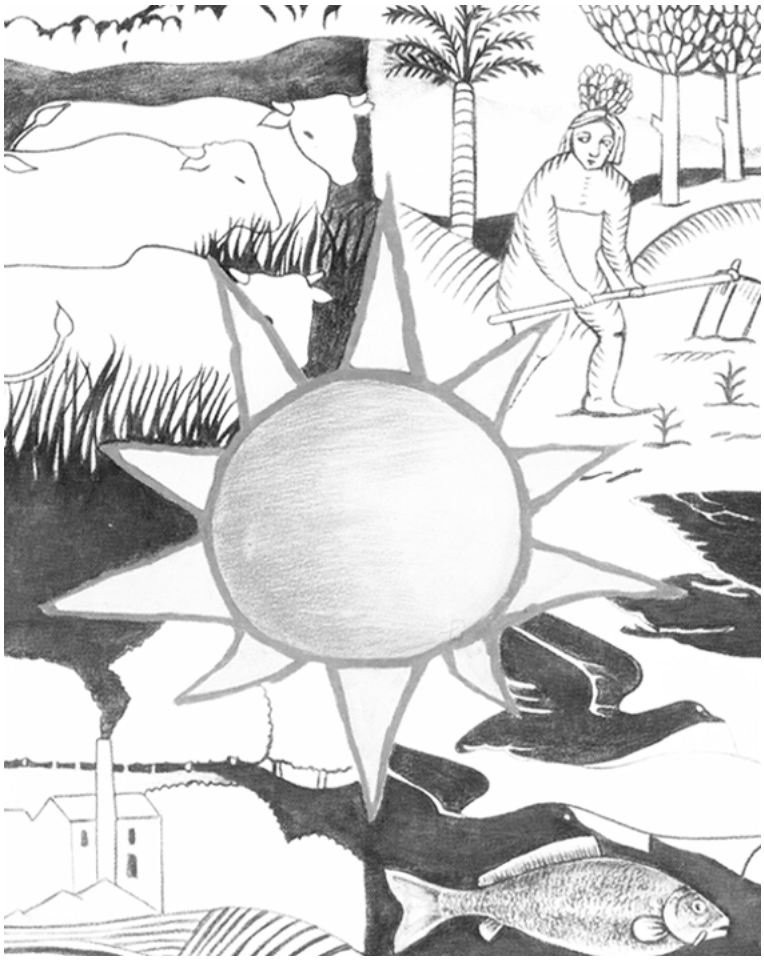
LOS BOSQUES DE LA ISLA ROBINSON CRUSOE: ENDEMISMO PARA CONSERVAR

Forest of Robinson Crusoe Island: endemism for conservation

Rodrigo Vargas[1] & María José Faúndez[2]



[1]Intituto de Silvicultura. Universidad de Friburgo. Tennenbacher str 4, 79085 Freiburg I.br. Alemania. Correo electrónico: rodrigo.vargasgaete@gmail.com, fax: 49(0)761/203-3781. [2]Instituto de Ecología y Biodiversidad. Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Casilla 653. Santiago de Chile.

Gestión Ambiental (Valdivia). ISSN 0718-445X versión en línea, ISSN 0717-4918 versión impresa.

