha prueba (R. Schiller, comunicación personal, 25 de enero de 2016).

La especie presenta un crecimiento lento, tardando más de un año en superar los 15 cm de altura. Además, las plántulas requieren de condiciones de humedad constante en invernadero, pues son sensibles al calor y tienden a tener un alto índice de mortalidad por esta condición antes de los 6 meses (Ricci 2003). Similares antecedentes se reportan en condiciones de laboratorio (Cuevas y Figueroa 2006). En paralelo, otros ensayos de germinación y en condiciones experimentales, muestran que se requiere luz para la germinación.

Esquejes: Los esquejes son colectados en terreno durante los meses de febrero a marzo y transportados en papel húmedo y bolsas herméticas para evitar su deshidratación. En invernadero, se extraen la totalidad de las hojas y se seccionan las estacas de un largo de 8 a 10 cm de largo. Posteriormente, los esquejes son limpiados con agua destilada, aplicando una pincelada de enraizante comercial. Luego son puestos en un sustrato de tierra de bosque, obtenido del mismo lugar de la planta madre. Se deben mantener condiciones de riego constante y alta luminosidad en la platabanda, para lograr, posterior a 45 días, un enraizamiento del 50%.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, debido a su relevancia ecológica, se han realizado eventuales colectas de semillas para su conservación *ex situ*. Cabe destacar que, debido a la localización de esta especie (cordones montañosos) y la dificultad que representa la colecta, esta práctica no se realiza habitualmente.

***Nothomyrcia fernandeziana* (Hook. et Arn.) Kausel**

Familia:	MYRTACEAE
Nombre común:	Luma de Juan Fernández
Categoría:	En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	R. Schiller y F. Sáez



Fotografía de Solange Goldswosthy González

Descripción general

Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). El análisis molecular y morfológico generado por Murillo-Aldana y Ruiz (2011), identificó a esta especie como un género monoespecífico y endémico del Archipiélago Juan Fernández.

La especie corresponde a un árbol de hasta 25 m de altura, copa redondeada y ramosa. Presenta un tronco recto, de hasta 80 cm de diámetro. Hojas perennes, simples, coriáceas, margen liso, que cambian de un color verde a café-rojizo, durante la temporada de otoño. Presenta flores hermafroditas, blancas, aromáticas que se polinizan de manera aérea (Skottsberg 1928), dando origen a una baya globosa naranja, que contienen dos semillas pequeñas de color café oscuras (Johow 1896; Rodríguez *et al.* 1983).

Su madera es reconocida por su dureza y resistencia al ataque de patógenos, por lo que ha sido utilizada en la construcción de embarcaciones, postes, vigas y mangos de herramientas agrícolas (Johow 1896).

Distribución y antecedentes poblacionales.

La especie junto con *Z. mayu* y *D. confertifolia* corresponde a uno de los principales componentes del bosque de Juan Fernández, distribuyéndose ampliamente desde el sector de Puerto Francés a Cerro Chumacera, y desde la quebrada del Cerro Salsipuedes a Quebrada Juanango. Es el árbol más común de toda la Isla, incluso en áreas muy degradadas, presente en un amplio gradiente altitudinal, desde los 200 m.s.n.m. hasta los 700 m.s.n.m. (Johow, 1896; Skottsberg, 1952; Ricci, 1989; Ricci, 1990) No obstante, su población ha disminuido significativamente por la acción del ramoneo de mamíferos invasores (conejos, ratas e incluso ganado). Se estima su presencia en una extensión menor a 35 km² y una población aproximada de 5.000 individuos.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: La colecta de las semillas se realiza durante los meses de enero a mayo. Eventualmente, la germinación comienza casi concomitantemente a la caída de la semilla. Considerando esta característica, durante su recolección es necesario limpiar las semillas de cualquier contaminante e identificar los embriones viables. Debido a ello y la fragilidad del embrión, no es aconsejable realizar tratamientos pregerminativos, salvo un lavado con agua destilada y la posterior siembra en tierra de bosque cernida, humedecida y con poca exposición a la luz.

Los resultados en la germinación de las semillas con este protocolo registran una tasa de éxito de aproximadamente un 90% después de los primeros 15 días de siembra. Luego de tres semanas de la germinación, brotan las primeras hojas verdaderas y comienza la desaparición de los cotiledones. Cuando las plantas alcanzan entre 10-15 cm, se repican y trasplantan a un sustrato compuesto por tierra, arena y humus, manteniendo una humedad constante. Ricci (1998) describe una germinación de 98% al día 77, registro un tanto mayor que lo reportado por Elorza (1984).

Esquejes: Los esquejes son colectados durante los meses de abril y mayo, considerando una porción de 15 cm de ramas juveniles laterales con presencia de yemas. Inicialmente las plantas son tratadas con fungicida e insecticidas (0,1%) para evitar la presencia de fumagina y conchuelas. Posteriormente, los esquejes son colocados en un sustrato mezcla de tierra de hojas con perlita, sin el uso de enraizante comercial. El material vegetativo es mantenido bajo condiciones de riego constante y a temperatura ambiente (18° C°), logrando un éxito de enraizamiento y elongación de yemas laterales en torno a un 30%.

Acciones de conservación

Debido a la abundancia de la especie en el territorio, esta no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dada su relevancia ecológica y carácter icónico del territorio, se ha realizado la colecta y propagación de semillas para su uso en acciones de restauración ecológica, como especie pionera en la colonización de sitios desprovistos de vegetación.

Durante el año 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 935 plántulas de esta especie en los sectores Villagra, Puerto Inglés, Chifladores, Rabanal y Plazoleta El Yunque. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.

Ochagavia elegans Phil.

Familia:	BROMELIACEAE
Nombre Común:	Ajo dulce
Categoría:	Vulnerable según RCE 2008
Compilado por:	F. Sáez



Fotografía de Solange Goldswosthy González

Descripción general

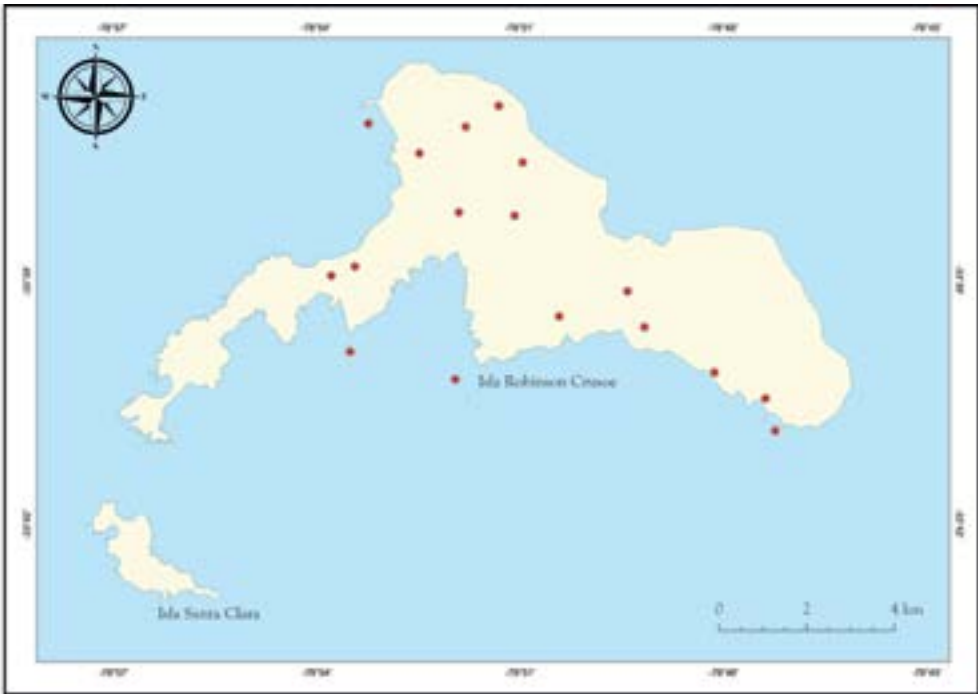
Especie endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Crece en suelos rocosos y erosionados, generalmente en acantilados formando densos cojines de hasta 30 cm de altura. Tallo horizontalmente extendido, muy ramoso. Hojas en roseta ubicadas en la punta de cada rama, con dientes y escamas color verde-plateado (Johow 1896). Inflorescencia terminal compuesta de 10 a 20 flores, vivamente coloridas (rosado fuerte) y agrupadas en el centro de la roseta de hojas. La polinización de las flores es ornitófila, realizada por picaflores (Skottsberg 1928). Da origen a una baya, con aspecto de un diente de ajo, blanquecina al madurar, de unos 3-5 cm de largo, con numerosas semillas en su interior (Pennekamp 2018).

Distribución y antecedentes poblacionales

La especie es posible encontrarla desde las localidades de Puerto Francés hasta el Cerro Tres Puntas, y desde Punta San Carlos a las quebradas de Vaquería y Juanango. También en los morros Juanango y Verdugo (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1992; Danton 2004).

A diferencia de lo descrito por Skottsberg (1952) y Danton (2004), actualmente es una especie con individuos que crecen de manera focalizada, formando poblaciones de diferentes tamaños (cojines), que cubren las rocas en acantilados desde el nivel del mar a las altas cumbres. Se estima su presencia en un área de ocupación menor a 10 km².

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Los frutos de la especie pueden ser colectados en los meses de enero a octubre, en los roqueríos de Isla Robinson Crusoe y transportadas en sobres de papel, para la posterior limpieza del fruto y selección de la semilla. Inicialmente, los

frutos son limpiados con agua destilada y puestos a secar a temperatura ambiente hasta haber eliminado toda acumulación de agua. Luego del secado, los frutos son abiertos extrayendo las semillas, las que son separadas de los remanentes florales secos y sembradas en un sustrato compuesto por tierra de bosque cernida y arena, con la finalidad de mejorar el drenaje y evitar la pudrición de la semilla.

Se debe considerar un riego suave (asemejando la neblina), manteniendo la platabanda expuesta a luz directa y temperatura alta (20° C aproximadamente). Se recomienda que la siembra de las semillas se realice entre los meses de octubre a noviembre.

Los resultados de germinación son lentos, pero efectivos, con una tasa de germinación superior al 50% después de 20 días desde la siembra. Los resultados mencionados previamente son superiores a los descritos en otros ensayos de germinación, donde ésta comienza 77 días después de la siembra, hasta llegar a 21% de éxito, a los 103 días de sembrados (Ricci 1998). En condiciones de laboratorio, la germinación se eleva a 47% (Cuevas y Figueroa 2006).

Esquejes: El protocolo de propagación vegetativa, a diferencia de otros ensayos mencionado previamente, no comprende la selección y corta de esquejes con yemas laterales. Para esta especie, el esqueje corresponde a parte del tallo con segmentos terminales de la planta, incluyendo la roseta final de hojas (sin cortar), que varía entre 7 a 18 cm de largo.

Los esquejes de la especie pueden ser colectados entre los meses de enero a abril, para luego ser lavados con agua destilada y aplicando de inmediato enraizante comercial en la base del esqueje. Posteriormente, son puestos en un sustrato de tierra del bosque, más tierra común (mezcla). Las condiciones para el mantenimiento de las estacas son de poca humedad y luz directa. Los resultados de enraizamiento son de un 100%, posterior a la tercera semana de ser puestos en el sustrato. Estos antecedentes concuerdan con Ricci (1998), quien indica que la especie es fácilmente propagada por hijuelos.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, durante las campañas de monitoreo en el parque se realiza la colecta de semillas de la especie para su propagación y plantación ex situ y para su almacenamiento en el banco de semillas del parque nacional.

Peperomia berteriana Miq.

Familia:	PIPERACEAE
Nombre Común:	Peperomia
Categoría:	En peligro Según RCE 2010
Compilado por:	F. Sáez



Fotografía de Francisco Gaínza Álvarez

Descripción general

Subespecie endémica de Masatierra y Masafuera. Esta especie posee una interesante distribución oceánica disyunta, con otra subespecie en el Archipiélago Tristán da Cunha, ubicado a unos 5.000 km aprox. de Juan Fernández, en el Océano Atlántico (Pennekamp 2018).

Corresponde a una especie herbácea de carácter suculenta, de hasta 60 cm de altura, con tallos erectos, verde oscuro, gruesos y segmentados. La inflorescencia se presenta en forma de espigas compuestas, que nacen en la axila de las hojas, agrupadas, mientras que sus flores son hermafroditas, blanquizas. El fruto es una drupa muy pequeña, de hasta 1 mm de longitud (Johow 1896; Marticorena & Baeza 2001; Danton 2004).

Distribución y antecedentes poblacionales

Isla Robinson Crusoe: Los individuos se distribuyen entre quebrada de Piedra Agujereada y Quebrada Villagra, también en quebrada de Puerto Inglés (Skottsberg 1922; Johow 1896) y en la cima del sector Cerro Alto, protegida en el bosque (F. Sáez, comunicación personal, 9 de septiembre de 2016). Se estima su presencia en una extensión de 10 km². La especie se distribuye altitudinalmente entre los 300 a 550 m.s.n.m. principalmente en bosques de montaña baja, lugares sombríos y húmedo (Skottsberg 1952; Marticorena & Baeza 2001; Danton 2004). Por otro lado, reportes actuales han descrito a la especie en localidades sobre los 650 m.s.n.m., asociada a fragmentos de bosque de baja y alta montaña, con entrada de luz y alta humedad (Sáez, comunicación personal, 9 de septiembre de 2016). Se estima un área de ocupación menor a 2 km².

Isla Alejandro Selkirk: Individuos aislados se distribuyen en las quebradas de las Casas, las Vacas, Varadero, Lobería (Nueva y Vieja), además de otros sectores con humedad y sombra (Johow 1896; Skottsberg 1922; Ricci 1992.). Se estima su presencia en una extensión de 15 km², pero con una ocupación menor a 3 km².

Propagación y cultivo

Semillas: No existen estudios respecto a la reproducción por semillas de la especie.

Esquejes: Los esquejes de la especie pueden ser colectados durante gran parte del año, pero se recomienda realizar la colecta entre los meses de marzo a mayo, para optimizar los resultados de enraizamiento. Una vez colectados los esquejes, estos son cortados de un largo de 10 a 15 cm, extrayendo todas las hojas adultas y manteniendo los renuevos de la planta. Las estacas son lavadas con agua destilada y puestas en un sustrato de arena de lampa, sin la aplicación de enraizante. El mantenimiento de las estacas considera un riego constante para mantener la humedad del sustrato y escasa luz directa sobre la platabanda. Los resultados para esta técnica indican un 100% de enraizamiento y la activación de todas las yemas laterales. Resultados similares fueron descritos por Ricci (2003), quien indica la facilidad de propagar vegetativamente la especie.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, durante las campañas de

monitoreo en el parque nacional, se realiza la colecta de esquejes de la especie para su conservación *ex situ* en los jardines botánicos de la administración y en el vivero. Además, debido a la facilidad de propagación y la belleza ornamental de la especie, esta es ampliamente distribuida entre la comunidad local.



***Rhabithamnus venustus* (Phil.) Rob.**

Familia:	VERBENACEAE
Nombre común:	Juan Bueno
Categoría:	En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	F. Sáez



Descripción general

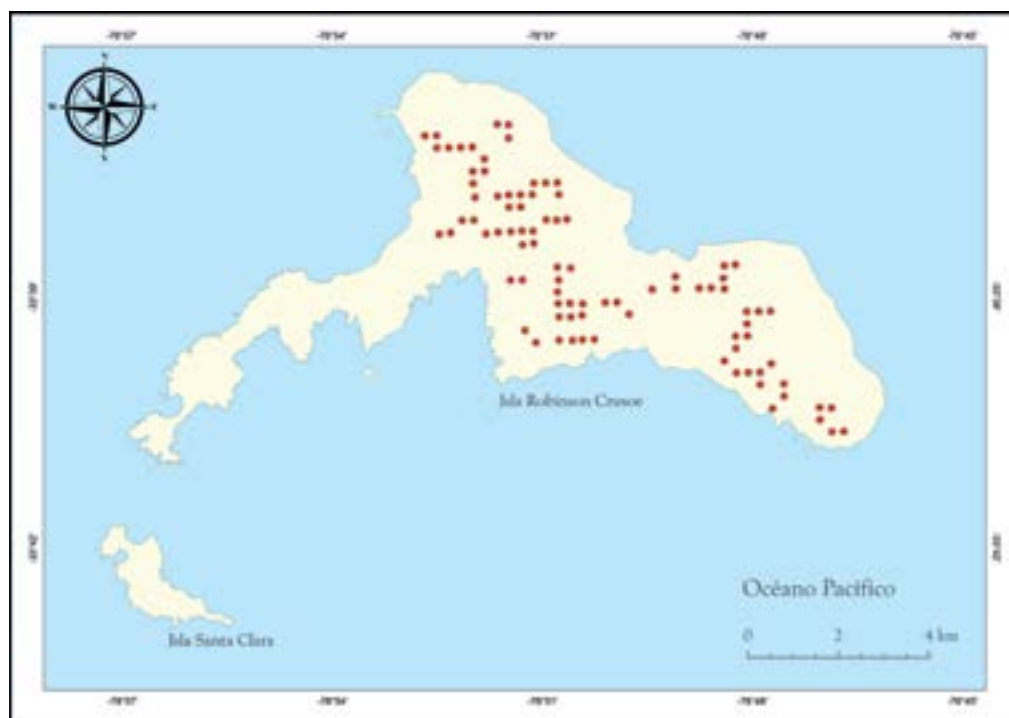
Especie arbórea endémica de las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk (Marticorena *et al.* 1998). Puede alcanzar una altura de 10 metros y un diámetro fustal de hasta 40 cm. El tronco es de un color grisáceo, con variadas ramificaciones que presentan pequeñas espinas y terminan en hojas duras (coriáceas) que nacen entre los nudos. En sectores altos del territorio (en las zonas boscosas), la corteza de esta especie está cubierta por líquenes foliosos y helechos epífitos (Johow 1896), mientras que la parte aérea de la planta es atacada por hongos del género *Limacinia* (Fumagina) (Skottsberg 1952). Las flores que varían su color de azul a púrpura, se presentan en inflorescencias de pétalos

unidos de forma tubular, adaptados para que los picaflores liben su néctar y favorezcan su polinización. El fruto es una drupa globosa de color violeta a negro, con 2 nueces en su interior (Rodríguez *et al.* 1983).

Distribución y antecedentes poblacionales

En Isla Robinson Crusoe: Los individuos se distribuyen desde el cerro de la localidad La Pascua, hasta el Cerro Chumacera, desde cordón del Cerro Salsipuedes a Quebrada Juanango, y también en Cerro Alto (Skottsberg 1922; Ricci 1990). Para Johow (1896), era uno de los árboles más comunes de Robinson Crusoe. No obstante, en la actualidad, a pesar de haber más de 1.500 individuos, muchos de ellos están en muy mal estado fitosanitario y se observa poca regeneración natural. Se estima su presencia en una extensión de 25 km². En la Isla Alejandro Selkirk: Los individuos se encuentran en la localidad de Planos de Sánchez, Quebrada del Mono, Quebrada del Blindado (Skottsberg 1922), y en todas las quebradas de la parte occidental (Ricci 1992). Se estima su presencia en una extensión de 30 km².

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Esta especie se caracteriza por generar flores y frutos gran parte del año, por lo que no existe una fecha específica para la colecta. No obstante, se recomienda la colecta en los meses de enero a marzo (mayor abundancia). Posterior a la colecta los frutos, estos son tratados con una escarificación mecánica y complementados con un lavado minucioso (agente surfactante), con la finalidad de eliminar el mesocarpio del fruto y extraer las semillas de la baya.

La siembra de las semillas se realiza en un sustrato compuesto por tierra de bosque cernida, con escasa luz sobre la platabanda y con un riego moderado (4 veces por semana). Los resultados de germinación concuerdan con lo reportado por Ricci (1998), alcanzando un éxito de germinación cercano al 75%. Finalmente, cuando las plántulas alcanzan los 10 cm de altura, son repicadas manteniendo el sustrato y transportadas a vivero. Se recomienda mantener las plántulas en constante monitoreo y con riego constante.

Vegetativa: Se recomienda colectar esquejes basales o nodales de 6 a 10 cm de largo durante los meses de mayo a julio. Una vez colectado, el material de propagación debe ser limpiado minuciosamente con agua destilada, más un agente surfactante, además de aplicarles fungicida 0,1%. Luego de la limpieza, los esquejes son humedecidos en su parte basal, para la aplicación de hormona de enraizamiento. Posteriormente son colocados en un sustrato de arena, el que es regado ocasionalmente, para mantener la humedad de la platabanda. Los resultados de esta técnica indican un 100% de activación en las yemas vegetativas y el enraizamiento de los esquejes. Es necesario mantener un monitoreo constante para evitar el ingreso de hongos.

Acciones de conservación

Considerando la abundancia de la especie en el territorio, esta no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, dada su importancia ecológica y carácter icónico del territorio, se ha realizado la colecta y propagación de semillas para su uso en acciones de restauración ecológica, como especie pionera en la colonización de sitios desprovistos de vegetación. Además, debido a su carácter nectarario, se han realizado plantaciones en el periurbano y al interior del parque nacional, con el fin de aumentar la disponibilidad de alimento del picaflor de Juan Fernández (*S. fernandensis*).

Durante el año 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto Neriifolia, se han trasplantado 243 plántulas de esta especie en los sectores Villagra, Puerto Inglés y Plazoleta El Yunque. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEI. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.



Fotografía de Callum Thompson

***Robinsonia berteroi* (DC.) Sanders, Stuessy & Martic.**

Familia:	ASTERACEAE
Nombre Común:	Resino hembra
Categoría:	En Peligro Crítico RCE 2016
Compilado:	G. Araya y F. Sáez



Fotografía de Guillermo Araya

Descripción general

Es una especie arbustiva arborescente resinífera y dioica, endémica de Isla Robinson Crusoe, único supervivientes del subgénero Rhetinodendron Meisn ((Sanders et al. 1987). La especie presenta tallos de hasta 4 m de altura con un color café oscuro y cicatrices foliares producto de la caída de las hojas. Hojas lanceoladas y con bordes aserrados de hasta 20 cm de largo y 2 cm de ancho, que se amontonan en los extremos de las ramas (13-30 hojas). Presenta inflorescencias terminales, con flores pequeñas (0.9 cm de largo), de un color amarillo vivaz y con alrededor de 1.000 cabezuelas (Johow 1896; Danton 2004). En el año 2004 se describe la muerte de la última mata madre, producto del ataque de roedores, siendo declarada como extinta en 2006 (Danton y

Pierrer 2005) y clasificada en la categoría de extinta por el RCE-MMA en el proceso del año 2008. Posterior a su redescubrimiento (año 2015), muestras de la especie fueron enviadas al Museo de Historia Natural para su validación, lo que, junto con una actualización y recopilación de antecedentes, permitió su reclasificación a En Peligro Crítico, durante el proceso del año 2016 (Araya *et al.* 2017; Sáez *et al.* 2017).

