Revista Chilena de Historia Natural
76: 509-525, 2003

Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile

Assessment of the conservation status of amphibians in Chile

HELEN DÍAZ-PÁEZ & JUAN CARLOS ORTIZ

Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas,
Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile;
e-mail: [1]hediaz@udec.cl; [2]jortiz@udec.cl

RESUMEN

Los anfibios son uno de los grupos con mayores problemas de conservación en la actualidad. La declinación que se produce en numerosas poblaciones a nivel mundial ha llevado a los herpetólogos a reconocer la urgencia de abordar temas relacionados a la biología y estado de conservación de este grupo. En Chile existen numerosas propuestas para categorizar en estados de conservación, tanto a flora como fauna. De allí, que el estado de conservación de la fauna de anfibios haya sido evaluado a nivel nacional y regional. Sin embargo, la revisión de estos trabajos denota el uso reiterado de análisis cualitativos que carecen de datos cuantificables, estando sujetas a observaciones de campo y a la experiencia de los investigadores. Se hace necesario aplicar un método más cuantificable en la categorización de anfibios de manera que sea posible detectar y reconocer los factores que podrían incidir en la disminución de las poblaciones. El presente trabajo recopila la información disponible para los diversos taxa de anfibios chilenos, y evalúa el estado de conservación de la fauna de anfibios que habita en Chile por medio de la adición del índice SUMIN elaborado por Reca et al. (1994) y la propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2001). Se comparan los resultados de la aplicación de estas metodologías con las evaluaciones previas.

Palabras clave: Chile, conservación, anfibios.

ABSTRACT

At present, amphibians are one of the groups with the most from conservation problems. The decline that is taking place in numerous amphibian populations around the world has led herpetologists to recognize the urgency of studying topics related to the biology and conservation status of this group. In Chile, numerous proposals exist to categorize the conservation status of flora as well as fauna at both national and regional levels. However, most of these works have used qualitative analysis. Because quantifiable data is not available, proposals of conservation status are based on field observations and researcher experience. The application of a more quantifiable method is necessary in the categorization of amphibians in order to detect and recognize the factors that could have an impact on the decrease of amphibian populations. The present work gathers the information available for the diverse taxa of Chilean amphibians and evaluates the conservation status of this fauna by means of the Addition Index (SUMIN), elaborated by Reca et al. (1994) and the proposal for the International Union for the Conservation of Nature (IUCN 2001). Results of the application of these methodologies are compared with the previous evaluations.

Key words: Chile, conservation, amphibians.

INTRODUCCIÓN

Conocer el estado de conservación de los taxa de una región o país determinado se ha traducido en la primera aproximación para generar políticas eficientes que aseguren la preservación de las especies (Reca et al. 1994).

En Chile, los primeros intentos por categorizar las especies de flora y fauna en estados de conservación, nacen con los simposios "Flora Nativa Arbórea y Arbustiva de Chile Amenazada de Extinción" realizado en 1985 y "Estado de Conservación de la Fauna de Vertebrados Terrestres de Chile" efectuado en 1987, ambas iniciativas coordinadas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Estas reuniones dieron como resultado la elaboración de los textos "Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile" (Benoit 1989) y "Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile" (Glade 1988). Trabajos en que se califica el estado de conservación de las especies basados en el conocimiento de exper-

tos y en las categorías establecidas por la IUCN (1982, Thornback & Jenkins 1982).

El estado de conservación de la fauna de anfibios ha sido evaluado tanto a nivel nacional (Glade 1988, Formas 1995, Núñez et al. 1997) como regional (Ortiz et al. 1990, Ortiz et al. 1994). Las metodologías utilizadas corresponden al tipo cualitativo donde los criterios considerados en la estimación de los estados de conservación pueden o no estar definidos, pero no son cuantificables. De tal forma, la metodología utilizada resulta notoriamente subjetiva y sin una sólida base científica, por cuanto están sujetas a observaciones de campo no sistemáticas, y basadas fundamentalmente en el "buen criterio" de los expertos, quienes asignan categorías a las especies según mejor se ajusten a las definiciones dadas por IUCN (1982, Thornback & Jenkins 1982).

En Núñez et al. (1997) se recopila la más reciente categorización de conservación para los anfibios en Chile. Este trabajo representa un avance en esta temática por cuanto incorpora criterios explícitos globales, sin llegar eso sí a cuantificarlos. La falta de antecedentes acerca de las poblaciones y abundancia de las mismas llevó a que las calificaciones de los estados de conservación de este grupo imposibilitaran la aplicación de la metodología estipulada por la IUCN (1994, Mace & Stuart 1994).

Aplicar un método más cuantificable en la categorización de anfibios resulta difícil debido a la falta de estudios sobre distribución (Simonetti et al. 1992). La información disponible es muy escasa e imposibilita detectar y reconocer los factores que inciden en la disminución de las poblaciones (Glade 1988, Ortiz 1988, Ibarra-Vidal 1989). Adicionalmente se ha detectado un mayor interés de los herpetólogos por los problemas de tipo taxonómicos (Díaz 1983) lo que ha contribuido a que el conocimiento de la biología y ecología de las diversas especies de anfibios sea escaso e irregular.

Hasta la fecha el procedimiento para clasificación de las especies de flora y fauna en estados de conservación carece de una reglamentación en Chile, existiendo solo dos cuerpos legales relacionados: (1) Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente, publicada en marzo de 1994, que en su artículo 37 señala que: "El reglamento fijará el procedimiento para clasificar las especies de flora y fauna silvestres, sobre la base de antecedentes científico-técnicos, y según su estado de conservación, en las siguientes categorías: Extinguidas (E), En Peligro de Extinción (P), Vulnerables (V), Raras (R), Insuficientemente Conocidas (I) y Fuera de Peligro (F)"; (2) Reglamento de la Ley de Caza para Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos, Ley Nº 19.473 del 9 de enero de 1998, que sustituye el texto de la ley Nº 4.601, sobre caza, y artículo 609 del código civil, que define a las "especies protegidas como todas las especies de vertebrados e invertebrados de la fauna silvestre que sean objeto de medidas de preservación. Incorporando las siguientes categorías: Especies En Peligro de Extinción; Especies Vulnerables, Especies Raras y Especies Escasamente Conocidas".

El presente trabajo pretende evaluar el estatus de conservación de las especies de anfibios chilenos a través de la metodología estandarizada de Reca et al. (1994), incorporando las modificaciones presentadas por Lavilla et al. (2000) para los anfibios de Argentina. Para determinar los estados de conservación se han adoptado las categorías contempladas en la ley Nº 19.300, artículo 37, de acuerdo a las definiciones establecidas por la IUCN 1982 (Thornback & Jenkins 1982).

El objetivo de la aplicación de similar metodología es poder tener resultados comparables con los obtenidos para los anfibios de dicho país, con el cual se comparten 21 especies. Además, como una manera de comparar los resultados de la categorización obtenida mediante la metodología de Reca et al. (1994) se tratará de aplicar los criterios y categorías de la IUCN (2001), a pesar de las limitantes de información sobre la biología y ecología de los anfibios presentes en Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

La categorización en estados de conservación se realiza a través del cálculo del Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) elaborado por Reca et al. (1994), y utilizado por otros autores para tratar esta temática (Úbeda et al. 1994, Úbeda & Grigera 1995, Cofré & Marquet 1999, Lavilla et al. 2000).

El índice es aplicado a 50 especies de anfibios distribuidas en tres familias (Tabla 1). El análisis incluye 12 variables cualitativas (Tabla 2) cuyos valores varían de acuerdo al grado de importancia de estas dentro del calculo de SUMIN. De esta manera, se considera un efecto mayor en las variables distribución nacional (DINAC) y grado de extracción (ACEXT), por lo cual el valor (V_j) asignado a cada una de ellas fluctúa entre 0 y 5. Un segundo grupo de importancia lo conforman las variables distribución continental (DICON), singularidad taxonómica (SINTA) y grado de protección (GPROT) cuyos valores de (V_j) van desde 0 a 3. Las variables

TABLA 1

Representatividad de la fauna de anfibios en Chile, destacando el número de especies contenidas en cada familia y género

Representativeness of the Chilean amphibian fauna, highlighting the number of species in each family and genus

Familia	Género	Número de especies
Bufonidae	*Bufo*	6
Leptodactylidae	*Alsodes*	11
	Atelognathus	1
	Batrachyla	4
	Caudiverbera	1
	Eupsophus	8
	Hylorina	1
	Insuetophrynus	1
	Pleurodema	3
	Telmalsodes	1
	Telmatobius	8
	Telmatobufo	3
Rhinodermatidae	*Rhinoderma*	2

restantes: amplitud en el uso del hábitat (AUHA), amplitud en el uso del hábitat vertical (AUEV), tamaño corporal (TAM), potencial reproductivo (POTRE), amplitud trófica (AMTRO) y abundancia (AB) poseen un efecto menor sobre el análisis, con un valor máximo de (V_j) de 2. Un caso particular se presenta en la variable de singularidad (SING), que hace referencia a rasgos propios de la especie como son altos grados de endemismos o la presencia de particularidades en la biología y/o reproducción. La singularidad podría afectar la viabilidad de las poblaciones, y es medida a través de la presencia o ausencia de este rasgo para la especie analizada (Lavilla et al. 2000) (Tabla 2).

El Índice de calificación (SUMIN) para cada especie *i* resulta de la suma de todas las variables (V_j) para dicha especie y sus valores fluctúan entre 0 y 37.

$$\mathrm{SUMIN}_i = \sum_{j=1}^{12} \mathrm{V}_{ij}$$

Los valores de las variables: distribución continental (DICON), distribución nacional (DINAC), amplitud en el uso del hábitat vertical (AUEV), tamaño corporal (TAM), potencial reproductivo (POTRE), amplitud trófica (AMTRO), singularidad taxonómica (SINTA), y singularidad (SING) son obtenidas de fuentes bibliográficas, las que son resumidas en el Anexo 1. La abundancia (AB) no se pudo calificar a este nivel, debido a la escasez y heterogeneidad de los datos publicados, por lo que se procedió a utilizar la valoración sugerida por Reca et al. (1994). Los valores de la variable grado de protección (GPROT) fueron asignados teniendo en cuenta la situación de la especie a nivel nacional.

