



Interciencia

ISSN: 0378-1844

interciencia@ivic.ve

Asociación Interciencia

Venezuela

Muñoz-Pedrerros, Andrés; Quintana, Jorge  
EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE PARA USO ECOTURÍSTICO EN HUMEDALES DEL RÍO  
CRUCES, SITIO RAMSAR DE CHILE  
Interciencia, vol. 35, núm. 10, octubre, 2010, pp. 730-738  
Asociación Interciencia  
Caracas, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33915592004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

---

# EVALUACIÓN DE FAUNA SILVESTRE PARA USO ECOTURÍSTICO EN HUMEDALES DEL RÍO CRUCES, SITIO RAMSAR DE CHILE

ANDRÉS MUÑOZ-PEDREROS y JORGE QUINTANA

---

## RESUMEN

La fauna silvestre, excluyendo las especies de importancia económica directa, sólo es considerada cuando es un recurso ecoturístico evidente y demandable; sin embargo, no se han implementado métodos para evaluar la fauna en su conjunto, sin premisas a priori y sesgos propios del manejo más bien intuitivo. Se desarrolló una metodología para la valoración de fauna de humedales con objetivos ecoturísticos, la que se aplicó a una muestra de 50 aves y dos mamíferos seleccionados en los humedales del río Cruces, sitio Ramsar en el sur de Chile. Las valoraciones consideran parámetros demandados por la activi-

dad ecoturística tales como: abundancia, valor estético, perceptibilidad, estado de conservación, endemismo, valor histórico/cultural, valor de uso e importancia científica y singularidad taxonómica. La perceptibilidad consideró variables tales como: período de actividad, colorido y mimetismo, tamaño, perceptibilidad acústica, perceptibilidad de indicios, conductas y grado de tolerancia al observador. Cada uno de estos parámetros fue ponderado de acuerdo a su importancia relativa y los valores para cada especie fueron determinados de acuerdo a prospecciones en terreno, revisión bibliográfica y paneles de expertos.

La fauna silvestre es el conjunto de especies animales no domesticadas por el ser humano, incluidos ejemplares en cautiverio o semicautividad, e involucrando a todo animal que no depende del ser humano para su sobrevivencia. La fauna silvestre ha sido utilizada desde tiempos remotos como un recurso natural, que ha demostrado ser agotable y en algunos casos de difícil recuperación (Chardonnet *et al.*, 2002). Actualmente su uso no consuntivo está vinculado con la medicina, la investigación científica y el ecoturismo, esta última actividad definida como el acto de viajar a áreas naturales no intervenidas ni contaminadas, con el objeto específico de estudiar, admirar y disfrutar del paisaje, sus plantas y animales (Morandé, 1999; Drumm y Moore, 2003).

El turismo es la industria civil más grande del mundo y su segmento de mayor

crecimiento es el ecoturismo (Lorente *et al.*, 2005, Brakke, 2006). Cerca del 32% de los turistas que visitaron los países en desarrollo manifestaron que lo más satisfactorio en sus viajes fue la naturaleza, alrededor del 30% de los visitantes son turistas interesados en la vida silvestre y una significativa proporción viaja para fotografiarla (Fillion *et al.*, 1993; Du Wors *et al.*, 1999; Ramos y Vanhove, 2000). En América Latina la situación es también promisoriosa; en el 1999, Costa Rica captó 1,1 millones de turistas de los 4,4 millones que recibió América Central, de los cuales el 70% lo hizo en calidad de ecoturistas, quienes gastan más que los turistas no interesados en la vida silvestre (Morales 1999). Finalmente, a pesar de ser un área que atrae un segmento determinado de turistas, el ecoturismo está también ligado al potencial turístico tradicional, ya que muchos turistas convencionales se transfor-

man, durante sus viajes, en ecoturistas, utilizando programas ofrecidos por este sector.

Para emprender actividades ecoturísticas, es indispensable contar con sitios que presenten características como presencia de fauna nativa, paisajes de alto valor estético, existencia de ecosistemas poco alterados, infraestructura básica, etc., de manera tal que satisfagan los requerimientos del visitante; iniciativas que bien planificadas y monitoreadas aseguran prácticas social y ambientalmente responsables (Benitah, 1999). De los ecosistemas atractivos para el ecoturismo destacan los humedales por su alta biodiversidad, como zona de contacto entre sistemas acuático y terrestre, y como ambiente altamente productivo (alimento) y heterogéneo (alta diversidad de hábitat) (Möller y Muñoz-Pedrerros, 1998; Bó y Málvarez, 2001). En algunos países que los usan en ecoturismo, los humedales representan un

---

## PALABRAS CLAVE / Ecoturismo / Evaluación de Uso / Fauna Silvestre /

Recibido: 11/06/2009. Modificado: 08/09/2010. Aceptado: 10/09/2010.

**Andrés Muñoz-Pedrerros.** Médico Veterinario y M.Sc. en Ecología, Universidad Austral de Chile. Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción, Chile. Profesor, de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco (UCT), Chile. Dirección. Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, UCT. Casilla 15-D, Temuco, Chile. e-mail: amunoz@uct.cl

**Jorge Quintana.** Biólogo en Gestión de Recursos Naturales, UCT, Chile. Laboratorio de Ecología Aplicada y Biodiversidad de la Escuela de Ciencias Ambientales, UCT, Chile.

---

TABLA I  
VARIABLES EXTRABIOLÓGICAS Y BIOECOLÓGICAS PARA CLASIFICAR ESPECIES SEGÚN USO  
ECOTURÍSTICO EN HUMEDALES DEL SUR DE CHILE

Valor numeral	0	1	2	3
Valor nominal	Baja	Media	Alta	Muy alta
Parámetros extrabiológicos				
Valor estético	Valor estético bajo	Valor estético medio	Valor estético alto	Valor estético muy alto
Valor de uso e importancia científica	Perjudicial para la actividad humana, sin restricción de caza	Con poco interés científico, caza con restricciones	Importante para ecosistemas caza prohibida, interés económico	Importante para ecosistemas e investigación, utilización de subproductos, caza prohibida
Valor histórico cultural	Sin atributos culturales o históricos conocidos	Con valor atribuible solo a su presencia durante el desarrollo sociocultural	Importante para etnias locales por aspectos culturales (leyendas, religión, etc.)	Importante para el país en aspectos simbólicos, culturales, religiosos, etc.
Parámetros bioecológicos				
Perceptibilidad	Imperceptible para observadores no especializados	Perceptibilidad baja	Perceptibilidad media	Perceptibilidad alta
Abundancia	Poblaciones escasas en el área de estudio	Poblaciones medianamente abundantes en el área	Poblaciones abundantes en el área de estudio	Poblaciones muy abundantes en el área de estudio
Estado de conservación	Catalogada como datos insuficientes y preocupación menor	Catalogada como casi amenazada	Catalogada como vulnerable	Catalogada como en peligro crítico y en peligro
Singularidad taxonómica	Género con cinco o más especies	Género con 2-4 especies	Monotípica al género	Monotípica a la familia o nivel superior
Endemismo	Especie no endémica del país	Especie endémica del país	Especie endémica de la región ecológica	Especie endémica del área de estudio y/o área de influencia

componente importante de la economía nacional (Ramsar, 2001).

Pese al potencial que ofrece el uso no consuntivo de la fauna silvestre, muchos planificadores y propietarios rurales aún son escépticos o simplemente ignoran esta alternativa, comprensible por la falta de métodos que permitan evaluarla adecuadamente (Bucher, 1989; Cevallos, 1996). Se requieren, entonces, metodologías apropiadas que permitan clasificar y valorar las especies de fauna para llevar a cabo proyectos ecoturísticos bajo criterios objetivos y estandarizados. Así, el uso de la fauna silvestre con fines ecoturísticos se ha hecho de forma intuitiva y sin contar con herramientas de gestión que aseguren su uso sustentable. El objetivo del presente trabajo es desarrollar un método de valoración y clasificación de la fauna silvestre de humedales, con el propósito de contribuir a la planificación de la actividad ecoturística. Así, se ha: a) generado una metodología específica para la evaluación de fauna silvestre con fines ecoturísticos en humedales; b) clasificado, con esta metodología, fauna silvestre de los humedales del río Cruces en el sur de Chile; y c) elaborado una carta de zonificación de uso de fauna silvestre en ecoturismo, utilizando un sistema de información geográfico.