Distribución y antecedentes poblacionales

En la antigüedad, las poblaciones de esta especie se distribuían en los faldeos de los cerros de Isla Robinson Crusoe, con la presencia de una importante cobertura individuos (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952). En específico, las poblaciones habitaban las localidades de Quebrada Rabanal y Cerro Central, hasta el cordón del Cerro Salsipuedes; desde la Quebrada Villagra (Johow 1896) al Camote, hasta Cerro Chumacera (Skottsberg 1922); y en la cumbre del Cerro El Yunque (Skottsberg 1952). Su presencia habría alcanzado una extensión histórica de 10 km². Actualmente, el único registro vigente corresponde a un individuo prospectado en el Cerro El Yunque, a más de 900 m.s.n.m.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: No existen estudios previos de la reproducción por semillas de la especie.

Esquejes: Experiencias de propagación in vitro fueron realizadas por la Universidad Central, durante el año 2000. No obstante, debido a la naturaleza recalcitrante de la especie y al alto nivel de oxidación que presentaban los tejidos, las prácticas de micropropagación no obtuvieron resultados positivos. Se espera que con los adelantos biotecnológicos en el área de cultivo in vitro, se logre propagar vegetativamente la especie.

Acciones de conservación

Las acciones de conservación en la especie comenzaron antes de la elaboración del Plan de Conservación del PNAFJ (CONAF 2010), manteniendo un monitoreo constante del último individuo de la especie descrito en la quebrada de la localidad de Villagra y generando exclusiones para evitar el ramoneo generado por las ratas.

Posterior a la muerte de este último ejemplar el 2004, se mantuvo el monitoreo y la prospección de nuevos individuos de la especie, obteniendo resultados favorables el año 2015. Dado el reciente redescubrimiento de la especie, aún no es posible coleccionar semillas y realizar intentos de propagación de la especie.



Fotografía de Guillermo Araya

Robinsonia gayana Dcne.

Familia:	ASTERACEAE
Nombre común:	Robinsonia
Categoría:	Rara-En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	F. Sáez



Fotografías de Guillermo Araya

Descripción general

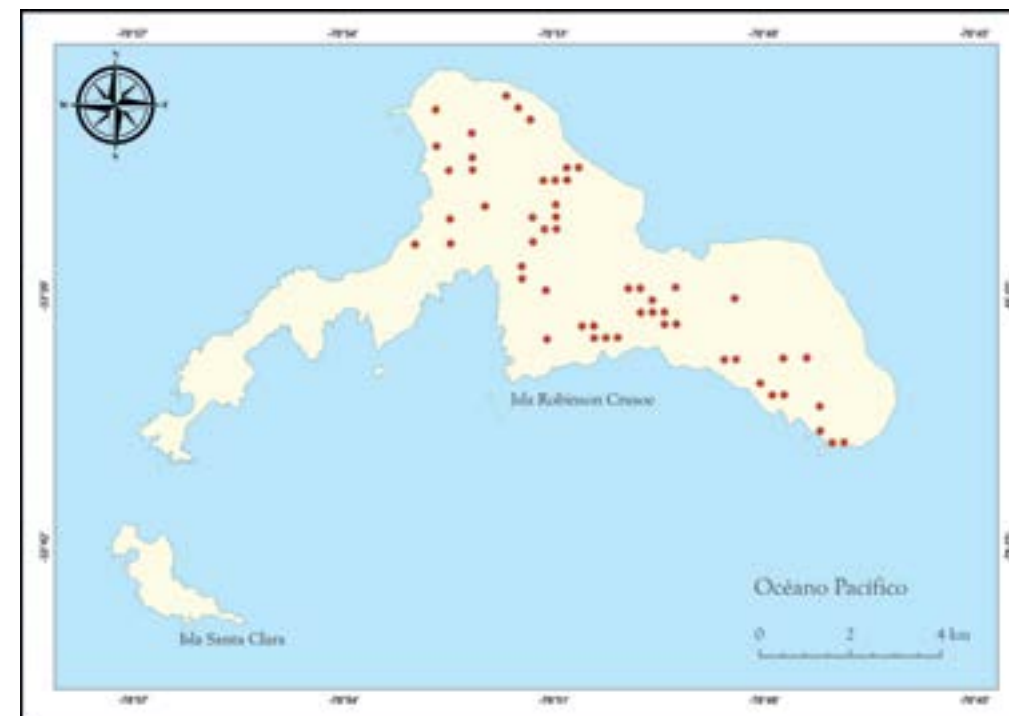
Especie perteneciente al género endémico *Robinsonia*, endémica de la Isla Robinson Crusoe. Corresponde a una especie dioica. La planta puede llegar a una altura de 2 a 3 m. El tronco es ramoso desde cerca de su base y presenta características resinosas y cicatrices foliares. Sus hojas lanceoladas y sésiles están amontonadas en los extremos de los renuevos, en forma de ramilletes y alcanzan una longitud de 15 cm de largo por 1,5 cm de ancho. Las inflorescencias terminales, son corimbos compuestos con numerosas flores (hasta 40 cabezuelas), de color amarillo (Johow 1896).

Distribución y antecedentes poblacionales

La especie se distribuye en sectores de altura y con suelos rocosos entre las localidades de Puerto Francés hasta el Cerro Tres Puntas, desde el Cerro Salsipuedes a Vaquería y Juanango (Johow 1896; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952). Otros registros indican una población abundante en localidad Cerro Alto. Se estima su presencia en una extensión menor a 25 km².

Esta especie históricamente fue mencionada como común (Johow 1896), aunque presenta menos de 400 individuos, en todas las clases de tamaños y con poca regeneración natural (Ricci 2006). Se estima que el 50% de ellos son maduros, no conociéndose la proporción masculinos/femeninos.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: La extracción de material, se realiza durante los meses de noviembre y diciembre, momento en el cual son extraídas y almacenadas cuidadosamente todas las flores secas de la planta. Debido al tamaño de las semillas y la gran cantidad de restos florales, es necesario realizar una limpieza minuciosa del material previo a la siembra. Una vez obtenidas las semillas, estas son sembradas en tierra de bosque cernida (preferentemente entre noviembre a enero), manteniendo un riego constante que permita un sustrato húmedo continuo. Los resultados para esta técnica consiguen un porcentaje de germinación superior al 70%, muy superior al 4% de germinación mencionado por Ricci (1998). La siembra debe realizarse con semillas colectadas con no más de una semana de antigüedad para favorecer la germinación. Posterior al repique, se aconseja aplicar insecticidas semana por medio, durante dos meses para evitar el contagio con conchuelas.

Esquejes: No existen estudios previos de la propagación vegetativa en la especie.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, durante las campañas de monitoreo en el parque nacional, se realiza la colecta de sus semillas, para conservación gracias su propagación *ex situ* y su resguardo en bancos de semillas.



Solanum fernandezianum. Phil.

Familia:	SOLANACEAE.
Nombre Común:	Papa de Juan Fernández.
Categoría:	En Peligro Crítico Según RCE 2010.
Compilado por:	F. Sáez, D. Arredondo, A. Andaur y G. Araya.



Descripción general

Especie perteneciente a la familia de las solanáceas, endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Corresponde a una planta herbácea perenne, erecta, rizoma ramificado de hasta 10 cm de alto. La especie presenta un tallo de hasta 1 m de largo, que crece generalmente paralelo al suelo y del cual nacen diversas ramificaciones laterales de color verde profundo, con tintes púrpuras. Las hojas son pinnadas y con vellosidades, alcanzando de 35 cm largo por 20 cm de ancho. La inflorescencia terminal puede presentar de 4 a 30 flores usualmente azul-violeta claro. El fruto es una drupa globosa de hasta 2 cm de diámetro, de un color que varía de verde a púrpura oscuro, durante su maduración (Contreras & Spooner, 1999).

Distribución y antecedentes poblacionales

Dado su carácter perenne, las observaciones de campo indican que sus poblaciones aparecen en ciertos sectores y luego no estar presente en años venideros. No obstante, algunos autores describen la distribución entre sector de Puerto Francés y la quebrada de Villagra, y de la quebrada del Cerro Salsipuedes a Quebrada Juanango (Johow, 1896; Skottsberg, 1922; Skottsberg, 1952; Ricci, 1990; Contreras y Spooner, 1999). Se estima su presencia en una extensión de 15 km². Ricci (2006) describe la presencia de menos de 400 individuos, con regeneración natural, especialmente en la quebrada de Vaquería y en la Quebrada de Villagra. Actualmente, el mayor número de plantas se focaliza en el sector Plazoleta El Yunque, Quebrada de Villagra y algunos individuos aislados en Puerto Francés (Sáez 2017). Antecedentes empíricos describen a la especie como intolerante a la sombra, por lo que es común observar su presencia en sitios de borde, claros de bosques intervenidos y matorrales abiertos, en lugares húmedos con buen drenaje. Esta característica la ha hecho particularmente susceptible al avance de EEI, la presencia de herbívoros y la erosión de suelo, amenazas que han repercutido gravemente en su población. Actualmente, se estima un área de ocupación menor a 0,01 km².

Propagación y cultivo

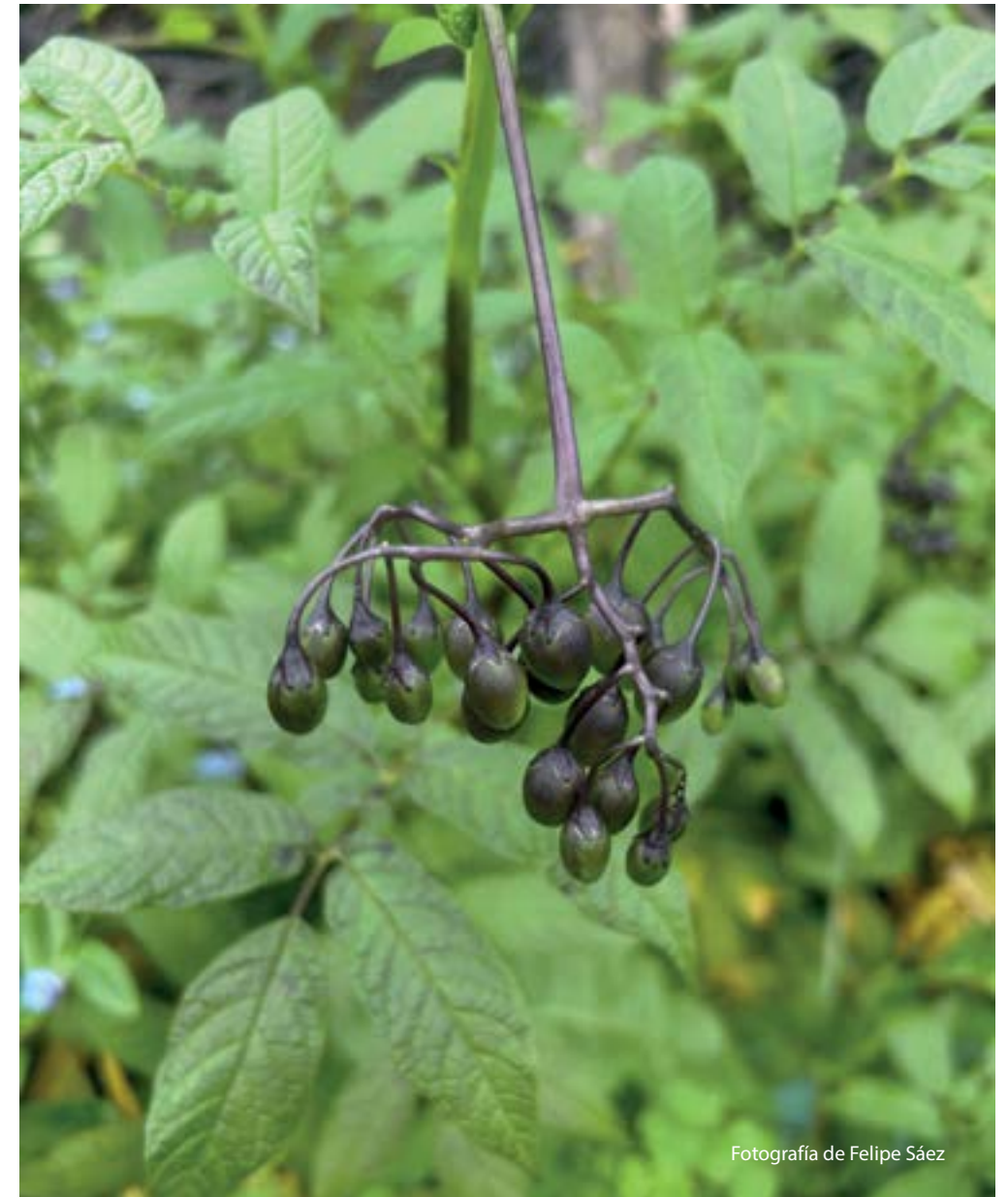
Semillas: Los frutos de la especie pueden ser colectados entre los meses de febrero a abril, en las localidades antes mencionadas. El procesamiento del material comprende un corte en la región ecuatorial del fruto, para luego colocar los fragmentos boca abajo en papel absorbente estéril por 48 horas. Posteriormente, las semillas son removidas del interior del fruto y sembradas en un sustrato de tierra de bosque cernida (se recomienda que sea entre septiembre a noviembre). Los resultados de esta técnica indican una germinación superior al 95%, después de 7 a 10 días. Resultados similares fueron obtenidos por Ricci (1998), quien realizó una estratificación por 7 días a -5° C, llegando a un 90% de germinación, al cabo de 31 días. Las plántulas se mantienen con poco riego inicialmente y luego de un mes (7-10 cm de altura) son repicadas, incorporando mezcla de tierra con humus.

Vegetativa: No existen estudios previos de propagación vegetativa para la especie.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de Conservación del PNAJF (CONAF, 2010). Sin embargo, durante las campañas de monitoreo en el parque nacional, se realiza la colecta de semillas de la especie para su

conservación a partir de su propagación y plantación *ex situ* y su resguardo en bancos de semillas. Durante el año 2017 se realizó la primera colecta sistemática de semillas de la especie, para su envío a bancos de germoplasma en el continente (INIA La Platina). En total se colectaron y enviaron un total de aproximadamente 95.000 semillas procedente de dos localidades de Isla Robinson Crusoe.



Fotografía de Felipe Sáez

Sophora fernandeziana (Phil.) Skottsb.

Familia:	FABACEAE
Nombre Común:	Madera dura
Categoría:	Rara En Peligro, RCE 2008
Compilado por:	B. López y F. Sáez



Fotografía de Ana Peña Lincopan

Descripción general

Especie arbórea de hasta 5 m de alto, endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). La especie presenta un tronco ramificado de color café oscuro que termina en hojas perennes y compuestas. Su inflorescencia hermafrodita, presenta un vistoso color amarillo. Esta se descuelga en forma de racimo, secretando néctar (Skottsberg 1928), lo que la hace una de las flores preferidas por picaflores. El fruto es una vaina indehisciente, coriácea, que en su interior presenta de 6 a 8 semillas elípticas de un color café rojizo (Johow 1896; Skottsberg 1922; Rodríguez *et al.* 1983). Su madera, dada su dureza, fue utilizada por los habitantes de la isla en la fabricación de partes de embarcaciones, principalmente como protección de la quilla (Rodríguez *et al.* 1983). Se plantea la hipótesis que esta especie deriva de una especie continental (*Sophora microphylla*) (Crawford *et al.* 2001).

Distribución y antecedentes poblacionales

Su distribución histórica abarca desde el sector de Puerto Francés hasta quebrada del sector La Campana, y desde la Quebrada Vaquería a la Quebrada Juanango (Johow 1986; Skottsberg 1922; Skottsberg 1952; Ricci 1989; Ricci 1990; Crawford *et al.* 2001). Se estima que su presencia alcanza una extensión de 14 km².

La especie es considerada rara, con escasos ejemplares (Johow 1896) que se distribuyen de manera aislada (Skottsberg 1952). Ricci (2006) registra 156 plantas, la mayoría de ellas en la parte baja de la Quebrada Vaquería (Cercana al plan de Las Alcachofas) y en Quebrada La Campana.

Registros más recientes indican la presencia de individuos en el sector de la Quebrada Villagra (8 individuos), Quebrada Juanango (7 individuos), Puerto Francés (7 individuos) y en el sector Pesca de los Viejos (5 individuos). En este último sitio, además se pueden observar 3 individuos de *S. fernandeziana*, de la variedad *reedeana* (López, comunicación personal 7 de marzo de 2017).

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Las semillas son colectadas durante la época estival (diciembre a febrero), registrando los antecedentes de la población. Una vez colectadas las semillas son puestas en remojo en agua caliente a 60° C y mantenidas en agua por 24 horas o más, esperando que embeban y disminuya su dureza. Luego del ablandamiento, estas son sembradas en un sustrato de tierra de bosque sin tratamiento.

Los resultados obtenidos con esta técnica son observables luego de la segunda semana de siembra, alcanzando un éxito de germinación de 93% a los 2 meses. Cuevas y Figueroa (2006) realizaron nuevos ensayos en condiciones de laboratorio, obteniendo un 80% de éxito al primer mes. Otras observaciones, sugieren mejores resultados si se espera que la semilla complete la madurez, para realizar la siembra (López, Comunicación personal, 7 de marzo de 2017).

Esquejes: No existen estudios previos de la propagación vegetativa para la especie *BB*.

Acciones de conservación

Es una de las especies prioritarias consideradas en el Plan de Conservación de especies amenazadas del PNAJF (CONAF 2010). Se ha mantenido un monitoreo de las poblaciones de la especie por más de 10 años, registrando su fenología y características poblacionales. De manera paralela se ha realizado la colecta de semillas para su propagación y conservación *ex situ*.

Otras actividades de conservación comprenden la reintroducción de ejemplares o enriquecimiento de poblaciones amenazadas. En específico, se han realizado plantaciones en los sectores La campana (20 individuos), Pesca de los viejos (6 individuos) y Puerto Francés (6 individuos). Además de dichas acciones, actualmente se construyeron dos parcelas en el sector Pesca de los viejos, las que fueron cercadas para evitar el ramoneo. De manera sinérgica, dichas parcelas actúan como sitios de alimentación favorables al picaflor (López, Comunicación personal, 7 de marzo de 2017).

Durante el año 2024, mediante acciones comprometidas en el proyecto *Neriifolia*, se han trasplantado 379 plántulas de esta especie en los sectores Villagra, Puerto Inglés y Chifladores. Estas plántulas, luego de un proceso de viverización, han sido establecidas junto a otras especies nativas en parcelas de exclusión para evitar la herbivoría de EEL. Estas acciones de restauración ecológica se han llevado a cabo gracias a la cooperación de CONAF, OIKONOS y Island Conservation.

Ugni selkirkii (Hook. et Arn) O. Berg.

Familia:	MYRTACEAE
Nombre Común:	Murtillo
Categoría:	En peligro según RCE 2008
Compilado por:	López, F y Sáez



Fotografía de Arón Cádiz

Descripción general

Especie de la familia de las Myrtaceae, endémica de la Isla Robinson Crusoe (Marticorena *et al.* 1998). Corresponde a un arbusto muy ramificado de hasta 2 m de altura, muy similar a la especie continental *Ugni molinae*. Presenta hojas ovaladas redondas, coriáceas, verde amarillentas, densamente colocadas en el tallo, en la cara inferior, con densos puntos glandulosos (Johow 1896; Skottsberg 1952). Al ser cortados, las hojas secretan un olor similar a la menta (F. Sáez F, comunicación personal, 24 de abril de 2016). Sus flores son hermafroditas, de pétalos color blanco, generalmente solitarias y se ubican en la axila de las hojas. Luego de la polinización a través del viento, dan origen al fruto de menos de 1 cm de diámetro (Johow 1896; Skottsberg 1952; Danton 2004).

Este fruto corresponde a una baya coronada por los restos del cáliz, de color amarillo-verdoso al madurar, con numerosas semillas pequeñas con una testa dura en su interior (Penneckamp 2018).

Distribución y antecedentes poblacionales

La distribución histórica descrita por diferentes autores indica su presencia en las localidades de la quebrada de Corrales de Molina, Cerro Agudo, cordón del Cerro Salsipuedes (Skottsberg 1922; Ricci 1989; Danton *et al.* 1998) y en los faldeos y cumbre del Cerro El Yunque, sobre los 500 m.s.n.m. (Danton 2000). Se estima su presencia en una extensión menor a 13 km². La especie coloniza suelos pedregosos, rocosos, en las zonas de neblina (Danton 2004). Actualmente, se estima un área de ocupación máxima de 3 km². Sus poblaciones se encuentran en extremo amenazadas, por la rápida propagación y la competencia por espacio con *U. molinae*, especialmente, en los cordones de las cumbres de Isla Robinson Crusoe.

Mapa de distribución de la especie



Mapa elaborado por Miguel Jimenez

Propagación y cultivo

Semillas: Los frutos pueden ser colectados entre los meses de junio a marzo. Posteriormente, se seleccionan los frutos en mejor estado fitosanitario para ser puestos en agua tibia por una semana. Luego, son secados a temperatura ambiente en papel absorbente.

Una vez secos los frutos, se extraen las semillas y se siembran con harnero fino sobre un sustrato de tierra de bosque. Esta debe estar cernida con tamiz ancho, para asegurar un buen drenaje y percolación del agua. Se recomienda realizar la siembra, preferentemente, en los meses de enero o febrero, para optimizar los resultados.

Los resultados de germinación son cercanos al 90% luego de 3 semanas desde de la siembra. Por su parte, otros ensayos de germinación indican la emergencia de las plántulas después del día 59 desde su siembra, alcanzando un máximo de 22% a los 115 días (Ricci 1998).

Las condiciones de mantención en invernadero deben considerar riego constante (mantener humedad) y altas temperaturas, con luz directa a la platabanda de propagación. Las plántulas germinadas son resistentes, y con baja mortalidad.

Esquejes: Los esquejes son colectados en terreno durante el mes de marzo y abril, para ser transportados en papel húmedo y bolsas herméticas que eviten su deshidratación. En invernadero, se extraen la totalidad de las hojas y se seccionan las estacas con un largo de 10 cm. Posteriormente, los esquejes son limpiados con agua destilada, aplicando una pincelada de enraizante comercial, para luego ser puestos en un sustrato de arena. Se deben mantener condiciones de riego intermitente y alta luminosidad en la platabanda, para lograr un enraizamiento de 85% a los 45 días.

Acciones de conservación

La especie no ha sido considerada en el listado prioritario de especies del Plan de conservación del PNAJF (CONAF 2010). Sin embargo, durante las campañas de monitoreo en el parque se realizan colectas de semillas para su propagación y conservación *ex situ* y para su resguardo en banco de semillas.