Se incorporaron algunas de las modificaciones sugeridas por Lavilla et al. (2000) a la referida metodología, realizándose adecuaciones a la realidad chilena, de esta manera las variables consideradas quedan definidas como: (a) amplitud en el uso del hábitat (AUHA): de acuerdo a lo planteado por Lavilla et al. (2000) se ha preferido utilizar ecorregiones en vez de ambientes y hemos seguido aquellas propuestas por Dirnestein et al. (1995): Bosque Lluvioso de Invierno Chileno, Matorral Chileno, Bosque Subpolar de *Nothofagus*, Bosque Valdiviano Temperado, Estepa Patagónica, Estepa del Sur de los Andes, Puna Seca de los Andes Centrales, Desierto de Atacama, Praderas Patagónicas, Desierto de Sechura y Puna de los Andes Centrales; (b) acciones extractivas (ACEXT): el efecto antrópico sobre las especies también es considerado en este análisis, siendo la causa más importante de declinación la destrucción del hábitat (Ibarra-Vidal 1989) y la caza comercial (Ortiz 1988, Iriarte et al. 1997). Se contemplan cinco grados de alteración de acuerdo a la modificación de Lavilla et al. (2000); (c) tamaño corporal (TAM): las categorías de TAM utilizadas se basan en la modificación establecida por Lavilla et al. (2000). Los tamaños corporales de las especies de anfibios chilenos presentan dos modas de frecuencia, por

TABLA 2

DICON (Distribución geográfica continental); DINAC (Distribución geográfica nacional); AUHA (Número de ecorregiones en que la especie se encuentra); AUEV (Amplitud en el uso del hábitat); TAM (Tamaño corporal); POTRE (Potencial reproductivo); AMTRO (Amplitud trófica); AB (Abundancia local); SINTA (Singularidad taxonómica, basado en el grado de monotipismo a nivel genérico o familiar); SING (Singularidad); ACEXT (Efecto de la actividad antrópica); GPROT (Grado de protección de las especies, basado en el número de áreas protegidas del SNASPE en que se encuentre)

DICON (Continental geographical distribution); DINAC (National geographical distribution); AUHA (Number of eco-regions where species are present); AUEV (Breadth of habitat use); TAM (Body size); POTRE (Reproductive potential); AMTRO (Trophic breadth); AB (Local abundance); SINTA (Taxonomic singularity, by the monotype grade at genus or family level); SING (Singularity); ACEXT (Antropic activity effect); GPROT (Species protection level, by presence in the National System of Protected Wildland Areas [SNASPE])

Variable	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5
DICON	Todo el continente o en su mayor parte	Aproximadamente la mitad del continente	Menos de la mitad del continente e forma continua o disyunta	Restringida		
DINAC	Todo el país o su mayor parte	Aproximadamente la mitad del país	Menos de la mitad del país	Restringida	Muy localizada o endemismo	Microendemismo
AUHA	Puede utilizar cuatro o más ecorregiones	Puede utilizar dos o tres ecorregiones	Puede utilizar solo una ecorregión			
AUEV	Puede utilizar cuatro o más estratos	Puede utilizar dos o tres estratos	Puede utilizar solo un estrato			
TAM	< 59 mm	60-129 mm	> 130 mm			
POTRE	> 1.000 huevos	100–999 huevos	< 99 huevos			
AMTRO	Omnívoras y herbívoras generalistas	Herbívoras especialistas, carnívoras generalistas y carroñeras	Carnívoras especialistas			
AB	Abundante o común	Escasa	Rara o muy rara			
SINTA	Especies en géneros con más de cuatro especies	Especies en géneros con dos, tres o cuatro especies	Especies en géneros monotípicos	Especies en familias monotípicas		
SING	Sin singularidad	Taxa de distribución exclusiva en Chile. Especies que incuban a sus crías en saco gutural				
ACEXT	No conocida	Cazada por temor, repulsión, superstición, o por ser considerada plaga. Aprovechamiento a pequeña escala, o afectada por especies exóticas	Cazada por control, explotación comercial a pequeña escala, o deporte	Extracción por dos o más de los motivos anteriores	Explotación comercial intensiva	Alteración irreversible del hábitat
GPROT	Protegida por tres o más unidades de conservación	Protegida por dos unidades de conservación	Protegida por una unidad de conservación	No protegida		

lo cual las categorías fueron fijadas entre < 59 mm y > 130 mm.

Para hacer homologables los resultados de este análisis se han utilizado las categorías de: En Peligro, Vulnerables, Rara, Insuficientemente Conocidas y Fuera de Peligro. La asignación de cada una de estas categorías se basa en la distribución de frecuencia de los valores de SUMIN, donde las especies con riesgo de conservación correspondieron a todas aquellas cuyos resultados de SUMIN fueran ≥ a la mediana.

Para la categoría Rara, se ha utilizado como medida complementaria la aplicación del calculo de rareza (Rabinowitz, 1981), en el cual las especies son distribuidas en una matriz de 2 x 8 en base a las características de: abundancia (abundante-escasa), rango de distribución (amplio-reducido), y selección de hábitat (especialista-generalista).

Los resultados de SUMIN son contrastados con las categorizaciones existentes a la fecha, así como con las categorías determinadas de acuerdo a IUCN (2001), las que han sido asignadas basados en los criterios y metodología propuestos por esta entidad, donde se reconocen nueve categorías de conservación: Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Critico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD) y No Evaluado (NE).

RESULTADOS

Los valores observados de SUMIN se distribuyen entre un mínimo de 10 y un máximo de 26 (Fig. 1). Dado que no se trata de variables continuas, se priorizó el valor de la mediana (18) sobre el valor de la media (17,36 ± 3,34) para fijar el límite de atribución de categorías (Lavilla et al. 2000). De esta manera, se reconoce en riesgo de conservación a las especies para las cuales el valor del Índice SUMIN es igual o mayor al valor de la mediana (SUMIN ≥ 18), y en situación sin riego a aquellas especies cuyos valores son inferiores a la mediana (SUMIN <17).

Los límites de cada una de las categorías de conservación se establecen en relación a la mediana más la desviación estándar. De esta manera se consideraron cinco categorías cuyos límites de acción son los siguientes: (1) Especies Fuera de Peligro: en esta categoría son incorporadas todas aquellas especies con valores de SUMIN menores a la mediana (< 17), a menos que se hubieran encontrado interrogantes que

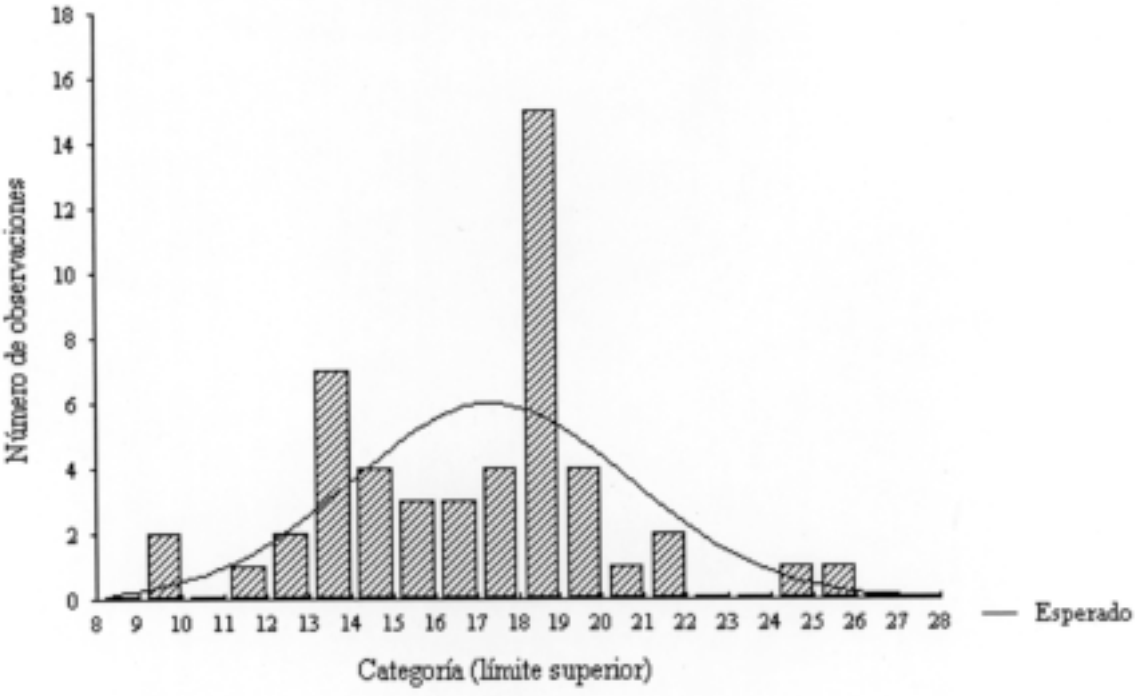

Fig. 1: Distribución de frecuencia de las especies de anfibios chilenas según el valor del índice SUMIN. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov; D= 0,131; P< 0,05; prueba de Chi-cuadrado; X^2_4= 23,09; P= 0,0001.

Frequency distributions of Chilean amphibians species according to the SUMIN index value. Kolmogorov-Smirnov normality test, D= 0.1308909, P= n.s. and Chi-square test, 23.09363, gl= 4, adjusted P= 0.0001217.

justificaran su ubicación en la categoría de Insuficientemente Conocidas o en otras. (2) Insuficientemente Conocidas: especies para las cuales se reconoce falta de información en una o más de las variables incorporadas en el cálculo de SUMIN. (3) Vulnerables: especies cuyo valor de SUMIN se encuentra dentro del rango de la mediana + 1 desviación estándar. Rango de 18 a 21. (4) En Peligro de Extinción: especies cuyo valor de SUMIN es igual o superior al valor de la mediana con más de 2 desviación estándar. Aquí se incorporan todas aquellas especies con SUMIN iguales o superiores a 22. (5) Raras: se sabe que el grado de rareza de una especie es indicador del riesgo de extinción que esta presenta (Cofré & Marquet 1999, Gaston 1994). Los atributos requeridos por las especies para entrar en esta categoría están relacionados con los rangos de distribución, abundancia y grado de especialización (Rabinowitz 1981, Gaston 1994). Se determinan las especies que integran esta categoría a partir del grupo con riesgo de conservación (SUMIN ≥ 18), mediante el análisis establecido por Rabinowitz (1981) (sensu Gaston 1994). Aplicado el índice SUMIN a las 50 especies de anfibios presentes en Chile se obtienen los siguientes resultados: cuatro especies son categorizadas En Peligro de Extinción (8,0 % del total, Tabla 5), para las cuales la deforestación y destrucción de hábitat ha sido uno de los factores fundamentales para su inclusión en esta categoría, siguiendo la tendencia de los estudios acerca de la declinación de las poblaciones de anfibios a nivel mundial (Ibarra-Vidal 1989, Barinaga 1990, Blaustein & Wake 1990, Wake 1991, Beebee 1996, Alford & Richards 1999, Anónimo 1999, Baker 1999, Young et al. 2001).