#### Área de estudio

El área de estudio fueron los humedales del Santuario de la Naturale-

za Carlos Anwandter, emplazado en el río Cruces (30°30' a 40°30'S, y 77°45'O) en la Región de Los Ríos de Chile. Este río de régimen pluvial forma parte de la hoya hidrográfica del río Valdivia y drena la depresión de San José, para confluir en el río Calle-Calle, en la parte noroeste de la isla Teja en la ciudad de Valdivia. Con posterioridad al movimiento sísmico que afectó a la zona en mayo 1960, una gran superficie ribereña fue inundada por las aguas, debido al hundimiento en el nivel de los terrenos y a la superficialidad de las aguas subterráneas (Illies, 1970), aumentando así la superficie cubierta por el agua y generando diversos humedales como vegas, pantanos y bañados (Muñoz-Pedrerros, 2003). En su vegetación se distinguen tres comunidades: plantas sumergidas (con pocas especies y dominada por *Egeria densa* Planch. (luchecillo), plantas natantes dominadas por *Ludwigia poeploides* Kunth (duraznillo), y plantas emergentes o palustres, con un gran número de especies, donde dominan *Juncus* spp (juncos) y *Scirpus californicus* (CA. Mey.) Steud. (batros). En total se registran 80 especies (Ramírez *et al.*, 1991; Hauenstein y Ramírez, 1986; Hauenstein y Falcon, 2001). Para complementar la información se incluyeron otros seis humedales: a) Vegas de Chivilcán y Vegas del Carmen, en sectores suburbanos de la ciudad de Temuco (38°45'S-72°35'O), que presentan anegamientos estacionales y poca cobertura vege-

tal, b) río Cautín, en el límite con la comuna de Padre las Casas, c) riberas del lago Budi (38°48'S-73°23'O) en la comuna de Puerto Saavedra, d) estuario del río Valdivia en las islas del Rey y Mancera (39°55'S-73°23'O). La sistemática de la fauna siguió a Marín (2004) para aves y a Yáñez y Muñoz-Pedrerros (2009) para mamíferos.

#### Métodos

Para valorar la fauna silvestre según criterios ecoturísticos se diseñó una metodología multicriterios estructurada en cinco fases:

a) Primera fase: especies a evaluar. A partir de un inventario de 124 especies acuáticas de aves y mamíferos del área de estudio (Morales y Varela, 1985; Muñoz-Pedrerros, 2003) se seleccionaron las especies según tres criterios: las especies ecológicamente asociadas a humedales de tipo bañados (*sensu* Schlatter y Sielfield 2006), las que presentan problemas de conservación, y las de mayor abundancia en el área de estudio.

b) Segunda fase: definición de parámetros. Se eligieron los relacionados con las características, cualidades y/o atributos de la fauna, que se agruparon en extrabiológicos y en bioecológicos (Tabla I), con un intervalo de valoración de 0 a 3. Los parámetros fueron: i) *Valor estético*, definido como la valoración cuantitativa de la percepción estética realizada por distintos grupos de evaluación,

de componentes visuales (colores, formas) que conforman las imágenes de la fauna presentadas a los evaluadores, y empleando una modificación al método de valoración de paisaje propuesto y empleado por Muñoz-Pedrerros (2004), ya que por tratarse de una evaluación de cualidades o características estéticas en la fauna, al igual que en el estudio del paisaje, es posible aplicar un método de valoración directa de subjetividad representativa. ii) *Valor de uso e importancia científica*, considerando el grado de extracción de la fauna bajo estudio por su valor económico (alimento, utilización de productos derivados, crianza) o su valor científico (importancia bioecológica, médica, etc.), y considerando especies beneficiosas desde el punto de vista ecológico, agropecuario o cinético. iii) *Valor histórico-cultural*, que considera la importancia que tienen, o pudieron tener, las especies en el patrimonio cultural de los pueblos o etnias originarias, especialmente en lo relativo a mitos, leyendas, rituales y otras manifestaciones (véase Daunière, 1916; Keller, 1972; Montecinos, 2004). También se considera la importancia para el país en cuanto a aspectos simbólicos y emblemáticos de cierta fauna. (iv) *Perceptibilidad*, definida como el conjunto de elementos propios del medio y de la fauna en sí, que permiten al observador advertir, en distintos grados, la presencia de una especie determinada, ya sea a través de su vista o audición, pudiendo manifestarse en forma directa (por el avistamiento de un ejemplar) o en forma indirecta (por indicios, huellas o signos). Para las variables de este parámetros se tomó información de diversas fuentes (Kennedy, 1976; Corti y Schlatter 2002; Jaramillo *et al.*, 2005; Martínez y González, 2004). v) *Abundancia*, considerada como el número de individuos de cada especie presentes en el área de estudio, empleando información publicada (Morales y Varela, 1985) o inédita. vi) *Estado de conservación*, según el grado de amenaza de extinción de las especies y expresado en

TABLA II  
ESPECIES DE AVES Y MAMÍFEROS EVALUADAS EN  
LOS HUMEDALES DEL RÍO CRUCES, SUR DE CHILE

Especie	Nombre vulgar
<b>Aves</b>	
<i>Rollandia rolland</i> (Quoy y Gaimard, 1828)	Pimpollo
<i>Podiceps major</i> (Boddaert) 1783	Huala
<i>Podiceps occipitalis</i> (Garnot) 1826	Blanquillo
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linné) 1842	Picurio
<i>Pelecanus thagus</i> (Molina) 1782	Pelicano
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin) 1805	Yeco
<i>Ixobrychus involucris</i> (Vieillot) 1825	Huairavillo
<i>Ardea cocoi</i> (Linné) 1760	Garza cuca
<i>Casmerodius albus</i> (Linné) 1789	Garza grande
<i>Egretta thula</i> (Molina) 1782	Garza chica
<i>Bubulcus ibis</i> (Linné) 1758	Garza boyera
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linné) 1758	Huairavo
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot) 1817	Cuervo del pantano
<i>Theristicus melanopsis</i> (Gmelin) 1789	Bandurria
<i>Cygnus melancoryphus</i> (Molina) 1782	Cisne de cuello negro
<i>Chloephaga poliocephala</i> (Sclater) 1857	Canquén
<i>Anas specularis</i> (King) 1828	Pato anteojillo
<i>Anas flavirostris</i> (Vieillot) 1816	Pato jergón chico
<i>Anas sibilatrix</i> (Poeppig) 1829	Pato real
<i>Anas georgica</i> (Gmelin) 1886	Pato jergón grande
<i>Anas cyanoptera</i> (Vieillot) 1816	Pato colorado
<i>Coscoroba coscoroba</i> (Molina) 1782	Cisne coscoroba
<i>Oxyura vittata</i> (Philippi) 1860	Pato rana pico delgado
<i>Anas platatea</i> (Vieillot) 1816	Pato cuchara
<i>Netta peposaca</i> (Vieillot) 1816	Pato negro
<i>Circus cinereus</i> (Vieillot) 1816	Vari ceniciento
<i>Cathartes aura</i> (Linné) 1782	Jote de cabeza colorada
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein) 1818	Jote de cabeza negra
<i>Pandion haliaetus</i> (Linné) 1758	Águila pescadora
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Hellmayr) 1932	Pidén
<i>Gallinula melanops</i> (Vieillot) 1819	Tagüita
<i>Fulica armillata</i> (Vieillot) 1847	Tagua común
<i>Fulica leucoptera</i> (Vieillot) 1917	Tagua chica
<i>Fulica ruffifrons</i> (Philippi y Landbeck) 1861	Tagua de frente roja
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina) 1782	Queltehue
<i>Gallinago paraguayae</i> (Linné) 1828	Becacina
<i>Calidris bairdii</i> (Coues) 1861	Playero de Baird
<i>Numenius phaeopus</i> (Linné) 1790	Zarapito
<i>Himantopus mexicanus</i> (Miller) 1817	Perrito
<i>Larus dominicanus</i> (Lichtenstein) 1823	Gaviota dominicana
<i>Larus pipixcan</i> (Wagler) 1831	Gaviota de Franklin
<i>Larus maculipennis</i> (Lichtenstein) 1823	Gaviota cahuil
<i>Sterna trudeaui</i> (Audubon) 1838	Gaviotín piquerito
<i>Ceryle torquata</i> (Linné) 1834	Martín pescador
<i>Cinclodes patagonicus</i> (Lesson) 1828	Churrete
<i>Phleocryptes melanops</i> (Vieillot) 1817	Trabajador
<i>Himenops perspicillata</i> (Gmelin) 1879	Run-run
<i>Tachuris rubrigastra</i> (Vieillot) 1817	Siete-colores
<i>Agelaius thilius</i> (Molina) 1782	Trile
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan) 1763	Nuco
<b>Mamíferos</b>	
<i>Myocastor coypus</i> (Molina) 1782	Coipo
<i>Lontra provocax</i> (Thomas) 1908	Huillín

sividad que presentan las especies respecto de las distintas unidades territoriales que habitan, relacionado al grado de endemismo que presentan, desde especies distribuidas en el área de estudio hasta especies cosmopolitas, con información tomada de Marín (2004) y Muñoz-Pedrerros y Yáñez (2009).