RESUMEN

¿Dónde se encuentra la mayor proporción de especies de flora en peligro en la isla Robinson Crusoe (IRC)? Con esta pregunta como base, se realiza una revisión de las principales asociaciones vegetales de IRC, considerando la proporción de especies según categorías de conservación UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en cada asociación vegetal. Se utilizan las comunidades de especies vasculares definidas por Greimler et al. (2002a) y los listados de especies según tipo de distribución, estado de conservación e «invasividad» de especies exóticas establecidos por Danton & Perrier (2006). La Isla Robinson Crusoe (ex Masatierra) está ubicada aproximadamente 670 km al oeste de la costa de San Antonio, en Chile central (33º S). Siendo la única isla del Archipiélago Juan Fernández permanentemente habitada, la influencia antrópica ha determinado severos cambios en la flora isleña, que se caracteriza por su gran endemismo (ca 62%). Cerca de tres cuartos de la flora insular se encuentra al borde de extinción. Animales y particularmente plantas exóticas actualmente invaden en prácticamente todos los hábitats de la isla, transformando sus condiciones naturales, afectando su estructura y composición. De no mediar actividades de conservación y restauración se prevé un incierto futuro particularmente sobre las especies endémicas con mayores problemas de conservación. La mayor proporción de especies vasculares endémicas, y en peligro o peligro crítico de conservación, se ubicó en el bosque montano alto (ca 74% de endemismo, 19% de especies en peligro y peligro crítico), y el bosque montano bajo de la isla (ca 64% endemismo, 8% en peligro y peligro crítico). La conservación de estos hábitats es esencial para asegurar la subsistencia en la naturaleza de la mayor cantidad de especies vasculares endémicas y en peligro, en la isla Robinson Crusoe.

Palabras clave: Archipiélago Juan Fernández, conservación, lista roja UICN, especies invasoras

ABSTRACT

Where occur most proportion of endangered plant species in Robinson Crusoe Island (RCI)? With this question as basis, we review the principal vegetation associations of RCI, considering the proportion of species in IUCN categories. We use the vegetation communities defined by Greimler et al (2002a) and the plant species list considering distribution type, conservation status and exotics «invasivility» established by Danton & Perrier (2006). Robinson Crusoe Island (ex Masatierra) is located approximately 670 km west of San Antonio in Central Chile (33ºS). Being the only permanently inhabited island of the Juan Fernández Archipelago, anthropic influence has determined severe changes over the island flora, characterized by a great endemism (ca 62%). Around three quarters of the insular flora is considered in verge of extinction. Exotic animals and particularly exotic plants currently invade on different grade, almost all habitats on the island, transforming the vegetal island formations, affecting its composition and structure. If conservation and restoration activities are not successful soon, an uncertain future is foreseen, particularly over the endemic species with mayor conservation problems. Most proportion of endemic vascular species, and species considered endangered and on critical danger were located on the upper montane forest (ca 74% endemism; 19% of species critical and endangered status) and on the lower montane forest (ca 64% endemic; 8% critical and endangered status) of the island. The conservation of these habitats is considered of primary importance to be effective on the natural conservation of most endemic and endangered vascular plants on Robinson Crusoe Island.

Key words: Juan Fernández Islands, IUCN conservation red list, invasive species.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas insulares representan sistemas biológicos particulares, determinados por la evolución aislada de sus organismos. Las diferentes especies que se desarrollan en islas suelen desarrollarse sin mayor competencia, siendo más susceptibles a la invasión de especies introducidas y al impacto antrópico (Loope & Mueller Dombois 1989). Condi-cionadas por el aislamiento biogeográfico, representan centros de endemismo y riqueza de especies, lo cual determina su importancia sobre la biodiversidad global (Myers et al. 2000)

Aunque las islas cubren sólo el 2% de la superficie terrestre, su contribución a la diversidad biológica mundial es considerable. Alrededor del 14% de mamíferos y más de una cuarta parte de las especies de aves se desarrollan en ecosistemas insulares (Hahn et al. 2005). Debido a su gran particularidad, estos sistemas representan escenarios prioritarios para la conservación mundial. Un ejemplo de esto es que nueve de los 25 hotspots mundiales prioritarios de conservación están conformados o son en su mayoría islas (Myers et al. 2000).

El archipiélago de Juan Fernández concentra más del 5% de las especies de flora vascular de Chile en sólo el 0,01 % del territorio (Marticorena 1990). Destaca su gran riqueza botánica, representada por un total de 213 taxones nativos, de los cuales 135 son endémicos estrictos (64,3%) y 2 endémicos de Chile (0.9%), siendo un *hotspot* de biodiversidad para el planeta (Mittermeier et al.1999, Danton & Perrier 2006).