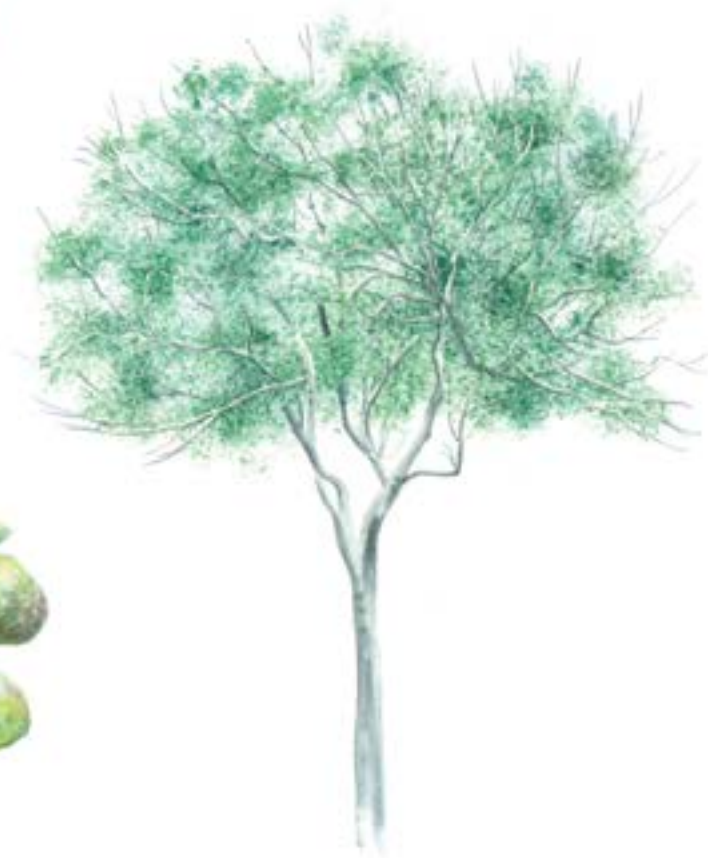
Bibliografía

- ACEVEDO, C. (1990). Effects of *Oryctolagus cuniculus* on the regeneration of *Chenopodium crusoeanum*, *Myrceugenia fernandeziana* y *Sophora fernandeziana*.
- ÁLVAREZ PINO, J. A. (1995). Micorrizas en la flora vascular del Archipiélago Juan Fernández (Islas Robinson Crusoe y Santa Clara).
- ANDAU, A. (2016). Informe de actividades libro de Guardaparques, monitoreo de *Dendroseris neriifolia*. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- ANDERSON, G. J., Bernardello, G., Stuessy, T. F., & Crawford, D. J. (2001). Breeding system and pollination of selected plants endemic to Juan Fernández Islands. *American Journal of Botany*, 88(2), 220-233.
- ARAYA, G. (2005). Informe de actividades libro de Guardaparques, Monitoreo de conejos en Isla Santa Clara. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- ARAYA, G. 2008. Plantación de *Azara serrata* en Isla Robinson Crusoe. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- ARAYA, G., SCHILLER, R., & SÁEZ, F. (2018). Redescubrimiento de *Chenopodium nesodendron* en Isla Alejandro Selkirk, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF). *Biodiversidata*, 5, 116.
- ARAYA, G., SCHILLER, R., & SÁEZ, F. (2017b). Redescubrimiento de *Robinsonia berteroi* en Isla Robinson Crusoe, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. *Boletín Biodiversidata*. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile. CORFO, Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales (IREN). 1982. Estudio de los Recursos Físicos, Archipiélago Juan Fernández. Intendencia Región de Valparaíso.
- BERNARDELLO, G., ANDERSON, G. J., LOPEZ S, P., CLELAND, M. A., STUESSY, T. F., & CRAWFORD, D. J. (1999). Reproductive biology of *Lactoris fernandeziana* (*Lactoridaceae*). *American journal of botany*, 86(6), 829-840.
- BERNARDELLO, G., ANDERSON, G. J., STUESSY, T. F., & Crawford, D. J. (2006). The angiosperm flora of the Archipelago Juan Fernandez (Chile): origin and dispersal. *Botany*, 84(8), 1266-1281.
- CHAMORRO, O. (2010). Informe de monitoreo de especies con problemas de conservación *Cuminia eriantha*. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- CHAMORRO, O. 2014. Informe de turno en Isla Alejandro Selkirk. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- CHAMORRO, O. & SCHILLER, R. (2006). Informe de terreno IAS Observaciones de *Dendroseris gigantea*. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. (2010). Plan de conservación de flora Especies de flora endémica del Archipiélago Juan Fernández en estado Crítico de conservación. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- CONTRERAS-M, A., & SPOONER, D. M. (1999). Revision of *Solanum* section *Etuberosum* (subgenus *Potatoe*). *Solanaceae* IV: advances in biology and utilization/editors, M. Nee...[et al.].
- CRAWFORD, D. J., RUIZ, E., STUESSY, T. F., TEPE, E., AQEVEQUE, P., GONZALEZ, F., ... & SILVA O, M. (2001). Allozyme diversity in endemic flowering plant species of the Juan Fernandez Archipiélago, Chile: ecological and historical factors with implications for conservation. *American Journal of Botany*, 88(12), 2195-2203.
- CUEVAS, J. G., & FIGUEROA, J. A. (2007). Germinación de semillas de especies del Archipiélago Juan Fernández en condiciones de laboratorio. *Gayana. Botánica*, 64(1), 60-80.
- DANTON, P. (2000). Une ascension au Mont Yunque dans l'île de Robinson Crusoe (Chili). *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 69(9), 205-216.
- DANTON, P. (2004). Plantas silvestres de la isla Robinson Crusoe, Guía de reconocimiento. Orgraf Impresores. CHILE. 194 pág.
- DANTON, P., PERRIER, C., & de REYES, G. M. (2006). Nouveau catalogue de la flore vasculaire de l'archipel Juan Fernández (Chili) Nuevo catálogo de la flora vascular del Archipiélago Juan Fernández (Chile). *Acta Botanica Gallica*, 153(4), 399-587.
- DANTON, P. (1999). Rapport de la première expédition botanique aux îles Juan Fernandez (Chili) du 16 novembre 1997 au 9 février 1998 effectuée par Philippe Danton, Emmanuel Breteau et Michel Baffray. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 68(5), 103-124.
- ELORZA, F. (1984). Mejoramiento de las técnicas de propagación de especies leñosas en el vivero del Parque Nacional Juan Fernández. Informe Práctica Estival. Corporación Nacional Forestal V Región, Viña del Mar, Chile. 72 pp
- GREIMLER, J., STUESSY, T. F., SWENSON, U., Baeza, C. M., & MATTHEI, O. (2002). Plant Invasions on an Oceanic Archipelago. *Biological Invasions*, 4, 73-85.
- GREIMLER, J., LOPEZ, P., STUESSY, T. F., & DIRNBOCK, T. (2002). The vegetation of Robinson Crusoe Island (Isla Masatierra), Juan Fernández Archipelago, Chile. *Pacific Science*, 56(3), 263-284.

- HONEYMAN, P., CRUZ, P., & SCHULZE, C. (2005). Estudio de los factores bióticos asociados a la regeneración del bosque de Juan Fernández y propuesta de restauración. Informe final. Proyecto CONAF-Universidad Mayor, Santiago, Chile.
- JOHOW, F. (1896). Estudios sobre las islas de Juan Fernandez. Imprenta Cervantes.
- LANDRUM, L. R. (1999). Revision of *Berberis* (*Berberidaceae*) in Chile and adjacent southern Argentina. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 793-834.
- LANDRUM, L. 2003. *Berberidaceae*. En: Marticorena, C. & R. Rodríguez (Eds.). Flora de Chile. Vol. 2 (2) *Berberidaceae* – *Betulaceae*. Universidad de Concepción, Chile. 1-23.
- LAMMERS, T. G., STUESSY, T. F., & Silva, M. O. (1986). Systematic relationships of the *Lactoridaceae*, an endemic family of the Juan Fernandez Islands, Chile. *Plant Systematics and Evolution*, 152, 243-266.
- LÓPEZ, B. (2016). Informe de actividades libro de Guardaparques, Monitoreo, construcción y plantación de *S. fernandeziana*. Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Doc. Tec trabajo.
- MARTICORENA C. & C. BAEZA. 2001. 6. PIPERACEAE, pp 26 – 31. En: MARTICORENA C. & R. RODRÍGUEZ. (Eds.) *Winteraceae-Ranunculaceae*. Flora de Chile Vol.2. Universidad de Concepción, 99 pág.
- MARTICORENA C, TF STUESSY & C BAEZA 1998. Catalogue of the vascular flora of the Robinson Crusoe or Juan Fernández Islands, Chile. *Gayana Botánica* (Chile) 55: 187-211.
- MARTICORENA C. & R. RODRÍGUEZ. 2001. *Winteraceae-Ranunculaceae*. Flora de Chile Vol.2. Universidad de Concepción, 99 pág.
- MURILLO-ALDANA, JOSÉ y RUIZ, EDUARDO. 2011. Revalidación de *Nothomyrcia* (*Myrtaceae*), un género endémico del Archipiélago Juan Fernández. *Gayana Bot.* [online]. 2011, vol.68, n.2 [citado 2018-02-20], pp.129-134.
- MEYER, F. 1966. Chile – United States botanical expedition to Juan Fernández Islands, 1965. *Antarctic Journal*. 1: 238 – 242.
- PENNECKAMP, D. (2018). Flora Vascular Silvestre del Archipiélago Juan Fernández (pp. 1–723). Valparaíso, Chile: Planeta de Papel Ediciones.
- PHILIPPI, R.A. 1856. Observaciones sobre la flora de Juan Fernández. *Anales de la Universidad de Chile*, 13: 157 – 169.
- RICCI, M. 1989. Programa de Conservación y Recuperación de Plantas Amenazadas de Juan Fernández. Informe Final, 1ª etapa, Proyecto CONAF – WWF – 3313, Chile, 62 pp.
- REICHE, C. 1896. Estudios críticos sobre la flora de Chile. Tomo I. 381 pp. Santiago, Chile. Imprenta Cervantes. En: www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=60&taxon_id=108671
- RICCI, M. 1990. Programa de conservación y recuperación de plantas amenazadas de Juan Fernández. Informe Final, 2ª etapa, Proyecto CONAF – WWF – 3313, Chile, 53 pp.
- RICCI, M. 1992. Programa de conservación y recuperación de plantas amenazadas de Juan Fernández. Informe Final, 3ª etapa, Proyecto CONAF – WWF – 3313, Chile, 55 pp.
- RICCI, M. 1998. Técnicas de Propagación y Viverización de algunas especies de la Flora Vascular Endémica del Archipiélago Juan Fernández. PAÍSES BAJOS-CONAF, Chile, 229 pp.
- RICCI, M. 2003. Conservación *ex situ* de la flora endémica del Archipiélago Juan Fernández, Chile. *Bol. Soc. Argentina Bot.* 38 (Suppl.). 14.
- RICCI, M. 2006. Conservation status and *ex situ* cultivation efforts of endemic flora of the Juan Fernandez Archipelago. *Biodiversity and Conservation* 15: 3111 – 3130.
- RODRÍGUEZ, R, O. MATTHEI & M. QUEZADA. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Chile. 364 pp.
- RODRÍGUEZ, R., & QUEZADA, M. (2001). Flora de Chile *Winteraceae-Ranunculaceae*. Universidad de Concepción, Concepción.
- RUIZ E., G. FUENTES, J. BECERRA, F. GONZALEZ & M. SILVA. 2002. Flavonoids as Chemosystematic marker in chilean species of *Drimys* J.R. Forst. Et G. Forst. (*Winteraceae*). *Boletín Sociedad Chilena de Química* 47:273-278.
- SÁEZ, F. 2017. Colecta de semillas de *Solanum fernandezianum* (Papa silvestre) en poblaciones de Isla Robinson Crusoe. Reporte técnico. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.
- SÁEZ, F., ARAYA, G., MEZA, J., LEIVA, I., & QUILAQUEO, R. 2017. Evolución de la Restauración en Isla Santa Clara posterior a la erradicación de mamíferos exóticos invasores. *Boletín Biodiversidata*. Corporación Nacional Forestal CONAF. Chile.
- SÁEZ, F, A, ARAYA, G, MEZA, J. 2017. Reclasificación de *Chenopodium nesodendron*, Ficha de especie Reglamento de Clasificación de Especies RCE, Ministerio del Medio Ambiente. Chile.
- SÁEZ, F, A, ARAYA, G, MEZA, J. 2016. Reclasificación de *Robinsonia berteroi*, Ficha de especie Reglamento de Clasificación de Especies RCE, Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

- SKOTTSBERG, C. 1917. Mapa de las formaciones vegetacionales en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk.
- SKOTTSBERG, C. 1922. The phanerogams of the Juan Fernández Islands. Pp 95-240. En: C. Skottsberg (Ed) The Natural History of Juan Fernández and Easter Island, Vol II. Botany. . Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, Sweden.
- SKOTTSBERG, C. 1928. Pollinations biologie and Samenverbreitung auf den Juan Fernández Ilsen. Pp. 503-534. En: C. Skottsberg (Ed) The Natural History of Juan Fernández and Easter Island, vol II. Botany. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB. Uppsala, Sweden.
- SKOTTSBERG, C. 1952. The vegetation of the Juan Fernandez Islands. Pp. 793 – 959. En: C. Skottsberg (Ed) The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, Vol II. Botany. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, Sweden.
- TAYLOR, CH. 2003. Urticaceae Juss. En: C. Marticorena & R Rodríguez (Eds); Flora de Chile. Vol. 2 (2): 44 – 61. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- VALDEBENITO H.A., T.F. STUESSY & D J. CRAWFORD. 1990. Synonymy In *Peperomia Berteroana* (Piperaceae) Results in Biological Disjunction Between Pacific And Atlantic Ocean. Brittonia 42: 121-124.
- VALDEBENITO H.A., STUESSY TF., D.J. CRAWFORD & M. SILVA. 1992. Evolution of *Peperomia* (Piperaceae) in the Juan Fernández Islands, Chile. Plant Syst. Evol. 182:104-119.





Proyecto Iniciativa Darwin Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla de Robinson Crusoe

**Víctor Lagos San Martín¹, Felipe Sáez², Javiera Meza³, Iván Leiva⁴,
Andrés France⁵, Lorena Barra⁶, Fernando Baeriswyl⁷ y Peter Hodum⁸**

¹ Gerencia de Áreas Protegidas, CONAF Oficina Central.

² Administrador Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, CONAF V región.

³ Jefa Sección Conservación de la Diversidad Biológica DASP, CONAF V región.

⁴ Ex. Encargado de Humedales y Recursos Naturales DASP, CONAF V región.

⁵ Director de Banco de microrganismos INIA Quilamapu.

⁶ Coordinadora de red de bancos de germoplasma INIA Quilamapu.

⁷ Coordinador Nacional Proyecto GEF EEI PNUD-MMA, Ministerio de Medio Ambiente Oficina central.

⁸ Director ONG Oikonos Ecosystem Knowledge.

Introducción

La fragmentación y degradación de los ecosistemas nativos representan un problema de magnitud global en constante crecimiento. Estos fenómenos, que a menudo ocurren de manera simultánea, impactan negativamente la biodiversidad en diversas escalas espaciales y temporales. La interacción de estos procesos no solo determina el grado de transformación del paisaje, sino que también contribuye a la alteración de las condiciones ambientales y a la limitación de los servicios ecosistémicos proporcionados por los sistemas naturales (Lambin & Meyfroidt 2011). Uno de los principales promotores de estos eventos corresponde al Cambio de Uso de Suelo (CUS), definido como el resultado de las actividades humanas que alteran el uso de la tierra, incluyendo la producción agroforestal y los asentamientos humanos (Ginocchio 2000; Dale *et al.* 2000).

En forma simultánea a estos procesos, la aparición de Especies Exóticas Invasoras (EEI) han multiplicado las amenazas a la biodiversidad del Archipiélago Juan Fernández (AJF). Se ha descrito que las EEI transforman los ecosistemas (Richardson *et al.* 2000), provocando pérdida de biodiversidad (Pauchard & Shea 2006) y modificando el funcionamiento de los ecosistemas (Didham *et al.* 2007; Pejchar & Mooney 2009; Vilà *et al.* 2009).

Estos cambios en el ecosistema del archipiélago son preocupantes, dada la alta concentración de la flora endémica de éste y considerando que del catastro de

las especies nativas referidas en capítulos anteriores, una cantidad significativa se encuentran amenazadas a varios niveles. Además, cabe mencionar que en un periodo de 80 años ha ocurrido la extinción de 6 especies en el archipiélago, a las cuales próximamente podríamos sumar las especies *Dendroseris gigantea* (extinta en estado natural), *Dendroseris neriifolia* con 1 individuo en estado natural, *Robinsonia berteroi* y *Chenopodium nesodendron* redescubiertas el año 2015 y reclasificadas a En Peligro Crítico el año 2017 (Sáez *et al.* 2017).

Es en este escenario, CONAF ha desarrollado diversas iniciativas con el objetivo de restaurar ecosistemas degradados en el AJF (Lagos *et al.* 2015). De esta forma, desde el año 1977 se han llevado a cabo acciones para el control de EEI. Asimismo, desde 2000 al presente, se ha desarrollado un plan de intervención de EEI en áreas prioritarias y críticas mediante el control de especies como maqui (*A. chilensis*) y zarzamora (*R. ulmifolius*), recuperando claros de bosque nativo y evitando su degradación. Además, se han establecido barreras de bioseguridad inter-islas (con participación de la comunidad) y la exclusión de ganado mayor en los sectores con presencia de bosque nativo.

Un tema menos estudiado es la microbiología vinculada a todos los procesos ecológicos y funciones del bosque. Los microorganismos juegan un papel fundamental en la nutrición de las plantas, debido a que participan en la captación de nutrientes y la mineralización de la materia orgánica del suelo. Estos organismos son conocidos además como promotores del crecimiento vegetal (Kloepper y Schroth, 1978) y pueden ser empleados como biofertilizantes en cultivos, debido a que aumentan su

Plántulas de *Nothomyrcia fernandeziana*



producción (Vessey, 2003). La rizosfera (zona circundante a las raíces de las plantas) juega un papel relevante en la relación planta-microorganismo, ya que les provee de un entorno ecológico donde se produce una intensa actividad bioquímica (Hayat *et al.* 2010). Dentro de los diversos mecanismos que utilizan los microorganismos para promover el crecimiento de las plantas, destacan la fijación del nitrógeno atmosférico, la solubilización del fósforo, la producción de sideróforos de hierro (Fe) y de hormonas vegetales como el ácido indolacético (AIA), entre otras (Crowley, 2006; Hayat *et al.* 2010).

En esta dirección, CONAF implementó el Proyecto Iniciativa Darwin: Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla Robinson Crusoe, el que es parte de una serie de esfuerzos que buscan diseñar y proponer técnicas eficaces y eficientes para la restauración de los ecosistemas afectados y el control de EEI en el archipiélago. Esta propuesta ha permitido conducir trabajos de conservación activa de la flora nativa del PN Archipiélago Juan Fernández, perfeccionando e implementando técnicas de propagación, viverización y la revegetación, junto con el control de especies exóticas invasoras.

Objetivos y metas

La iniciativa Darwin, comprendió una serie de objetivos y metas que apuntaban a la investigación e innovación tecnológica, así como para la implementación de acciones de conservación y restauración ecológica en el territorio de Isla Robinson Crusoe.

De esta manera, se establecieron 5 objetivos específicos, que se refieren y explicitan a continuación, con sus respectivas metas:

- 1) Recolección y conservación de germoplasma de al menos el 50% de las especies del bosque nativo de Robinsón Crusoe.
- 2) Implementación de un nuevo vivero, exclusivo para la propagación de helechos.
- 3) Control mecánico y químico de EEI como el maqui (*A. chilensis*) y zarzamora (*R. ulmifolius*) en claros de bosque nativo, en aproximadamente una hectárea de superficie. Esta acción se coordinó con trabajos y proyectos anteriores, en el marco de un programa de control de especies invasoras.
- 4) Revegetación de los claros de bosque nativo controlado con diferentes especies vegetales, para reducir la pérdida de suelo y la re-invasión de EEI.

- 5) Identificación de los complejos microbianos asociados a especies de plantas nativas para ser estudiados y conservados. Objetivo que se trata en extenso, en el capítulo 5 siguiente del presente libro.

A partir de estos objetivos, el proyecto esperaba contribuir en el diseño y generación de un modelo de intervención ecológica, que permita aportar en la protección y restauración de la flora nativa del archipiélago.

Materiales y métodos

Caracterización de la línea base de vegetación

A partir de la revisión bibliográfica de diferentes estudios que describen la vegetación endémica y nativa del archipiélago (Danton 2006, CONAF 2009; RCE-MMA 2017; y Penneckamp 2018), se realizó una actualización de la línea base vegetacional, definiendo las especies exclusivas de cada isla, así como también aquellas que presentan mayor distribución. Estos resultados se muestran en detalle en el capítulo 2 del presente libro y se describen genéricamente a continuación, como parte del proyecto realizado.



Fotografía de Felipe Sáez

Caracterización de las poblaciones de especies

Se desarrolló y concretó un levantamiento cartográfico de la composición florística de la isla, mediante la digitalización en un Sistema de Información Geográfica (SIG) de antecedentes referidos a la localización de cada especie en las islas. Este esfuerzo incluye información levantada durante más de 30 años por los guardaparques del PNAJF. De esta información se diseñaron mapas para facilitar una estrategia de colecta de semillas.

En complemento, se diseñó una ficha de colecta de semillas de especies endémicas y nativas del archipiélago, siguiendo la experiencia y propuestas del Instituto de Investigación agropecuaria (ver Anexo).

Selección de sitios prioritarios para la conservación y restauración ecológica

Considerando la vasta extensión de Isla Robinson Crusoe, se delimitó un sector para trabajos de control y restauración ecológica. La selección del sitio prioritario se basó en la aplicación de criterios ecológicos y de factibilidad, descritos por Orsi *et al.* 2011, utilizando antecedentes cartográficos e históricos disponibles para el territorio insular.

Control de EEI

Se ejecutaron acciones de control mecánico mediante la acción de corte con machetes, rozones, motosierras o desbrozadoras para *R. ulmifolius*, *A. chilensis* y *M. sylvatica*. Las especies arbustivas y arbóreas sobre 1 metro de altura fueron tratadas utilizando una combinación de control mecánico y químico, cortando la parte aérea de los ejemplares a ras de suelo y luego aplicando el herbicida sobre el tocón mediante aspersión foliar Garlón 4 © (componente activo Triclopyr sistémico, en una dosis del 1%). La especie *M. sylvatica* se controló mediante aspersión foliar del herbicida Rango 480 © (componente activo Glifosato en una dosis del 1%).