c) Tercera fase: ponderación de parámetros. Se realizó según lo antes analizado y determinado por un panel de expertos que trabajó con el método Delphi (Mideplan, 1994), y considerando la importancia relativa de cada parámetro para objetivos ecoturísticos. Los parámetros fueron ponderados mediante factores de conversión específicos, lo que permitió atribuirles grados de importancia relativa a las variables.

d) Cuarta fase: evaluación. Las especies seleccionadas fueron evaluadas con la metodología desarrollada y se jerarquizaron según su valor de uso ecoturístico.

e) Quinta fase: expresión territorial. Con información publicada y propia se ubicaron espacialmente las especies evaluadas en el área de estudio, generando una carta procesadas en un sistema de información geográfica (SIG) mediante el software Arc view 3.2, para así otorgar expresión territorial a la información. También se empleó información de terreno, censos y cartografía de trabajos sincrónicos sobre usos sustentables en los humedales del río Cruces (Gómez-Cea y Muñoz-Pedrerros, 2004).

## Resultados y Discusión

### Primera fase: especies a evaluar

En la Tabla I se muestran las especies a valorar. Los ordenes de aves con mayor riqueza específica fueron Anseriformes (11), Charadriiformes (9), Ciconiformes (8), Gruiformes (5), Passeriformes (5), Falconiformes (4), Pelecaniformes (2), Coraciformes (1) y Strigiformes (1). Los ordenes de mamíferos fueron Rodentia y Carnívora (con una especie cada uno).

### Segunda fase: definición de parámetros

Los parámetros, entendidos como características, cualidades y/o atributos de la fauna bajo estudio fueron agrupadas en extrabiológicos y bioecológicos como se muestra en la Tabla II, utilizando los criterios definidos en Métodos, a saber:

categorías (*sensu* IUCN 2010) y considerando los aportes de SAG (2000) y Glade (1993). vii) *Singularidad taxonómica*, definida como el nivel de exclusividad o generalidad que presentan las especies en relación a sus niveles de clasificación taxonómica (ordenes, familias, géneros, especies). viii) *Endemismo*, entendido como el nivel de exclu-

*Valor estético (Ve)*. Fueron conformados tres grupos de evaluadores siguiendo a Muñoz-Pedrerros *et al.* (2000) representando distintas percepciones acerca de las imágenes a exhibir: un grupo control (personas que trabajan regularmente con fauna silvestre), un grupo de exigentes en calidad estética (estudiantes de último año de diseño gráfico y artes) y un grupo no exigente en calidad estética y conocimientos faunísticos (estudiantes de último año de carreras silvoagropecuarias e ingeniería). Las valoraciones fueron realizadas mostrando imágenes digitales de las 52 especies (con dos réplicas para cada especie) en una cadencia de 20seg. Los evaluadores calificaban en una tabla de valoración que poseía una lista de 30 adjetivos calificativos modificados de Muñoz-Pedrerros *et al.* (1993), con su correspondiente valor nominal jerarquizado.

Los adjetivos se agruparon en cuatro categorías: a) valor estético bajo para especies con valoración media entre 1 y 7 puntos (expresión numérica= 0), b) valor estético medio para especies con valoración media entre 8 y 15 (expresión numérica= 1), c) valor estético alto para especies con valoración media entre 16 y 23 (expresión numérica= 2), y d) valor estético muy alto para especies con valoración media entre 24 y 30 puntos (expresión numérica= 3).

Las especies de valor estético (Ve) muy alto fueron el cisne de cuello negro (26 puntos), el siete colores (25), el martín pescador (24) y el nuco (24). Con valor estético medio resultaron jote de cabeza negra (13) y jote de cabeza colorada (12). El resto de las especies fueron de valor alto, no registrándose especies con valor estético bajo. Según lo esperado, existen diferencias significativas (al 95%) entre los grupos evaluadores en un análisis de varianza, con probabilidad de 4,21E-0,5 por lo que se recomienda conformar el equipo evaluador según lo propuesto por Muñoz-Pedrerros *et al.* (2000) para evaluación estética de paisaje (grupos exigente, no exigente y control).

*Valor de uso e importancia científica (Vu)*. Para estimar este parámetro se consideraron las siguientes variables: a) especies consideradas en la bibliografía como ecológicamente beneficiosas, b) especies consideradas por la legislación vigente como beneficiosas para la actividad agropecuaria (e.g., controladores biológicos), c) especies consideradas por la legislación vigente como cinegéticamente importantes (*sensu* SAG, 2000). Las especies con prohibición legal de captura, aún cuando los motivos no fueran especificados (beneficiosas para actividad agropecuaria o benéficas para los ecosistemas), fueron clasificadas dentro de la categoría de valoración alta (expresión numérica= 3), asumiendo que éstas podrían poseer un valor de importancia cien-

TABLE III  
VARIABLES CONSIDERADOS PARA CALCULAR EL PARÁMETRO PERCEPTIBILIDAD DE LA FAUNA SILVESTRE

Variable	Valoración
<b>Período de actividad (Pa)</b>	
- Especies nocturnas, activas mientras no hay luz solar	0
- Especies crepusculares, que desarrollan actividades mientras dura el ocaso	1
- Especies diurnas, con actividades durante el período de luz solar	2
- Especies diurnas-crepusculares, con actividad tanto de día como en el ocaso	3
<b>Colorido y mimetismo (Cm)</b>	
- Colorido muy bajo: El color no es una característica destacada, el contraste con el entorno es mínimo o casi inexistente. Colorido de piel o plumaje con diseños miméticos	0
- Colorido medio: El colorido puede ser llamativo, pero el contraste con el medio es muy bajo. Son especies que presentan en piel o plumaje tonalidades predominantemente grises, verdosas, pardas, cafés y otros de tonos opacos y/o sucios, muchas veces similares al medio circundante	1
- Colorido alto: El colorido destaca claramente del fondo en cuanto al contraste que se genera, además, posee colores llamativos para el observador. Predominan el blanco o negro puros	2
- Colorido muy alto: El colorido exhibe gran contraste con el medio y además posee variedades o combinaciones de colores que le confieren una perceptibilidad muy alta y llaman la atención del observador. Con tonalidades brillantes y colores fuertes (e.g., rojos, amarillos, azules)	3
<b>Tamaño (T)</b>	
- Pequeño: Aves <20cm de longitud y mamíferos <25cm, o <1kg	0
- Medio: Aves longitud 20-35cm y mamíferos 25-150cm, o 1-10kg	1
- Grande: Aves longitud 35-60cm y mamíferos 150-300cm, o 5-15kg	2
- Muy grande: Aves >60cm longitud y mamíferos >300cm, o >15kg	3
<b>Perceptibilidad acústica (Pa)</b>	
- Sin perceptibilidad acústica: Animales que no emiten sonidos perceptibles o con cantos o vocalizaciones de intensidad muy reducida	0
- Perceptibilidad acústica media: Animales que eventualmente emiten sonidos (e.g., cantos, vocalizaciones, entre otros) y éstos son medianamente percibidos	1
- Perceptibilidad acústica alta: Con cantos o vocalizaciones claramente perceptibles pero no fácilmente atribuibles a una especie en particular	2
- Perceptibilidad acústica muy alta: Emiten sonidos de altas intensidades, peculiares y atribuibles claramente a una especie	3
<b>Perceptibilidad de indicios (Pi)</b>	
- Sin indicios: Animales que no dejan indicios perceptibles de su actividad o rastros de su presencia	0
- Perceptibilidad baja: Los indicios de estas especies son escasamente perceptibles	1
- Perceptibilidad media: Dejan indicios medianamente perceptibles de sus actividades	2
- Perceptibilidad alta: Dejan indicios muy evidentes de sus actividades (e.g., fecas, plumas, huellas, comederos, nidos y otras evidencias)	3
<b>Conducta (C)</b>	
- Conducta no llamativa de baja percepción, al carecer de conductas peculiares	0
- Medianamente llamativa, despliegan conductas peculiares, pero temporalmente irregulares o sólo en ciertas épocas del año (e.g., migraciones, apareamiento)	1
- Conducta llamativa de alta perceptibilidad, pero no atribuibles a una especie en particular (e.g., zambullidas en los Podiciformes)	2
- Conducta muy llamativa, además de ser claramente percibida por el observador, son conductas atribuibles a una especie en particular (e.g., estilos de vuelo, ciertas conductas agresivas)	3
<b>Grado de tolerancia (Gt)</b>	
- Bajo: Especies conductualmente muy tímidas, cautelosas y huidizas del ser humano	0
- Medio: Cierto nivel de tolerancia a humanos según la estacionalidad y las condiciones del medio	1
- Alto: Especies que son capaces de tolerar la presencia de seres humanos y no se alejan ante posibles observadores, pudiendo éstos incluso acercarse a unos cuantos metros de distancia	2
- Muy alto: Especies que toleran un grado máximo de acercamiento con humanos, siendo posible incluso tocarlas. Especies frecuentes en asentamientos humanos (e.g., pelícanos, gaviotas)	3