De esta manera quedan incluidas En Peligro de Extinción, especies como *Alsodes vanzolinii*, la cual es conocida solo en su localidad típica (Ramadillas; 73º 15’ S, 37º 15’ O) y que ha sido devastada prácticamente en su totalidad (Formas 1995); *Rhinoderma rufum* especie que mantenía una notable población en la provincia de Concepción y que ahora se encuentra extinguida localmente (Formas 1995), siendo la única especie en Chile para la cual se ha reportado declinación de sus poblaciones (Young et al. 2001); mientras que las otras dos especies de *Insuetophrynus acarpicus* y *Telmalsodes montanus* presentan hábitat reducidos, los que se encuentran fuertemente perturbados por acción antrópica (datos no publicados). Adicionalmente, las cuatro especies presentan como rasgo común la situación de encontrarse en áreas que no están protegidas por ninguna acción legal, lo que las hace aun más susceptibles de extinguirse.

Otras seis especies son consideradas como Vulnerables (12,0 %, Tabla 5) y han sido incluidas en esta categoría por la presencia de particularidades como son el microendemismo (*Alsodes tumultuosus, Eupsophus contulmoensis, Eupsophus nahuelbutensis y Telmatobufo venustus),* modos reproductivos complejos de incubación en saco gular (*Rhinoderma darwini*), o fuerte presión comercial (*Caudiverbera caudiverbera*). Cada una de estas particularidades le aportan a estas especies un alto grado de vulnerabilidad frente a las actividades humanas (Ibarra-Vidal 1989). Para las especies con microendemismo la desaparición o alteración de su hábitat aumenta el riesgo de extinción debido a su estrecha relación con este. En el caso de las especies incluidas en el género *Rhinoderma,* con un particular modo de reproducción donde los machos incuban a huevos y larvas en sus sacos bucales (neomelia), la eliminación de uno de estos especímenes conlleva a la pérdida de sus tres estados de desarrollo. De esta forma, los efectos provocados sobre los machos adultos no solo los afectan a ellos, sino que además a su descendencia actual o potencial. Para *Caudiverbera caudiverbera,* los efectos de la presión comercial así como la falta de fiscalización y medidas regulatorias, podrían llevar a una sobreexplotación de esta especie alterando la abundancia natural y regeneración de la misma.

A 17 especies se les asigna la categoría de Especies Fuera de Peligro (34,0 %, Tabla 5), donde las especies aquí consideradas obtienen valores de SUMIN menores a 18, sin que presenten una particular falta de antecedentes. El hecho que estas especies en la actualidad aparezcan en esta categoría no implica que en el día de mañana, mayores estudios y conocimientos sobre ellas puedan cambiar su estatus. De la misma manera, acciones futuras no previstas pudieran tener el mismo efecto.

Once especies son categorizadas como especies Insuficientemente Conocidas (22,0 %, Tabla 5), categoría en las que se incluyen las formas para las cuales existe una alta carencia de información como sucede en especies de descripción reciente, donde no existen antecedentes aparte de su descripción original o aquellas que presentan problemas nomenclaturales aún no resueltos, y/o los casos que presentan más de una interrogante en la categorización (Tabla 4).

Otras 12 especies son consideradas como Raras (24,0 %, Tabla 5) de acuerdo a una interpretación conjunta del cálculo de Rareza y SUMIN. De esta manera, el análisis de rareza permite inicialmente reconocer 24 especies con rangos de distribución estrechos y poco abundantes, donde

20 (83 %) de ellas son hábitat especialista (Tabla 3), pudiendo ser consideradas en primera instancia como especies Raras. Sin embargo, al contrarrestar estos resultados con los valores de SUMIN, se determina que 26 especies integran el grupo de riesgo de conservación (SUMIN ≥ 18), coincidiendo ambos análisis solo para 17 especies (65 %). De acuerdo a esto, se ha considerado como especies Raras a aquellas que poseen el valor más alto del índice de rareza unido a un valor de SUMIN ≥ 18.

De las 17 especies que cumplen con estos requisitos, cinco son excluidas de esta categoría, basados en diversas particularidades, como son: (1) reciente descripción de la especie (*Alsodes hugoi, Alsodes kaweshkari, Telmatobius fronteriensis, Telmatobius philippi*), por lo que existen vacíos en los datos acerca de la biología, rangos de distribución y/o abundancias; (2) presencia de una notoria singularidad taxonómica, alto grado de endemismo, alto impacto humano o inadecuada protección en parques o reservas, características que hacen plausible priorizar los resultados del análisis de SUMIN, los que en este caso en particular (*Rhinoderma rufum)* incorporan a la especie en el estatus de especie En Peligro.

TABLA 3

Clasificación de rareza para los anfibios chilenos (especies con SUMIN ≥ 18 en negrita): (*) especie de descripción reciente; (**) especie cuya población ha disminuido drásticamente)

Rarity classification for Chilean amphibians (species with SUMIN ≥ 18 in boldface): (*) recently described species; (**) species of drastically decreased population)

Rango geográfico	Abundancia local	
	Alta	Baja
Amplio		
Hábitat generalista	*Batrachyla taeniata* *Bufo spinulosus* *Bufo variegatus* *Pleurodema thaul* *Eupsophus calcaratus*	*Bufo arunco*
Hábitat especialista	***Caudiverbera caudiverbera*** *Eupsophus emiliopugini* *Eupsophus roseus*	*Alsodes nodosus* *Eupsophus vertebralis* *Rhinoderma darwinii*
Angosto		
Hábitat generalista	***Alsodes vanzolinii*** ***Alsodes tumultuosus*** *Batrachyla antartandica* *Batrachyla leptopus* *Bufo papillosus* *Pleurodema bufonina*	*Alsodes australis* *Telmalsodes montanus* *Telmatobius dankoi* ***Telmatobufo venustus***
Hábitat especialista	*Alsodes monticola* *Batrachyla nibaldoi* ***Eupsophus contulmoensis*** ***Eupsophus nahuelbutensis*** ***Insuetophrynus acarpicus*** *Hylorina sylvatica* *Telmatobius peruvianus* *Telmatobius marmoratus*	***Alsodes barrioi*** ***Alsodes coppingeri*** ***Alsodes hugoi**** ***Alsodes kaweshkari**** *Alsodes verrucosus* ***Alsodes vittatus*** ***Atelognathus grandisonae*** *Bufo atacamensis* *Bufo rubropunctatus* ***Eupsophus insularis*** ***Eupsophus migueli*** ***Pleurodema marmorata*** ***Telmatobius fronteriensis**** ***Telmatobius halli*** ***Telmatobius zapahuirensis*** ***Telmatobius pefauri*** ***Telmatobius philippi**** ***Telmatobufo australis*** ***Telmatobufo bullocki*** *Rhinoderma rufum***

TABLA 4

Resultados del análisis de SUMIN aplicado a 50 especies de anfibios de Chile

SUMIN analysis results applied to 50 Chilean amphibian species

Especie	DICON	DINAC	AUHA	AUEV	TAM	POTRE	AMTRO	AB	SINTA	SING	ACEXT	GPROT	SUMIN
Bufo arunco	3	2	1	2	1	0	1	1	0	1	1	1	14
Bufo atacamensis	3	2	2	2	1	0	1	1	0	1	1	3	17
Bufo papillosus	3	3	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	14
Bufo rubropunctatus	3	3	2	2	1	1?	1	2	0	0	1	0	16?
Bufo spinulosus	2	2	1	2	1	0	1	1	0	0	2	0	13
Bufo variegatus	3	2	1	2	0	1	1	1	0	0	1	0	12
Alsodes australis	3	5	1	2	1	1?	1	2	0	0	?	3	19? +?
Alsodes barrioi	3	5	2	2	1	-	1	2	0	1	?	2	19 +?
Alsodes coppingeri	3	5	2	2	0	-	1	2	0	1	?	3	19 +?
Alsodes hugoi	3	5	2	2	1	-	-	2	0	1	?	3	19 +?
Alsodes kaweshkari	3	5	2	2	0	-	-	2	0	1	?	3	18 +?
Alsodes monticola	3	4	2	2	0	1?	1	1	0	1	?	1	17? +?
Alsodes nodosus	3	3	2	2	0	1?	1	2	0	1	1	1	16 +?
Alsodes tumultuosus	3	5	2	2	1	1	1	1	0	1	?	3	20 +?
Alsodes vanzolinii	3	5	2	2	0	1	1	2	0	1	5	3	25
Alsodes verrucosus	3	4	2	2	0	1?	1	2	0	1	?	1	17? +?
Alsodes vittatus	3	5	2	2	0	-	1	2	0	1	?	3	19 +?
Atelognathus grandisonae	3	5	2	2	0	-	1	2	0	1	?	3	19 +?
Batrachyla antartandica	3	3	1	2	0	2	1	1	1	0	1	0	15
Batrachyla leptopus	3	3	1	2	0	2	1	1	1	0	1	0	15
Batrachyla nibaldoi	3	3	2	2	0	-	1	1	1	0	?	1	14 +?
Batrachyla taeniata	3	2	0	2	0	1	1	1	1	0	2	0	13
Caudiverbera caudiverbera	3	2	1	2	2	0	2	1	2	1	3	2	21
Eupsophus calcaratus	3	3	1	2	0	2	1	1	0	0	1	0	14
Eupsophus contulmoensis	3	5	2	2	0	2	1	1	0	1	?	2	19 +?
Eupsophus emiliopugini	3	3	2	2	0	1	1	1	0	0	?	1	14 +?
Eupsophus insularis	3	5	2	2	0	1?	1	2	0	1	?	2	19 +?
Eupsophus migueli	3	4	2	2	0	2	1	2	0	1	?	3	20 +?
Eupsophus nahuelbutensis	3	5	2	2	0	2	1	1	0	1	?	2	19 +?
Eupsophus roseus	3	3	2	2	0	1	1	1	0	0	1	0	14
Eupsophus vertebralis	3	3	2	2	0	1	1	2	0	0	?	0	14+?
Hylorina sylvatica	3	3	1	2	0	1	1	2	2	0	?	1	16 +?
Insuetophrynus acarpicus	3	5	2	2	0	1	1	2	2	1	?	3	22 +?
Pleurodema bufonina	2	3	1	2	0	1	1	0	0	0	?	0	10+?
Pleurodema marmorata	3	4	2	2	0	1?	1	2	0	0	?	2	18? +?
Pleurodema thaul	3	1	0	2	0	1	1	0	0	0	2	0	10
Telmalsodes montanus	3	5	2	2	0	1	1	2	2	1	?	3	22 +?
Telmatobius dankoi	3	5	2	2	0	-	1	2	0	1	?	3	19 +?
Telmatobius halli	3	5	2	2	0	1	1	2	0	1	?	3	20 +?
Telmatobius fronteriensis	3	5	2	2	0	-	-	2	0	1	?	3	18 +?
Telmatobius philippi	3	5	2	2	0	1	1	2	0	1	?	3	20+?
Telmatobius marmoratus	2	4	2	2	1	1	1	0	0	0	?	2	15 +?
Telmatobius pefauri	3	5	2	2	1	1	1	2	0	1	?	2	19 +?
Telmatobius peruvianus	2	4	2	2	0	1	1	1	0	0	?	2	15 +?
Telmatobius zapahuirensis	3	5	2	2	0	-	1	2	0	1	?	2	18 +?
Telmatobufo australis	3	4	2	2	0	-	1	2	1	1	?	3	19 +?
Telmatobufo bullocki	3	4	2	2	1	-	1	2	1	1	?	2	19 +?
Telmatobufo venustus	3	4	2	2	1	-	1	2	1	1	?	2	19 +?
Rhinoderma darwinii	3	3	1	2	0	2	1	2	1	1	3	0	19
Rhinoderma rufum	3	4	2	2	0	2	1	2	1	1	5	3	26

