

Revisión de la metodología utilizada para categorizar especies amenazadas de la herpetofauna Argentina

Alejandro R. Giraud^{1,2}, Marta Duré³, Eduardo Schaefer³, Julián N. Lescano⁴, Eduardo Etchepare⁵, Mauricio S. Akmentins⁶, Guillermo Sebastián Natale⁷, Vanesa Arzamendia^{1,2}, Gisela Bellini¹, Romina Ghirardi¹, Marcelo Bonino⁸

¹ Instituto Nacional de Limnología (CONICET, UNL), Ciudad Universitaria (3000), Santa Fe, Argentina.

² Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), (3000), Santa Fe, Argentina.

³ Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET, UNNE), Ruta 5, km 2.5 (3400), Corrientes, Argentina.

⁴ Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional Córdoba. Rondeau 798 (5000), Córdoba, Argentina.

⁵ Lab. de Herpetología Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Campus Universitario. (3400), Corrientes, Argentina.

⁶ CONICET - Centro de Investigaciones Básicas y Aplicadas (CIBA), Universidad Nacional de Jujuy, Gorriti 237 (4600), S.S. Jujuy, Argentina - Instituto de Bio y GeoCiencias del NOA (IBIGEO) Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Mendoza 2 (4400), Salta, Argentina.

⁷ Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata- CONICET, 47 y 115 (1900), La Plata, Argentina.

⁸ INIBIOMA (CONICET - UNCOMA) Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250 (8400), Bariloche, Rio Negro, Argentina.

Recibido: 24 Diciembre 2011

Aceptado: 09 Marzo 2012

Editor Asociado: M. Vaira

RESUMEN

Revisamos el método utilizado para determinar especies amenazadas en la Argentina, con los objetivos de: (1) que pueda ser empleado consistentemente por diferentes personas reduciendo la subjetividad, (2) brindar una guía sobre cómo evaluar los factores que conducen al riesgo de extinción, (3) proporcionar a los usuarios de listas rojas una mejor comprensión sobre el proceso de categorización, (4) ofrecer un sistema que facilite comparaciones entre taxones. Respecto al método anterior se proponen 11 modificaciones, además de la reducción del número de variables a seis, todas relevantes para definir la vulnerabilidad de las especies incluyendo: (1) Distribución y grado de endemismo; (2) Rareza ecológica; (3) Efectos humanos, (4) Potencial reproductivo; (5) Tamaño; (6) Rareza demográfica (abundancia). Se proponen modificaciones en el rango de valores de las variables (a veces siguiendo umbrales de IUCN) y se brindan valores umbrales teóricos orientativos para las categorías. Por primera vez en Argentina se explicitan mecanismos para minimizar sesgos debidos a subjetividad e incertidumbre en el proceso de categorización, que incluyen: (1) El consenso de múltiples evaluadores; (2) El uso de una guía de entrenamiento; (3) Sugerencias para manejar la incertidumbre.

Palabras clave: Categorización, Método, Especies amenazadas, Red list, Argentina.

ABSTRACT

We review the method used to determine endangered species in Argentina, with the objectives of: (1) that can be used consistently by different people reducing subjectivity, (2) provide guidance on how to assess the factors that affect the risk of extinction, (3) provide users of red lists a better understanding of the categorization process, (4) provide a system that will facilitate comparisons across taxa. Over the previous method proposed 11 amendments in addition to reducing the number of variables to 6, all relevant to define the vulnerability of species including: (1) Distribution and degree of endemism, (2) Ecological rarity, (3) Human effects, (4) Reproductive potential, (5) Size, (6) Demographic rarity (abundance). The amendments are proposed in the range of values of the variables (sometimes following thresholds of IUCN) and provide theoretical guidance thresholds for the categories. For the first time in Argentina we made explicit the mechanisms to minimize bias due to subjectivity and uncertainty in the categorization process, including: (1) The consensus of multiple reviewers, (2) The use of a training guide, (3) Suggestions to manage uncertainty.

Key words: Categorization, Method, Endangered species, Red list, Argentina.