tífica considerable aunque no se disponga de información sobre ellas.

Los grupos de valoración son: a) Valor de uso e importancia científica bajo; reúne las especies consideradas perjudiciales por lo que su caza está permitida durante todo el año en todo el territorio nacional. También incluye aquellas que no poseen importancia científica conocida o importancia económica documentada (expresión numérica= 0). b) Valor de uso e importancia científica medio agrupa especies cuya caza está autorizada, pero con restricciones (cuotas por cazador, temporadas de veda, otros). También las especies que presentan importancia científica eventual y son capturadas ocasionalmente (e.g., caza deportiva) con expresión numérica= 1. c) Valor de uso e importancia científica alto, que son especies con beneficio para el ámbito rural (e.g., uso cinegético) y/o que son de importancia relativa en la estructura de los ecosistemas. En general su captura está prohibida o regulada (expresión numérica= 2). d) Valor de uso e importancia científica muy alto, que reúne especies con un alto beneficio en los agroecosistemas y/o de importancia en la estructura de los ecosistemas (e.g., controladores biológicos de plagas, especies claves), por lo que su cacería está prohibida (expresión numérica= 3).

*Valor histórico-cultural (Vh).* Los grupos de valoración son: a) valor histórico-cultural muy bajo para especies sin importancia cultural o histórica conocida (expresión numérica= 0); b) valor histórico-cultural bajo que presentan una baja influencia en aspectos culturales, religiosos, simbólicos u otros de los pueblos originarios, pero que los han acompañado desde tiempos remotos y, por lo mismo, son reconocibles (expresión numérica= 1); c) valor histórico-cultural medio, que reúne especies con un grado considerable de importancia para ciertos aspectos culturales propios de los habitantes locales del área de estudio o sus zonas de influencia (supersticiones, religión, leyendas y otros) con expresión numérica= 2; d) valor histórico-cultural alto, que reúne especies que tienen una importancia que se extiende incluso a nivel

TABLA IV  
VALORES PARA LAS VARIABLES DEL PARÁMETRO DE PERCEPTIBILIDAD (VP) EN AVES Y MAMÍFEROS DEL RÍO CRUCES, SUR DE CHILE

Nombre común	Pa	Cm	T	Pac	PI	C	Gt	VP
Pimpollo	3	1,5	2	0	0	1	1	7,5
Huala	4,5	1,5	5	3	1	2	1	16,5
Blanquillo	3	3	5	0	0	1	0	11,5
Picurio	4,5	1,5	2	0	0	0	1	8
Pelícano	3	3	5	0	1	3	1	15
Yeco	3	3	5	2	1	2	1	15,5
Huairavillo	3	1,5	2	0	0	0	0	6
Garza cuca	3	3	5	1	0	2	0	13,5
Garza grande	3	3	5	1	0	2	1	14
Garza chica	3	3	3	1	0	2	0	12
Garza boyera	3	3	3	1	0	1	0	11
Huairavo	4,5	1,5	3	2	1	2	1	14,5
Cuervo del pantano	3	3	3	1	0	1	0	11
Bandurria	3	3	5	3	0	1	1	15
Cisne de cuello negro	3	3	5	1	1	3	1	16
Canquén	3	1,5	3	1	0	1	0	9,5
Pato anteojillo	3	3	3	1	0	0	0	10
Pato jergón chico	3	1,5	3	2	0	1	0	10,5
Pato real	3	3	3	3	0	1	0	13
Pato jergón grande	3	0	3	2	0	1	0	9
Pato colorado	3	3	3	1	0	0	0	10
Cisne coscoroba	3	3	5	3	0	3	0	16,5
Pato rana pico delgado	3	3	3	1	0	2	0	12
Pato cuchara	3	1,5	3	1	0	0	0	8,5
Pato negro	3	3	3	1	0	0	0	10
Vari	1,5	3	3	2	0	2	0	11,5
Jote cabeza colorado	3	3	5	0	1	2	1	13,5
Jote de cabeza negra	3	3	5	0	1	1	1	12,5
Aguila pescadora	3	3	5	1	0	3	0	14,5
Pidén	4,5	1,5	3	3	0	1	1	13,5
Tagüita	4,5	1,5	2	0	0	1	1	9
Tagua común	3	3	3	2	0	2	1	14
Tagua chica	3	3	3	2	0	2	1	14
Tagua de frente roja	3	3	3	2	0	2	0	13
Queltehue	4,5	3	3	3	1	3	1	18
Becacina	4,5	1,5	2	2	0	0	0	9,5
Playero de Baird	4,5	1,5	3	0	0	1	1	11
Zarapito	3	1,5	3	3	0	3	1	14,5
Perrito	4,5	3	3	3	0	2	0	15,5
Gaviota dominicana	3	3	3	2	1	2	1	14
Gaviota de Franklin	3	3	3	1	0	1	1	11,5
Gaviota cahuil	3	3	3	2	1	2	1	14
Gaviotín piquerito	3	3	3	0	0	3	1	12,5
Martín pescador	4,5	3	3	1	0	3	1	15
Churrete	3	1,5	2	2	1	1	1	10
Trabajador	3	1,5	0	3	1	0	1	9
Run-run	3	1,5	0	0	0	2	1	7,5
Siete-colores	3	4,5	0	0	1	1	2	10,5
Trile	3	3	0	2	0	0	1	8,5
Nuco	3	1,5	3	2	0	0	0	6,5
Coipo	4,5	0	2	1	2	1	1	10
Huillín	4,5	0	2	0	1	0	0	6,5

Pa: período de actividad, Cm: colorido y mimetismo, T: tamaño, Pac: perceptibilidad acústica, Pi: perceptibilidad de indicios, C: conducta, Gt: grado de tolerancia.

deradas de mal agüero) con expresión numérica= 3.

La mayoría de las especies evaluadas (80,8%) son catalogadas con valor histórico-cultural bajo (1), pero diez poseen un valor histórico-cultural medio por su relevancia para el pueblo mapuche y huilliche (*sensu* Coña 1974, Aukana 2000): huairavo y nuco son consideradas aves de mal agüero, pidén como anunciador de lluvia, queltehue y bandurria que son utilizados en rituales, huala, cisne de cuello negro y martín pescador, que están asociados a leyendas locales. Los mamíferos coipo y huillín han sido usados tanto para confeccionar vestimentas como con fines rituales (Coña, 1974; Muñoz-Pedrerros y Navarro, 1992).