TABLA 5

Categorías y criterios de conservación de los anfibios chilenos:
(P) En Peligro de Extinción, (EN) En Peligro, (CR) En Peligro Crítico, (V) Vulnerable, (VU) Vulnerable, (NT) Próxima a Amenaza, (LC) Preocupación Menor, (I) Insuficientemente Conocida, (R) Rara, (F) = Fuera de Peligro, (NE) No Determinado, (X) No Definido, (DD) Datos Insuficientes de Abundancia y/o Distribución, (V/D2) Vulnerable porque la población ha sufrido una aguda restricción de su área de ocupación original, aumentando las probabilidades de efecto antrópico negativo a corto plazo

Categories of and approaches to the conservation of Chilean amphibians:
(P) Endangered close to extraction, (EN) Endangered, (CR) Critically Endangered, (V) Vulnerable, (VU) Vulnerable, (NT) Near The tened, (LC) Least Concern, (I) Insufficiently Known, (R) Rare, (F) Out of Danger, (NE)s Not Evaluated(X) Not Defined, (DD) Insufficient Data on Abundance and/or Distribution, (V/D2) Vulnerable because the population to suffered a sharp restriction of the original area of occupation, increasing the probabilities of a negative antropic effect

Especie	Glade (1988)	Formas (1995)	Valverde (1996)	Núñez et al. (1997)	IUCN (2001)	SUMIN
Bufo arunco	V	V	DD	V	LC	F
Bufo atacamensis	V	V	DD	V	LC	F
Bufo papillosus	R	R		V	LC	F
Bufo rubropunctatus	V	V		R	VU/A2c	I
Bufo spinulosus	V	V		V	LC	F
Bufo variegatus	I	I		I	LC	F
Alsodes australis					DD	I
Alsodes barrioi	R	R	DD	R	NT	R
Alsodes coppingeri	R			I	DD	R
Alsodes hugoi					DD	I
Alsodes kaweshkari					DD	I
Alsodes monticola		X		F	NT	I
Alsodes nodosus	P	P	DD	P/V	NT	I
Alsodes tumultuosus	P	P	DD	P/I	EN/B2a	V
Alsodes vanzolinii	V	V	DD	P	CR/A1c	P
Alsodes verrucosus	I	I		I	NT	I
Alsodes vittatus		R		R	DD	R
Atelognathus grandisonae	I	R		R	DD	R
Batrachyla antartandica		X		F	LC	F
Batrachyla leptopus		X		F	LC	F
Batrachyla nibaldoi					DD	I
Batrachyla taeniata	V	V		V	LC	F
Caudiverbera caudiverbera	V	V	DD	P	EN/A4d	V
Eupsophus calcaratus		X		F	LC	F
Eupsophus contulmoensis		V		V	EN/B2a	V
Eupsophus emiliopugini		X		F	LC	F
Eupsophus insularis	R	V	DD	R	EN/B2a	R
Eupsophus migueli	P	P		R	NT	R
Eupsophus nahuelbutensis		I		I	EN/B2a	V
Eupsophus roseus		X		F	LC	F
Eupsophus vertebralis		X		V/F	LC	F
Hylorina sylvatica	I	I		I	LC	F
Insuetophrynus acarpicus	P	P	V/D2	R	CR/A4c	P
Pleurodema bufonina		I		I	LC	F
Pleurodema marmorata		X		R	DD	R
Pleurodema thaul	I	I		F/I/P/V	LC	F
Telmalsodes montanus	I	P	DD	P	CR/A4c	P
Telmatobius dankoi					DD	I
Telmatobius halli	R	R	DD	P	DD	R
Telmatobius fronteriensis					DD	I
Telmatobius philippi					DD	I
Telmatobius marmoratus		I		R	LC	F
Telmatobius pefauri	R	R	DD	R	DD	R
Telmatobius peruvianus	V	V	DD	R	LC	F
Telmatobius zapahuirensis	R	R	DD	R	DD	R
Telmatobufo australis	R	R	DD	I	VU/A1a	R
Telmatobufo bullocki	R	R	DD	R	VU/A1a	R
Telmatobufo venustus	R	V	DD	V	EN/B1a	V
Rhinoderma darwinii	V	V	DD	P	EN/A4c	V
Rhinoderma rufum	P	P	DD	P	CR/A1a	P

En una segunda etapa se procedió a aplicar los criterios y métodos propuestos por IUCN (2001) reconociendo seis categorías de conservación para las especies de anfibios de Chile: En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerables, Casi Amenazadas, Preocupación Menor y Datos Insuficientes (Tabla 5). En la Fig. 2 las categorías propuestas por la UICN (2001) se homologaron con las reconocidas en la ley chilena de la siguiente manera: En Peligro Crítico y En Peligro son agrupados bajo la categoría de En Peligro; Vulnerable se conserva como tal; Casi Amenazado es considerada como Rara; Preocupación Menor es asignada como Fuera de Peligro; y Datos Insuficientes como Insuficientemente Conocidas.

Es así como la aplicación de los métodos y criterios de UICN (2001) ha dado por resultado un 24 % de especies categorizadas en Peligro (Fig. 2), donde cuatro especies (8 %) son consideradas en Peligro Crítico coincidiendo con los resultados de SUMIN, y un 16 % son categorizadas como En Peligro (Tabla 5). Los resultados en las otras categorías resultan muy diferentes, donde IUCN (2001) solo reconoce a tres especies en la categoría Vulnerable (6 %), a cinco Casi Amenazadas (10 %), 16 con Preocupación Menor (32 %) y 14 con Datos Insuficientes (28 %, Tabla 5).

De esta manera IUCN (2001) muestra un 100 % de semejanzas con SUMIN en las especies categorizadas con el riesgo máximo de conservación (En Peligro Crítico y En Peligro, respectivamente). Mientras que las especies categorizadas como Vulnerables por SUMIN quedan incluidas dentro de la categoría de En Peligro según IUCN (2001) y solo se incluye a *Eupsophus insularis* en esta categoría. Las especies categorizadas como Vulnerables mediante IUCN (2001) no son coincidentes con SUMIN ya que, *Bufo rubropunctatus* es categorizada como Insuficientemente Conocida, mientras que, *Telmatobufo australis* y *Telmatobufo bullocki* son consideradas Raras. Para la categoría de Preocupación Menor de IUCN (2001) se observa un 100 % de semejanza con las especies consideradas como Fuera de Peligro por SUMIN. Grandes diferencias son detectadas en las especies que han sido incluidas en las otras categorías por UICN (2001) y SUMIN. Así, mientras UICN (2001) nos permite asignar la categoría de especie casi amenazadas a *Alsodes coppingeri*, *Alsodes monticola*, *Alsodes nodosus*, *Alsodes verrucosus*, y *Eupsophus migueli*, la aplicación de SUMIN nos lleva a categorizar a las mismas especies como Insuficientemente Conocidas y Raras (Tabla 5).