Introducción

Durante un taller para re-categorizar la herpetofauna de la Argentina realizado en el X Congreso Argentino de Herpetología de Jujuy (2009), se consensuó sobre la necesidad de revisar la metodología utilizada en Lavilla *et al.* (2000a), basada en Reca *et al.* (1994), con algunas modificaciones introducidas en cada grupo herpetológico (ver Avila *et al.*, 2000; Lavilla *et al.*, 2000b; Richard y Waller 2000; Scrocchi *et al.*, 2000; Waller y Micucci 2000). Se conformó un grupo que comparó la metodología usada en 2000 con otras propuestas y discusiones publicadas (e.g. Grigera y Úbeda 2000a, 2002; UICN 2001, 2003, Gärdenfors *et al.*, 2001; Díaz-Páez y Ortiz 2003; Sánchez *et al.*, 2007; Úbeda y Grigera 2007; Giraudo *et al.*, 2009, 2011).

Las especies amenazadas son aquellas que tienen una elevada probabilidad de extinción o que se aproximan a dicha situación de continuar las presiones directas sobre éstas o sus hábitat (IUCN, 2000), siendo necesario comprender que constituyen hipótesis, ya que debemos estimar la posibilidad de que un taxón se extinga, siempre y cuando ocurra por cambios producidos por las actividades humanas (Giraudo y Arzamendia, 2011). Desde que se comenzó a categorizar taxones amenazados se han propuesto y revisado varios métodos con el objetivo de minimizar errores, imprecisiones y subjetividades que afectan a todos los procesos de categorización (Regan *et al.*, 2005; Giraudo *et al.*, 2011). UICN ha sido pionera (ver por ejemplo Mace y Lande, 1991; Mace *et al.*, 1992; IUCN, 1993; Mace y Stuart, 1994; UICN, 1994; IUCN 2000, 2003) y su última propuesta brinda cinco criterios y los valores umbrales que permiten poner a prueba la hipótesis de que una especie está amenazada (UICN 2001, 2003), incluyendo: (1) Declinación poblacional (pasada, presente o proyectada), (2) Rango geográfico pequeño y fragmentación, declinación o fluctuaciones extremas, (3) Tamaño poblacional pequeño y fragmentación, declinación o fluctuaciones, (4) Población extremadamente pequeña o muy restringida geográficamente, o (5) Un análisis cuantitativo de riesgo de extinción (por ejemplo un Análisis de Viabilidad Poblacional). Sin embargo, muchas veces en la práctica este método es aplicado mediante datos poco confiables o no verificados, estimaciones con amplios rangos de incertidumbres y/o basados en la opinión de unos pocos informantes (ver ejemplos en Garcia-Fernandez *et al.*, 1996; Cappato y Yanosky,

2009 y discusiones en Galindo Leal, 2000, Grigera y Úbeda, 2002, Giraudo *et al.*, 2011). Esto tendría relación con varios factores (Giraudo *et al.*, 2011), siendo primordial la dificultad de obtener la información necesaria de manera precisa y sin sesgos, lo que puede requerir monitoreos extensos y costosos, poco factibles en Argentina y Latinoamérica, por la enorme variedad de especies y complejidad de los ecosistemas, el reducido número de profesionales, los limitados recursos y la velocidad de transformación de los paisajes naturales (Galindo Leal, 2000; Giraudo *et al.*, 2011). En consecuencia, se han propuesto métodos alternativos (ver Grigera y Úbeda, 2002 para una revisión en Argentina), basados en aproximaciones mayormente cualitativas de variables relevantes en la supervivencia de los taxones (e.g. Reca *et al.*, 1994; Cofré y Marquet 1999; Sánchez *et al.*, 2007; Aguirre *et al.*, 2009), que principalmente evalúan el grado de rareza geográfica (rango de distribución), demográfica (abundancia y tendencias) y ecológica (especialización en el uso del hábitat y recursos), y en algunos casos se agregan variables como potencial reproductivo, grado de protección y acciones extractivas o efectos humanos sobre sus poblaciones (Reca *et al.*, 1994; Cofré y Marquet, 1999). Estos métodos, en rigor, no brindan una estimación de la probabilidad de extinción de una especie, sino que permiten visualizar su grado de vulnerabilidad (Grigera y Úbeda, 2000a, 2002), lo que contrastado con los efectos humanos sobre sus poblaciones o hábitats permiten inferir distintos grados de amenaza. No obstante, varios de los criterios aplicados más frecuentemente por UICN (2001) funcionan de modo similar, siendo una excepción clara el análisis cuantitativo de riesgo de extinción, aunque este último criterio posiblemente sea uno de los menos aplicados en Latinoamérica. Algunos autores sostienen que las listas de especies amenazadas están diseñadas, principalmente, para proporcionar una estimación cualitativa y de fácil comprensión de los riesgos de extinción (Possingham *et al.*, 2002), y básicamente ese es el objetivo que persigue la metodología aquí propuesta, adhiriendo a los propósitos de UICN (2001):