*Perceptibilidad (P).* Las variables que componen este parámetro (Tabla III) son:

a) Período de actividad. Lapso del día en el cual las especies realizan sus actividades, excluyendo sus períodos de sueño o aletargamiento. Es el período en el que es factible observar a los animales realizando cualquier tipo de actividad.

(b) Colorido y mimetismo. Se refiere al grado en que los animales pueden destacar y llamar la atención del observador según las características cromáticas de su tegumento (plumas, pelos, piel), pudiendo variar desde un mimetismo absoluto con el medio circundante, haciendo virtualmente imposible su detección visual, hasta los casos en que las especies exhiben tonalidades que destacan del entorno y las hacen muy distinguibles o reconocibles. Las aves presentan plumajes de invierno, de colores poco brillantes, a veces blanco en las zonas muy frías, y plumaje nupcial de colores brillantes durante la época de reproducción. Considerando el brillo o intensidad, el color y la pureza o saturación de la luz, se establecieron intervalos de perceptibilidad de los colores como percepción luminosa alta (15-22%, como anaranjado, rojo y azul); intermedia (10-15%, con negro, verde, amarillo), y baja (hasta 10% con violeta y gris).

c) Tamaño. Esta variable está referida a las dimensiones corporales de los ejemplares observados, las que condicionan fuertemente su perceptibilidad. Se asume que mientras

nacional, principalmente por su valor simbólico (condor *Vultur gryphus* Linné 1758, huemul del sur *Hippocamelus bisulcus* Molina 1782) y/o vinculada a mitos y leyendas (como ciertas aves rapaces nocturnas consi-

más grande sea la especie será más perceptible. Se determinaron con información de Araya y Millie (2000), Martínez y González (2004) y Jaramillo *et al.* (2005) para las aves y Muñoz-Pedrerros y Yáñez (2009) para mamíferos.

d) Perceptibilidad acústica. Es la posibilidad de registrar auditivamente la presencia de especies que emiten cantos, vocalizaciones u otros sonidos atribuibles a la especie. Los sonidos emitidos por los mamíferos presentes fueron considerados como imperceptibles, mientras que las aves son capaces de emitir una gran variedad de sonidos vocales (Sparks 1971), desde llamadas y gritos hasta cantos. Los sonidos vocales son básicamente de dos tipos: las llamadas de estructura acústica simple, breves y compuestos de una o dos sílabas, en las cuales, por lo general, no hay un patrón definido; y el canto que, por el contrario, es una serie larga de notas armoniosas producidas por el ave en secuencias y patrones definidos en el tiempo; es, por lo tanto, una melodía bien construida (Fandiño, 2001). Se registraron nueve especies con cantos o vocalizaciones muy reconocibles y de alta intensidad (huala, bandurria, cisne coscoroba, pidén, queltehue, zarapito, perrito y trabajador).

e) Perceptibilidad de indicios. Los rastros o señales dejados por algunas especies pueden ser considerados como un estimador indirecto de su presencia (huellas, plumas, heces, comederos, pelos). Algunos indicios son más perceptibles que otros, o estos indicios pueden encontrarse de manera más frecuente.

f) Conductas. Ciertos patrones conductuales animales pueden resultar muy llamativos para el observador. Algunas especies, mas allá de poseer un valor estético, ecológico, económico u otros, pueden resultar muy atractivas incluso para observadores no especializados por exhibir conductas únicas y llamativas (rituales de apareamiento, estilos de vuelo, formas de alimentación, etc.) que pasan a conformar un componente muy importante en el grado de perceptibilidad de estas.

g) Grado de tolerancia. Entendida como la distancia (en metros) a que puede acercarse un observador a un(os) ejemplar(es) de una especie determinada. Existen animales cuya percepción visual se hace casi imposible, ya que huyen al percatarse de la presencia humana, y por ende son valorados de forma muy baja. Por el contrario, también es posible acercarse e incluso tocar a ciertas especies (como al ofrecerles alimento), por lo cual su valoración es mayor. En humedales donde fue posible el acercamiento a pie (vegas y pantanos) se consideró en la valoración de esta varia-

TABLA V  
PARÁMETROS PROPUESTOS Y SUS RESPECTIVAS PONDERACIONES PARA EVALUAR FAUNA DE INTERÉS ECOTURÍSTICO; SE AGREGAN LAS VARIABLES DEL PARÁMETRO PERCEPTIBILIDAD

Parámetros	Ponderación	Variable	Ponderación
Abundancia	1,5		
Valor estético	1,5	Período de actividad	1,5
		Colorido y mimetismo	1,5
		Tamaño	1,5
Perceptibilidad	1,5	Perceptibilidad acústica	1,0
		Conductas	1,0
		Perceptibilidad de indicios	0,5
		Grado de tolerancia	0,5
Estado de conservación	1,0		
Endemismo	1,0		
Singularidad histórico-cultural	0,5		
Valor de uso e importancia científica	0,5		
Singularidad taxonómica	0,5		

ble (movimientos y ruidos) un período de amortiguación de 5min, para luego, una vez avistadas las aves o mamíferos mediante binoculares, acercarse lentamente hacia los individuos, con detenciones esporádicas, hasta registrar, en metros, el punto crítico donde los animales emprendieron el vuelo o escaparon. En humedales con espejo de agua (riberas de ríos, bañados) se emplearon canoas y botes, según la profundidad. En humedales litorales (playas arenosas y rocosas) se caminó y se navegó en botes. En todos los casos, la trayectoria del observador fue indirecta hacia el objetivo, ya que los animales tendían a escapar al percatarse de acercamientos directos.

Se consideró que las variables período de actividad (Pa), colorido y mimetismo (Cm) y tamaño (T) inciden de forma alta a la perceptibilidad; las variables perceptibilidad acústica (Pa) y conductas (C) de forma media y la perceptibilidad de indicios (Pi) y grado de tolerancia (Gt) en forma baja, lo que fue ponderado con un factor 1,5; 1,0 y 0,5 respectivamente. Así, el valor máximo que podría alcanzar el parámetro perceptibilidad (P) era 22,5 (aproximado a 22) según la fórmula

$$P = \Sigma 1,5Pa + 1,5Cm + 1,5T + Pa + C + 0,5Pi + 0,5Gt \quad (1)$$

En la Tabla IV se presentan los valores ponderados obtenidos para cada variable de la perceptibilidad de la fauna bajo estudio. Se definieron cuatro categorías: a) perceptibilidad muy baja con intervalos de valoración  $\leq 6$  (expresión numérica= 0), b) perceptibilidad baja con intervalos de valoración entre 6 y 11 (expresión numérica= 1), c) perceptibilidad media con intervalo de valoración entre 11 y 17 (expresión numérica= 2), y d) perceptibilidad alta con intervalo de va-

loración entre 17 y 22 (expresión numérica= 3).

*Abundancia (A).* Las especies de valor de abundancia muy alta (>3000 ejemplares) fueron cisne de cuello negro y tagua común. De valor de abundancia alta (1000-3000 ejemplares) fueron yeco, tagua chica y pato jergón grande. Con valor de abundancia media (400-700 ejemplares) fueron pimpollo, garza grande, pato real, queltehue y gaviota cahuil. Con valor de abundancia baja (<400 ejemplares) las especies restantes (e.g., huala).