Especies introducidas por acción antrópica desde el descubrimiento del archipiélago (22 de Noviembre 1574) han adquirido un gran desarrollo, generándose en casos fenómenos de invasión biológica (Dirnböck et al. 2003). De un total de 716 taxones descritos (flora), 503 serían introducidos (70,3%), existiendo un vigoroso avance de las plantas exóticas cercano al 30% entre 1896 y 2005, especialmente en la isla Robinson Crusoe (Danton & Perrier 2006).

En esta revisión se consideran las principales asociaciones vegetales de la isla Robinson Crusoe (IRC) sensu Greimler et al (2002a). Se revisa cada una de ellas, considerando la concentración de especies vasculares según (a) tipo de distribución (b) estado de conservación UICN, e (c) «invasividad» de especies exóticas sensu Danton & Perrier (2006). En base a estos antecedentes se determinan las asociaciones vegetales con mayor concentración de especies vasculares endémicas y en peligro de conservación en IRC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El archipiélago de Juan Fernández, está ubicado en el Océano Pacífico, frente al puerto de San Antonio - Chile, entre los 33º 35’ y los 33º 48 latitud Sur, y desde los 78º 46’ hasta los 80º 48’ longitud Oeste. Está compuesto por tres islas: Robinson Crusoe (ex Masatierra), Santa Clara y Marinero Alejandro Selkirk (ex Masafuera), las islas son remanentes de un relieve submarino volcánico relacionado con la Dorsal de Juan Fernández, correspondiente a la Placa de Nazca (Stuessy et al 1984).

El archipiélago alcanza una extensión de 9.967 ha de las cuales 9.571 ha (96% del total) son Parque Nacional desde 1935 y reserva mundial de la Biosfera desde 1977. El clima es templado cálido con estación seca de 4 a 5 meses, registra un promedio anual de precipitación de 956 mm, y una temperatura media anual de 15,3º C (Hajek & Espinosa 1987).

Metodología

Los análisis se basaron en las asociaciones vegetales definidas por Greimler et al (2002a, 2002b); y en el catalogo de flora vascular de Danton & Perrier (2006).

Utilizando los datos florísticos de 97 releves Braun-Blanquet (Greimler et al 2002a) se identificó la riqueza y abundancia de especies en los principales ocho unidades vegetales de la isla (Greimler et al. 2002b): (1) Bosque montano alto, (2) Bosque montano bajo, (3) Matorral de Murta, (4) Matorral de Zarzamora y Maqui (*Rubus olmifolius, Aristotelia chilensis*), (5) Vegetación de Acaena, (6) Pastizales, (7) Asociación de malezas y (8) Plantaciones forestales. Para detalles y nomenclaturas de las especies miembro de éstas asociaciones vegetales ver Greimler et al (2002a).

Se calculó la ocurrencia de especies endémicas, nativas y exóticas para cada parcela de muestreo y sucesivamente para cada comunidad vegetacional. Las categorías de conservación UICN se establecieron para cada especie identificada, según la información de Danton & Perrier (2006). Se simplificó la clasificación UICN considerando especies en: (a) Peligro y peligro crítico, que considera aquellas especies que presentan un alto o muy alto riesgo de extinción en estado silvestre, (b) Vulnerables: aquellos taxones que están en peligro de extinción en vida silvestre y (c) Menor preocupación, que considera aquellas especies que se encuentran bien representadas y no presentan peligro alguno de extinción.

La «invasividad» de especies exóticas (sensu Danton & Perrier 2006), se evaluó diferenciando las especies según su índice de perjuicio en: (a) «Invasivas peligrosas», referidas exóticas ya introducidas en la vida silvestre que ponen en peligro a taxa originales; y (b) «Riesgo de Naturalización», asociado a especies que presentan probabilidad de introducirse en vida silvestre.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor proporción de especies endémicas y en peligro de conservación se ubicó en el bosque de montaña alta, seguido por el bosque de montaña baja (Fig 1). Al considerar las plantas exóticas, éstas dominan al menos tres de las ocho principales asociaciones vegetales de IRC (i.e., pastizales, malezas y plantaciones forestales). Las especies exóticas presentes en las unidades de mayor endemismo fueron en su mayoría «invasivas peligrosas».