- Aportar una herramienta que pueda ser empleada consistentemente por diferentes personas.
- Reducir la subjetividad ofreciendo a los usuarios una guía clara sobre cómo evaluar los diferentes factores que conducen al riesgo de extinción.

- Proporcionar a las personas que utilizan las listas de especies amenazadas, una mejor comprensión de cómo fue clasificada cada especie.
- Ofrecer un sistema que facilite comparaciones entre taxones de manera amplia. Las categorías de amenaza deberían ser comparables, ya que podríamos evaluar áreas, regiones e inclusive grupos taxonómicos con mayor o menor grado de amenaza, y comparar las categorizaciones temporalmente evaluando tendencias y efectividad en su conservación. Esto justifica categorizar a la herpetofauna en su conjunto (anfibios y reptiles), usando el mismo método y definiciones, y tratando de aplicar criterios similares, aunque los valores umbrales que se decidan pueden variar en aspectos como la reproducción entre anfibios y reptiles. Por ello se decidió también “homologar” equiparando lógicamente las categorías propuestas por IUCN (2001), utilizadas en la mayor parte del mundo, y las categorías usada en Lavilla *et al.* (2000a), que son las fijadas por el Decreto Nacional 666/97 (Grigera y Úbeda, 2000b).

Debido a la subjetividad que puede existir cuando se aplican métodos e interpretan datos variables y con rangos de incertidumbre, se aplicaron los siguientes mecanismos para minimizar estos sesgos (Regan *et al.*, 2005; Giraudo *et al.*, 2011): (1) El consenso de múltiples evaluadores en el proceso, ya utilizado en la categorización anterior (Lavilla *et al.*, 2000a); (2) El uso de un manual o guía de entrenamiento (Apéndice 1) para lograr consistencia entre evaluadores (incluyendo un instructivo con definiciones de términos clave y ejemplos que permitan equiparar las decisiones), debido a que se ha demostrado que proporcionando información idéntica a distintos evaluadores se obtienen resultados diferentes en los procesos de categorización (Regan *et al.*, 2005); (3) La propuesta de sugerencias para manejar la incertidumbre (Apéndice 2). La incertidumbre se relaciona con tres factores: la variabilidad natural, incertidumbre semántica y error de medición (Akçakaya *et al.*, 2000); (4) El reporte de los inconvenientes y decisiones tomadas.

Según lo indicado se incluyen las siguientes secciones:

- 1. Revisión del método, sus variables, y asignación de valores umbrales**
- 2. Homologación de las categorías usadas con**

las de UICN (2001)

3. Apéndice 1. Instructivo guía para aplicar la propuesta metodológica

4. Apéndice 2. Sugerencias para evaluar y manejar incertidumbres

1. Revisión del método, sus variables, y asignación de valores umbrales

Se detallan las modificaciones metodológicas partiendo del método de Reca *et al.*, (1994), utilizado con modificaciones en la última categorización de la herpetofauna argentina (Lavilla *et al.*, 2000a), y comparando con otros métodos propuestos (Rapport *et al.*, 1986; Cofré y Marquet 1999; Grigera y Úbeda 2000a, 2002; UICN, 2001, 2003; ; Díaz-Páez y Ortiz, 2003; Sánchez *et al.*, 2007; IUCN 2008; Giraudo *et al.*, 2009).