Para las especies restante las categorizaciones mediante ambas metodologías resultan muy dispares. Según SUMIN once especies son consideradas como Insuficientemente Conocidas

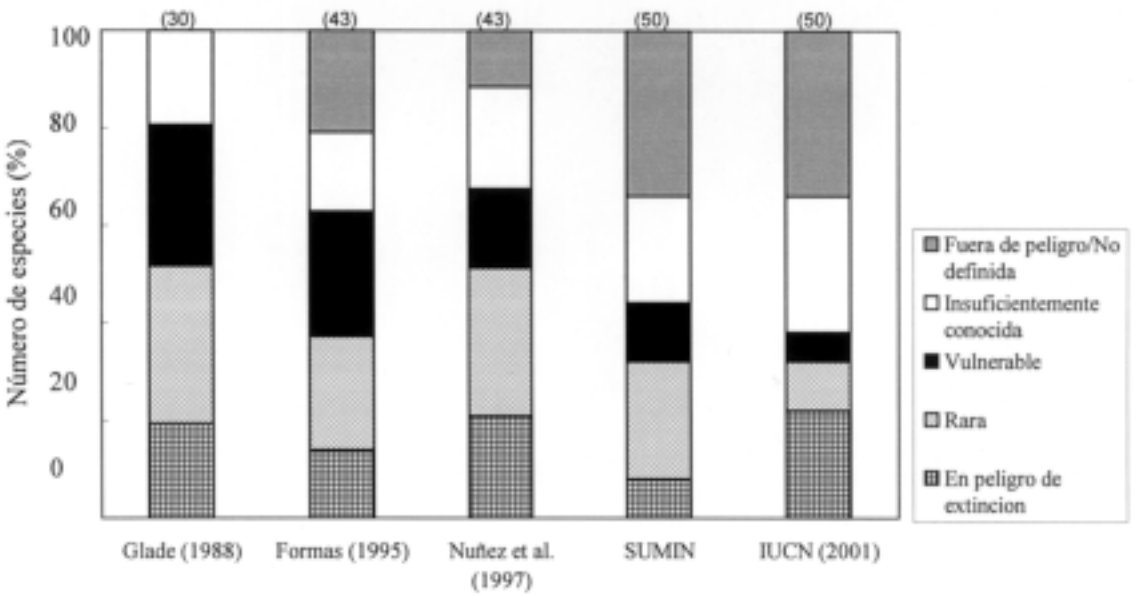

Fig. 2: Comparación de los resultados de SUMIN con análisis previos desarrollados en Chile. Número de especies analizadas entre paréntesis.

Comparison of the SUMIN results with previous analyses development in Chile. Number of analyzed species in parenthesis.

mientras que las mismas aparecen como con Datos insuficientes y Casi Amenazadas de acuerdo a UICN (2001) (Tabla 5).

DISCUSIÓN

Durante las últimas décadas han surgido numerosos intentos para actualizar los estados de conservación de la fauna chilena, aludiendo a diversos taxa. Los estudios abarcan la problemática desde una escala regional (Ortiz et al. 1990, 1994) hasta una nacional (Formas 1995, Prado 1997, Núñez et al. 1997, Yáñez 1997). Sin embargo, la mayor parte de estos trabajos no utilizan métodos cuantificables.

Es así como uno de los trabajos más importantes corresponde al desarrollado por Cofré & Marquet (1999), quienes evalúan el estado de conservación de los mamíferos chilenos a través de un método similar al establecido por Reca et al. (1994). Estos autores establecen cinco categorías, semejantes a las postuladas por IUCN (2001): Crítica, En Peligro, Vulnerable, Frágil y Prioridad No Inmediata.

Para el caso de los anfibios chilenos esta metodología resulta demasiado compleja, requiriendo de información no disponible, como son la cuantificación de las abundancias, así como el monitoreo de las poblaciones, de manera que sea posible estimar o inferir los procesos de declinación dentro de las mismas. La utilización de IUCN (2001) y SUMIN para categorizar al taxa anfibia nos ha permitido entregar resultados homologables a nivel continental y verificar la utilidad de los dos métodos más recientes en uso, para la categorización de los estados de conservación de los taxa de vertebrados.

Adicionalmente se ha descartado la utilización de las categorías de conservación propuestas por Marquet & Cofré (1999) de manera de ajustar nuestros resultados a las categorías de conservación contempladas en la Ley 19.300, que corresponde a la legislación vigente y reconocida por las entidades nacionales relacionadas con el tema de conservación.

Comparación con análisis previos

Al comparar los porcentajes de especies contenidas en cada categoría de conservación obtenidos por nosotros (Fig. 2) estos varían notoriamente respecto a los trabajos de Glade (1988), Formas (1995) y Núñez et al. (1997). Las categorizaciones previas mantienen un cierto grado de congruencia, detectándose una alta similitud entre las evaluaciones de Glade (1988) y Formas (1995) con un 86,2 % de coincidencias. Mientras que la categorización realizada por Núñez et al. (1997) se aleja de los trabajos previos, mostrando solo 15 (53,3 %) de especies categorizadas en forma similar a Glade (1988) y 21 (48,8%) coincidentes con las de Formas (1995).

Al aplicar el análisis de SUMIN se observa una notable disminución de las especies contenidas en las categorías En Peligro y Vulnerable aumentando las especies consideradas como Fuera de Peligro e Insuficientemente Conocidas, tal es el caso de las especies *Batrachyla taeniata, Hylorina sylvatica, Pleurodema bufonina, Telmatobius peruvianus* y las especies del genero *Bufo* (Tabla 4).

Al analizar las especies consideradas En Peligro solo *Rhinoderma rufum* es aplicada en esta categoría por todas las propuestas (Tabla 5). Los análisis previos (Glade 1988, Formas 1995, Núñez et al. 1997) concuerdan en categorizar a *Alsodes nodosus y Alsodes tumultuosus* En Peligro, pero discrepan en otras siete especies (*Alsodes vanzolinii, Caudiverbera caudiverbera, Eupsophus migueli, Insuetophrynus acarpicus, Telmalsodes montanus, Telmatobius halli y Rhinoderma darwini)*. Esto da por resultado que Glade (1988) y Formas (1995) concuerden en un 50 % de las especies categorizadas En Peligro.

En el reciente trabajo de Núñez et al. (1997) las correspondencias con la presente propuesta son bajas, debido fundamentalmente a que allí se consideró un gran número de especies en la categoría En Peligro. Esta situación lleva a que se produzca tan solo un 33,3 % de concordancia para esta categoría entre ambos análisis. De aquí que las mayores semejanzas para la categoría En Peligro consideradas en nuestra propuesta concuerden con Formas (1995), con un 66,7 % de consensos.

Situaciones destacables resultan en las especies: *Alsodes vanzolinii*, categorizada como Vulnerable en Glade (1988) y Formas (1995), pero elevada a la situación En Peligro en Núñez et al. (1997) al igual que en el presente análisis; y con *Insuetophrynus acarpicus* incluida en la categoría de Rara en Núñez et al. (1997), mientras que el presente trabajo la categoriza En Peligro al igual que lo hacían los trabajos de Glade (1988) y Formas (1995).

Con respecto a la categoría Vulnerable, se observa que Formas (1995) mantiene el estatus a todas las especies asignadas a esta categoría por Glade (1988), incorporando dos especies, que las traslada desde la categoría de Raras a Vulnerables (*Eupsophus insularis* y *Telmatobufo venustus*). En Núñez et al. (1997) se disminuye el número de especies consideradas como Vulnerables, al elevar a una situación de En

Peligro a *Alsodes vanzolinii, Caudiverbera caudiverbera* y *Rhinoderma darwini*.

Solo cuatro especies son categorizadas coincidentemente como Vulnerables por las propuestas previas (Glade 1988, Formas 1995, Núñez et al. 1997). Sin embargo, estas mismas especies (*Bufo arunco*; *Bufo atacamensis*; *Bufo spinulosus* y *Batrachyla taeniata)* resultan evaluadas como Fuera de Peligro al aplicarles el cálculo de SUMIN en este trabajo.

El presente estudio reconoce 12 especies en la categoría de Raras, número levemente menor al determinado en Núñez et al. (1997). Pero donde solo nueve son las especies coincidentes en ser categorizadas de igual forma (56 %). Estas diferencias se explicarían por la incorporación del análisis de Rabinowitz (1981). De tal forma, parece ser que en Núñez et al. (1997) se incorporaron en la categoría de Rara, especies en las cuales la información era deficiente y no se consideraron las tres variables necesarias para reconocer a una especie en esta categoría: estrecho rango de distribución, especialización en hábitat y baja abundancia. Por otro lado se observó que cinco especies (*Alsodes barrioi, Alsodes vittatus, Telmatobius pefauri, Telmatobius zapahuirensis*, y *Telmatobufo bullocki*) son reconocidas en esta categoría por todas las propuestas.

Las categorías que presentan mayores disimilitudes corresponden a las de Insuficientemente Conocida y Fuera de Peligro. Las diferencias entre ellas son notorias, un 33,3 % coinciden en la categorización de Fuera de Peligro **(***Batrachyla antartandica, Batrachyla leptopus, Eupsophus roseus, Eupsophus calcaratus, Eupsophus emiliopugini, Eupsophus vertebralis*), mientras que solo hay una coincidencia para la categoría de Insuficientemente Conocidas (*Alsodes verrucosus*).

Es necesario destacar en este trabajo algunas diferencias notorias con las propuestas previas en relación al estatus asignado a algunas especies, en especial aquellas que ahora aparecen sin riesgo de conservación. Estos casos son los de *Alsodes nodosus, Telmatobius marmoratus y Telmatobius peruvianus* ahora consideradas la primera de ellas como Insuficientemente Conocida, y ambos *Telmatobius* en Fuera de Peligro, mientras que antes estaban en las categorías de En Peligro y Raras respectivamente. Dado que SUMIN permite detectar falta de datos, quizás a futuro estas especies sean recategorizadas dependiendo del avance en el conocimiento de ellas.

El presente análisis reconoce un aumento de las especies consideradas Fuera de Peligro (SUMIN < 18) alterando notoriamente la categorización en los casos de: *Bufo variegatus, Hylorina sylvatica* y *Pleurodema bufonina,* todas categorizadas como Insuficientemente Conocidas; y las especies de *Bufo arunco, Bufo atacamensis, Bufo papillosus, Bufo spinulosus, Batrachyla taeniata, Telmatobius marmoratus y Telmatobius peruvianu*s, las que se encontraban incorporadas en las categorías de Vulnerables y/o Raras.

La presencia de siete especies de reciente descripción (14 %), aumenta la fauna de anfibios con datos insuficientes (Tabla 4). De allí que de las 50 especies evaluadas menos de la mitad (44 %) sea considerada en categorías de riesgo (En Peligro, Vulnerables y Raras). Situación factible de cambiar de resolverse el estatus para el 22 % de especies consideradas como Insuficientemente Conocidas.

Es probable que la incorporación de antecedentes cuantificables evite la sobrevaloración a la hora de asignar categorías de conservación a las especies. Esto explicaría el cambio en la situación de conservación de las especies contenidas en el género *Bufo*, las cuales reiteradamente han sido consideradas en categoría Vulnerable, mientras que mediante el calculo de SUMIN (< 18) no se amerita su incorporación en tal estatus (Tabla 5).