Alrededor del 70% de las especies de plantas en las asociaciones boscosas (74,2 y 63,8%, en bosque montano alto y bajo respectivamente), y cerca de la mitad de especies vasculares en el matorral de murta, se clasificaron como endémicas. Esta proporción de endemismo es considerablemente mayor a la de ecosistemas análogos como el bosque costero Valdiviano en Chile (ca 50 % de endemismo), o las formaciones forestales de Hawaii en Polinesia (ca 57%), ambas consideradas como áreas prioritarias para la conservación de biodiversidad (Biodiversity hotspot 2010).

Cinco de las ocho principales asociaciones vegetales presentaron más de la mitad de las especies vasculares en estado vulnerable, en peligro o peligro crítico (i.e., bosque montano alto, montano bajo, matorral de murta, matorral de zarzamora-maqui y asociación de malezas; (Fig 1). Esto concuerda con lo planteado por Ricci (2006) que cataloga la mayoría de la flora nativa del archipiélago Juan Fernández, como en peligro de extinción. Una figura similar presenta la vegetación de islas canarias y de Hawai donde 20% y 40% de los taxa endémicos (respectivamente) se consideran en peligro (Loope & Mueller-Dombois 1989).

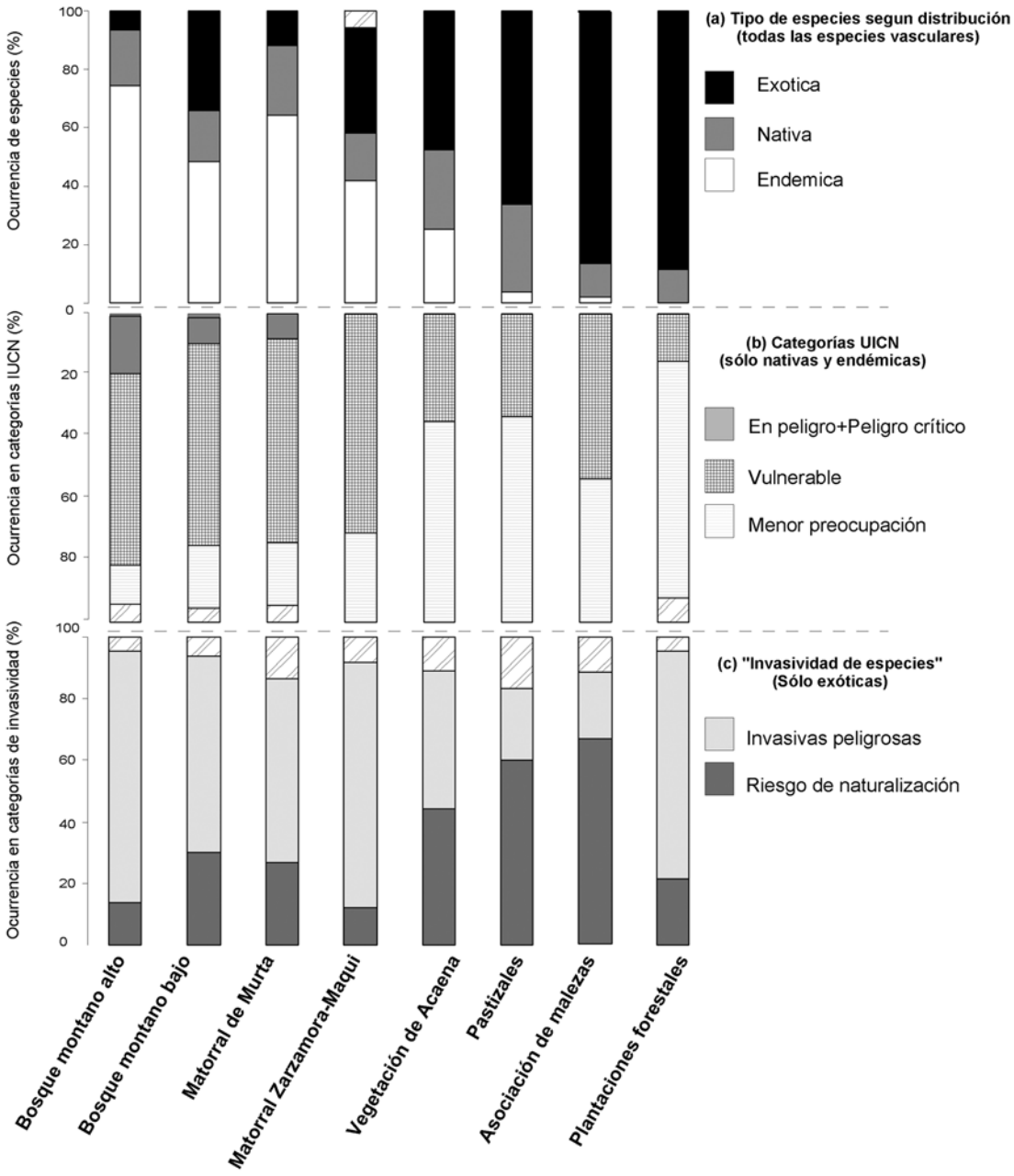