Sólo las modificaciones propuestas se detallan seguidamente, incluyéndose una breve justificación fundamentando y discutiendo los criterios tomados, que incluyen aspectos generales sobre el método (cantidad de rangos de las variables, valores umbrales para decidir las categorías) y modificaciones sobre variables particulares (eliminación, fusión o inclusión de variables, modificación de valores umbrales, etc.). En la Tabla 1 se resumen las 6 variables definitivas propuestas y sus rangos de valores.

El método de Reca *et al.* (1994) propone el índice SUMIN obtenido mediante la sumatoria de 12 variables incluyendo dos de distribución, continental (DICON) y nacional (DINAC), amplitud en el uso del hábitat (AUHA), amplitud en el uso del espacio vertical (AUEVE), tamaño (TAM), potencial reproductivo (POTRE), amplitud trófica (AMTRO), abundancia (ABUND), singularidad taxonómica (SINTA), singularidad (SING), acciones extractivas (ACEXT) y grado de protección de las especies (PROT). Los rangos de puntaje que pueden alcanzar estos atributos varían de 0 a 5 en DINAC, de 1 a 4 en ACEXT, de 0 a 3 en DICON y en PROT, de 0 a 1 en SING y de 0 a 2 en las restantes variables. En consecuencia la primera modificación propuesta es:

1.1. Modificación 1: Ponderar todas las variables con el mismo rango de valores de 0 a 5. Reca *et al.* (1994) brindan como argumentación que las variables más afectadas por las actividades humanas poseen rangos mayores. No obstante, la abundancia que puede ser afectada fuertemente por la acción humana, posee un rango de 0 a 2, mientras que

Tabla 1. Variables y criterios para asignar valores del índice propuesto

	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5
DINAC y grado de endemismos	Ampliamente distribuida (más del 50% de la Argentina continental) y mayormente continua (no es disyunta en poblaciones separadas)	Distribución limitada continua (menos del 50% de la Argentina)	Distribución disyunta (amplia o limitada), se distribuyen en poblaciones aisladas a lo largo de su distribución sin continuidad (por ejemplo ocupa arenales o hábitats particulares)	Endemismos ecorregionales o sub-regionales (por ejemplo mesopotamia argentina)	Endemismos de un sector dentro de una ecorregión o una subregión	Microrregiones o aproximadamente 20.000 km ² de Extensión de la presencia en Argentina
Rareza Ecológica	Generalista en uso del hábitat (GH), en el uso de estrato-substrato (GS) y en alimentación (GA)	Generalista en hábitat y estrato-substrato/, con tendencia a la especialización en alimentación (tEA)	GH-ES-GA GH-GS-EA	EH-GS-GA EH-GS-tEA GH; ES; tEA GH; ES; EA	EH-GS-EA EH-ES-GA EH-ES-tEA	Especialista en hábitat y en uso de estrato-substrato y en su alimentación
EFHU	Neutros o eventualmente favorecen a la especie y no perseguida por el hombre	Perseguida por el hombre aunque subsiste en áreas con modificaciones antropogénicas	Perseguida por el hombre disminuye en áreas con modificaciones antropogénicas	Muy perseguida por el hombre (repulsivas, peligrosas, venenosas o miméticas)/, o severamente afectada por modificaciones del hábitat	Destrucción del hábitat/ o cacería comercial/ o es afectada por especies exóticas/ o sufre atropellamientos y algunos de los factores expuestos en 2 y 3	Dos o más de los factores del valor 4 actuando en conjunto: Destrucción del hábitat más cacería comercial/ o atropellamientos y afectados por especies exóticas y algunos de los factores en 2 y 3, u otras combinaciones
POTRE (Anfibios)	Especies con más de 10.000 huevos.	Especies con 5.000 a 10.000 huevos	Especies con 1.000 a 5.000 huevos	Especies con 500 a 999 huevos	Especies con 100 a 499 huevos	Especies con menos de 100 huevos
POTRE (Reptiles)	Especies ovíparas con más de 20 huevos anuales y sin construcción de nidos fácilmente localizables	Especies ovíparas con más de 20 huevos anuales y con construcción de nidos fácilmente localizables.	Especies ovíparas con 10 a 20 huevos, o vivíparas con más de 20 crías anuales	Especies ovíparas con 5 a 9 huevos, o vivíparas con 10 a 19 crías anuales	Especies vivíparas con 5 a 10 crías anuales	Especies con menos de 5 huevos o crías anuales
TAM (Anfibios)	Especies hasta 40 mm.	Especies entre 41-80 mm.	Especies entre 80-120 mm.	Especies entre 121-160 mm.	Especies entre 161-180 mm.	Especies con más de 180 mm.
TAM (Reptiles)	Especies hasta 50 mm.	Especies entre 51-100 mm.	Especies entre 101-500 mm.	Especies entre 501-1000 mm.	Especies entre 1001-1800 mm.	Especies con más de 1800 mm.
ABUND	Abundante y registrada frecuentemente en la última década	Común y registrada frecuentemente en la última década (si fue buscada adecuadamente)	Escasa, pero registrada en la última década (si fue buscada adecuadamente)	Muy escasa o no registrada en los últimos 10 años a pesar de ser buscada adecuadamente	Sin registro en los últimos 10 a 25 años a pesar de ser buscada adecuadamente	Sin registro en los últimos 50 años a pesar de ser buscada adecuadamente