Se debe tener presente que las aves acuáticas raramente se distribuyen uniformemente dentro del humedal, sino que la riqueza y abundancia de éstas están asociadas a las características ambientales locales, lo que es evidente en los humedales del río Cruces (Blanco, 1999; Gómez-Cea y Muñoz-Pedrerros, 2004). En algunos casos, el uso que las aves acuáticas hacen de los humedales está fuertemente asociado a las características hidrológicas. El tamaño del humedal es otro factor importante que afecta la riqueza de especies y la abundancia de aves acuáticas, principalmente debido a que los sitios de mayor tamaño albergan una mayor heterogeneidad ambiental y un mayor número de hábitats. Los pequeños rálidos (Rallidae) y algunos paseriformes están bien adaptados a humedales de pequeño tamaño y utilizan tanto pequeños bañados temporales como zonas perimetrales palustres de ambientes acuáticos de gran extensión. Otras especies, como el cisne de cuello negro (*C. melancoryphus*), habitan preferentemente humedales de tamaño mayor. La diversidad de estructuras de vegetación, ya sea para la alimentación, refugio o sustrato para el nido, determina en gran medida la riqueza potencial de aves acuáticas que habitan un humedal. Las aves responden visualmente a la estructura de la vegetación, que depende a

su vez de la composición de especies y de la disposición espacial de las diferentes comunidades florísticas. La estructura de la vegetación es de vital importancia para muchas especies de aves que nidifican en humedales palustres, tal es el caso de los cuervos del pantano (Threskiornithidae), garzas (Ardeidae), zambullidores (Podicipedidae), patos (Anatidae) y gaviotas (Laridae). Muchas aves acuáticas que explotan la vegetación de los humedales necesitan de sectores de aguas abiertas para aterrizar, nadar y alimentarse. Los claros que se forman en la vegetación palustre incrementan el efecto borde y facilitan el acceso a la misma (Schlatter y Sielfeld, 2006).

#### Estado de conservación (Ec).

Las categorías de los estados de conservación fueron homologadas y se asignó un valor 3 a la categoría en peligro crítico (CR) y en peligro (EN), 2 a vulnerable (VU), 1 a casi amenazado (NT) y 0 a datos insuficientes (DD) y preocupación menor (LC). Las especies de valor de estado de conservación muy alto fueron cuervo del pantano, cisne de cuello negro, canquén, cisne coscoroba y huillín.

#### Singularidad taxonómica (St).

Su valor radica en que es posible encontrar especies que provengan de líneas genéticas únicas, por lo tanto su valor activo o potencial podría ser muy alto. Refleja la estrecha relación que existe entre la singularidad taxonómica y el patrimonio genético que posee la biodiversidad existente. Independiente de las diversas consideraciones tendientes a conservar la biodiversidad y el patrimonio genético, es un hecho que la mayor parte de los programas de conservación ven en este punto uno de sus principales objetivos. Por otra parte, la singularidad taxonómica puede significar un poderoso atractivo para el ecoturismo científico. Las especies con valor de singularidad taxonómica muy alta fueron águila pescadora y coipo.

**Endemismo (E).** La clasificación correspondiente se describe en la Tabla I, pero

TABLA VI  
VALORACIÓN, SEGÚN USO ECOTURÍSTICO, DE AVES Y MAMÍFEROS PRESENTES EN LOS HUMEDALES DEL RÍO CRUCES, SITIO RAMSAR DE CHILE

Especie	Vh	Vu	St	P	Ec	E	A	Ve	VE
Pimpollo	0,5	1	0,5	1,5	0	0	3	3	9,5
Huala	1	1	0	3	0	0	3	3	11
Blanquillo	0,5	1	1	3	0	0	0	3	8,5
Picurio	0,5	1	1	1,5	0	0	1,5	3	8,5
Pelicano	0,5	1,5	0	3	0	0	0	3	8
Yeco	0,5	0,5	0	3	0	0	3	3	10
Huairavillo	0,5	1	0	0	1	0	0	3	5,5
Garza cuca	0,5	1	0	3	1	0	0	3	8,5
Garza grande	0,5	1	1	3	0	0	3	3	11,5
Garza chica	0,5	1	0	3	0	0	1,5	3	9
Garza boyera	0,5	1	1	1,5	0	0	0	3	7
Huairavo	1	1	0,5	3	0	0	0	3	8,5
Cuervo del pantano	0,5	1	0,5	1,5	3	0	0	3	9,5
Bandurria	1	1	0,5	3	0	0	1,5	3	10
Cisne de cuello negro	1	1	0	3	3	0	4,5	4,5	17
Canquén	0,5	0,5	0	1,5	3	0	0	3	8,5
Pato anteojillo	0,5	0,5	0	1,5	0	0	1,5	3	7
Pato jergón chico	0,5	0,5	0	1,5	0	0	3	3	8,5
Pato real	0,5	0,5	0	4,5	0	0	3	3	11,5
Pato jergón grande	0,5	0,5	0	1,5	0	0	4,5	3	10
Pato colorado	0,5	0,5	0	1,5	0	0	1,5	3	7
Cisne coscoroba	0,5	1	1	3	3	0	0	3	11,5
Pato rana pico delgado	0,5	1	0,5	1,5	0	0	0	3	6,5
Pato cuchara	0,5	1	0	1,5	0	0	0	3	6
Pato negro	0,5	1	0,5	1,5	0	0	0	3	6,5
Vari	0,5	1,5	0	3	0	0	0	3	8
Jote cabeza colorada	0,5	1	0,5	3	0	0	1,5	1,5	8
Jote de cabeza negra	0,5	1	1	3	0	0	3	1,5	10
Águila pescadora	0,5	1,5	1,5	3	2	0	1,5	3	13
Pidén	1	1	0,5	3	0	0	0	1,5	7
Tagüita	0,5	1	0	1,5	0	0	1,5	1,5	6
Tagua común	0,5	0,5	0	3	0	0	4,5	3	11,5
Tagua chica	0,5	0,5	0	3	0	0	4,5	3	11,5
Tagua de frente roja	0,5	1	0	1,5	0	0	1,5	3	7,5
Quelthue	1	1,5	0	4,5	0	0	3	3	13
Becacina	0,5	1	0	1,5	2	0	0	3	8
Playero de Baird	0,5	1	0	1,5	0	0	0	3	6
Zarapito	0,5	1	0	3	0	0	0	3	7,5
Perrito	0,5	1	0,5	3	0	0	0	3	8
Gaviota dominicana	0,5	1	0	3	0	0	1,5	3	9
Gaviota de Franklin	0,5	1	0	3	0	0	0	3	7,5
Gaviota cahuil	0,5	1	0	3	0	0	3	3	10,5
Gaviotín piquerito	0,5	1	0	3	0	0	1,5	3	9
Martín pescador	1	1	0,5	3	0	0	0	4,5	10
Churete	0,5	1	0	1,5	0	0	0	3	6
Trabajador	0,5	1	1	1,5	0	0	0	3	7
Run-run	0,5	1,5	1	1,5	0	0	1,5	3	9
Siete-colores	0,5	1,5	1	1,5	0	0	0	4,5	9
Trile	0,5	1	0	1,5	0	0	1,5	3	7,5
Nuco	1	1,5	0	1,5	0	0	0	4,5	8,5
Coipo	1	1	1,5	1,5	0	0	1,5	3	9,5
Huillín	1	1	0	1,5	3	0	0	3	9,5

Vh: valor histórico cultural, Vu: valor de uso e importancia científica, St: singularidad taxonómica, P: perceptibilidad, Ec: estado de conservación, E: endemismo, A: abundancia, Ve: valor estético, VE: valor de uso ecoturístico.

tados se multiplican por un factor 1,5; los parámetros estado de conservación (Ec) y endemismo (E) no se ponderan y los parámetros valor de uso e importancia científica (Vu), valor histórico-cultural (Vh) y singularidad taxonómica (St) fueron considerados de menor relevancia por lo que sus resultados parciales se multiplican por 0,5. De este modo el valor ecoturístico de una especie se despliega de 0 a 24 y está dado por la fórmula

$$VE = \Sigma 1,5Ve + 1,5A + 1,5P + Ec + E + 0,5Vu + 0,5Ic + 0,5Vh + 0,5St$$

Se considera como un valor ecoturístico (VE) muy alto a aquellos entre 20 y 24, alto entre 15 y 19, medio entre 10 y 14, bajo entre 5 y 9, y muy bajo entre 0 y 4.

#### Cuarta fase: evaluación

En la Tabla VI se muestra la evaluación de las especies bajo estudio. Las especies de valor ecoturístico alto fueron el 6% del total y son cisne de cuello negro (VE= 17), águila pescadora (VE= 13) y quelthue (VE= 13). Con valor ecoturístico medio está el 84% de las especies bajo estudio y un 10% de las especies presentó un valor ecoturístico bajo. Esta información, ahora como atributo para cada especie en un área determinada, puede ser integrada a estudios de distribución (concentración) de fauna en el sitio bajo estudio, de modo que la valoración ecoturística de aves y mamíferos pueda tener expresión cartográfica (véase Gómez y Muñoz Pedreros 2004), útil para la planificación.