FIGURA 1. PRINCIPALES UNIDADES VEGETACIONALES EN IRC (Greimler et al .2002). (A) PRESENCIA DE ESPECIES SEGÚN TIPO DE DISTRIBUCIÓN (B) PRESENCIA DE ESPECIES EN CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN UICN, (C) «INVASIVIDAD» DE ESPECIES EXÓTICAS (sensu Danton & Perrier 2006). Líneas diagonales = sin información.

Main vegetation units of Robinson Crusoe Island (Greimler et al. 2002a). (a) Species distribution type, (b) Species in IUCN categories, (c) «Invasivility» of exotics species (sensu Danton & Perrier 2006). Diagonal lines = without information.

Esto concuerda con el hecho que más del 30% de todas las plantas en peligro conocidas, ocurrirían en islas oceánicas (Francisco-Ortega et al. 2000).

Los bosques de la isla Robinson Crusoe, son los únicos en Chile (y probablemente del mundo, P. Danton com. personal) conformados exclusivamente por especies arbóreas endémicas. Actualmente las especies exóticas en IRC, corresponden a más de la mitad de las especies vegetales presentes (ca 60% Danton & Perrier 2006) existiendo áreas de vegetación original que presentan una evidente invasión (Fig 2). El matorral de Maqui-Zarzamora y Murta abarca actualmente cerca de 860 y 125 ha respectivamente (Greimler