Restauración ecológica en los claros de bosque nativo

Se diseñó una estrategia de restauración con un enfoque integrador, basada en los atributos de la biodiversidad como la composición, estructura y función del bosque original. Para obtener dicha información se realizó una búsqueda bibliográfica para definir una línea base vegetacional, considerando primeramente la composición del bosque en términos de especies. En paralelo, se consideró la estructura incluyendo en la definición del bosque de referencia especies cubre suelo (helechos), arbustos, árboles de mediana altura y finalmente árboles dominantes. Para favorecer la funcionalidad del

ecosistema se priorizaron plantas con flores, que favorecen la alimentación del picaflor y otros insectos endémicos. A partir de lo anterior, se estableció un listado de especies con sus respectivos porcentajes de representatividad en el bosque de referencia.

La plantación con especies nativas, consideró también un análisis en función del tamaño, cercanía a la matriz de invasión y altura de cada claro. De esta manera, se establecieron intensidades de forestación bajo las variables antes mencionadas, las cuales permitían definir un número óptimo de individuos, considerando la exposición de cada sitio. Adicionalmente, se construyeron cercos perimetrales de exclusión de 144 m², con el objetivo de evitar la herbivoría generada por conejos y roedores que habitan el sector. La información fue integrada en un Sistema de Información Geográfica, utilizando el software ArcGis 9.3.

Monitoreo

El monitoreo de cada parcela de exclusión (cercos perimetrales) se realizó midiendo el estado de los individuos de cada especie (sana, dañada o muerta). Además, se consideraron atributos como porcentaje de cobertura, pendiente, exposición, protección de dosel (cobertura) y porcentaje de superficie invadida.

Resultados

Colecta, mantención de semillas y esporas de a lo menos el 50% de las especies del bosque nativo de Robinson Crusoe

Los antecedentes de colecta de semillas indican que desde el 2015 al 2017 se ingresaron un total de 89 registros (54 especies), las cuales fueron propagadas y/o almacenadas durante este mismo periodo de tiempo. Dado el extensivo uso de semillas, al menos 8 especies han sido propagadas en su totalidad, registrando actualmente un total de 46 especies almacenadas, las cuales se dividen en 6 especies arbóreas, 17 arbustivas y 23 herbáceas. El número de especies actual en el banco de semillas de Isla Robinson Crusoe, constituye un 52 % del total de especies presentes únicamente en Robinson Crusoe (89 especies), y un 22% de las 213 descritas para el archipiélago. El banco de semillas fue establecido en el antiguo laboratorio del parque, el cual fue reconstruido y mejorado, incorporando nueva infraestructura e insumos necesarios para el almacenaje de las semillas.

Producción de plantas e implementación de un nuevo vivero exclusivo para la propagación de helechos

Para las actividades de restauración del proyecto Darwin, el vivero del PNAJF logró propagar un total de 55 especies, alcanzando un total de 5.743 plantas el primer año y 2.796 plantas en el segundo año. Todas fueron destinadas a enriquecimiento de las parcelas y su reemplazo por la mortalidad del ensayo. Si bien los números son concretos, la incorporación de especies cubre suelo a la estrategia de restauración requirió de inversiones mayores, para poder cumplir con el número de helechos necesarios para concretar la estrategia de restauración.

De acuerdo con lo anterior, se construyó una cabina de propagación de especies cubre-suelo. Esta fue construida al interior de uno de los invernaderos destinados a la mantención de helechos y diseñado con el objetivo de mejorar las condiciones de propagación de estas especies, evitando la contaminación cruzada por esporas u otros organismos vegetales. La estructura de 9 m², por 2 metros de alto, fue construida con un armazón de madera sulfatada, anclada a cimientos de hormigón y forrada por planchas de permavit de 8 mm de espesor. El cielo fue techado con plancha de policarbonato alveolar de 6 mm, para simular las condiciones de sombra bajo dosel. El exterior de la infraestructura fue sellado con pintura antifúngica y silicona, mientras que sus bases fueron protegidas con aislante y martellina para evitar el ingreso de agua.

La infraestructura cuenta con red eléctrica propia, 2 extractores de aire para reducir temperatura y contaminación. Además, se consideró la implementación total de la cabina, señalética de seguridad y estantería metálica, sector de trabajo, e insumos para siembra de helechos (Figura 1).



Fotografía de Felipe Sáez



Figura 1. Cabina de producción de helechos. (Fotografía de Felipe Sáez)

Priorización de sitio de implementación e identificación de claros de bosque nativo

El sitio prioritario fue seleccionado mediante la aplicación de criterios ecológicos (vulnerabilidad, irremplazabilidad y representatividad) y criterios logísticos (operatividad, conectividad y economía) (Orsi 2011). Estos sitios fueron establecidos en el sector seleccionado para el ensayo de restauración y que corresponde a la Plazoleta El Yunque de la Isla Robinson Crusoe. Este sector se caracteriza por ser un fragmento de bosque nativo único, que en conjunto con el Cerro El Yunque, concentran la mayor cantidad de especies endémicas amenazadas del país. De manera opuesta, la plazoleta es el sector más vulnerable debido a su cercanía con el poblado, la presencia de conejos, otros roedores y coatí, además de una matriz de EEI que incluye 22% de invasión de la isla (Figura 2).

La prospección del área priorizada permitió identificar un total de 20 claros cuya superficie va desde los 25 m² a 2.300 m² y que en conjunto suman una superficie superior a 1 ha, al interior del fragmento de bosque y que se encontraban colonizadas por EEI. Considerando lo anterior, se planteó el control y revegetación de los claros con la finalidad de contribuir a la mejora del hábitat de interior (área núcleo), reducir la degradación, aumentar la conectividad y reducir el efecto borde que presenta el fragmento de bosque nativo (Figura 3).

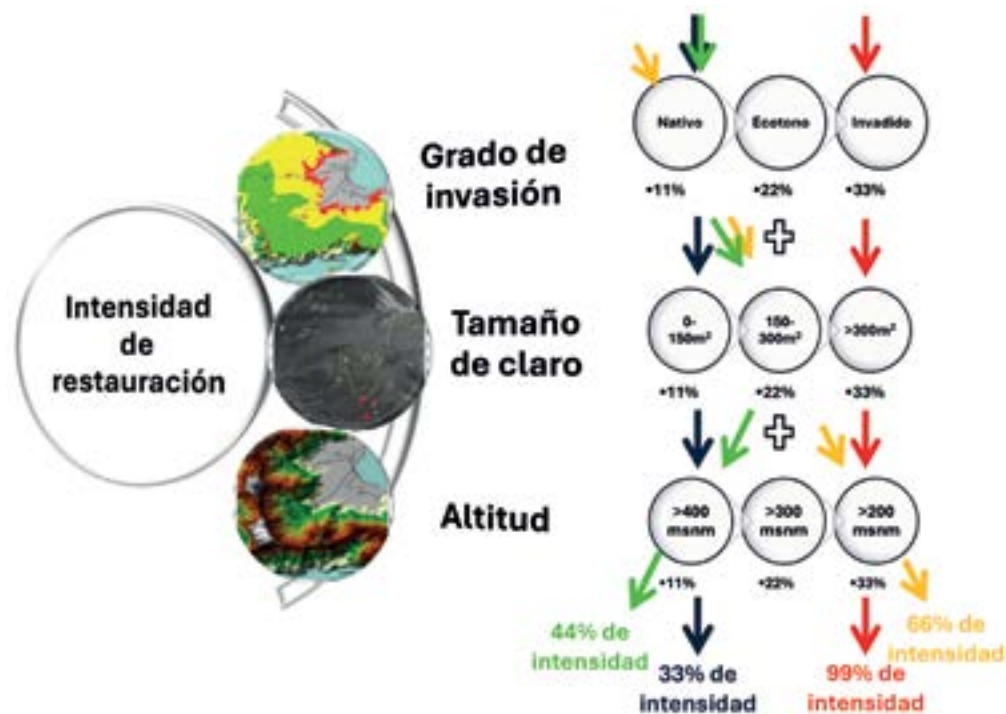


Figura 2. Diagrama del cálculo de intensidad de plantación en consideración a variables de invasión, tamaño del claro y altitud. (Elaborado por Felipe Saéz)

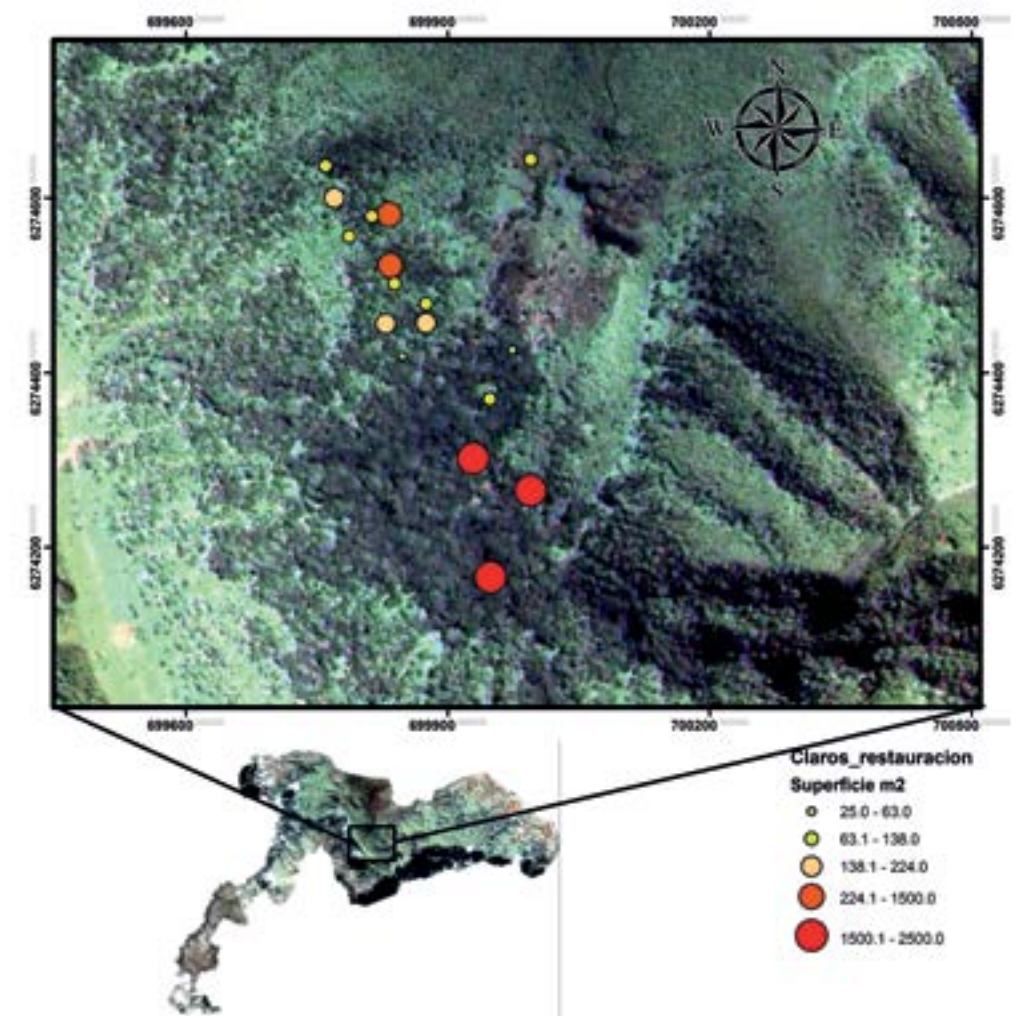


Figura 3. Localización de los claros para restauración en el sector Plazoleta El Yunque, se muestra la división de los sitios en 5 rangos de tamaño desde 25 m² a 2500 m². (Elaborado por Felipe Saéz)

Control mecánico y químico de EEI (maqui y mora), en claros de bosque nativo

El desarrollo de la actividad de limpieza de claros fue realizado con la colaboración de la ONG Oikonos Ecosystem Knowledge, quienes cuentan con la experiencia del control de plantas invasoras desde el año 2008 en la Isla Robinson Crusoe. El control de especies invasoras fue orientado en los mismos claros al interior del fragmento de bosque nativo del sector Plazoleta El Yunque (PEY) (1 ha).

Las actividades de control se iniciaron en abril de 2016, utilizando técnicas costo-eficientes y enfocadas a tres especies exóticas invasoras: zarzamora (*R. ulmifolius*), maqui (*A. chilensis*) y no me olvides (*M. sylvatica*), al interior del fragmento de bosque nativo. Para las dos primeras especies se utilizó una combinación de control mecánico y químico para individuos sobre un metro de altura, cortando los ejemplares a ras de suelo y luego aplicando el herbicida sobre el tocón. Para individuos menores a un metro, solo se utilizó control químico mediante aspersión foliar. En ambos casos se utilizó el herbicida sistémico Garlón 4 © (componente activo Triclopyr) en una dosis del 1% en agua y utilizando también colorante para el proceso de control, generando una aplicación eficiente y permitiendo identificar los individuos que han recibido la dosis. La especie *M. sylvatica* se controló mediante aspersión foliar del herbicida Rango 480 © (componente activo Glifosato) en una dosis del 1% en agua y colorante (Figuras 4 y 5).

El trabajo fue efectuado por un equipo de tres personas y se controlaron un total de 56 claros del bosque de Plazoleta El Yunque, los que equivalen a la hectárea comprometida para restauración. Ello, además de 1.5 hectáreas distribuidas en otros claros en el fragmento. La superficie controlada incluye áreas donde la ONG ha trabajado en el control de EEI en años anteriores y, por tanto, solo necesitó el manejo de plántulas provenientes del banco de semilla latente o de reproducción vegetativa de plantas cercanas.

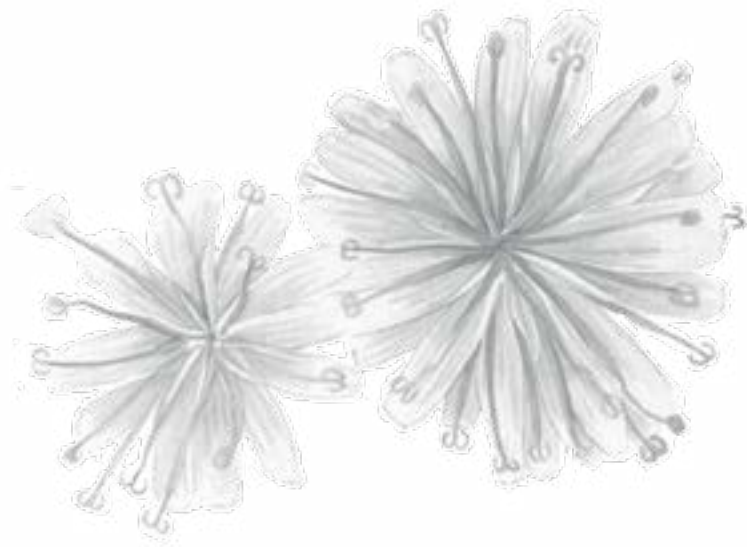


Figura 4. Control mecánico de *A. chilensis* en el bosque de la Isla Robinson Crusoe. (Fotografía de Oikonos)



Figura 5. Control químico de *A. chilensis* en el sector de Plazoleta El Yunque. (Fotografía de Oikonos)

Estrategia de restauración y revegetación con especies nativas en claros de bosque

La estrategia de restauración consideró usar un enfoque integrador que reconoce la complejidad del ecosistema insular. Ello, bajo el principio que la biodiversidad está jerárquicamente organizada en diferentes niveles, que los procesos y patrones de los organismos operan a diferentes escalas temporales y espaciales, y que se requiere un manejo adaptativo para validar los resultados.

La recopilación de información permitió el desarrollo de una línea base, la cual permitió definir la riqueza de especies y abundancia de individuos a revegetar en cada núcleo de restauración, según el tamaño de este último. El listado de especies incluyó especies arbóreas, arbustivas y cubre suelo, considerando la estructura vertical del sitio prioritario. La revisión del trabajo de Cuevas 2001, determinó una riqueza total de 17 especies y una abundancia de 1.813 individuos por hectárea. En específico se definieron 8 especies arbóreas (1.095 ind.), 4 especies arbustivas (324 ind.) y 5 especies de helechos (393 ind.) (Tabla1).

Tabla 1. Especies nativas y endémicas consideradas para la revegetación de claros en sectores seleccionados para restauración, clasificadas según estructura vertical: arbóreas, arbustivas y helechos. Se incluye el número total de individuos por estrato, su representatividad porcentual respecto del total, y una estimación del número de individuos por cada 1.000 m² de superficie intervenida. (Elaborada por Felipe Sáez)

Hábito	Especie	Nº	% de representatividad	Nº de individuos en 1.000 m²
Arbóreas	M. fernandeziana	167	59,9	100
	D. confertifolia		11,4	19
	Z. mayu		7,2	12
	B. excelsa		7,2	12
	R. venustus		8,3	14
	C. pyrifolia		6	10
Arbustivas	H. masatierrana	50	28	14
	G. peltata		30	15
	E. fernandezianum		22	11
	L. chilensis		15	8
	Spp menores		5	3
Helechos	A. altescandens	58	20,5	12
	M. inaequalifolium		12,1	7
	B. cordatum		16,2	9
	R. berteroana		4,3	2
	B. schottii		46,9	27

El listado referido en la Tabla 1, considera las especies presentes en el sector. Sin embargo, la disponibilidad de plantas es una limitante potente en acciones de restauración. Muchas de las especies mencionadas presentan dificultades en sus procesos de germinación o no existe stock suficiente de semillas para todas las especies. De esta forma, un análisis comparativo con la disponibilidad de plantas en los viveros del PN Archipiélago Juan Fernández, permitió definir un listado ajustado de acuerdo a la realidad y stock de plantas (tabla 2)

Los claros fueron revegetados y protegidos utilizando cercos de exclusión para evitar la herbivoría generada por conejos y otros roedores en el área. Se cumplió con revegetar el 100% del total de los claros definidos, los cuales abarcaron una superficie de 10.920 m² (1.01 ha.), incluyendo un total de 3.031 individuos, los cuales se dividen en 1.842 árboles, 551 arbustivas y 638 helechos (Tabla 2).

Tabla 2. Listado de especies consideradas para la revegetación de claros. (Elaborada por Felipe Sáez)

Arbóreas	Arbustivas/herbáceas	Cubre suelo
N. fernandeziana	H. masatierrana	B. hastatum
J. australis	G. peltata	B. cordatum
A. serrata	S. fernandezianum	B. cycadifolium
C. eriantha	L. chilensis	R. berteroana
Z. mayu		P. berteroana
B. excelsa		
R. venustus		
C. pyrifolia		

Tabla 3. Resultado de la revegetación realizada entre 2015 y 2018. Se detalla la superficie de cada lugar y el total de individuos reforestado por claro. (Elaborada por Felipe Sáez)

Identificación del claro	Superficie (m²)	Nº parcelas	# Sp. Arbóreas	# Sp. Arbustivas /herbáceas	# Sp. Cubre suelo	Total
1	120	1	20	6	7	33
2	100	1	17	5	6	28
3	170	1	28	9	10	47
4	1.500	4	251	75	87	413
5	105	1	18	5	6	29
6	180	1	30	9	10	49
7	105	1	18	5	6	29
8	100	1	17	5	6	28
9	300	1	50	15	17	82
10	224	1	37	11	13	61
11	25	1	4	1	1	6
12	954	1	159	48	55	262
13	1.800	1	301	90	104	495
14	2.200	1	367	110	128	605
15	63	1	11	3	4	18
16	200	1	50	15	17	82
17	300	2	50	15	17	82
18	138	1	23	7	8	38
19	60	1	11	3	4	18
20	2.276	2	380	114	132	626
Total	10.920	25	1.842	551	638	3.031

Pruebas de salud de las plantas y el crecimiento a intervalos, para demostrar restablecimiento exitoso al año 3

El monitoreo del éxito de la revegetación, indicó que cuando los cercos no son vulnerados por los herbívoros, se obtienen en promedio un 92% de supervivencia de las plantas, observándose solo la pérdida de algunos individuos de *S. fernandezianum* y *Blechnum sp.* Por otra parte, se observó la presencia de regeneración natural de especies nativas del archipiélago. De manera opuesta, los cercos traspasados, presentan un éxito de supervivencia menor a un 20%, siendo las especies arbóreas precursoras como *F.*

mayu, *N. fernandeziana*, *C. eriantha*, *R. venustus* y *G. bracteata*, las más afectadas por la herbivoría. Cabe destacar que los individuos solo son decapitados o anillados y no comidos por los animales.

En relación al porcentaje de invasión, todas las parcelas con menos de un 90% de cobertura son re invadidas en un 100 % por *M. sylvatica*. Posterior a un año, independiente de la cobertura, todas las parcelas presentan entre un 5 a un 20% de invasión de *R. ulmifolius*. Este estudio ha presentado evidencia empírica que da cuenta de que las parcelas de revegetación que están protegidas por un dosel de bosque nativo o exótico (*A. chilensis*), presentan una disminución en el grado de re-invasión de especies alóctonas.

Discusión y conclusiones

Estos trabajos y estudios han permitido estructurar una base integradora de información dispersa y parcial, de manera que pueda ser proyectada y utilizada para diferentes iniciativas que apunten a la conservación de los recursos vegetacionales del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Además, involucra el estudio y aplicación de microorganismos, como un agente facilitador y/o catalizador de la germinación, propagación y establecimiento de plantas nativas utilizadas para recuperar ecosistemas degradados en este parque nacional (ver capítulo siguiente). También, ha constituido una alternativa para iniciar el rescate y conservación de germoplasma de especies de un alto valor biológico, tanto por su endemismo, como por su preocupante condición de amenaza. Por otro lado, los estudios microbiológicos han permitido registrar una importante diversidad genética microbiana. Sólo a partir de los resultados obtenidos a la fecha, se ha encontrado un importante potencial para el desarrollo de promotores de crecimiento y biocontroladores que pueden utilizarse en los procesos de propagación de las especies nativas y/o endémicas, para facilitar los esfuerzos de restauración ecológica que se proyecten.

Los resultados obtenidos de la estrategia de restauración han demostrado su eficacia y relevan la resiliencia de las especies del bosque de Juan Fernández. No obstante, cualquier esfuerzo de restauración será infructuoso si no se realizan exclusiones efectivas, se reduce la presión por herbivoría y se controla el vector de propagación de las EEI del archipiélago. Finalmente, el estudio ha permitido aportar con infraestructura,

equipamiento y la instalación de capacidades que permitan la realización de futuros proyectos y que apunten al rescate y recuperación de sus ecosistemas.