si evaluamos a la distribución nacional con datos históricos (como generalmente ocurre) no se verá afectada significativamente por acciones antrópicas, por lo que no se justificaría su mayor rango de 0-5. Consideramos insuficientes las justificaciones para ponderar diferencialmente las distintas variables, lo que generará un peso dispar de las variables en la determinación de las categorías, sesgando los valores y categorías sin una lógica clara.

1.2. Modificación 2: Se decidió descartar la variable Distribución Continental DICON de la evaluación por dos problemas básicos: (1) En UICN (2001) se indica que “si se aplica a nivel regional o nacional, debe aceptarse que una categoría global puede no ser la misma que la categoría regional o nacional para un taxón dado. Por ejemplo un taxón clasificado como de Preocupación Menor a nivel mundial puede estar En Peligro Crítico en una región particular donde los números sean muy escasos o estén disminuyendo”. Esto transforma en poco relevante evaluar variables fuera del área regional. (2) La distribución continental y nacional son variables redundantes debido a que pueden estar fuertemente correlacionadas, generando redundancia o sesgos en el valor obtenido en cada especie (Grigera y Úbeda 2000a).

1.3. Modificación 3: La variable Distribución Nacional (DINAC) fue modificada. La evaluación de la distribución nos debería dar idea de si es amplia o restringida, si es continua o disyunta (es decir que la especie se encuentra en subpoblaciones o metapoblaciones separadas o aisladas a lo largo de su distribución). Tal es el caso de *Phimophis guerini* que posee una distribución amplia aunque disyunta (Giraudo *et al.*, 2009), por lo tanto no puede tener el mismo valor que *Liophis poecilopyrus* (amplia continua) aunque su área de ocupación sea similar. Se valoró si es endémica en relación con ecorregiones o sectores de ecorregiones (por ejemplo Chaco Húmedo, o Provincia del Monte) ya que las especies endémicas son más proclives a verse afectadas debido a que, frecuentemente, tienen dependencia de condiciones ambientales y biológicas más específicas. La asignación de los puntajes en DINAC propuesta por Reca *et al.* (1994) se realiza mediante mapas poco precisos, los cuales no contemplan muchos de los patrones de distribución que presentan los herpetozoos. Por ejemplo, según la interpretación que hagamos de los mapas de Reca *et al.* (1994) especies con distribución muy restringida en el extremo