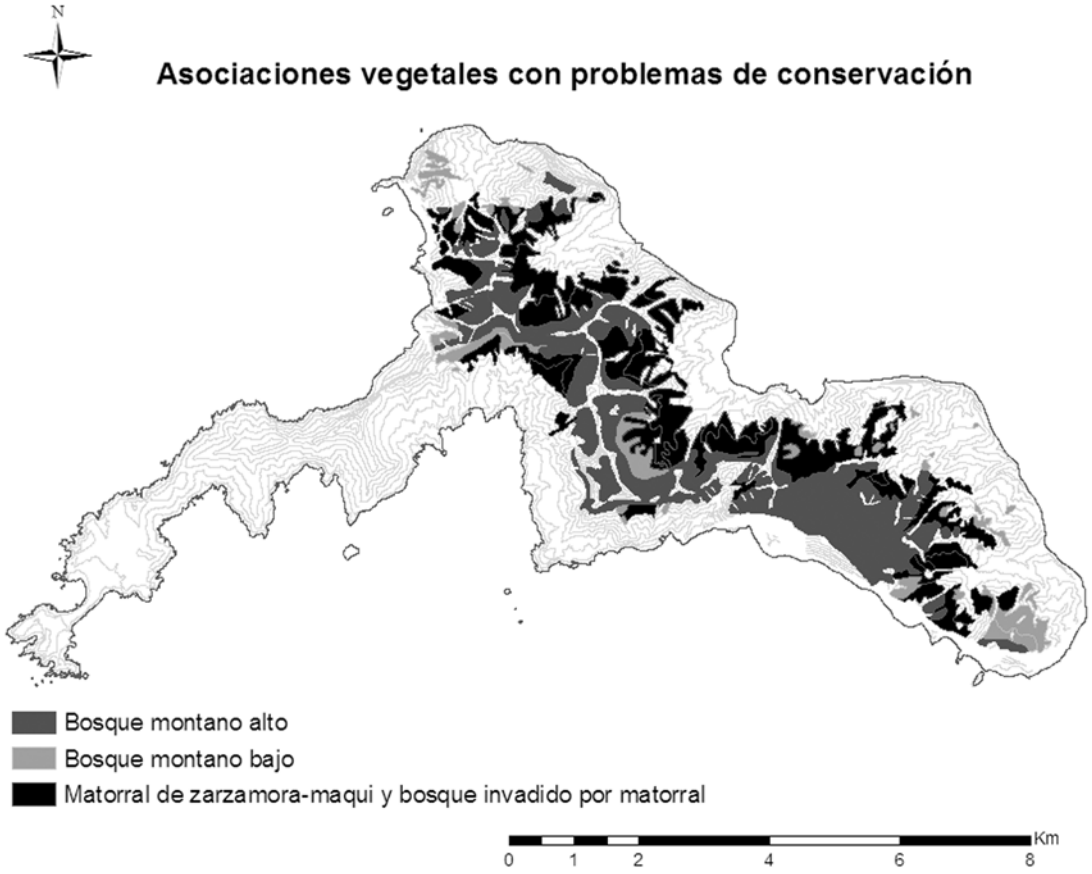


FIGURA 2. MAPA DE ISLA ROBINSON CRUSOE. SE IDENTIFICAN UNIDADES VEGETACIONALES CON MAYOR PROPORCIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE CONSERVACIÓN. MATORRAL DE ZARZAMORA Y MAQUI, Y ZONAS DE BOSQUE INVADIDAS POR MATORRAL SE MUESTRAN EN NEGRO.

Map of Robinson Crusoe Island. Vegetation units with most proportion of endemic and endangered species are shown. The Maqui-Zarzamora shrubland and the forest areas invaded by exotic shrubland are shown in black.

2010, datos no publicados) y el bosque sin mayor alteración aparente no presentaría más de 450 ha (Universidad Mayor 2004). Maqui y zarzamora, especialmente, se introducen en los claros de bosques gracias a la dispersión desplegada por el zorzal nativo (*Turdus Falcklandii magellanicus*), lo cual afecta directamente la regeneración arbórea interfiriendo la dinámica natural del bosque isleño (Vargas et al. 2010).

La conversión del bosque montano bajo y montano alto en formaciones «noveles» con especies exóticas tardaría en el mejor de los casos 80 años en ocurrir (Dirnböck et al. 2003). Investigación aplicada enfocada hacia actividades de restauración, parece ser una medida más que necesaria para contribuir a conservar las áreas boscosas de IRC. Esto puede arrojar buenos retornos sobre la conservación de la biodiversidad en Chile, considerando el limitado tamaño de éstas áreas y su alto nivel de endemismo (Kier et al 2009). Actividades exitosas de restauración determinarían no sólo la conservación individual de especies de plantas amenazadas, sino la preservación de un ecosistema único en Chile y el mundo (Franklin 1993), junto a sus procesos, servicios y paisaje, que conforman el hábitat de avifauna endémica (Hahn et al. 2009), es Reserva de la Biosfera, y presenta un gran potencial para el turismo de intereses especiales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos particularmente la buena disposición del Dr. Josef Greimler (Universidad de Viena, Austria) y los botánicos Philippe Danton y Christoph Perrier (Asociación Robinsonia, Grenoble, Francia) quienes facilitaron los listados florísticos que permitieron generar este artículo. Gracias al Dr. Albert Reif (Universidad de Freiburg, Alemania) y a la Dra Cecilia Smith-Ramirez (IEB Universidad de Chile) por el considerable y entusiasta apoyo. Agradecemos también a Conaf Juan Fernández por su importante interés y ayuda, especialmente a Don Iván Leiva y a los siempre atentos Guardaparques ó «Lobos». RV agradece a Conicyt por el soporte económico a través de la beca Presidente de la República.