En síntesis, este proyecto ha constituido una oportunidad para coordinar diferentes esfuerzos anteriores y en curso, tendientes a conservar y recuperar el patrimonio natural de este parque nacional. La sola compilación que se aporta en los diversos capítulos del presente libro, constituye una muestra fehaciente de ello. Además, se trata de una oportunidad para la proyección de un nuevo proyecto, de una mayor escala espacial y temporal. Ciertamente, es necesario continuar buscando la instalación de esfuerzos coordinados que generen sinergia para el control efectivo de las EEI y la restauración de bosque del Archipiélago Juan Fernández.



Bibliografía

- CONAF. (2009). Plan de manejo del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández: CONAF.
- DANTON P, PERRIER C, MARTINEZ G, (2006). Nuevo catálogo de la flora vascular del Archipiélago Juan Fernández (chile). *act bot*, (2006), 153 (4), 399-587.
- DIDHAM RK, TYLIANAKIS JM, GEMMELL NJ & EWERS RM. (2007). Interactive effects of habitat modification and species invasion on native species decline. *Trends Ecol Evol* 22:489-496. Pejchar y Mooney 2009.
- GINOCCHIO R. (2000). Effects of a copper smelter on a grassland community in the Puchuncavi Valley, Chile. *Chemosphere* 41:15-23. Dale *et al* 2000.
- LAGOS V, TUCKI E, ARCOS M, MARTINEZ P, QUILAQUEO R, MEZA J, NASSAR C. (2015). Restauración ecológica en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE): Un camino recorrido y desafíos para contribuir a la conservación de la diversidad biológica del país. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. *Biodiversidata* 2:72-79.
- LAMBIN, E. F. & MEYFROIDT, P. (2011). Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 108,3465-3472.
- MARTICORENA, C. STUESSY T. F. & BAEZA C. (1998). Catalogue of the Vascular flora of Robinson Crusoe or Juan Fernandez Islands, Chile. *Gayana Botanica* (Chile) 55:187-211.
- ORSI F, GENELETTIA D & NEWTON A. (2011). Towards a common set of criteria and indicators to identify forest restoration. *Ecological indicators*.
- PAUCHARD A, K SHEA. (2006). Integrating the study of non-native plant invasions across spatial scales. *Biological Invasions* 8:399-413.
- RICHARDSON DM, PYŠEK P, REJMÁNEK M, BARBOUR MG, PANETTA FD & WEST CJ. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6:93-107.



Fotografía de Lucas Mequis

SÁEZ. (2017). Ficha de Clasificación de *Chenopodium nesodendron*. Reglamento de Clasificación de Espcies (RCE), Ministerio de Medio Ambiente, Chile (en línea).

SÁEZ. (2017). Ficha de Clasificación de *Robinsonia berteroi*. Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), Ministerio de Medio Ambiente, Chile (en línea).

VILÁ M & IBAÑEZ I. (2011) Plant invasions in the landscape. Landscape Ecology 26: 461-472.

Anexos. Protocolo estandarizado para la colecta de semillas en terreno.

Nombre recolector _____ Institución _____

Fecha de recolección ____/____/____

IDENTIFICACIÓN

Especie: _____

Nombre común: _____

INFORMACIÓN DE HÁBITAT

Matorral____ Pradera____ Suelo desnudo____

Especies dominantes (sobre 70%) por estrato vertical:

Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto

TOPOGRAFÍA

Llanura () Ladera () Cordón montaña ()

Depresión () Acantilado () Cima montaña ()

Quebrada () Terraza () Otro ()

EROSIÓN

Alta ____ Media ____ Baja ____ Rocoso ____

TEXTURA DEL SUELO:

Arenoso ____ Limoso ____ Arcilloso ____ Orgánico ____

PENDIENTE: 0-15° ____ 15-30° ____ 30-45° ____ >45° ____

DATOS DE LOCALIZACIÓN

Comuna _____ Isla _____

Localidad _____

GEORREFERENCIACIÓN (UTM)

X _____ LAT

Y _____ LON

Altitud (msnm) _____

Error GPS _____

DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO

Nº de individuos en regeneración: _____

Aislados: SÍ ____ NO ____

Semillas ____ Vegetativa ____ Restaurados ____

Evidencia de corta: SÍ ____ NO ____

Quiebre: SÍ ____ No ____

Evidencia de ramoneo: SÍ ____ NO ____

Problemas fitosanitarios: SÍ ____ NO ____

Especificar _____

Área de ocupación del pto. de presencia (m²) _____

Presencia de EEI _____

HÁBITO/FORMA DE VIDA

Altura máx. planta (m) _____

DAP máx. (cm) (solo arbórea) _____

Hábito:

Arbóreo ____ Arbustivo ____ Herbáceo ____

Frutos por planta:

1-10 ____ 10-50 ____ 50-100 ____ >100 ____

COLECTA DE MATERIAL

Material colectado:

Semilla () Fruto seco () Fruto carnoso ()

Colectado de: Planta () Piso ()

***Colectar material en bolsas diferentes

Nº de plantas muestradas _____

Superficie muestreada (m²) _____

Humedad de semillas colectadas:

Secas () Húmedas () Ambas ()

Nº Fotografía _____

***En lo posible sacar fotos de hojas, flores, semillas, tronco o alguna característica propia de la especie que considere relevante.

Elaborado por Felipe Sáez



Microorganismos del suelo en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández: Herramientas para la conservación de especies endémicas y la restauración ecológica

Lorena Barra¹ y Andrés France²



Drymis confertifolia Phil.

¹ Encargada del Centro Nacional de Bioinsumos, INIA, Quilamapu, Chillán.

² Banco Recursos Genéticos Microbianos INIA.

Microorganismos y propagación de especies

Los microorganismos del suelo, juegan un rol fundamental en el desarrollo de las plantas. Estos pueden asociarse a las especies vegetales y establecer diversas relaciones, desde asociaciones negativas (parasitarias) hasta aquellas que involucran beneficios (simbiosis), cumpliendo funciones esenciales como la fijación biológica de nitrógeno atmosférico, producción de amonio, solubilización de fósforo, producción de sideróforos (permiten absorber hierro) y también la producción de hormonas vegetales (Crowley 2006; Hayat *et al.* 2010). Es así como los microorganismos del suelo participan en el ciclo de las plantas como promotores del crecimiento (Kloepper & Schroth 1978) y pueden ser empleados como biofertilizantes, debido a que aumentan la producción de biomasa vegetal (Vessey 2003).

En la matriz coloidal del suelo, la rizosfera⁽¹⁾ juega un papel relevante en la relación planta-microorganismo, ya que provee de un entorno ecológico donde se produce una intensa actividad biológica y bioquímica (Hayat *et al.* 2010). Además, algunos microorganismos pueden colonizar y vivir internamente en los tejidos de las plantas (endófitos), influyendo en la promoción de crecimiento y protección vegetal.

El proceso de viverización de plantas nativas y/o endémicas es un proceso complejo, debido al poco conocimiento que se tiene de las interacciones biológicas que se producen con los microorganismos que rodean a las plantas en su hábitat natural. Tradicionalmente, en la viverización *ex situ* de las plantas se han utilizado sustratos inertes, con el objetivo de disminuir la incidencia de agentes causantes de enfermedades que producen daño a nivel de plántulas. Sin embargo, puede darse que el uso de un sustrato inerte disminuya los niveles de éxito en la propagación y establecimiento de las plántulas durante la revegetación. En tal situación, se estima que un factor de fracaso corresponde a la pérdida de microorganismos benéficos acompañantes de la planta, los cuales están presente en condiciones naturales, en los sitios donde normalmente se desarrollan estas especies.

Lo anterior, ha sido percibido durante diversos ensayos de propagación realizados en el P. N. Archipiélago Juan Fernández, en los que se observó que intentos de propagación sin suelo del bosque obtenían una escasa producción y reclutamiento de las plantas en invernadero, en oposición a los buenos resultados obtenidos con

el sustrato original. Es precisamente a partir de este tipo de observaciones que en el proyecto de “Restauración ecológica y rescate de la Flora Nativa de la Isla Robinson Crusoe”, referido en el cuarto capítulo, ejecutado conjuntamente entre la ONG CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), incluyó estudios de los microorganismos de suelo. Dicho estudio buscó mediante un proceso de colecta, aislamiento y caracterización de microorganismos nativos presentes en la isla, la elaboración de bioinoculantes con el fin de aumentar los niveles de éxito en el establecimiento de plantas nativas y/o endémicas viverizadas en las dependencias de CONAF. En otras palabras, se plantea la posibilidad de que el estudio y utilización de microorganismos de suelo, constituyan un factor catalizador y facilitador en los trabajos de preparación e intervención de sectores degradados que requieren urgentes esfuerzos de revegetación y/o restauración ecológica.

Experiencias de colecta y aislamiento de microorganismos en Robinson Crusoe

La colecta de microorganismos corresponde a un proceso sistemático de toma de muestras de suelo y plantas, en función de sitios prioritarios definidos por la diversidad de paisajes o especies vegetales presentes en un determinado sitio. Considerando lo anterior, determinar los diferentes paisajes o ambientes ecológicos es fundamental antes de iniciar una colecta. Como se ha mencionado en capítulos anteriores, para el caso de la Isla Robinson Crusoe es posible distinguir a lo menos tres paisajes principales; uno de una alta concentración de flora endémica y nativa; otro de alta densidad de especies introducidas e invasoras como maqui, zarzamora y murtilla; y por último: un paisaje dominado por praderas (Figura 1).



Fotografía Felipe Saéz

¹ zona del suelo inmediata al sistema radicular vegetal



Figura 1. Diversidad de paisajes presentes en la Isla Robinson Crusoe, de izquierda a derecha, se detalla en a) bosque nativo, b) matorral exótico y c) praderas. (Fotografías de Callum Thompson)

Otro factor importante que se debe tener en cuenta durante la colecta de microorganismos, es que la actividad e interacción microbiana cambia durante el año, ya que el clima puede favorecer a algunas especies cuyo crecimiento se potencia con climas templados o fríos, secos o húmedos. Considerando todo esto, es importante que la toma de muestras considere la variabilidad climática espacial y temporal de cada lugar, permitiendo que estas muestras sean efectivamente representativas y en una cantidad adecuada.

La riqueza microbiológica del suelo es muy grande. Por ejemplo, un gramo de suelo rico en materia orgánica puede contener entre 10 millones y 10.000 millones de células de bacterias, hongos, algas y protozoos, convirtiendo este substrato como la mayor fuente de diversidad biológica en la tierra. Por otro lado, y por esta misma condición, la rizósfera es uno de los sitios con mayor actividad biológica y metabólica asociada a los vegetales. Las comunidades de microorganismos que viven en la rizósfera usualmente son diferentes a los presentes en el suelo y los que están en el interior de las plantas. Por consiguiente, en la toma de muestras deben considerarse estos distintos ambientes. La variabilidad espacial puede darse tanto a escala de paisaje, como a escala de micrositios, difiriendo también entre diferentes épocas del año.

Lograr extraer y aislar los microorganismos a partir de muestras representativas de suelo y plantas es fundamental para la identificación de los organismos presentes. Esta actividad requiere de un laboratorio de microbiología, donde se puedan aislar los microorganismos en cultivos puros; paso previo a su identificación. Para el caso de muestras de suelo el procedimiento básicamente consiste en diluir un gramo de suelo en agua destilada y sembrar la solución en placas con medios de cultivo. En el caso del aislamiento de microorganismos endófitos de plantas, se requiere de un lavado previo y la desinfección superficial de los tejidos, de manera de eliminar todos los microorganismos que se encuentren en hojas, tallos o raíces de la planta.

Entre los microorganismos que pueden encontrarse en el interior de una planta están los fitopatógenos, los que, a diferencia de aquellos endófitos, causan daño a los tejidos o interfieren con los procesos metabólicos del individuo. Por lo mismo, determinar su presencia también es importante para entender el comportamiento de las plantas enfermas dentro de una comunidad. A pesar de todos los avances que existen para el aislamiento de microorganismos, una gran proporción no pueden ser aislados en cultivos puros, debido a que requieren de ciertas condiciones mínimas para su desarrollo y que en algunos casos no están plenamente identificadas.

Los microorganismos de mayor interés científico y económico normalmente son los denominados benéficos. Esta clasificación corresponde a una separación y selección artificial en que se buscan sólo aquellos microorganismos que aportan al desarrollo de las plantas, y que tienen roles tales como solubilizadores de nutrientes, promotores de crecimiento, protectores de plagas y enfermedades. El proyecto desarrollado incluyó un análisis de complejos de microorganismos y su propagación, con el objetivo de contribuir a la conservación de los recursos genéticos y a las actividades de restauración de especies vegetales nativas. Con este objetivo en mente, se colectaron muestras en 204 puntos distribuidos estratégicamente en diversos sectores de la Isla Robinson Crusoe (Tabla 1). Las muestras consistieron principalmente de suelo proveniente de la rizósfera, junto con las plantas que favorecen la formación de este tipo de suelo. El muestreo se realizó siguiendo los criterios de priorización y distribución previamente establecidos, garantizando la representatividad de las áreas seleccionadas para el estudio.

Tabla 1. Resumen del trabajo de colecta de microorganismos en la Isla Robinson Crusoe. (Elaborada por Lorena Barra, INIA)

Colecta	Fecha	Puntos de colecta	N° de aislamientos	Sectores
Colecta N° 1	Septiembre 2015	115	135	Plazoleta El Yunque, Carbonera de Torres, Piedra Agujerada, Vaquería, Cerro Centinela, Mirador Alejandro Selkirk
Colecta N°2	Enero 2016	100	180	La Pascua, Rebaje de la Piña, Cordón Michay, Plazoleta El Yunque, Cerro Centinela, Punta Isla, Punta Baja, Bahía Villagra, Mirador Alejandro Selkirk

Paralelamente, se llevó a cabo la identificación de cada muestra, que incluyó un registro detallado de las especies colectadas, la georreferenciación precisa (coordenadas) de los sitios de muestreo, así como la caracterización del entorno (fotografías a cada punto cardinal). Esta caracterización abarcó factores como el tipo de vegetación, la altitud y otras variables ambientales relevantes. Además, a cada muestra se le asignó un código de colecta único para su correcta identificación y seguimiento.

Las muestras colectadas fueron procesadas en el Banco de Recursos Genéticos Microbianos de INIA, ubicado en Chillán, Región de Ñuble. Del proceso de aislamiento de microorganismos se pudieron obtener 340 cepas entre bacterias y hongos destacando estos últimos con un 73% de total (Figura 2). Más importante que el número final de cepas aisladas es el hecho de que un 93% de éstas correspondieron a microorganismos benéficos, ya que fueron aisladas con métodos selectivos para agentes promotores de crecimiento y controladores de plagas y enfermedades. Considerando los resultados anteriores, la Isla Robinson Crusoe es un excelente ejemplo de biodiversidad microbiana con propiedades favorecedoras. Sólo como referencia, para el caso de colectas similares realizadas por INIA en Chile continental se han descrito tasas que no superan el 50% de muestras benéficas.

Como se mencionó anteriormente para el caso particular de los microorganismos benéficos se usaron métodos selectivos de aislamiento. Para las bacterias promotoras de crecimiento, se trabajó con medios selectivos para géneros como *Pseudomonas*, *Streptomyces* y *Bacillus* (Walker *et al.* 1998; Kang *et al.* 2010; Dinesh *et al.* 2015). Por su parte, el grupo de hongos causantes de enfermedades de insectos-plaga (entomopatógenos) fue aislado mediante el uso de cebos de larvas de *Galleria mellonella* (France *et al.* 2000). Para los hongos patógenos de otros hongos causantes de enfermedades en

plantas, se usaron cebos de esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum*, de acuerdo con una nueva metodología desarrollada por INIA. Finalmente, para los hongos causantes de enfermedades de nemátodos fitoparásitos (gusanos), se trabajó con cebos en base a nemátodos.

Entre los hongos aislados destacan los hongos entomopatógenos, los cuales poseen la capacidad de parasitar insectos, provocándoles daños severos que pueden llevar incluso a su muerte. La infección ocurre a través de conidios (esporas asexuales), que, al entrar en contacto con el insecto, forman un tubo de germinación. Este tubo, mediante una acción combinada de mecanismos mecánicos y enzimáticos, logra penetrar hasta el sistema circulatorio del insecto, denominado Homocèle (Hajek & St. Leger 1994).

Posterior a la invasión, estos hongos tienen la capacidad de atravesar nuevamente el cuerpo del hospedero y emerger al exterior, donde pueden continuar desarrollándose, alimentándose de materia en descomposición (saprófitos) sobre los cadáveres, reproduciéndose y convirtiéndolos en nuevos focos de diseminación de conidias, lo que asegura la continuidad de su ciclo de vida (Meyling & Eilenberg 2007). Si bien estos hongos son conocidos como agentes de

control de plagas, también han demostrado tener la capacidad de proteger a su hospedero de enfermedades y limitar el daño causado por otros microorganismos patógenos (Arnold *et al.* 2003; Ganley *et al.* 2008; Ownley 2010; Mejia *et al.* 2008). Algunos hongos entomopatógenos además tienen la capacidad de promover el crecimiento de las plantas mediante distintos mecanismos hormonales



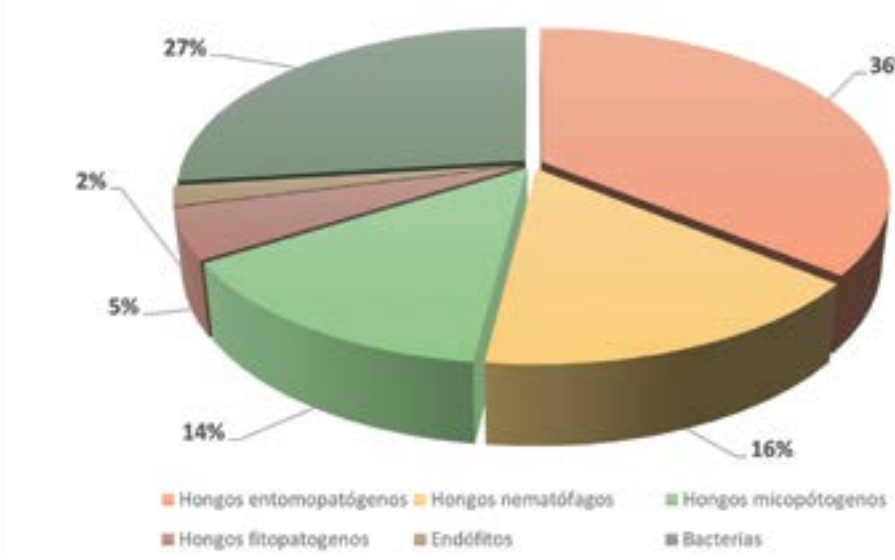
o nutricionales. Además, estos hongos pueden conferir atributos que les permiten a las plantas tolerar diversos tipos de estrés abióticos como la salinidad, escasez de agua, alta radiación de luz, entre otros factores adversos (Glare 2012). Esta simbiosis entre los hongos y las plantas fortalece la resiliencia vegetal en condiciones ambientales extremas, contribuyendo a su supervivencia y adaptación. Varios géneros de hongos entomopatógenos como *Beauveria*, *Metarhizium* y *Paecilomyces* también han sido reportados como endófitos naturales y/o facultativos, lo que significa que pueden pasar parte de su ciclo de vida tanto en el suelo como en el interior de plantas cultivables (Vega *et al.* 2008; Quezada-Moraga *et al.* 2009). De las colectas realizadas en Robinson Crusoe se lograron aislar 123 hongos entomopatógenos correspondiendo el 90% a los géneros *Metarhizium* y *Beauveria*. Los hongos micopatógenos pueden controlar hongos fitopatógenos (patógenos de plantas) mediante diversos mecanismos como el parasitismo, la antibiosis (producción de sustancias antibióticas), y la competencia por nutrientes y espacio. Varias especies del género *Trichoderma*, han sido ampliamente reportadas como hongos antagonistas de patógenos como *Fusarium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*, entre otros (El-Kassas & Khairy 2009). Además, tienen la capacidad de promover el crecimiento de las plantas directamente a través de la producción de algunas hormonas y la absorción de nutrientes (De Souza *et al.* 2008; Santos-Villalobos *et al.* 2013). De la Isla Robinson Crusoe se lograron aislar 28 cepas del género *Trichoderma*, dentro de las cuales se encontraron cinco especies distintas (*Trichoderma atroviride*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. koningii*, y *T. spirale*). Otras cepas fueron identificadas como *Trichoderma sp.*, quedando abierta la posibilidad de encontrar nuevas especies asociadas a este género.

Finalmente, las bacterias promotoras de crecimiento (PGPB por sus siglas en inglés), habitan en los suelos y tienen la capacidad de colonizar la rizósfera de las plantas, ocupando del 5 al 17% de la superficie de la raíz total (Gray & Smith 2005). Estas bacterias tienen efectos beneficiosos sobre la germinación de las semillas, la emergencia de las plántulas y el crecimiento de las plantas (Ahmad *et al.* 2008). Son diversos los mecanismos reportados por los cuales estas bacterias promueven el crecimiento de las plantas. Se estima que el 80% de las bacterias aisladas de la rizósfera tienen la capacidad de producir la hormona ácida indol acético (AIA) (Patten & Glick 1996; Pereira *et al.* 2012). Esta hormona, que forma parte del grupo de las auxinas, está involucrada en los procesos de crecimiento de las plantas, y desempeña un papel importante en la promoción del crecimiento de raíces y tallos a través de la elongación celular. Además, muchas bacterias son capaces de solubilizar el fósforo mediante la producción de ácidos orgánicos de bajo peso molecular, lo que mejora la disponibilidad

de este nutriente esencial para las plantas (Collavino *et al.*, 2010). Estos mecanismos contribuyen significativamente a la fertilidad del suelo y al crecimiento saludable de las plantas. Estas bacterias también tienen la capacidad de asimilar nitrógeno inorgánico, convirtiéndose en constituyentes orgánicos que forman parte de las células y tejidos vegetales. Además, son capaces de sintetizar compuestos que facilitan la fijación del nitrógeno en el suelo, haciéndolo disponible para las plantas (Alfaia 2006). Este proceso es fundamental para la nutrición vegetal, ya que el nitrógeno es un elemento esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Es importante destacar que más de 90 de las bacterias fueron aisladas durante la colecta en la Isla Robinson Crusoe, las que compartían las características benéficas anteriores y que fueron seleccionadas en base a su capacidad de promotoras de crecimiento.

Figura 2. Resumen de cepas aisladas pertenecientes a las distintas categorías de microorganismos benéficos de colectas en la Isla Robinson Crusoe. (Elaborada por Felipe Sáez)



Es fundamental que la gran diversidad de microorganismos nativos aislados desde las muestras provenientes de las colectas realizadas en la Isla Robinson Crusoe sean adecuadamente resguardados y conservados, asegurando así su disponibilidad continua y la integridad de las características que justificaron su selección y permanezcan inalterables en el tiempo. El método de conservación que garantiza la preservación es la criopreservación, que consiste en almacenar los microorganismos a muy baja

temperatura, utilizando nitrógeno líquido. Este método proporciona temperaturas de 196° C bajo cero, evitando procesos metabólicos que podrían agotar a los organismos y comprometer su viabilidad.