#### Quinta fase: expresión territorial

En la Figura 1 se muestra la carta de uso de fauna silvestre para uso ecoturístico, donde se zonificaron las áreas de concentración de especies ya valoradas. Para la categoría alta se consideró el uso del hábitat de cisne de cuello negro (única especie con VE alto) según lo documentado por Schlatter *et al.* (1991) y Corti y Schlatter (2002). Para la categoría media se consideraron aquellas especies así valoradas y que sí contaban con información

no se registraron especies endémicas para el área de estudio.

#### Tercera fase: ponderación de parámetros

Las valoraciones se muestran en la Tabla V. La ponderación fue realizada por un panel de expertos, considerando las características y demandas de los ecoturistas. De este modo los parámetros valor estético (Ve), abundancia (A) y perceptibilidad (P) fueron considerados como los más importantes, por lo que sus resul-

sobre uso de hábitat, y que además presentaban altas abundancias, como tagua común, tagua chica (Kennedy 1976, Ruiz 1993) y coipo (Neumann, 1978; Henríquez, 1979; Droppelman, 1979). En la categoría baja se consideró todo el territorio no incluido en las categorías anteriores y con certeza de registro de al menos un 50% de las especies valoradas en esa categoría.

Con esta metodología y su expresión territorial en SIG es posible desarrollar algoritmos matemáticos que permitan construir un modelo multicriterio para evaluar las aptitudes territoriales para iniciativas ecoturísticas. Así las cartas de uso ecoturístico se pueden construir utilizando un modelo aditivo de capas mediante el uso del software Model Builder 1.0, extensión de Arc View 3.2. en que la base del procedimiento es el proceso de *overlay* aritmético, que sobrepone capas adicionando los términos de valor de cada variable utilizando las ponderaciones propuestas en cada una de ellas (e.g., calidad y fragilidad del paisaje *sensu* Muñoz-Pedrerros

(2004), fauna y flora de interés ecoturístico y accesibilidad). Estos procedimientos serán de utilidad en la planificación del ecoturismo en el espacio rural de un territorio.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a quienes constituyeron el panel de expertos en algunas de las variables: Jorge Morales, Patricia Möller, Basilio Guíñez, Pamela Sánchez, Claudia Gil y José Yáñez, y al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (GEF/PPS/PNUD) por el financiamiento.

#### REFERENCIAS

Araya B, G Millie (2000) *Guía de Campo de las Aves de Chile*. 9ª ed. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 406 pp.

Aukanawak (2000) *Aves Mágicas Mapuche*. En *Zoología Mapuche*. Tomo II (Aves). Aukanawak. Santiago, Chile. 93 pp.

Benitah A (1999) *El Ecoturismo de las Áreas Silvestres Protegidas de la Comuna de Putre: Una Propuesta para el Involucramiento*

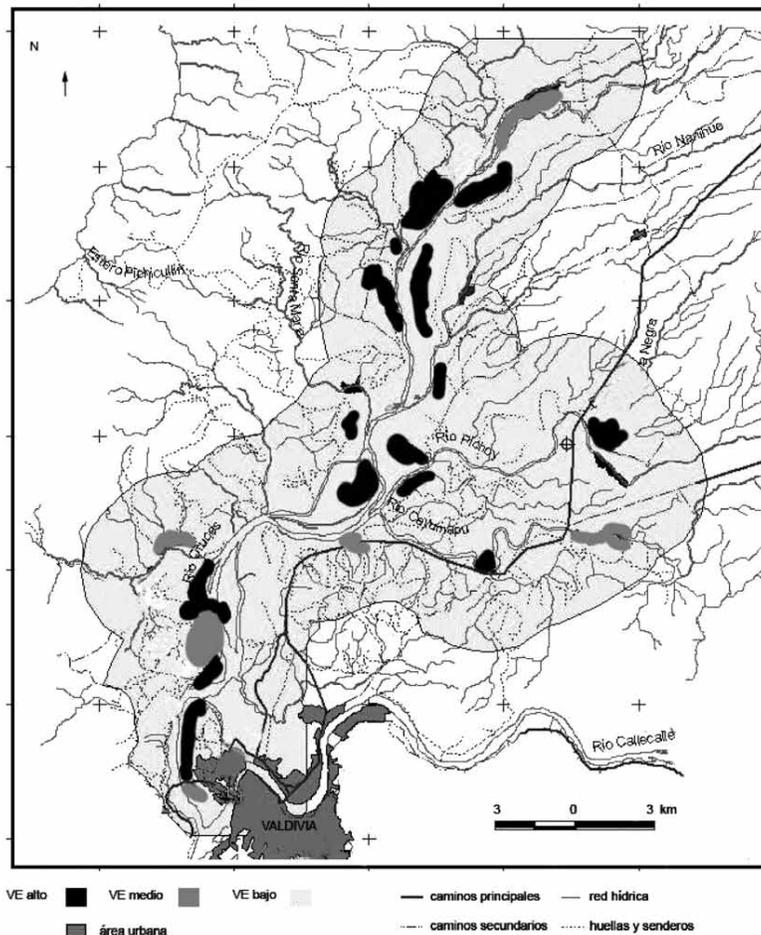


Figura 1. Carta de valoración de uso ecoturístico en los humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. VE= valor ecoturístico.

de las Comunidades Locales. Secretaría Regional Ministerial de Agricultura. Corporación Nacional Forestal. Chile. 64 pp.

Blanco D (1999) Los humedales como hábitat de aves acuáticas. *Humed. Int. Am.* 3: 208-217.

Bo R, Malvárez A (2001) *Las Inundaciones y la Biodiversidad en Humedales. Un Análisis del Efecto de Eventos Extremos sobre la Fauna Silvestre*. Facultad de Ciencias Biológicas y Exactas. Universidad de Buenos Aires. Argentina. 22 pp.

Brakke M (2006) *Internacional Tourism, Demand and GCP Implications: A Background and Empirical Analysis*. St. John's University. Collegeville, MN, EE.UU. 39 pp.

Bucher EH (1989) Conservación y desarrollo en el Neotrópico: En búsqueda de alternativas. *Vida Silv. Neotrop.* 2: 3-6.

Cevallos H (1996) *Tourism, Ecotourism and Protected Areas*. Boletín UICN. Paris, France. 26 pp.

Chardonnet PH, des Clers B, Fischer J, Gerholdf R, Jori F, Lamarque F (2002) The value of Wildlife. *Rev. Scient. Techn. (Int. Off. Epizoot.)* 21: 15-51.

Coña P (1974) *Memorias de un Cacique Mapuche*. Icirca. Santiago, Chile. 464 pp.

Corti P, Schlatter RP (2002) Feeding ecology of the Black-necked swan *Cygnus melancory-*

*phus* in two wetlands of Southern Chile. *Stud. Neotrop. Fauna Env.* 37: 9-14.

Daunière S (1916) Cuentos populares araucanos y chilenos. *Rev. Chil. Hist. Geogr.* N° 21-26.

Droppelman I (1979) *Hábitos Alimenticios del Myocastor coypus (Molina) en Primavera y Verano*. Tesis. Universidad Austral de Chile. 123 pp.

Drumm A, Moore A (2003) *Desarrollo de Ecoturismo*. Vol. I. The Nature Conservancy. Arlington, VI, EE.UU. 100 pp.

Du Wors E, Villeneuve M, Fillion F, Reid R, Bouchard P, Legg D, Boxall P, Williamson T, Bath A, Meis S (1999) *The Importance of Nature to Canadians: Survey Highlights*. Environment Canada. Ottawa, Canadá. 55 pp.

Fandiño B (2001) *Aves de Santa Fe*. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. 224 pp.

Fillion F, Duwors E, Boxall P, Bouchard P, Reid R, Gray P, Bath A (1993) *The Importance of Wildlife to Canadians: Highlights of the 1991 Survey*. Environment Canada. Ottawa, Canadá. 92 pp.

Glade A, Ed. (1993) *Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile*. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile. 68 pp.