En forma adicional, el análisis de SUMIN ha permitido detectar dos áreas donde la información resulta notoriamente escasa, estas son ACEXT y POTRE. Así, los datos obtenidos para ACEXT muestran el mayor número de especies sin antecedentes, con 33 de las 50 especies evaluadas (66 %). Mientras que POTRE viene a ser la segunda variable con falta de antecedentes, donde se detectan siete especies con valores inciertos, y otras 13 que carecen de valor (26 %). De aquí se puede deducir la necesidad de fomentar estudios en la biología reproductiva y grado de extracción o alteración de hábitat. Este tipo de estudios permitiría dilucidar el estatus de conservación de especies que en este momento han pasado a integrar la categoría de Insuficientemente Conocidas, basado en la falta de antecedentes.

Es posible comparar los resultados del análisis de SUMIN para 21 de las 50 especies de anfibios aquí analizados, con respecto a los resultados obtenidos por Lavilla et al. (2000) para Argentina. Si se toma en cuenta a las categorías como homólogas se observa un 48 % de coincidencias en la evaluación. Entre las 11 especies con evaluaciones no coincidentes, la mayoría corresponde a especies con distribución marginal en Argentina. Un ejemplo de esto se muestra con las especies *Batrachyla antartandica* y *Eupsophus emiliopugini,* ambas Fuera de Peligro para Chile, pero conside-

rados en situación Vulnerable en Argentina, debido a la situación de distribución marginal que el Bosque Valdiviano presenta en el vecino país (Lavilla et al. 2000).

Las especies de anfibios chilenas no son consideradas por los listados de CITES, aun cuando existen datos acerca de su explotación y comercialización a pequeña y mediana escala (Cabrera 1977, Ortiz 1988, Iriarte et al. 1997). Sin embargo, a nivel de conservación estas son incorporadas por IUCN (1996), donde se reconoce a 17 especies de anfibios chilenos con Datos Insuficientes (DD) basándose en la información disponible acerca de abundancias poblacionales y/o rangos de distribución; y tan solo a una especie (*Insuetophrynus acarpicus)* en situación Vulnerable de acuerdo al apéndice D2, donde la población ha sufrido una aguda restricción de su área de ocupación original, aumentando las probabilidades de efecto antrópico negativo a corto plazo (Valverde 1996) (Tabla 5).

Al aplicar la metodología de IUCN (2001) sobre las especies categorizadas como Insuficientemente Conocidas por SUMIN, se puede discriminar entre las de Datos Insuficientes y aquellas que se encuentran Casi Amenazadas. Sin embargo, la ausencia de datos acerca de las variaciones en los rangos de distribución así como en las fluctuaciones poblacionales impide de momento la aplicación acuciosa de la metodología de IUCN (2001), por lo que de las 50 especies de anfibios chilenas muchas quedan integradas en la categoría de Datos Insuficientes, aun cuando categorizaciones anteriores e incluso la aplicación de SUMIN han asignado categorías de riesgo a estas especies.

Las ventajas de SUMIN quedan de manifiesto al comparar los resultados de la aplicación de IUCN 1996 (Valverde 1996) respecto a IUCN 2001. En 1996 Valverde mencionaba la presencia de 19 especies de anfibios dentro de los listados elaborados por UICN, y donde casi el 100 % de estas especies eran reconocidas como especies con Datos Deficientes (DD). La comparación entre estos antecedentes y los resultados por nosotros obtenidos al aplicar IUCN (2001) nos han permitido detectar tan solo un 21 % de coincidencias, las que corresponden a las especies: *Telmatobius halli, Telmatobius pefauri, Telmatobius peruvianus* y *Telmatobius zapahuirensis* asignadas a la categoría de especies con Datos deficientes mediante IUCN 1996 (Valverde, 1996) y IUCN 2001.

Para las 15 especies restantes se encuentran notorias diferencias, donde especies como *Insuetophrynus acarpicus* que en 1996 era categorizada como Vulnerable de acuerdo a los criterios D2, es actualmente categorizada como especie En Peligro Crítico bajo el criterio A4. Un caso similar sucede con las especies de *Bufo atacamensis, Bufo arunco* y *Telmatobius peruvianus* especies que habían sido categorizadas en Datos Deficientes (DD) de acuerdo a Valverde (1996), pero que según nuestra aplicación de UICN (2001) han quedado en Preocupación menor. Muchas de las especies que en 1996 estaban incluidas en Datos Deficientes, quedan categorizadas en: Amenaza Próxima (*Alsodes barrioi, Alsodes nodosus* y *Telmalsodes montanus*), En Peligro Crítico (*Alsodes vanzolinii, Rhinoderma rufum*), En Peligro (*Alsodes tumultuosus, Caudiverbera caudiverbera, Eupsophus insularis, Rhinoderma darwini*) o como Vulnerables (*Telmatobufo australis* y *Telmatobufo bullocki*) al aplicar los criterios de IUCN (2001).

CONCLUSIONES

La importancia de los estudios poblacionales en anfibios queda de manifiesto en Houlaghan et al. (2000) quienes al recopilar la escasa información publicada, han logrado demostrar en forma cuantificable la disminución de las poblaciones de anfibios producida durante las últimas cinco décadas. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, el grado en que se está produciendo esta declinación, no ha podido ser establecido debido a la falta de antecedentes que permitan estimar los tamaños poblacionales y su variación en el tiempo (Barinaga 1990, Wake 1991, Blaustein & Wake 1995, Alford & Richards 1999). Duellman (1999) ha señalado la importancia que representan la conservación de los anfibios en Sudamérica, donde el grado de endemismo que representa este taxon se ve afectado por las actividades humanas que han permitido una fuerte declinación de sus poblaciones.

En Chile no existen estudios poblacionales, pero recientemente se ha reportado la declinación de una de las especies más emblemáticas del bosque templado lluvioso, *Rhinoderma rufum* especie que junto a otras tres (*Insuetophrynus acarpicus, Telmalsodes montanus* y *Alsodes vanzolinii)* presentan una alta vulnerabilidad debido a su ausencia en áreas de protección, lo que las coloca en un riesgo inminente de desaparición.

La ausencia de estudios de abundancia y monitoreo de las poblaciones de anfibios, impiden aplicar de buena forma los métodos y criterios propuestos por la IUCN para la categorización de los estados de conservación de los diferentes taxa. En el caso particular de los anfibios chilenos esta situación se agrava debido

a la escasa información sobre el estado de conservación y los factores que inciden en la disminución de sus poblaciones (Glade 1988, Ibarra-Vidal 1989). Pese a esto, un 36 % de las especies de anfibios presentes en Chile han sido incluidas en la Lista Roja de la IUCN (1996), con categorizaciones que distan muchos de las asignadas en las publicaciones de Glade (1988), Formas (1995) Núñez et al. (1997) y en la actual aplicación de IUCN (2001) y SUMIN. Esta situación recalca la necesidad de evaluar y estudiar este taxa a nivel poblacional y distribucional, tornándose estas temáticas en un problema que necesita de urgentes estudios.

A partir del análisis de SUMIN, el cual incorpora datos acerca de abundancias, extracción y rangos de distribución, se ha logrado detectar áreas de investigación que requieren de inmediatos esfuerzos. Los escasos antecedentes sobre la biología de la reproducción de nuestros anfibios, así como la evaluación de la pérdida de superficies habitables ameritan estudios urgentes sobre las diferentes especies para poder a futuro disponer de la información cuantificable y testeable que ayude a determinar en forma más objetiva sus estados de conservación.

De igual forma se hace necesaria la actualización periódica y en forma regional los análisis de SUMIN, de manera que sirva para evaluar procesos que estén afectando a la batracofauna chilena. Estas puestas al día permitirán reconocer las situaciones particulares que se vayan generando a lo largo de los rangos distribucionales de las diversas especies de anfibios en Chile.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Pablo Marquet por sus valiosos comentarios en las etapas preliminares de este artículo. La publicación de este trabajo se financió por el Proyecto FONDECYT 89-1199 y el proyecto 92.38.28 de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción.

LITERATURA CITADA

ALFORD R & S RICHARDS (1999) Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual Review of Ecology and Systematics 30: 133-165.

ANÓNIMO (1999) An Outline of issues associated with amphibian declines. http://www.mpi-pwre.usgs.gov/amphib/frogsum.html.

BAHAMONDE N, A CARVACHO, C JARA, M LÓPEZ, F PONCE, M RETAMAL & E RUDOLPH (1998) Categorías de conservación de decápodos nativos de aguas continentales de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 47: 91-100.

BAKER JMR (1999) Abundance and survival rates of great crested newts (*Triturus cristatus*) at a pond in central England: monitoring individuals. Herpetological Journal 9: 1-8.

BARINAGA M (1990) Where have all the froggies gone? Science 247: 1033-1034.

BARRIO A (1967a) *Batrachyla antartandica* n. sp. (Anura, Leptodactylidae). Descripción y estudio comparativo con la especie genotípica, *Batrachyla leptopus* Bell. Physis (Argentina) 27: 101-109.

BARRIO A (1967b) Observaciones eto-ecológicas sobre *Hylorina sylvatica* Bell (Anura, Leptodactylidae). Physis (Argentina) 27: 153-157.

BEEBEE TJ (1996) Ecology and conservation of amphibians. Conservation Biology Series. Chapman & Hall, London, United Kingdom. 214 pp.

BENAVIDES E, JC ORTIZ & JR FORMAS (2002) A new species of *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) from northern Chile. Herpetologica 58: 210-220.

BENOIT I (ed) (1989) Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal, Impresiones Comerciales S.A., Santiago, Chile.157 pp.

BLAUSTEIN AR & DB WAKE (1990) Declining amphibian populations: global phenomenon? Trends Ecology and Evolution 5: 203-204.

CABRERA J (1977) Adaptación y cultivo de *Caudiverbera caudiverbera* (Linneus) en medios artificiales. Gayana Zoología (Chile) 5: 111-112.

CAMPOS H, G DAZAROLA, B DYER, L FUENTES, J GAVILÁN, L HUAQUÍN, G MARTÍNEZ, R MELÉNDEZ, G PEQUEÑO, F PONCE, V RUIZ, W SIELFELD, D SOTO, R VEGA & I VILA (1998) Categorías de conservación de peces nativos de aguas continentales de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 47: 101-122.

CAPURRO LF (1958) Lista preliminar de los anfibios de Chile, y breves apuntes sobre su distribución y biología. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 289-299.