Todas las cepas obtenidas de la colecta en la Isla Robinson Crusoe fueron sometidas a pruebas de viabilidad y pureza, y posteriormente identificadas tanto morfológicamente, utilizando claves taxonómicas basadas en características morfológicas (en el caso de los hongos), como molecularmente, mediante técnicas de análisis genético (aplicadas a hongos y bacterias). Las cepas identificadas fueron conservadas mediante criopreservación y almacenadas en viales *Cryobank* a temperaturas de entre -150 y -196° C. Este conjunto de cepas pasó a ser la primera colección de microorganismos conservados del Archipiélago Juan Fernández (CMAJF), marcando un hito en la preservación microbiana del archipiélago

Caracterización de microorganismos con potencial para promover el crecimiento de las plantas

El uso de microorganismos con fines benéficos es una tendencia global que ha impulsado importantes descubrimientos y avances en la biotecnología, y continuará desempeñando un papel clave en el futuro. La capacidad para multiplicarse rápidamente, la enorme diversidad biológica, y su potencial fuente de nuevos genes, metabolitos y procesos, hacen de estos organismos una valiosa reserva de recursos. Además, ofrecen soluciones innovadoras para abordar una amplia gama de desafíos, que los posiciona como una fuente prácticamente inagotable de beneficios para la humanidad.

A partir de los aislamientos previamente descritos y obtenidos en los puntos anteriores, se presenta una serie de ejemplos de selección de cepas provenientes de la Isla Robinson Crusoe y los correspondientes procedimientos de evaluación, utilizando modelos de trabajo para microorganismos benéficos. Del total de cepas pertenecientes a la CMAJF, se realizó una selección basada en su asociación con las especies vegetales de mayor interés para los trabajos de conservación y revegetación mencionados en los capítulos 3 y 4. Se priorizaron especies nativas como *D. gigantea*, col de Juan Fernández (*D. litoralis*), azara (*Azara serrata*), manzano de Juan Fernández (*B. excelsa*), Juan bueno (*Rhaphithamnus. venustus*), luma de Juan Fernández (*Nothomyrcia fernandeziana*), papa de Juan Fernández (*Solanunm. fernandezianum*), y naranjillo (*Zanthoxylum mayu*),

entre otras. Asimismo, se incluyeron algunas especies exóticas de interés como maqui (*Aristotelia chilensis*), zarza (*Rubus ulmifolius*) y murta (*Ugni molinae*).

Se seleccionaron 15 cepas microbianas para someterlas a pruebas cualitativas que midieron su capacidad de producción de sideróforos (Fe+2), solubilización fósforo (P), producción de amonio (NH4+) y de ácido indol-3-acético (AIA). A partir de estos ensayos, se seleccionaron las ocho cepas que mostraron el mejor desempeño en las evaluaciones. A estas cepas seleccionadas se les realizaron pruebas adicionales para evaluar específicamente su producción de AIA y sideróforos de Fe (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las evaluaciones cuantitativas y cualitativas del potencial de promoción de crecimiento de bacterias pertenecientes a la CMJF. (Elaborada por Lorena Barra, INIA)

Cepa	Especie	Hospedero	Sol. Fósforo	S. de Fe ⁺²	NH ₄ ⁺	AIA	[] AIA (ug/mL)	% S. de Fe ⁺²
8_4_JFD2	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>Z. mayu</i>	1	3	2	2	8,45 ± 1,2	65
26_3_JFD2	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>H. masatierrana</i>	0	3	0	0	18,26 ± 6,5	55
37_1_JFD2	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>A. altescandens</i>	0	2	0	1	21,02 ± 4,5	54
41_1_JFD2	<i>Serratia</i> sp.	<i>Z. mayu</i>	2	2	0	1	8,66 ± 2,8	56
52_2_JFD2	<i>Serratia</i> sp.	<i>A. chilensis</i>	2	4	1	0	4,71 ± 0,8	89
53_3_JFD2	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>A. chilensis</i>	2	2	1	1	10,54 ± 5,2	65
89_1_JFD2	<i>Roultella</i> sp.	<i>A. chilensis</i>	2	2	1	1	25,69 ± 7,0	8
9A2_JFD1	<i>Pseudomona</i> sp.	<i>N. fernandeziana</i>	0	2	0	0	33,3 ± 6,5	30

El 100% de las cepas evaluadas produjeron sideróforos de hierro, mientras que más del 60% mostró un alto potencial para la solubilización de fósforo y la producción de AIA (Tabla 2).

Las cepas de bacterias con mayor capacidad de promoción de crecimiento, que presentaron los mejores resultados en las evaluaciones cuantitativas, fueron seleccionadas para realizar ensayos de promoción de crecimiento en plantas.

Se realizaron ensayos con *Solanum fernandizianum* para evaluar el efecto de las bacterias en la germinación de las semillas. Se trabajó con tres cepas bacterianas de

diferentes especies asociadas tanto a plantas nativas como exóticas de interés para el proyecto (Tabla 3). Para determinar la compatibilidad entre las cepas, se realizaron evaluaciones de antagonismo en placas. Los resultados mostraron que no existen efectos de incompatibilidad entre ellas, lo que permitió desarrollar un nuevo tratamiento compuesto por una mezcla de las tres cepas seleccionadas (mix bacteriano).

Las bacterias fueron incubadas a 25°C durante 48 horas en un medio de cultivo compuesto por melaza y agua destilada. Las semillas de *Solanum fernandezianum* previamente desinfectadas fueron sumergidas en los inóculos bacterianos (1×10^7 ufc/mL) durante cuatro horas. Posteriormente las semillas fueron secadas durante 2 horas y sembradas en almacigueras (72 alvéolos), las que fueron mantenidas en cámaras de crecimiento a una temperatura de 20°C con fotoperiodo (12:12) por 40 días.

Los resultados de los ensayos en semillas indicaron que la cepa 9A2_JFD1, aislada de muestras de suelo asociadas a luma de Juan Fernández, mostró los mayores porcentajes de germinación en las semillas de la especie *S. fernandezianum*. Este resultado puede atribuirse a su alta capacidad de producción de AIA (Figura 3).

Tabla 3. Porcentaje de germinación de semillas de *S. fernandezianum* a los 30 y 40 días post tratamiento con inóculos bacterianos. (Elaborada por Lorena Barra, INIA)

Tratamiento	Capacidad de promoción crecimiento	Germinación a los 30 días (%)	Germinación a los 40 días (%)
T0: Control		20,8	20,8
T1: 9A2_JFD1	Producción AIA	34,5	37,5
T2: 41_1_JFD2	Producción de sideróforos y solubilización de fósforo.	19,4	25
T3: 89_1_JFD2	Producción de AIA, amonio y solubilización de fósforo	18	20,8
T4: MIX bacteria		18	26,3



Figura 3. Pruebas de germinación de semillas de *S. fernandezianum* inoculadas con bacterias aisladas desde Robinson Crusoe. (Fotografías de Felipe Sáez)

Si bien estos procedimientos permiten evidenciar respuestas cuantitativas y cualitativas diferenciadas ante el uso de microorganismos, es necesario realizar ensayos adicionales con plántulas para evaluar la capacidad que tienen las cepas bacterianas de promover el crecimiento de las plantas, una vez que se establecen en la rizósfera y determinar si estos apoyan el proceso de establecimiento de plantas en terreno tras la inoculación.

Al obtener cepas que apoyen el proceso de establecimiento de las plántulas en terreno, es necesario avanzar hacia la etapa de masificación de los microorganismos (bioinoculantes). Esta fase implica el estudio de diversas condiciones tanto del medio como del agente microbiano, con el fin de alcanzar altos niveles de multiplicación de las cepas. Aunque existen diversas técnicas de masificación, se propone desarrollar metodologías de fácil implementación, que puedan ser aplicadas directamente en el vivero de la Isla Robinson Crusoe.

Finalmente, es importante destacar que el trabajo de aislamiento de microorganismos y bioensayos para la propagación de plantas realizado en la Isla Robinson Crusoe son

sólo un ejemplo de la enorme biodiversidad que puede ser seleccionada y utilizada para fines benéficos. El Archipiélago Juan Fernández, reconocido por su riqueza florística y alto endemismo, ahora también revela una riqueza aún mayor en los recursos genéticos proporcionados por los microorganismos asociados a las plantas y suelos de estas islas. Muchos de estos microorganismos permanecen ocultos, esperando ser descubiertos para su puesta en valor y para su uso en enfoques de conservación activa de la diversidad biológica.

El alto porcentaje de microorganismos benéficos encontrados (93%) subraya su gran potencial para futuras intervenciones enfocadas en la rehabilitación y restauración de áreas degradadas, donde se requieren estrategias de intervención más activas. La biodiversidad microbiana registrada en este estudio puede convertirse en un catalizador esencial para la germinación, viverización y establecimiento de plantas especies nativas en zonas destinadas a la revegetación. Del mismo modo, esta diversidad microbiana podría constituir una herramienta clave para el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras.

Estos primeros registros y ensayos abren un espacio para la investigación aplicada, con el potencial de fortalecer la conservación efectiva del valioso patrimonio natural que alberga el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.



Bibliografía

- AHMAD, F., AHMAD, I., & KHAN, M. S. 2008. Screening of free-living rhizospheric bacteria for their multiple plant growth promoting activities. *Microbiological research*, 163(2), 173-181.
- ALFAIA, S. S. 2006. Caracterização e distribuição das formas do nitrogênio orgânico em três solos da Amazônia Central.
- ARNOLD A., MEJÍA L., KYLLO D., ROJAS E., MAYNARD Z., ROBBINS N., & HERRE E. 2003. Fungal endophytes limit pathogen damage in a tropical tree. *PNAS*. 100: 15649-15654.
- COLLAVINO, M. M., SANSBERRO, P. A., MROGINSKI, L. A., & AGUILAR, O. M. 2010. Comparison of in vitro solubilization activity of diverse phosphate-solubilizing bacteria native to acid soil and their ability to promote *Phaseolus vulgaris* growth. *Biology and fertility of soils*, 46(7), 727-738.
- CROWLEY, D. E., REID, C. P. P., & SZANISZLO, P. J. 1987. Microbial siderophores as iron sources for plants. Iron transport in microbes, plants and animals/edited by Gunther Winkelman, Dick van der Helm, Joe B. Neilands.
- DE LOS SANTOS-VILLALOBOS, S., GUZMÁN-ORTIZ, D. A., GÓMEZ-LIM, M. A., DÉLANO-FRIER, J. P., DE-FOLTER, S., SÁNCHEZ-GARCÍA, P., & PEÑA-CABRIALES, J. J. 2013. Potential use of *Trichoderma asperellum* (Samuels, Liechfeldt et Nirenberg) T8a as a biological control agent against anthracnose in mango (*Mangifera indica* L.). *Biological control*, 64(1), 37-44.
- DE SOUZA, J. T., BAILEY, B. A., POMELLA, A. W. V., ERBE, E. F., MURPHY, C. A., BAE, H., & HEBBAR, P. K. 2008. Colonization of cacao seedlings by *Trichoderma stromaticum*, a mycoparasite of the witches' broom pathogen, and its influence on plant growth and resistance. *Biological Control*, 46(1), 36-45.
- DINESH, R., ANANDARAJ, M., KUMAR, A., BINI, Y. K., SUBILA, K. P., ARAVIND, R., 2015. Isolation, characterization, and evaluation of multi-trait plant growth promoting rhizobacteria for their growth promoting and disease suppressing effects on ginger. *Microbiol. Res.* 173, 34-43.

EL-KASSAS, H. Y., & KHAIRY, H. M. 2009. A trial for biological control of a pathogenic fungus (*Fusarium solani*) by some marine microorganisms. *Am-Euras J Agric Environ Sci*, 5, 434-440.

FRANCE, I., GERDING, G., GERDING, M., & SANDOVAL, A. 2000. Patogenicidad de una colección de cepas nativas de *Metarhizium* spp. y *Beauveria* spp. en *Aegorhinus superciliosus*, *Asynonychus cervinus* y *Otiorhynchus sulcatus*. *Agricultura Técnica*, 60(3), 205-215.

GANLEY R., SNIEZKO R., NEWCOMBE G. 2008. Endophyte-mediated resistance against white pine blister rust in *Pinus monticola*. *For. Ecol. Manage.* 255: 2751-2760.

GLARE, T., CARADUS, J., GELERNTER, W., JACKSON, T., KEYHANI, N., KÖHL, J., & STEWART, A. 2012. Have biopesticides come of age?. *Trends in biotechnology*, 30(5), 250-258.

GRAY, E. J., & SMITH, D. L. 2005. Intracellular and extracellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant-bacterium signaling processes. *Soil Biology and Biochemistry*, 37(3), 395-412.

HAJEK, A. & ST. LEGER, F. 1994. Interactions between fungal pathogens and insect hosts. *Annu. Rev. Entomol.* 39: 293-322.

HAYAT, R., ALI, S., AMARA, U., KHALID, R., & AHMED, I. 2010. Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion: a review. *Annals of Microbiology*, 60(4), 579-598.

KANG, M.J., STRAP, J.L., CRAWFORD, D.L. 2010. Isolation and characterization of potent antifungal strains of the *Streptomyces violaceusniger* clade active against *Candida albicans*. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 37, 35-41

KLOEPPER, J. W., & SCHROTH, M. N. 1978. Plant growth-promoting rhizobacteria on radishes. In *Proceedings of the 4th international conference on plant pathogenic bacteria* (Vol. 2, pp. 879-882).

MEJÍA L., ROJAS E., MAYNARD Z., BAE L S., ARNOLD A., HEBBAR P., SAMUELS G., ROBBINS N., & HERRE E. 2008. Endophytic fungi as biocontrol agents of *Theobroma cacao* pathogens. *Biol. Control*, 46: 4-14.

MEYLING, N.V., & EILENBERG, J. 2007. Ecology of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in temperate agroecosystems: potential for conservation biological control. *Biological control*, 43(2), 145-155.

OWNLEY, B. H., GRIFFIN, M. R., KLINGEMAN, W. E., GWINN, K. D., MOULTON, J. K., & PEREIRA, R. M. 2008. *Beauveria bassiana*: endophytic colonization and plant disease control. *Journal of invertebrate pathology*, 98(3), 267-270.

PATTEN, C. L., & GLICK, B. R. 1996. Bacterial biosynthesis of indole-3-acetic acid. *Canadian journal of microbiology*, 42(3), 207-220.

PEREIRA, R., STIMAC, J., & ALVES, S. 1993. Soil antagonism affecting the dose- response of workers of the red imported fire ant *Solenopsis invicta*, to *Beauveria bassiana* conidia. *Journal of Invertebrate Pathology*, 61, 156-161.

QUESADA-MORAGA, E., MUÑOZ-LEDESMA, F.J., & SANTIAGO-ALVAREZ, C. 2009. Systemic protection of *Papaver somniferum* L. against *Iraella luteipes* (Hymenoptera: Cynipidae) by an endophytic strain of *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales). *Environmental entomology*, 38(3), 723-730

VEGA F., POSADA F., AIME M., PAVA-RIPOLL M., INFANTE F., & REHNER S. 2008. Entomopathogenic fungal endophytes *Biological Control*, 46 pp. 72-82.

VESSEY, J. K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and soil*, 255(2), 571-586.

WALKER R., POWELL A.A. & SEDDON B. 1998. *Bacillus* isolates from the spermosphere of peas and dwarf French beans with antifungal activity against *Botrytis cinerea* and *Pythium* species. *J Appl Microbiol* 84:791-801.



Dendroseris neriifolia (Decne.) Hook. et Arn.



**Proyecto Neriifolia:
Previniendo la extinción de especies
arbóreas endémicas amenazadas
en el Archipiélago Juan Fernández
y mejorando su conservación**

Ernesto Davis¹ y Solange Goldswosthy²

¹ Centro de Investigación para la Conservación de Ecosistemas Australes (Centro ICEA)

² Island Conservation

Antecedentes generales

La conservación de los ecosistemas del Archipiélago Juan Fernández constituye un desafío urgente, dada la alta tasa de endemismo y la creciente presión de amenazas antrópicas, especialmente la introducción de especies exóticas invasoras. La protección y restauración de estos frágiles sistemas ecológicos demanda estrategias enfocadas en la prevención de extinciones globales y la recuperación de la biodiversidad nativa, siendo la erradicación de especies invasoras una acción prioritaria.

En este contexto, la organización no gubernamental Island Conservation implementó el proyecto Neriifolia entre 2020 y 2024, como parte de su programa de conservación para el archipiélago. Esta iniciativa tuvo como objetivo contribuir a la restauración ecológica del territorio, fortaleciendo la resiliencia de sus ecosistemas y protegiendo especies críticamente amenazadas. El proyecto fue financiado por la Fundación Neriifolia, entidad suiza dedicada a la conservación de árboles en peligro de extinción a nivel global. Su ejecución se realizó en colaboración con la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la ONG Oikonos, contando además con el respaldo de la Ilustre Municipalidad de Juan Fernández y la activa participación de expertos en conservación, organizaciones locales y miembros de la comunidad insular.

Asimismo, este proyecto contribuyó de manera significativa al cumplimiento de las metas establecidas en el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de aves terrestres del Archipiélago Juan Fernández, específicamente en la línea de acción orientada al mejoramiento de las condiciones del hábitat de alimentación y reproducción en sitios prioritarios. Este plan corresponde a un instrumento del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, oficializado según decreto 45, del 16 de junio de 2022.

Es importante destacar el rol fundamental de los actores locales, quienes, además de representar a las organizaciones líderes del proyecto, participaron activamente en la coordinación y ejecución de las actividades, empleando mano de obra local. Este enfoque no solo fortaleció, sino que también permitió la transferencia e instalación de capacidades técnicas y operativas en el territorio, asegurando la sostenibilidad de los esfuerzos de conservación a largo plazo.

El financiamiento de este proyecto tuvo como principal objetivo la propagación y el establecimiento de 19 especies de árboles nativos en su hábitat natural (Tabla 1). Para ello, se llevaron a cabo diversas actividades clave, entre ellas la colecta de semillas, la

propagación mediante semillas y esquejes, y la reinserción de plántulas en su entorno natural con fines de restauración ecológica.

Además, con el propósito de garantizar el éxito en el establecimiento de estas especies y mitigar los efectos de la herbivoría, se diseñaron e instalaron cercos de exclusión en cinco sitios de la Isla Robinson Crusoe y un sitio en la Isla Alejandro Selkirk.

Tabla 1. Ubicación y listado de especies arbóreas nativas seleccionadas para las acciones de restauración ecológica del proyecto Neriifolia en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. (Elaborada por Solange Goldsworthy)

Ubicación	Especie
Alejandro Selkirk	<i>Dendroseris gigantea</i>
	<i>Dendroseris macrophylla</i>
	<i>Zanthoxylum externa</i>
	<i>Myrceugenia schultzei</i>
	<i>Sophora masafuerana</i>
Robinson Crusoe	<i>Bohemeria exelsa</i>
	<i>Dendroseris micrantha</i>
	<i>Dendroseris neriifolia</i>
	<i>Cuminia fernandeziana</i>
	<i>Cuminia eriantha</i>
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>
	<i>Juania australis</i>
	<i>Zanthoxylum mayu</i>
	<i>Coprosma olivery</i>
	<i>Sophora fernandeziana</i>
Archipiélago Juan Fernández	<i>Santalum fernandezianum</i>
	<i>Coprosma Pyrifolia</i>
	<i>Drimys confertifolia</i>
	<i>Rhaphithamnus venustus</i>

Las metodologías empleadas en el proyecto Neriifolia se basaron en gran medida en experiencias previas desarrolladas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), Oikonos e Island Conservation, así como en consultorías especializadas contratadas para proporcionar asesoría experta a lo largo del proceso.

Uno de estos estudios corresponde a la iniciativa Propuesta de restauración ecológica integrada en áreas sometidas a control de especies de plantas invasoras, Isla Robinson

Crusoe, Archipiélago Juan Fernández, Chile, adjudicada en 2022 a la Fundación Simbiótica. Además, se contrataron otros especialistas para fortalecer diversas acciones del proyecto Neriifolia, incluyendo la formulación de protocolos de viverización y el diseño metodológico para definir una composición botánica adecuada en las áreas de restauración.

Una guía fundamental del proyecto Neriifolia fueron los resultados obtenidos por el proyecto Darwin: Rescate y restauración de la flora nativa de la Isla Robinson Crusoe, desarrollado en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (Capítulo 4 de este libro). La transferencia de conocimientos derivada de este proyecto representó un aporte significativo, permitiendo que el proyecto Neriifolia no comenzara desde cero, sino que asumiera el desafío de perfeccionar las metodologías aprendidas que legó el referido proyecto.

Colecta y propagación de semillas

Durante el segundo y tercer año del proyecto, se realizaron exhaustivas búsquedas de semillas de las especies, seleccionadas para su propagación con fines de restauración ecológica. Basados en información fenológica proporcionada por CONAF, se identificaron las complejas y variables fases fenológicas de cada una de las especies buscadas (capítulo 3 de este libro). Adicionalmente, en el transcurso del proyecto se enfrentó la dificultad que involucra una alta variabilidad de los microclimas locales. Este factor determina marcadas diferencias en las fases fenológicas de las especies, dependiendo de los sectores y condiciones particulares de cada isla, lo que requirió una adaptación constante de las estrategias de recolección y monitoreos para garantizar el éxito del proyecto.

Durante el segundo y tercer año del proyecto, se llevaron a cabo exhaustivas búsquedas de semillas de las especies seleccionadas para su propagación con fines de restauración ecológica.

El monitoreo implementado permitió la elaboración de una base de datos fenológica detallada y específica para cada sector e isla, enfocándose en las plantas madre seleccionadas. Para este propósito, se adoptaron herramientas de recopilación de datos, en particular el Noah Resource Data System (NRDS), aplicación diseñada para la recopilación, gestión y análisis de datos para proyectos de conservación. Esta plataforma facilitó el seguimiento de los datos de campo, incorporando las características

fenológicas de las especies arbóreas de interés y su contexto ecológico. Como resultado de estos esfuerzos de prospección, identificación y registro de plantas madre, en el año 2022 se lograron los primeros registros. En 2023, se habían documentado un total de 104 plantas madre, correspondientes a 9 especies incluidas en el proyecto, distribuidas en siete sectores de la Isla Robinson Crusoe (Tabla 2).