Gómez-Cea L, Muñoz-Pedrerros A (2004) Propuesta de uso ecoturístico para los humedales del río Cruces y terrenos adyacentes (Sitio Ramsar de Chile). *Gest. Amb.* 10: 43-60.

Hauenstein E, Falcón L (2001) Clave para la determinación de plantas acuáticas y palustres del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter (Valdivia, Chile). *Gest. Amb.* 7: 39-48.

Hauenstein E, Ramírez C (1986) The influence of salinity on the distribution of *Egeria densa* in the Valdivia river basin, Chile. *Arch. Hydrobiol.* 192: 1-9.

Henríquez V (1979) Estudio del comportamiento de una población de coipos (*Myocastor coypus* Mol, 1782). *Bol. Vida Silv.* 2: 46-56.

Illies H (1970) *Geología de los Alrededores de Valdivia: Volcanismo y Tectónica en Márgenes del Pacífico en Chile Meridional*. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 64 pp.

Jaramillo A, Burke P, Beadle D (2005) *Aves de Chile*. Ingoprint. Barcelona, España. 240 pp.

Keller C (1972) *Mitos y Leyendas de Chile*. Jerónimo de Vivar. Santiago, Chile. 101 pp.

Kennedy M (1976) Requisitos para el hábitat de reproducción de la tagua común (*Fulica armillata*) y recomendaciones técnicas de manejo para aumentar esta especie. *Medio Amb.* 2: 107-116.

- Lorente A, Calero F, Melchor M, Hernández R (2005) *Economía y Turismo*. McGraw-Hill. Madrid, España. 199 pp.
- Marín M (2004) *Lista Comentada de las Aves de Chile*. Lynx. Barcelona, España. 141 pp.
- Martínez D, González G (2004) *Las Aves de Chile. Nueva Guía de Campo*. Imprenta Salesianos. Santiago, Chile. 620 pp.
- MIDEPLAN (1994) *Métodos y Técnicas de Planificación Regional*. 1ª ed. Ministerio de Planificación y Cooperación, PNUD. Editores Asociados. Santiago de Chile, Chile. 155 pp.
- Möller P, Muñoz-Pedreros A (1998) *Humedales y Educación Ambiental*. CEA / UICN. Valdivia, Chile. 110 pp.
- Montecino S (2004) *Mitos de Chile. Diccionario de Seres, Magias y Encantos*. Sudamericana. Valdivia, Chile. 561 pp.
- Morales JF, Varela MI (1985) Fluctuación anual de la avifauna del río Cruces, Valdivia. *Bol. Vida Silv.* 4: 1- 21.
- Morales MB (1999) *Turismo y Ambiente*. Fundación Terraviva N° 26. Caracas, Venezuela. 177 pp.
- Morandé X (1999) Turismo rural: Una opción sustentable. *Gest. Amb.* 5: 51-61.
- Muñoz-Pedreros A (2003) Guía de los humedales del río Cruces. CEA Ediciones, Valdivia, Chile. 143 pp.
- Muñoz-Pedreros A (2004) Evaluación de paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 75: 139-156.
- Muñoz-Pedreros A, Navarro X (1992) Uso histórico de la vida silvestre en la zona de Carahue-Puerto Saavedra. En Hernández M (Ed.) *Carahue, la Antigua Imperial*. Municipalidad de Carahue. Chile. pp. 123-132.
- Muñoz-Pedreros A, Yáñez JL (2009) *Mamíferos de Chile*. 2ª ed. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 573 pp.
- Muñoz-Pedreros A, A Badilla y H Rivas (1993) Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: El caso de Valdivia (X Región). *Rev. Chil. Hist. Nat.* 66: 403-417.
- Muñoz-Pedreros A, Moncada J, Larraín A (2000) Variabilidad de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 73: 681-690.
- Neumann O (1978) Hábitos alimentarios (Otoño-Invierno) del *Myocastor coypus* (Molina) en la provincia de Valdivia. Tesis. Universidad Austral de Chile. 177 pp.
- Ramírez C, San Martín C, Medina R, Contreras D (1991) Estudio de la flora hidrófila del santuario de la naturaleza río Cruces (Valdivia, Chile). *Gayana Bot.* 48: 67-80.
- Ramos A, Vanhove A (2000) Ecoturismo. El potencial de Colombia para el mercado de Europa occidental: la oferta. *Biocomercio*. pp. 134-148.
- RAMSAR (2001) Notas informativas. En *Los Humedales. Valores y Funciones*. Recreación y Turismo. 24 pp.
- Ruiz J (1993) *Estudio Ecológico en Tres Especies de Taguas Residentes en el Santuario de la Naturaleza del Río Cruces*. Tesis. Universidad Austral de Chile. XXX pp.
- SAG (2000) *Cartilla de Caza*. Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura. Chile. 84 pp.
- Schlatter R, Sielfeld W (2006) Avifauna y mamíferos acuáticos de humedales de Chile. En Vila I, Veloso A, Schlatter R, Ramírez C (Eds.) *Macrófitas y Vertebrados de los Sistemas Límpnicos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. pp. 141-187.
- Schlatter R, Salazar J, Villa A, Meza J (1991) Reproductive biology of Black-necked swans *Cygnus melancoryphus* at three Chilean wetland areas and feeding ecology at Río Cruces. *Wildfowl (Suppl. 1)*: 268-271.
- Sparks J (1971) *Vida y Costumbres de las Aves*. Bruñera. Verona, Italia. 160 pp.
- IUCN (2010) *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.2. www.iucnredlist.org (Cons.01/09/2010).
- Yáñez J, Muñoz-Pedreros A (2009) Lista de mamíferos vivientes de Chile. En Muñoz-Pedreros A, Yáñez J (Eds.) *Mamíferos de Chile*. 2ª ed. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. pp. 47-50.

## ASSESSMENT OF WILDLIFE USE FOR ECOTOURISM IN THE RIO CRUCES WETLANDS, RAMSAR SITE OF CHILE

Andrés Muñoz-Pedreros and Jorge Quintana

### SUMMARY

*Wildlife, excluding species of direct economic importance, is considered only when an appeal is obvious and demanded for ecotourism; however, methods for assessing fauna as a whole have not been implemented without a priori assumptions and biases belonging to rather intuitive management practices. A methodology for assessing wetland wildlife ecotourism objectives was developed. It was applied to a list of 50 birds and two mammals selected in the Cruces River wetlands, a Ramsar site in southern Chile. The ratings consider parameters that are demanded by*

*ecotourism activities, such as abundance, aesthetic value, visibility, conservation status, endemism, historical/cultural or scientific value and importance of use, and taxonomic uniqueness. The visibility considered variables such as period of activity, colorfulness and mimicry, size, acoustic visibility, visibility of signs, behaviour, and degree of tolerance to observers. Each of these parameters was weighted according to their relative importance and values for each species were determined according to surveys in the field, literature review and expert panels.*

## AVALIAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE PARA USO ECO-TURÍSTICO EM HUMEDAIS DO RIO CRUCES, SITIO RAMSAR DO CHILE

Andrés Muñoz-Pedreros e Jorge Quintana

### RESUMO

*A fauna silvestre, excluindo as espécies de importância econômica direta, somente é considerada quando é um recurso ecoturístico evidente e procurado; no entanto, não tem sido implementado métodos para avaliar a fauna em seu conjunto, sem premissas a priori e vies próprios do manejo frequentemente intuitivo. Desenvolveu-se uma metodologia para a valorização da fauna de humedais com objetivos ecoturísticos, a qual se aplicou em uma amostra de 50 aves e dois mamíferos selecionados nos humedais do rio Cruces, sitio Ramsar no sul do Chile. As valorizações consideram parâmetros demandados pela atividade ecoturística tais*

*como: abundância, valor estético, perceptibilidade, estado de conservação, endemismo, valor histórico/cultural, valor de uso e importância científica e singularidade taxonômica. A perceptibilidade considerou variáveis tais como: período de atividade, colorido e mimetismo, tamanho, perceptibilidade acústica, perceptibilidade de indícios, condutas e grau de tolerância ao observador. Cada um destes parâmetros foi ponderado de acordo com a sua importância relativa e os valores para cada espécie foram determinados de acordo a prospecções em terreno, revisão bibliográfica e painéis de entendidos.*