CEI JM (1962) Batracios de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago, Chile. cviii + 128 pp.

CEI JM (1980) Amphibians of Argentina. Monitore Zoologico Italiano (N.S.) Monografía 2. 609 pp.

CEI JM & LF CAPURRO (1958). Biología y desarrollo de *Eupsophus taeniatus* Girard. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 159-182.

COFRÉ H & PA MARQUET (1999) Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. Biological Conservation 88: 53-68.

CUEVAS CC & JR FORMAS (2001) A new species of *Alsodes* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) from Central Chile. Amphibia-Reptilia 22: 187-198.

CUEVAS CC & JR FORMAS (2002) *Telmatobius philippi*, una nueva especie de rana acuática de Ollagüe norte de Chile (Leptodactylidae). Revista Chilena de Historia Natural 75: 245-258.

DÍAZ N (1982) Estrategia reproductiva de *Telmatobius marmoratus* (Anura, Leptodactylidae) del altiplano chileno: 317-327. UNEP-UNESCO, Volumen de Síntesis, Proyecto MAB-6 1105-77-01.

DÍAZ N (1983) Bibliografía sobre anuros chilenos 1962-1982. Resúmenes y comentarios. Medio Ambiente (Chile) 6: 80-98.

DÍAZ N (1984) Biosistemática y relaciones filogenéticas de las especies chilenas de Leptodactylidae (Amphibia: Salientia): Enfoque multidisciplinario. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias, Mención Biología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.174 pp.

DÍAZ N (1986) Biosistemática de los leptodactylidos chilenos. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile) 17: 65-85.

DÍAZ N (1988) Nuevo hallazgo de *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902) en Chile y descripción de su larva. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 41: 87-94.

DÍAZ N (1989) Phenetic and phylogenetic relationships of the Chilean *Alsodes* and *Telmatobius* (Amphibian, Leptodactylidae) and proposal of a new genus. Studies on Neotropical Fauna and Environment 24: 25-33.

DÍAZ N, J VALENCIA & M SALLABERRY (1983) Life history and phylogenetic relationships of *Insuetophrynus acarpicus* (Anura: Leptodactylidae). Copeia 1983: 30-37.

DÍAZ-PÁEZ H & JC ORTIZ (2001) The reproductive cycle of *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae) in central Chile. Amphibia-Reptilia 22: 431-446.

DÍAZ-PÁEZ H & C WILLIAMS (2001) Geographic distribution of *Batrachyla nibaldoi*. Herpetological Review 32: 189.

DÍAZ-PÁEZ H, C WILLIAMS & RA GRIFFITHS (2002) Diversidad y abundancia de anfibios en el Parque Nacional Laguna San Rafael (XI Región, Chile). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 51: 135-145.

DIRNESTEIN E, DM OLSON, DJ GRAHAM, AL WEBSTER, SA PRIMM, MP BOOKBINDER & G LEDEC (1995) A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Wild Fund and The World Bank, Washington, District of Columbia, USA. 129 pp.

DUELLMAN WE (1999) Distribution patterns of amphibian in South America. En: Duellman WE (ed) Patterns of distribution of amphibians: a global perspective: 255-328. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.

DUELLMAN WE & A VELOSO (1977) Phylogeny of *Pleurodema* (Anura: Leptodactylidae): a biogeographic model. Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas 64: 1-46.

FORMAS JR (1978) A new species of Leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in southern Chile. Studies of Neotropical Fauna and Environment 13: 1-9.

FORMAS JR (1979) La herpetofauna de los bosques temperados de Sudamérica. En: Duellman WE (ed) The South American herpetofauna: 341-379. Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence, Kansas, USA, Monograph 7.

FORMAS JR (1981) The identity of the frog *Eupsophus vanzolinii* from Ramadillas, Nahuelbuta range, Southern Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 93: 920-927.

FORMAS JR (1988) The tadpole of *Telmatobufo bullocki* (Anura: Leptodactylidae). Herpetologica 44: 458-460.

FORMAS JR (1989a) A new species of *Eupsophus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 102: 568-576.

FORMAS JR (1989b) Sinonimia e identidad de la rana austral chilena *Eupsophus vittatus* (Philippi, 1902) (Anura, Leptodactylidae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 60: 123-127.

FORMAS JR (1992) The tadpole of *Eupsophus vertebralis* (Anura: Leptodactylidae). Herpetologica 48: 115-119.

FORMAS JR (1995) Anfibios. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds) Diversidad biológica de Chile: 314-325. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Talleres de Artegrama, Santiago, Chile.

FORMAS JR (1997) A new species of *Batrachyla* (Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. Herpetologica 53: 6-13.

FORMAS JR & E PUGIN (1978) Tapdoles of *Hylorina sylvatica*, *Eupsophus vittatus* and *Bufo rubropunctatus* in southern Chile. Herpetologica 34: 355-358.

FORMAS JR & A VELOSO (1982) Taxonomy of *Bufo venustus* Philippi, 1899 (Anura: Leptodactylidae) from central Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 95: 688-693.

FORMAS JR & MI VERA (1982) The status of two Chilean frogs of the genus *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae) Proceedings of the Biological Society of Washington 95: 594-601.

FORMAS JR, E PUGIN & B JORQUERA (1975) La identidad del batracio chileno *Heminectes rufus* Philippi 1902. Physis (Argentina) 34: 147-157.

FORMAS JR, S LACRAMPE & L BRIEVA (1991) Biochemical variation in the Southern American Leptodactylid frogs *Eupsophus roseus*. Comparative Biochemistry and Physiology 100: 277-280.

FORMAS JR, C ÚBEDA, C CUEVAS & J NÚÑEZ (1997) *Alsodes australis*, a new species of leptodactylid frog from the temperate *Nothofagus* forest of southern Chile and Argentina. Studies on Neotropical Fauna and Environment 32: 200-211.

FORMAS JR, C CUEVAS & J NÚÑEZ (1998) A new species of *Alsodes* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 111: 521-530.

FORMAS JR, I NORTHLAND, J CAPETILLO, JJ NÚÑEZ, CC CUEVAS & LM BRIEVA (1999) *Telmatobius dankoi*, una nueva especie de rana acuática del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 72: 427-445.

GALLARDO JM (1962) A propósito de *Bufo variegatus* (Günther), sapo del bosque húmedo antartándico, y las otras especies de *Bufo* neotropicales. Physis (Argentina) 64: 93-102.

GASTON KJ (1994) Rarity. Chapman and Hall, London, United Kingdom. 224 pp.

GLADE A (1988) (ed) Libro rojo de los Vertebrados Terrestres Chilenos. Corporación Nacional Forestal, Impresiones Comerciales S.A., Santiago, Chile. 67 pp.

HOULAGHAN JE, CS FINDLAY, BR SCHMIDT, AH MEYER & SL KUZMIN (2000) Quantitative evidence for global amphibian population declines. Nature 404: 752-755.

IBARRA-VIDAL H (1989) Impacto de las actividades humanas sobre la herpetofauna en Chile. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 3: 33-39.

IRIARTE JA, P FEINSINGER & FM JAKSIC (1997) Trends in wildlife use and trade in Chile. Biological Conservation 81: 9-20.

LAVILLA EO, ML PONSA, D BALDO, N BASSO, A BOSSO, J CÉSPEDES, JC CHEBEZ, J FAIVOVICH, L FERRARI, R LAJMANOVICH, JA LANGONE, P PELTZER, C ÚBEDA, M VAIRA & F VERA (2000) Categorización de los anfibios de Argentina. En: Lavilla E, E Richard & G Scrocchi (eds) Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina: 11-34. Asociación Herpetológica Argentina, San Miguel de Tucumán, Argentina. 97 pp.

LYNCH JD (1978) A re-assessment of the Telmatobine Leptodactylid frogs of Patagonia. Occasional Papers of the Museum of Natural History, Kansas 72: 1-57.

MACE G & S STUART (1994) Draft IUCN red list categories, Version 2.2. Species, 21-22: 13-24.

NÚÑEZ H, MA LABRA & J YÁÑEZ (1982) Hábitos alimentarios de dos poblaciones andinas de *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835 (Anura: Bufonidae). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 39: 81-91.

NÚÑEZ H, V MALDONADO & R PÉREZ (1997) Reunión de trabajo con especialistas de herpetología para categorización de especies según estados de conservación. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 329: 12-19.

ORTIZ JC (1988) Situación de la exportación de los vertebrados terrestres chilenos. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 2: 37-41.

ORTIZ JC & H IBARRA-VIDAL (1992) Una nueva especie de Leptodactylidae (*Eupsophus)* de la Cordillera de Nahuelbuta (Chile). Acta Zoológica Lilloana (Argentina) 41: 75-79.

ORTIZ JC, H IBARRA-VIDAL & R FORMAS (1989) A new species of *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae) from Contulmo, Nahuelbuta Range, southern Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 102: 1031-1035.

ORTIZ JC, V QUINTANA & H IBARRA-VIDAL (1994) Vertebrados terrestres con problemas de conservación en la cuenca del Bío-Bío y mar adyacente. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 152 pp.

ORTIZ JC, F TRONCOSO, H IBARRA-VIDAL & H NÚÑEZ (1990) Lista sistemática, distribución, estado de conservación y clave para los herpetozoos de la VIII Región, Chile. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 4: 31-43.

PRADO C (1997) Elaboración del anteproyecto de reglamento que fija procedimientos para la clasificación de las especies de fauna y flora silvestres en categorías de conservación. Informe técnico para discusión en el taller de especialistas, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile. 72 pp.

RABINOWITZ D (1981) Seven forms of rarity. In: Synge II (ed) The biological aspects of rare plant conservation: 205-217. John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom.

RECA A, C ÚBEDA & D GRIGERA (1994) Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical (Argentina) 1: 17-28.

SIMONETTI J, MK ARROYO, A SPOTORNO, E LOZADA, C WEBER, L CORNEJO, J SOLERVICENS & E FUENTES (1992) Hacia el conocimiento de la diversidad biológica en Chile. Acta Zoológica Mexicana, Volumen Especial: 253-270.

THORNBACK & JENKINS (1982) The IUCN mammal red data book, part 1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. 516 pp.

ÚBEDA C & D GRIGERA (1995) Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina.- Región Patagónica. Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano y Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre, Buenos Aires, Argentina. 95 pp.