Tabla 2. Registros de plantas madre por sector. (Elaborada por Solange Goldswosthy)

Registro de plantas madre		
Sector	Especie	Cantidad
Los Atómicos	<i>Rhaphithamnus venustus</i>	1
	<i>Coprosma olivery</i>	1
Mirador de Selkirk	<i>Coprosma Pyrifolia</i>	1
	<i>Cuminia eriantha</i>	1
	<i>Zanthoxylum mayu</i>	1
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	3
	<i>Coprosma Pyrifolia</i>	1
Pangal	<i>Drimys confertifolia</i>	1
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	10
	<i>Bohemeria excelsa</i>	5
Plazoleta de El Yunque	<i>Cuminia eriantha</i>	6
	<i>Zanthoxylum mayu</i>	7
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	2
	<i>Rhaphithamnus venustus</i>	12
	<i>Drimys confertifolia</i>	2
Rabanal y Piedra Agujereada	<i>Zanthoxylum mayu</i>	5
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	11
	<i>Rhaphithamnus venustus</i>	1
Vaquería	<i>Coprosma olivery</i>	2
	<i>Zanthoxylum mayu</i>	3
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	11
	<i>Rhaphithamnus venustus</i>	2
	<i>Sophora fernandeziana</i>	2
	<i>Bohemeria excelsa</i>	2
Villagra	<i>Drimys confertifolia</i>	1
	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	5
	<i>Rhaphithamnus venustus</i>	5

Con respecto a la colecta de semillas, durante el segundo semestre de 2022 se colectaron 3.492 semillas asociadas a 8 especies del proyecto. En 2023, la entrega fue de 14.579 semillas pertenecientes a 11 especies del proyecto (Tabla 3). Adicionalmente, se colectaron semillas de *Bohemia exelsa* y *Dendroseris neriifolia*, las cuales no son cuantificables debido a su minúsculo tamaño.

Tabla 3. Especies de semillas recolectadas durante los años 2022 y 2023. (Elaborada por Solange Goldsworthy)

Especies	2022	2023
<i>Nothomyrcia fernandeziana</i>	416	1.326
<i>Cuminia eriantha</i>	306	357
<i>Juania australis</i>	403	1.170
<i>Zanthoxylum mayu</i>	110	3.430
<i>Coprosma oliveri</i>	50	19
<i>Sophora fernandeziana</i>	530	793
<i>Drimys confertifolia</i>	247	250
<i>Rhaphithamnus venustus</i>	1.118	4.996
<i>Coprosma pyrifolia</i>		325
<i>Sophora masafuerana</i>		910
<i>Cuminia fernandeziana</i>	312	1.003
Semillas totales colectadas	3.492	14.579

Trabajo con la comunidad local

Para fomentar la participación comunitaria en las acciones de conservación desarrolladas en el marco del proyecto Neriifolia, se realizaron cursos de recolección de semillas liderados por guardaparques de CONAF. Estos cursos estuvieron dirigidos a diversos grupos de interés, incluyendo a los equipos de trabajo de Island Conservation y Oikonos, fundaciones locales, escuelas, adultos mayores y miembros de la comunidad en general, interesados en temas de conservación (Figura 1).

Simultáneamente, en el año 2023 se elaboró la guía de bolsillo: Árboles Endémicos del Archipiélago Juan Fernández con el objetivo de apoyar y fortalecer la participación comunitaria en los procesos de reconocimiento de especies y recolección de semillas (Figura 2). Esta guía facilita el reconocimiento visual mediante fotografías e información botánica de las 19 especies de árboles incluidas en el proyecto Neriifolia (Tabla 1). Se

distribuyeron ejemplares entre la comunidad y los socios del proyecto, promoviendo su uso y conocimiento.

Figura 1. Mujeres participando en uno de los talleres de reconocimiento de especies y recolección de semillas del proyecto Neriifolia. (Fotografía de Sara de Rodt)



De manera complementaria al desarrollo del proyecto Neriifolia, Island Conservation desarrolló la Guía actualizada de propagación de plantas nativas endémicas del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, clasificadas como amenazadas según la lista roja de la UICN. Esta guía recopila y sistematiza información histórica y actual sobre los esfuerzos de propagación, integrando protocolos, manuales y experiencias de diversos colaboradores y funcionarios de CONAF y que también son parte del capítulo 3 del presente libro. Este documento ofrece un enfoque unificado para las técnicas de viverización de las 19 especies de árboles del proyecto Neriifolia (Tabla 1), consolidando el conocimiento técnico y práctico acumulado. Con este esfuerzo se buscó generar la primera instancia de recopilación sistemática de esfuerzos históricos de la conservación de especies botánicas nativas.

Otra actividad que involucró activamente a la comunidad local fue la construcción de 52 parcelas de exclusión en la Isla Robinson Crusoe y una en Isla Alejandro Selkirk, para lo cual se contrataron a lo largo del proceso a 26 personas de la comunidad.

Los trabajos de reforestación dentro del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández (PNAJF) implicaron un esfuerzo considerable a los equipos locales involucrados, tanto en la viverización, construcción y habilitación de espacios para las actividades de plantación.



del Archipiélago Juan Fernández, 2023.

el estado fitosanitario, hasta identificar con una etiqueta y código cada planta, lo que facilita el monitoreo de las plantaciones.

Uno de los grandes desafíos del año 2024 fue la coordinación de la logística de traslado de los ejemplares arbóreos a los sitios de plantación, debido a la cantidad de plantas y a la topografía y distancia del poblado de algunos sectores de plantación. Por ejemplo, es destacable los trabajos realizados en los sectores de Puerto Inglés, Chifladores y Villagra, siendo los dos más distantes del poblado San Juan Bautista, a los cuales debe accederse por vía marítima y posteriormente vía recorrido pedestre (Figuras 3 y 4).

Un aspecto importante de las jornadas de plantación fue realizar una convocatoria abierta a la comunidad local para participar de estas instancias. Contar con el apoyo de voluntarios de la comunidad local fue fundamental para poder dar cumplimiento efectivo a las actividades de plantación de árboles endémicos. A la vez, se constituyó como una oportunidad para establecer y compartir protocolos con las etapas y los procedimientos a seguir para poder realizar una plantación exitosa, enfatizando la importancia y necesidad de dar continuidad a labores de reforestación de los bosques en el futuro.

Las jornadas de plantación siguieron un esquema por etapas; llegar al lugar de la plantación, realizar una charla introductoria (por parte de los equipos locales socios del proyecto), explicar la actividad, asignar roles, y proceder a ejecutar la plantación. Una vez realizada la plantación, se registró cada ejemplar plantado, registrando desde la altura y



Figuras 3 y 4. Arriba, traslado de plántulas desde Bahía Cumberland hasta Bahía El Padre para su establecimiento en parcelas del sector Villagra. Abajo, Llegada de las plántulas en vehículo al sector Villagra para su plantación definitiva. (Fotografías de Sara de Rodt)

Tabla 4. Número de personas por institución acreditadas en curso de Uso y Manejo de Plaguicidas.

Institución	Nº personas
Corporación Nacional Forestal - CONAF	3
Oikonos	3
Island Conservation	3
Fundación voluntarios por las islas del AJF	4
Comunidad de Selkirk	2
Comunidad de Robinson Crusoe	11

Con el propósito de fortalecer e incorporar capacidades locales en el control químico de especies exóticas, se capacitaron y acreditaron 26 personas en prácticas de control fitosanitario a través del curso Uso y manejo de plaguicidas. Esta formación incluyó a socios del proyecto Neriifolia e integrantes de la comunidad, promoviendo un manejo más eficiente y sostenible de los recursos fitosanitarios (Tabla N°4).

Identificación de sitios para plantaciones, viverización y construcción de parcelas de exclusión

Mediante la integración de información bibliográfica, experiencias previas y datos recolectados en terreno, se construyeron un total de 52 parcelas de exclusión en la Isla Robinson Crusoe. Estas parcelas, distribuidas en los sectores de Chifladores, Plazoleta El Yunque, Puerto Inglés, Rabanal y Villagra, abarcaron un área total de 6.247 m² (Figura 5). En la Isla Alejandro Selkirk se construyó una parcela demostrativa adicional en la quebrada Rada La Colonia, con una superficie de 30 m².

Para determinar la ubicación de las parcelas de exclusión, se consideraron diversas variables que garantizaron la coherencia entre las especies plantadas y las características del sitio. Entre los factores evaluados se incluyeron aspectos florísticos, logísticos, condiciones geográficas, disponibilidad de claros para plantaciones y disponibilidad de especies propagadas en vivero.

La viverización constituye una etapa fundamental en los procesos de restauración ecológica activa, al permitir la multiplicación controlada de plantas nativas a partir de semillas (propagación sexual) o de fragmentos vegetativos como esquejes (propagación asexual). Ambas estrategias fueron ampliamente aplicadas en el marco del proyecto

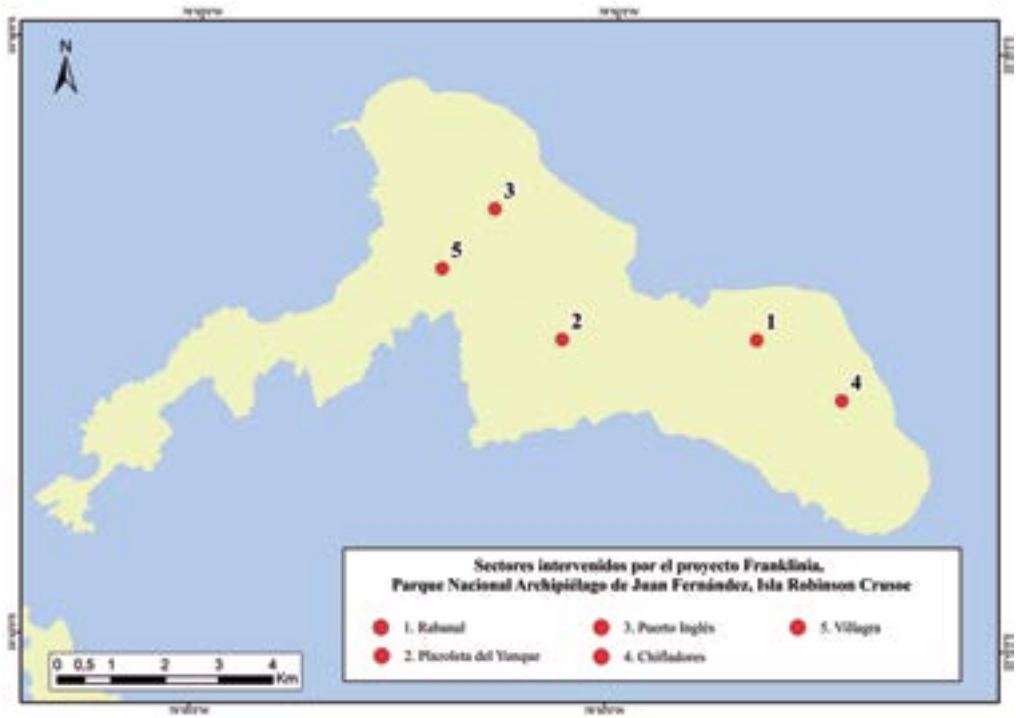


Figura 5. Ubicación espacial de las parcelas de exclusión en Isla Robinson Crusoe. Mapa de distribución de las parcelas en los diferentes sectores. (Mapa elaborado por Fernanda Santibáñez)

Neriifolia, fortaleciendo la producción de especies amenazadas del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, con el fin de abastecer las necesidades de reforestación en parcelas de exclusión y reforzar poblaciones naturales extremadamente reducidas.

La propagación sexual se realizó a partir de semillas cuidadosamente recolectadas bajo estrictos protocolos de colecta, tratamiento y almacenamiento. Durante la recolección, se utilizó el formulario de prospección y colecta de semillas de CONAF, el cual entre otros datos registra la ubicación georreferenciada de cada planta madre, así como el estado de madurez de los frutos (ver capítulo 3 de este libro).

Una vez recolectadas, las semillas fueron sometidas a tratamientos post-cosecha específicos, siguiendo también las guías de propagación que se establecen en el capítulo 3 de este libro.

El mejoramiento de las técnicas de viverización se consolidó como un pilar estratégico en la conservación *ex situ* y en la mitigación de riesgos de extinción,

especialmente en especies críticamente amenazadas como *Dendroseris neriifolia*. Gracias a la sistematización rigurosa de los procedimientos de colecta, tratamiento, almacenamiento y propagación, el proyecto Neriifolia contribuyó a establecer bases técnicas para futuras acciones de restauración ecológica y recuperación de ecosistemas en el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.

Intervención en el sector Chifladores

El sector Chifladores, ubicado en el extremo oriental de la Isla Robinson Crusoe, se caracteriza por su escasa cobertura vegetal e intensa erosión. A una altitud de 330 m.s.n.m. (33°39'31.37S; 78°47'12.96O), el bosque de esta área ha sido severamente afectado por el ramoneo y pisoteo constante del ganado. En una de las quebradas colindantes, conocida como quebrada El Lápiz, se encuentra el último individuo en estado natural de *Dendroseris neriifolia*, una especie crítica para los esfuerzos de conservación (Figura 6).

Este sector, uno de los más remotos dentro de la propuesta de reforestación del proyecto, requirió una logística compleja para su habilitación. Las labores implicaron 20 días de permanencia en terreno y el transporte marítimo y terrestre de materiales y víveres a lo largo de más de 12 kilómetros. Estas acciones permitieron la instalación de 8 parcelas de exclusión, con una superficie total de 800 m².

A pesar del alto grado de erosión de este sector, en el interior de estas parcelas no se detectó presencia de especies vegetales exóticas, lo que permitió concentrar los esfuerzos exclusivamente en la construcción y reforzamiento de los cercos. Las estructuras fueron diseñadas considerando la presencia de ganado bovino, empleando tensores, alambre de púas y pilares de fierro galvanizado instalados cada 2 metros. Estas medidas aseguraron una altura de 1,5 m desde el nivel del suelo para evitar el ingreso y ramoneo de estos animales. Adicionalmente, para limitar el acceso de lagomorfos (conejos), la malla fue enterrada a una profundidad de entre 0,4 y 0,5 m.

Este trabajo no solo habilitó un espacio seguro para la reforestación, sino que también estableció las bases para la protección de especies nativas en un área críticamente amenazada.

Sector plazoleta El yunque

La Plazoleta El Yunque se encuentra al sur del poblado San Juan Bautista, a una altitud de 250 m.s.n.m. (33°39'1.26S; 78°50'41.94O). Este sector, cercano a la población, es considerado una de las mejores representaciones del bosque fernandeziano y, junto al

ÚLTIMO INDIVIDUO EN ESTADO NATURAL: UNA ESPECIE AL BORDE DE LA EXTINCIÓN

El último ejemplar de *Dendroseris neriifolia* en estado natural se encuentra en una situación crítica. Su avanzada edad y grave deterioro fitosanitario lo ponen en inminente riesgo de desaparición. Según el informe más reciente de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), tras su última inspección el 5 de marzo de 2024, el árbol presenta bacteriosis en su escaso follaje, un alto porcentaje de ramas afectadas por necrosis y una gran presencia de plagas, incluyendo fumagina, hormigas, conchuelas y otros insectos patógenos.

La ubicación del ejemplar, en la Quebrada el Lápiz con una pendiente superior a 45°, incrementa significativamente el riesgo de desmoronamiento, lo que agrava aún más su frágil condición. Ante esta situación, equipos de CONAF y las ONG Island Conservation (IC) y Oikonos han implementado medidas de emergencia para estabilizar su estructura principal mediante cuerdas de sostén, con el fin de evitar su colapso (Figura 6).

Este árbol es el último de su especie en estado natural. Su conservación es una carrera contra el tiempo.



Cerro El Yunque (la cumbre más alta de la Isla Robinson Crusoe, 915 m.s.n.m.), alberga el mayor porcentaje de especies endémicas y amenazadas del país (figura 7).

Dada su importancia ecológica, durante el año 2023 se realizaron varias aperturas de claros, dominados principalmente por las especies exóticas *Aristotelia chilensis* (maqui) y *Rubus ulmifolius* (zarzamora), lo que permitió la construcción de 23 parcelas de exclusión, sumando un total de 2.943 m².

La estructura de estas parcelas fue diseñada con el objetivo principal de limitar el ingreso de lagomorfos, por lo que la malla fue enterrada entre 0,5 y 0,4 m de profundidad. En este caso, no se utilizó alambre de púas, y la altura del cerco fue de 1,0 m desde el nivel del suelo, con pilares de fierro galvanizado colocados cada 2,0 m. Estas medidas aseguran la protección efectiva de las áreas de restauración y el resguardo de las especies nativas.



Figura 7. Parcelas de exclusión en Plazoleta El Yunque. (Fotografía de Iván Chamorro Ruz)

Sector Puerto Inglés

Puerto Inglés se encuentra en la bahía situada al noroeste del poblado San Juan Bautista. El bosque se encuentra a una altitud aproximada de 220 m.s.n.m. (33°37'39.33S; 78°51'26.05O). La zona de intervención abarca los faldeos del Cordón Salsipuedes, un área caracterizada por franjas casi impenetrables de *Aristotelia chilensis* (maqui), arbusto invasor que predomina en la vegetación local.

En este sector se destinó la construcción de 2 cercos de exclusión, que suman un total de 288 m². Para la construcción de estos cercos, se realizaron aperturas de claros. Sin embargo, dentro de estas parcelas se mantuvieron algunos individuos de maqui con el fin de utilizarlos como sombreadores naturales, creando condiciones más favorables para las reforestaciones planificadas.

La estructura de las parcelas fue diseñada teniendo en cuenta la presencia de ganado bovino, por lo que se reforzaron con tensores y alambre de púas, y se instalaron pilares de fierro galvanizado cada 2 metros. La altura del cerco desde el nivel del suelo fue de 1,5 m, para evitar el ingreso y ramoneo por parte de estos animales. Además, para restringir el acceso de lagomorfos, la malla fue enterrada a una profundidad de entre 0,5 y 0,4 m. Esta estrategia garantizó una protección eficaz del área de reforestación.

Sector Rabanal

El Rabanal se ubica al este de los faldeos del Cerro Centinela, a una altitud de 310 m.s.n.m. (33°38'45.92S; 78°48'24.55O). Este sector fue una de las primeras áreas intervenidas por el proyecto Neriifolia. Entre los meses de agosto y diciembre de 2022, se realizaron aperturas de claros dominados principalmente por *Aristotelia chilensis* (maqui) y *Rubus ulmifolius* (zarzamora), lo que permitió el establecimiento de 18 cercos de exclusión, con una superficie total acumulada de 1.844 m².

La estructura de estas parcelas fue diseñada considerando la presencia de ganado bovino en la zona. Por esta razón, las parcelas fueron reforzadas con tensores y alambre de púas, y se instalaron pilares de fierro galvanizado cada 2 metros. La altura de los cercos desde el nivel del suelo fue de 1,5 m, con el objetivo de evitar el ingreso y ramoneo de estos animales. Para limitar el acceso de conejos, la malla fue enterrada a una profundidad de entre 0,5 y 0,4 m (Figura 8).



Figura 8. Parcela de exclusión instalada en el sector Rabanal para proteger el establecimiento de las plántulas trasplantadas frente al daño ocasionado por el ganado bovino. (Fotografía de Sara de Rodt)

Sector Villagra

Villagra se encuentra al oeste de los faldeos del Mirador de Selkirk, a una altitud de 383 m s. n. m. (33°38'16.20S; 78°52'3.13O). Este sector corresponde a las últimas intervenciones realizadas por el proyecto Neriifolia. En el faldeo de este valle (Figura 9), la fundación local Voluntarios por las islas del Archipiélago Juan Fernández llevó a cabo controles de especies invasoras exóticas como *Ugni molinae* y *Rubus ulmifolius*, lo que permitió el establecimiento de 2 cercos de exclusión con una superficie total acumulada de 372 m².

Figura 9. Vista del valle Villagra, con el Cerro El Yunque como fondo paisajístico. (Fotografía de Sara de Rodt)



La estructura de estas parcelas fue diseñada considerando la presencia tanto de ganado bovino como de equinos en la zona. Por esta razón, las parcelas fueron reforzadas con tensores y alambre de púas, y se instalaron pilares de fierro galvanizado cada 2 metros. La altura de los cercos desde el nivel del suelo fue de 1,5 m, con el objetivo de prevenir el ingreso y el ramoneo de estos animales. Para limitar el acceso de conejos, la malla fue enterrada a una profundidad de entre 0,5 y 0,4 m.

Control de flora exótica invasora

Durante el desarrollo del proyecto, se utilizaron métodos de control de flora exótica invasora, como: i) control mecánico y, ii) control químico. Los trabajos se iniciaron utilizando el control mecánico con el objetivo de avanzar y establecer oportunamente las parcelas de exclusión. Para estas actividades se contrató mano de obra local y tuvo el apoyo de voluntarios, las labores incluyeron la eliminación física de arbustos invasores, principalmente de *Aristotelia chilensis* (maqui), *Rubus ulmifolius* (zarzamora) y *Ugni molinae* (murta), consideradas una amenaza significativa debido a su comportamiento invasivo (Vargas *et al.* 2014).

El control químico, se realizó según los contenidos de la Resolución Exenta N°1019/2023 del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), que autorizó la importación, tenencia y aplicación del herbicida sistémico Trident 48-EC, para el control de *Aristotelia chilensis* (maqui) y *Rubus ulmifolius* (zarzamora) en la Isla Robinson Crusoe. Durante los meses de febrero y hasta abril del año 2024, se realizó la aplicación de control químico con herbicida en las plantas invasoras maqui y zarzamora, al interior de parcelas de exclusión del sector de Plazoleta El Yunque.

Composición florística, plantaciones y monitoreos de las plantas

El proyecto estableció como meta la plantación de 3.000 árboles distribuidos en al menos 50 parcelas de exclusión, utilizando un listado de especies arbóreas seleccionadas específicamente para la restauración (Tabla 1). La estrategia de restauración fue adaptada a la composición botánica nativa de cada sector de intervención (Tabla 5), considerando la disponibilidad de especies y su cantidad en el vivero de CONAF en Isla Robinson Crusoe.

Directrices y Referencias para la Restauración

La propuesta de restauración tomó como base la estructura y composición de los remanentes de bosques documentados en estudios previos (Johow 1896; Cuevas 2001 y 2002; Vargas 2004; Danton *et al.* 2006; Penneckamp 2018), definiendo cinco asociaciones vegetales a restaurar. Estas asociaciones incluyeron un total de 19 especies arbóreas (Tabla 1), adicionalmente se incluyeron especies nativas del estrato arbóreo, así como también especies del sotobosque para generar una estructura natural-nativa en cada ambiente restaurado (Tabla 5).

La metodología se elaboró a partir de las propuestas de Sáez *et al.* (2017), enriquecidas con aportes de Symbiotica Bosquicultores (2022) y el consultor Ernesto Davis (2024). Esto permitió plantear una estrategia que no solo priorizó el éxito de las especies arbóreas, sino también consideró la riqueza de especies incluyendo arbustos y helechos en alta densidad, inspirándose en la metodología Miyawaki.