LITERATURA CITADA

BIODIVERSITY HOTSPOTS (2010) Biodiversity hotspot organisation. Consulted on June 17th 2010. Available in: http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/chilean_forests/pages/biodiversity.aspx.

DANTON P & CH PERRIER (2006) Nouveau catalogue de la flore vasculaire de l'archipel Juan Fernández (Chili). Acta Botanica Gallica 153: 399-587.

DIRNBÖK T, J GREIMLER, P LOPEZ & T STUESSY (2003) Predicting future threats to the native vegetation of Robinson Crusoe Island, Juan Fernández archipelago, Chile. Conservation Biology 17: 1650–1659.

FRANCISCO-ORTEGA J, A SANTOS-GUERRA, S KIM & D. J CRAWFORD (2000) Plant genetic diversity in the Canary Islands: a conservation perspective. American Journal of Botany 87: 909.

FRANKLIN J (1993) Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes? Ecological applications 3(2): 202-205.

GREIMLER J, P LOPEZ, T STUESSY & T DIRNBÖCK (2002a). The vegetation of Robinson Crusoe Island (Isla Masatierra), Juan Fernández Archipelago, Chile. Pacific Science 56: 263-284.

GREIMLER J, T STUESSY, U SWENSON, C BAEZA, O MATTHEI. (2002b) Plant invasions on an oceanic archipelago. Biological Invasions 4: 73-85.

HAHN I, U ROMER & RP SCHLATER (2005) Distribution, habitat use, and abundance

patterns of landbird communities on the Juan Fernández Islands, Chile. Ornitología Neotropical 16: 371-385.

HAHN I, U RÖMER, P VERGARA & H WALTER (2009) Biogeography, diversity, and conservation of the birds of the Juan Fernández Islands, Chile. Vertebrate Zoology 59: 103-114.

HAJEK E, & A ESPINOZA (1987) Meteorología, climatología y bioclimatología de las Islas Oceánicas Chilenas. En JC CASTILLA (ed) Islas Oceánicas Chilenas: Conocimiento científico y Necesidades de investigación. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago: 55-83.

KIER G, H KREFT, T LEE, W JETZ, P IBISCH, C NOWICKI, J MUTKE, & W BARTHLOTT (2009) A global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. Proceedings of the National Academy of Sciences 106 (23): 9322-9327.

LOOPE L & D MUELLER-DOMBOIS (1989) Characteristics of invaded islands with special reference to Hawaii. In Drake et al eds. Biological invasions: a global perspective. Wiley, Chichester: 257-280.

MYERS N, RA MITTERMEIER, CG MITERMEIER, GAB DA FONSECA & J KENT (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

MARTICORENA C (1990) Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. Gayana 47 (3-4): 85-113.

MITTERMEIER RA, N MYERS & DC MITTERMEIER, eds (1999) Hotspots, earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex, México.

RICCI M (2006) Conservation status and ex situ cultivation efforts of endemic flora of the Juan Fernández Archipelago. Biodiversity and conservation 15: 3111-3130.

STUESSY T, K FOLAND, J SUTTER, R SANDERS & M SILVA (1984) Botanical and Geological Significance of Potassium-Argon Dates from the Juan Fernandez Islands. Science 225: 49-51.

UNIVERSIDAD MAYOR (2004) Estudio Interpretativo de Imágenes Satelitales y Fotografías Aéreas del Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández. Laboratorio de Ciencias de Información Geográfica. Santiago, Chile. Formato digital.

VARGAS R, A REIF & P DANTON (2010) Los bosques de la isla Robinson Crusoe: el tesoro en peligro. Revista Bosque Nativo Nº 45 http://revista.bosquenativo.cl/volumenes/45/3_vargas.htm).

Recibido 19/01/2011; aceptado 07/04/2011