ÚBEDA C, D GRIGERA & A RECA (1994) Estado de conservación de la herpetofauna del Parque Nacional Nahuel Huapi. Cuadernos de Herpetología (Argentina) 8: 155-163.

VALVERDE V (1996) Vertebrados de Chile con problemas de conservación según la lista roja de la IUCN (1996). Documento Técnico 103, Chile Forestal. 8 pp.

VELOSO A & J NAVARRO (1988) Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino 6: 481-539.

VELOSO A, P ITURRA & R GALLEGUILLOS (1978) Evidencias cromosómicas en el género *Alsodes* (Amphibia-Leptodactylidae) con la descripción de una nueva especie. Physis (Argentina) 38: 91-98.

VELOSO A, N DÍAZ, P ITURRA & M PENNA (1981) Descripción de una nueva especie de telmatobino del género *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae) de la Cordillera de Nahuelbuta (sur de Chile). Medio Ambiente (Chile) 5: 72-77.

VELOSO A, M SALLABERRY, J NAVARRO, P ITURRA, J VALENCIA, M PENNA & N DÍAZ (1982) Contribución al conocimiento de la herpetofauna del extremo norte de Chile. En: Veloso A & E Bustos-Obregón (eds) El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del norte grande de Chile (Arica, Lat. 18° 28' S). Volumen I: 135-268. ROSTLAC, UNESCO, Montevideo, Uruguay.

WAKE DB (1991) Declining amphibian populations. Science 253: 860.

YÁÑEZ J (1997) Reunión de trabajo de especialistas en mamíferos acuáticos para categorización de especies según estados de conservación. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 330: 8-16.

YOUNG BE, KR LIPS, JK REASER, R IBÁÑEZ, AW SALAS, JR CEDEÑO, LA COLOMA, S RON, E LA MARCA, JR MEYER, A MUÑOZ, F BOLAÑOS, G CHAVES & D ROMO (2001) Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. Conservation Biology15: 1213-1223.

Editor Asociado: Pablo Marquet
Recibido el 8 de noviembre de 2002; aceptado el 6 de junio de 2003

ANEXO 1

Datos y recursos para los anfibios chilenos. Clave dieta: (CG) carnívoro generalista, (CE) carnívoro especialista. Clave ecoregiones: (1) bosque lluvioso de invierno chileno, (2) matorral chileno, (3) bosque subpolar de *Nothofagus*, (4) bosque valdiviano temperado, (5) estepa patagónica, (6) estepa del sur de los Andes, (7) puna seca de los Andes centrales

Data and resources for Chilean amphibians. Key to diet categories: (CG) carnivorous generalist, (CE) carnivorous specialist. Key to ecoregions: (1) Chilean winter-rain forest, (2) Chilean matorral, (3) subpolar *Nothofagus* forest, (4) Valdivian temperate forest, (5) Patagonian steppe, (6) southern Andean steppe, (7) central Andean puna

Especie	Talla (mm)	Postura (No. huevos)	Dieta	Distribución por regiones	Distribución altitudinal (m)	Ecoregión	Referencia[1]
Bufo arunco	61-78	Largas cintas	CG	IV-IX, RM	50-1.500	1,2	6, 29, 44
Bufo atacamensis	60-82	Largas cintas	CG	III-IV	250-2.500	2	6, 29
Bufo papillosus	70-82	Largas cintas	CG	VII-X	?-1.000	5,6	6, 7, 29, 44
Bufo rubropuntatus	45-65	-	CG	VIII-X	200-800	4	6, 23, 29, 30
Bufo spinulosus	>93	Largas cintas	CG	I, II, IV, RM, VI	50-4.500	6,7	6, 7, 29, 41
Bufo variegatus	45,0	350-450	CG	VIII-XII	20-2.000	3,4	7, 19, 23, 29, 38
Alsodes australis	56-60	-	CG	XI	250	4, 5	35, 39
Alsodes barrioi	59,9	-	CG	VIII –IX	1.000-1.500	4	29, 36, 44, 46
Alsodes coppingeri	41-57	-	CG	X-XI	500	4	6, 48
Alsodes hugoi	65-70	-	-	VII	900	4	9
Alsodes kaweshkari	56-62	-	CG	XI	8	3	36
Alsodes monticola	49,1	-	CG	X-XI	500-1.000	3	23, 29, 36
Alsodes nodosus	58,5	408 ováricos	CG	RM, V-VII	50-1.500	2	6, 12, 13, 36, 48
Alsodes tumultuosus	61,5	276 ováricos	CG	RM, VI	2600-3.000	6	12, 29, 36, 45
Alsodes vanzolinii	36-52	134 ováricos	CG	VIII	100-500?	1	12, 24
Alsodes varrucosus	40-45	-	CG	X, XII	500-1.000	4	7, 14, 29, 36, 39
Alsodes vittatus	59,4	-	CG	VIII	1.000?	4	27, 29, 43
Atelognathus grandisonae	44.5	-	CG	XII	250	3	40
Batrachyla antartandica	31-39	28-56	CG	X-XII	50-1.000	3,4	1, 7, 19, 23
Batrachyla leptopus	30-35	71-93	CG	VIII-XI	50-2.000	3,4	6, 7, 23
Batrachyla nibaldoi	35-41	-	CG	XI	250	4	18, 19, 35
Batrachyla taeniata	37,1	167-414	CG	RM, V-XI	50-1.500	1,2,4	6, 8, 13, 19, 23, 29, 44
Caudiverbera caudiverbera	89-132	2824	CE	IV-X, RM	50-500	1,2,4	4, 6, 12, 13, 23, 29
Eupsophus calcaratus	35,1	59-168	CG	X-XI	50-500	3,4	6, 19, 23,29, 31
Eupsophus contulmoensis	42	65	CG	VIII-IX	200	4	43
Eupsophus emiliopugini	50.6	148	CG	X-XI	0-1.500	4	26, 29
Eupsophus insularis	39,3	119 ováricos	CG	VIII	20-250	4	29, 31
Eupsophus migueli	41	69	CG	X	50-300	4	12, 22, 29
Eupsophus nahuelbutensis	40,85	56 ováricos	CG	VIII-IX	1200	4	42
Eupsophus roseus	46-67	129	CG	IX-X	50-1.000	4	6, 12, 13, 29, 34
Eupsophus vertebralis	57,1	232	CG	VIII-X	50-1.000	4	12, 28, 29
Hylorina sylvatica	50-65	450-500	CG	VIII-X	50-1.000	3,4	2, 7, 13, 19, 20, 29
Insuetophrynus acarpicus	44,9	101	CG	X	50-200	4	12, 13, 16, 29
Pleurodema bufonina	31-55	Largas cintas	CG	VII, X-XII	0-2300	5,6	6, 21, 29
Pleurodema marmorata	22-30	Largas cintas	CG	I	3.000-5.000	7	6, 21, 29, 47
Pleurodema thaul	21-55	688	CG	II-XI	0-2.000	1,2,4	6, 12, 13, 17, 21, 29
Telmalsodes montanus	43-65	628 ováricos	CG	RM	2.300-3.000	6	12, 15, 29, 47
Telmatobius dankoi	50	-	CG	II	2.260	7	37
Telmatobius fronteriensis	39,2±2,56	-	-	II	4.150	7	3
Telmatobius halli	51,2	348 ováricos	CG	II	2.000-3.000	7	10, 12, 29, 47
Telmatobius philippi	46,1-53,7	-	CG	II	3800	7	10
Telmatobius marmoratus	60-65	961 ováricos	CG	I	3.200-4.200	7	7, 11, 13, 29, 47
Telmatobius pefauri	54-82	910 ováricos	CG	I	3.000-3.200	7	12, 29, 47
Telmatobius peruvianus	47,2	285 ováricos	CG	I-II	3.200-3.500	7	6, 12, 29, 47
Telmatobius zapahuirensis	39-51	-	CG	I	3.000-3.200	7	29, 47
Telmatobufo australis	40	-	CG	X	50-800	4	23, 29
Telmatobufo bullocki	69,7±7,7	Numerosa	CG	VIII-IX	1.500-1800	4	6, 25, 29, 32
Telmatobufo venustus	70,8	Numerosa	CG	VII-VIII	1.500-1700	4	29, 32
Rhinoderma darwinii	25-30	30-40	CG	VIII-XI	50-1.800	3,4	6, 13, 29, 33
Rhinoderma rufum	25-30	15-25	CG	VI-VIII	50-500	1	29, 33, 44

[1] Referencias: (1) Barrio (1967a), (2) Barrio (1967b), (3) Benavides et. al (2002), (4) Cabrera (1977), (5) Capurro (1958), (6) Cei (1962), (7) Cei (1980), (8) Cei & Capurro (1958), (9) Cuevas & Formas (2001), (10) Cuevas & Formas (2002), (11) Díaz (1982), (12) Díaz (1984), (13) Díaz (1986), (14) Díaz (1988), (15) Díaz (1989), (16) Díaz et al. (1983), (17) Díaz-Páez & Ortiz (2001), (18) Díaz-Páez & Williams (2001), (19) Díaz-Páez et al. (2002), (20) Donoso-Barros (1974)[a], (21) Duellman & Veloso (1977), (22) Formas (1978), (23) Formas (1979), (24) Formas (1981), (25) Formas (1988), (26) Formas (1989a), (27) Formas (1989b), (28) Formas (1992), (29) Formas (1995), (30) Formas & Pugin (1978), (31) Formas & Vera (1982), (32) Formas & Veloso (1982), (33) Formas et al (1975), (34) Formas et al. (1991), (35) Formas et al (1997), (36) Formas et al. (1998), (37) Formas et al. (1999), (38) Gallardo (1962), (39) Lavilla et al. (2000), (40) Lynch, (1978), (41) Núñez et al. (1982), (42) Ortiz, Ibarra-Vidal (1992), (43) Ortiz et al. (1989), (44)Ortiz et al. (1994), (45) Veloso et al. (1978), (46) Veloso et al. (1981), (47) Veloso et al. (1982), (48) Veloso & Navarro (1988)

[a]DONOSO-BARROS R (1974) Distribución norteña de *Hylorina sylsatica* Bell. Resúmenes de Comunicaciones de la XVII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, Concepción, Chile: R 19.