Metodología Miyawaki y Ajustes Locales

La metodología Miyawaki, diseñada para restaurar bosques densos y biodiversos en corto tiempo, fue adaptada a las condiciones locales del Archipiélago Juan Fernández. Se estableció una densidad de 0,64 árboles/m² y 1,5 cubresuelos por árbol, optimizando la cobertura y la interacción entre especies. Este criterio fue ajustado según la disponibilidad de plantas en el vivero de CONAF.

Monitoreo y Evaluación

El monitoreo de las plantaciones se realiza siguiendo indicadores de supervivencia y crecimiento (altura) cada 6 meses, permitiendo evaluar el éxito de la metodología aplicada y realizar ajustes en el futuro. Estos esfuerzos garantizan una reforestación sostenible y alineada con la conservación de la flora endémica y nativa del archipiélago.

Estrategias de Plantación y Distribución Espacial

Temporada de Plantación

Para garantizar el éxito en el establecimiento de las especies, las plantaciones se realizaron durante los meses más lluviosos del año, comprendidos entre abril y agosto. Esta decisión responde a la necesidad de asegurar la disponibilidad hídrica. Durante las

Tabla 5. Composición botánica propuesta para cada sitio de restauración. (Elaborada por Solange Goldswosthy)

Árboles <i>Nothomyrcia fernandeziana</i> <i>Zanthoxylum mayu</i> <i>Drimys confertifolia</i> <i>Coprosma pyrifolia</i> <i>Juania australis</i>	RABANAL Arbustos <i>Haloragis masatierrana</i> <i>Erigeron fernandezia</i> <i>Libertia chilensis</i> <i>Escallonia callcottiae</i>	Helechos <i>Blechnum hastatum</i> <i>Pteris chilensis</i> <i>Pteris berteroa</i>
Árboles <i>Nothomyrcia fernandeziana</i> <i>Zanthoxylum mayu</i> <i>Drimys confertifolia</i> <i>Coprosma pyrifolia</i> <i>Juania australis</i> <i>Boehmeria excelsa</i> <i>Rhaphithamnus venustus</i> <i>Cuminia eriantha</i>	PLAZOLETA DEL YUNQUE Arbustos <i>Haloragis masatierrana</i> <i>Erigeron fernandezia</i> <i>Gunnera peltata</i> <i>Solanum fernandezianum</i> <i>Libertia chilensis</i>	Helechos <i>Blechnum hastatum</i> <i>Pteris chilensis</i> <i>Pteris berteroa</i>
Árboles <i>Nothomyrcia fernandeziana</i> <i>Zanthoxylum mayu</i> <i>Drimys confertifolia</i> <i>Coprosma pyrifolia</i> <i>Juania australis</i> <i>Boehmeria excelsa</i> <i>Rhaphithamnus venustus</i> <i>Cuminia eriantha</i> <i>Sophora fernandeziana</i>	PUERTO INGLÉS Arbustos <i>Haloragis masatierrana</i> <i>Erigeron fernandezia</i> <i>Solanum fernandezianum</i> <i>Libertia chilensis</i>	Helechos <i>Blechnum hastatum</i> <i>Pteris chilensis</i> <i>Pteris berteroa</i>
Árboles <i>Nothomyrcia fernandeziana</i> <i>Dendroseris neriifolia</i> <i>Sophora fernandeziana</i> <i>Coprosma pyrifolia</i>	CHIFLADORES Arbustos <i>Colletia spartioides</i> <i>Escallonia callcottiae</i> <i>Libertia chilensis</i>	Helechos <i>Blechnum hastatum</i>
Árboles <i>Nothomyrcia fernandeziana</i> <i>Zanthoxylum mayu</i> <i>Drimys confertifolia</i> <i>Coprosma pyrifolia</i> <i>Juania australis</i> <i>Boehmeria excelsa</i> <i>Rhaphithamnus venustus</i> <i>Cuminia eriantha</i> <i>Sophora fernandeziana</i>	VILLAGRA Arbustos <i>Haloragis masatierrana</i> <i>Erigeron fernandezia</i> <i>Libertia chilensis</i>	Helechos <i>Blechnum hastatum</i> <i>Pteris chilensis</i> <i>Pteris berteroa</i>

plantaciones realizadas en 2023, con el objetivo de mejorar la supervivencia y desarrollo en altura de las especies plantadas, se incorporaron protecciones individuales en algunas parcelas (Figura 10).



Figura 10. Protecciones individuales instaladas parcela de exclusión en sector Rabanal (Fotografía de Sara de Rodt).

Modelo de Distribución por casillas

La distribución espacial de las plantas dentro de las parcelas siguió el modelo de casillas desarrollado en el proyecto Darwin (Capítulo 4 de este libro). Este modelo considera:

- 1. Núcleos variables, diseñados en función de la forma, estructura y tamaño de cada especie vegetal.
- 2. Anillo de protección alrededor de las especies arbóreas, promoviendo una rápida cobertura vegetal.
- 3. Preparación del terreno, utilizando un barreno para elaborar agujeros a una profundidad de 0,35 m, facilitando el enraizamiento y establecimiento de las plántulas.



Figura 11. En la imagen se puede observar la aplicación del modelo de casillas propuesto en el proyecto Darwin y adaptado por CONAF, en donde cada metro cuadrado está compuesto por una especie vegetal del estrato arbóreo (amarillo), arbustivo (rojo) y herbáceo (verde). (Fotografía de Ignacio Ibáñez).

Progresión de Plantaciones (2022-2024)

Las plantaciones se realizaron gradualmente durante tres años consecutivos (Tabla 6), abarcando un incremento en los sectores y en la cantidad de especies plantadas:

- 2022: Inicio en el sector Rabanal, con la plantación de 128 árboles.
- 2023: Se sumaron al sector Rabanal las plantaciones en Plazoleta El yunque, alcanzando 521 árboles, 161 arbustos y 225 helechos.
- 2024: Extensión de las plantaciones a los cinco sectores del proyecto, totalizando 2.682 árboles, 131 arbustos y 162 helechos.

Tabla 6. Cantidades de plantas establecidas en los estratos arbóreo, arbustivo y de sotobosque entre 2022 y 2024. Esta información corresponde a las actividades de restauración llevadas a cabo por el proyecto Neriifolia. (Elaborada por Solange Goldswosthy)

	2022	2023	2024	Total plantado
Árboles	128	521	2.682	3.331
Arbustos		161	2.681	292
Helechos		225	162	387

Implementación de técnicas de mitigación de la erosión de suelos

El manejo adecuado de los suelos y el control de la erosión son aspectos fundamentales para asegurar el éxito de los proyectos de restauración ecológica, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas y suelos degradados. A continuación, se presentan las experiencias y técnicas utilizadas en el proyecto Neriifolia para enfrentar estos desafíos, con un enfoque en prácticas sostenibles y de bajo impacto ambiental.

En zonas con altas pendientes, donde se construyeron parcelas y fue necesario eliminar especies exóticas invasoras, se implementaron métodos específicos para la prevención de la erosión y el tratamiento de suelos degradados. Estas estrategias se desarrollaron con base en los lineamientos proporcionados por la consultoría de Symbiótica

Bosquicultores, quienes propusieron la adopción de un manejo pasivo para mitigar el riesgo de erosión.

Este enfoque incluye el uso de distintos tipos de cubiertas orgánicas (mulch) que protegen tanto las semillas como el suelo de agentes erosivos, promoviendo una fijación más rápida de la vegetación.

Beneficios de las cubiertas orgánicas (mulch)

- Estabilización del suelo:** Reducen de manera inmediata la erosión causada por el viento y el agua.
- Moderación de la temperatura:** Disminuyen las fluctuaciones térmicas del suelo, facilitando una rápida germinación de las semillas y reduciendo el estrés térmico en las plántulas.
- Retención de humedad:** Mantienen la humedad en el almácigo, favoreciendo una rápida germinación y un crecimiento vigoroso de las plantas.

Aporte de materia orgánica: Con el tiempo, las cubiertas se transforman en un recurso orgánico que se integra al suelo, proporcionando humedad a largo plazo y mejorando la retención de nutrientes esenciales para el desarrollo vegetal.

La propuesta de Oikonos plantea una estrategia de control de erosión menos agresiva con el ambiente, priorizando la preservación del suelo en parcelas situadas en sectores de planicie. En estas áreas ya se han implementado, o existían previamente, elementos naturales que atenúan el impacto de los agentes erosivos.

Para lograr una recuperación efectiva de los suelos perturbados después del control de especies invasoras, se plantea equilibrar la reducción inicial del riesgo de erosión (mediante el uso de cubiertas de suelo) con el establecimiento progresivo de vegetación, a través de la plantación de ejemplares arbóreos, arbustivos y cubresuelos.

Esta estrategia busca consolidar el suelo de manera natural, utilizando tanto técnicas pasivas como la revegetación progresiva, adaptándose a las condiciones particulares de cada área intervenida.

Sistematización y Resultados de las Plantaciones Masivas

a) Elaboración del Protocolo de Plantación

A partir de las primeras experiencias de plantación masiva, se identificó la necesidad de contar con un documento que sistematizara las distintas etapas involucradas en este proceso. Esto dio origen a un protocolo guía, que detalla los pasos clave para realizar actividades de reforestación con participación comunitaria, facilitando la replicabilidad y eficiencia de futuros proyectos similares. En total, se llevaron a cabo 10 jornadas de plantación en el marco del proyecto (2 de ellas durante el año 2023 y 8 durante el año 2024).

b) Resultados de restauración

Durante el desarrollo del proyecto en la Isla Robinson Crusoe, se reforestó un total de 4.010 plantas distribuidas de la siguiente manera:

- Árboles: 3.331
- Arbustos: 292
- Helechos: 387

Estas especies fueron plantadas en 52 parcelas de exclusión, abarcando una superficie restaurada total de 6.247 m² en cinco sectores: Chifladores, Plazoleta El Yunque, Puerto Inglés, Rabanal y Villagra.

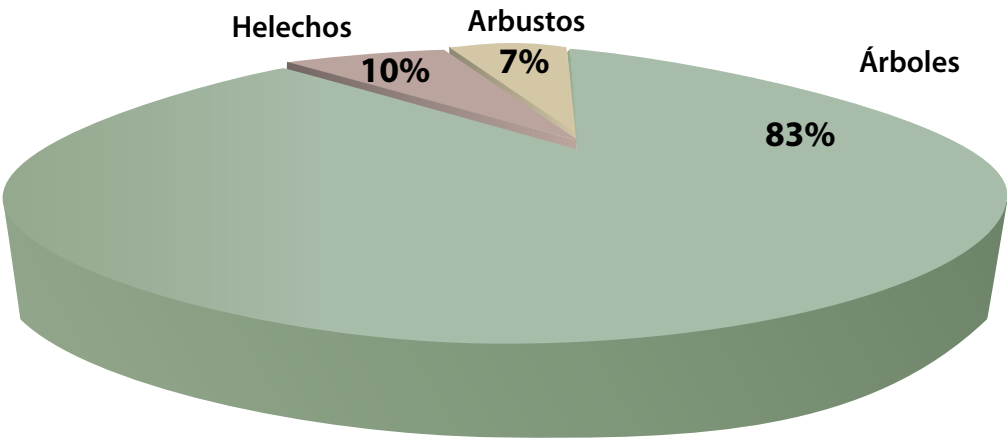


Figura 12. El gráfico de torta muestra la distribución porcentual de las plantas reforestadas en la Isla Robinson Crusoe durante el desarrollo del proyecto Neriifolia. (Elaborada por Ernesto Davis)

c) Monitoreos de Supervivencia y Crecimiento

Después de las plantaciones, se llevaron a cabo monitoreos periódicos para evaluar la supervivencia y el crecimiento de las plantas. Para garantizar la precisión y consistencia de los registros, se utilizaron fichas de monitoreo estándar proporcionadas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), enriquecidas con datos específicos del proyecto.

Principales acciones realizadas:

- **Adaptación de fichas de monitoreo:** Se incorporaron datos adicionales para reflejar características propias del proyecto.
- **Primer monitoreo:** Se registró un 73% de supervivencia en los árboles plantados, lo que refleja un establecimiento exitoso en la fase inicial.
- **Esquema de monitoreo periódico:** Se estableció una metodología de seguimiento con revisiones cada 6 meses, permitiendo evaluar la adaptación de las especies a lo largo del tiempo.

d) Resultados del proyecto Neriifolia

En agosto de 2024, al finalizar el proyecto, se consolidaron los resultados obtenidos durante el período de monitoreo. Entre los logros más significativos, se destacan:

- **Supervivencia de árboles:** Un total de 3.331 árboles sobrevivientes, pertenecientes a 9 especies nativas incluidas en el listado del proyecto.
- **Recuperación del ecosistema:** El establecimiento exitoso de estas especies contribuye significativamente a la restauración ecológica de la zona intervenida.

Estos resultados reflejan un esfuerzo significativo en la restauración de los ecosistemas del Archipiélago Juan Fernández, marcando un hito en la conservación de especies endémicas y amenazadas.

El compromiso de la comunidad local con la protección de su hábitat

Este proyecto recibió el nombre de proyecto Neriifolia en honor al último ejemplar de la especie *Dendroseris neriifolia*, que se encuentra en condiciones críticas. Esta denominación surgió por iniciativa de los equipos locales, reflejando el profundo espíritu de conservación que ha surgido en torno a la protección de esta especie emblemática. El proyecto Neriifolia no solo representa un esfuerzo técnico de restauración, sino también el compromiso comunitario con la preservación del patrimonio natural local.



Figura 13. Logo del proyecto representando cómo la comunidad hace restauración efectiva. (Diseño de Fernanda Ibarra)

Principales logros del proyecto

El proyecto Neriifolia implementó un total de 53 parcelas de exclusión: 52 en la Isla Robinson Crusoe y 1 parcela piloto demostrativa en la Isla Alejandro Selkirk, sumando más de 6.277 m² restaurados. En estas unidades se reintrodujeron 8 especies arbóreas nativas, priorizadas por su relevancia ecológica y grado de amenaza, producidas a partir de un intenso trabajo de propagación en vivero y manejo de plantas madre.

Durante 2022 y 2023 se recolectaron 18.071 semillas de distintas especies, además de propágulos no cuantificables de *Boehmeria excelsa* y *Dendroseris neriifolia*. Se registraron 104 plantas madre de 9 especies distribuidas en 7 sectores, con seguimiento fenológico y registro en el sistema NRDS.

En la Isla Robinson Crusoe se establecieron 4.010 individuos (3.331 árboles, 292 arbustos y 387 helechos), alcanzando un 73% de supervivencia en el primer monitoreo. El mantenimiento incluyó control mecánico y químico de especies invasoras (*Aristotelia chilensis*, *Rubus ulmifolius*, *Ugni molinae*), manejo de suelos y erosión, instalación de protecciones individuales, y aplicación de un modelo de plantación en casillas adaptado a las condiciones locales.

El proyecto generó además un alto grado de involucramiento comunitario: se realizaron 10 jornadas de plantación, se contrató a 27 personas para la construcción de cercos, y 26 personas fueron capacitadas en el uso y manejo seguro de plaguicidas. La elaboración de una guía de bolsillo sobre árboles endémicos (2023) y la actualización de la guía de propagación de especies nativas consolidaron protocolos para la restauración insular.

Relevancia de estas acciones en la conservación y restauración del Archipiélago Juan Fernández

Las islas oceánicas constituyen ecosistemas de altísima fragilidad y singularidad biológica, caracterizados por elevados niveles de endemismo y por comunidades que evolucionaron en ausencia de muchos de los predadores, herbívoros y competidores presentes en los continentes (Elton, 1958; Whittaker & Fernández-Palacios, 2007; Russell *et al.*, 2017). Esta condición las hace particularmente vulnerables a las invasiones biológicas, las cuales son reconocidas como una de las principales causas de extinción de especies vegetales insulares a nivel mundial (Reaser *et al.*, 2007; Russell *et al.*, 2017; Veitch, Clout, & Towns, 2019).

En el caso del archipiélago Juan Fernández, la introducción histórica de herbívoros y plantas exóticas ha generado transformaciones profundas en la estructura y composición de sus comunidades vegetales, afectando especialmente a especies de distribución restringida como *Dendroseris neriifolia*.

En este contexto, las acciones desarrolladas por el proyecto Neriifolia no solo representan un esfuerzo directo de conservación de una especie en peligro crítico, sino que también se insertan en un marco más amplio de restauración ecológica insular. La reintroducción de especies nativas, el control sistemático de invasoras y la recuperación de hábitats degradados son componentes esenciales de los procesos de restauración definidos por la Society for Ecological Restoration (SER, 2019), que enfatiza la necesidad de restablecer la integridad ecológica, la resiliencia y la sostenibilidad de los ecosistemas.

Asimismo, el enfoque adoptado en este proyecto está alineado con las directrices de la UICN para la conservación de plantas amenazadas (IUCN/SSC, 2014), que recomiendan estrategias integradas que combinen la propagación *ex situ*, la reintroducción controlada y la gestión de amenazas en el hábitat natural. Este tipo de intervención, especialmente en islas oceánicas, requiere un monitoreo adaptativo y la incorporación activa de las comunidades locales, factores que en el caso del Archipiélago Juan Fernández han demostrado ser determinantes para la aceptación social y la efectividad a largo plazo.

Desafíos y líneas de acción futuras

A pesar de los avances alcanzados durante el proyecto Neriifolia, la conservación de *Dendroseris neriifolia* y la restauración de su hábitat enfrentan todavía múltiples desafíos. Entre las amenazas más críticas se encuentran la persistente presión de herbívoros domésticos y asilvestrados, la expansión continua de especies invasoras y la fragmentación de hábitats, que limitan la regeneración natural y la estabilidad a largo plazo de las comunidades vegetales endémicas.

Para abordar estos retos, el proyecto de continuidad plantea un conjunto de acciones estratégicas que, en coherencia con los principios de la Society for Ecological Restoration (SER, 2019) y las directrices de la UICN para la conservación de plantas amenazadas (IUCN/SSC, 2014), buscan ampliar el alcance y la efectividad de las intervenciones. Entre ellas destaca la ampliación de las áreas de restauración, pasando de parches piloto a mosaicos más extensos y funcionalmente conectados, como el caso de la Plazoleta

El Yunque, donde se proyecta aumentar la superficie de hectáreas libres de especies invasoras.

Asimismo, se propone fortalecer la conservación *ex situ* mediante un incremento en la recolección de semillas y la consolidación de un banco de germoplasma autosuficiente energéticamente, asegurando así un respaldo genético frente a eventos climáticos extremos o contingencias sanitarias. En paralelo, se plantea incrementar la propagación y plantación de especies nativas, priorizando aquellas con mayor grado de amenaza y relevancia ecológica, manteniendo la diversidad estructural y funcional del bosque insular.



La mantención y mejora de estructuras de exclusión y refugios individuales seguirá siendo clave para favorecer la regeneración natural, complementada por un monitoreo adaptativo que permita ajustar las medidas de manejo de acuerdo con las condiciones del sitio y la respuesta de las especies reintroducidas. Un eje fundamental será la gestión coordinada de la amenaza ganadera, fomentando acuerdos con propietarios y actores locales para reducir la presión de herbivoría sobre plántulas y regeneración natural.

Finalmente, se propone reforzar el control integral de especies invasoras a través de métodos mecánicos, manuales y, cuando sea viable, biológicos, asegurando la erradicación de focos activos y previniendo recolonizaciones. Estas acciones se deben integrar con un programa robusto de educación ambiental y participación comunitaria, utilizando espacios demostrativos como la Plazoleta El Yunque para vincular la restauración ecológica con la sensibilización y el fortalecimiento del compromiso local hacia la conservación.

En conjunto, estas líneas de acción proyectan un escenario de manejo adaptativo y colaboración multisectorial que, de sostenerse en el tiempo, puede asegurar la persistencia de *Dendroseris neriifolia* y contribuir significativamente a la restauración del ecosistema del Archipiélago Juan Fernández.

El éxito del proyecto Neriifolia ha sido posible gracias a la colaboración de un amplio conjunto de instituciones, organizaciones y personas comprometidas con la conservación del Archipiélago Juan Fernández. La Fundación Franklinia brindó el financiamiento principal que permitió desarrollar las acciones de restauración y seguimiento. Se reconoce también el respaldo institucional y logístico de la Ilustre Municipalidad de Juan Fernández y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) Región de Valparaíso, a través de su equipo técnico y guardaparques del Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández.

Se agradece de manera especial a las comunidades locales de Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk, cuya participación en colectas de semillas, viverización, instalación de cercos y jornadas de plantación fue decisiva. La implicación de las escuelas locales en actividades educativas y de sensibilización fortaleció el vínculo entre la conservación y la comunidad, asegurando la transmisión de estos valores a las nuevas generaciones.

Finalmente, se reconoce el esfuerzo y compromiso de todas las personas, voluntarios y profesionales que, con su trabajo y dedicación, han hecho posible que la restauración



de *Dendroseris neriifolia* sea hoy una realidad tangible. Este proyecto reafirma que la conservación de la biodiversidad en islas oceánicas es un desafío que requiere alianzas sólidas, participación comunitaria y un compromiso sostenido en el tiempo.



Referencias

- ELTON, C. S. (1958). The ecology of invasions by animals and plants. Londres, Reino Unido: Methuen. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7214-9>
- IUCN/SSC. (2014). Directrices para la conservación de plantas amenazadas. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Comisión de Supervivencia de Especies.
- LOOPE, L. L., HAMANN, O., & STONE, C. P. (2001). Comparative conservation biology of oceanic archipelagoes: Hawaii and the Galápagos. *BioScience*, 51(9), 823–832. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0823:CCBOOA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0823:CCBOOA]2.0.CO;2)
- REASER, J. K., MEYERSON, L. A., CRONK, Q., DE POORTER, M., ELDREDGE, L. G., GREEN, E., ... & WEST, C. J. (2007). Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in island ecosystems. *Environmental Conservation*, 34(2), 98–111. <https://doi.org/10.1017/S0376892907003815>
- RUSSELL, J. C., MEYER, J. Y., HOLMES, N. D., & PAGAD, S. (2017). Invasive alien species on Islands: Impacts, distribution, interactions and management. *Environmental Conservation*, 44(4), 359–370. <https://doi.org/10.1017/S0376892917000297>
- SALAFSKY, N., MARGOLUIS, R., & REDFORD, K. H. (2001). Adaptive management: A tool for conservation practitioners. Biodiversity Support Program. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1510.1603>
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION [SER]. (2019). Principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica (2ª ed.). Washington D.C., EE.UU.: Society for Ecological Restoration.
- VEITCH, C. R., CLOUT, M. N., & TOWNS, D. R. (Eds.). (2019). Island invasives: Scaling up to meet the challenge. Gland, Suiza: IUCN.
- WHITTAKER, R. J., & FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. (2007). Island biogeography: Ecology, evolution, and conservation (2.ª ed.). Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.

Colaboradores