de Misiones como *Oxyrhopus petola*, que ocupa un 10% de la provincia y puede verse muy afectada por cambios locales (Giraudo *et al.*, 2009), puede ser evaluada con el mismo puntaje de otras que ocupan entre el 30 al 50% de la provincia (distribución 3 a 5 veces mayor). Además, un valor crítico que señala UICN (2001) que determina que una especie sea considerada amenazada es el de 20.000 km² (valor umbral para que categorice como Vulnerable) en Extensión de la Presencia (área obtenida uniendo los puntos extremos de su distribución). Siguiendo a UICN (2003) en los casos que se tenga absoluta certeza que existen poblaciones estables conservadas fuera del país con posibilidades reales de repoblar la Argentina, disminuyendo su posibilidad de extinción, se puede restar 1 punto a las tres últimas categorías de DINAC. Por ejemplo, varias especies de la selva misionera no poseen poblaciones conservadas en sus alrededores, ya que la deforestación ha sido mayor en el Brasil y el Paraguay. Por el contrario, poblaciones andinas o de las yungas pueden tener poblaciones conservadas en países limítrofes. Si no se poseen datos publicados sobre el estado de las poblaciones de países limítrofes no se deben modificar los valores.

1.4. Modificación 4: Fusión de las variables Amplitud en el Uso del Hábitat (AUHA), del Espacio Vertical (AUEVE) y Amplitud trófica (AMTRO) en una variable denominada Rareza Ecológica (RARECOL). Las variables anteriores, principalmente AUEVE, generaron problemas en la categorización de la herpetofauna anterior, ya que las especies no sólo se especializan en el uso del espacio vertical sino también en diferentes substratos como por ejemplo: acuáticos, fitotelmata, subterráneo o fosorial, entre otros. En realidad, el grado de especialización (en uso del hábitat y trófica) en conjunto con la distribución y la abundancia (tratados en DICON y ABUN) son indicadores de Rareza (Rabinowitz, 1981 en Gaston, 1994), y el uso del hábitat, de substratos o micro-hábitats dentro del hábitat, o de los recursos tróficos, indican el grado de especialización ecológica de un taxón.

1.5. Modificación 5: Se reemplaza Acciones Extractivas (ACEX) por otra variable que incluye más ampliamente los factores antropogénicos que afectan a los herpetozoos, denominada Efectos Humanos (EFHU) (Cofré y Marquet, 1999; Giraudo *et al.*, 2009, Tabla 1). En Reca *et al.* (1994) los efectos

humanos están sesgados hacia acciones extractivas de individuos sin considerar que algunos de los principales factores antropogénicos que provocan la extinción de especies son, por ejemplo, la pérdida de hábitat (el más importante), seguido por la introducción de especies exóticas, la sobreexplotación y la contaminación. Incluso muchos efectos humanos son aditivos, como la pérdida de hábitat y acciones extractivas o incidencia de la contaminación (Giraudo *et al.*, 2009). La afectación por especies exóticas incluye, desde las más comúnmente conocidas como el caso de salmónidos o *Lithobates catesbeianus*, hasta otras posibles como el efecto del ganado o el ataque por perros o gatos. La acción del quitridio, que podría ser un patógeno relacionado con especies exóticas como *Lithobates* (Akmentins y Cardozo, 2010), puede ser tratado en este punto por su probable relación con especies foráneas y por ser un patógeno posiblemente introducido (Valor 4). Las especies afectadas conocidas y la distribución potencial del quitridio en Argentina pueden consultarse en Arellano *et al.* (2009), Barrionuevo y Mangione (2006), Ghirardi *et al.* (2009, 2011), Gutierrez *et al.* (2010).

1.6. Modificación 6: Eliminar Grado de Protección (PROT). En el punto 5 de UICN (2001: 9) “Las acciones de conservación en el proceso de inclusión” se indica que “Los criterios para las categorías de amenaza deben ser aplicados a un taxón sin importar el nivel de acción de conservación que lo afecte”. Las especies pueden estar amenazadas, aunque habiten en áreas protegidas, más allá de su grado de protección. Se ha observado que muchas serpientes son afectadas por eliminación y translocación en muchas áreas protegidas, por los mismos administradores (Giraudo *et al.*, 2009). Muchas áreas protegidas no se encuentran correctamente implementadas y su superficie puede ser pequeña (Grigera y Úbeda 2000a; Giraudo *et al.*, 2003; Arzamendia y Giraudo 2004; Úbeda y Grigera, 2007) e incluso se ha comprobado que en reservas con protección e infraestructura adecuadas, como el Parque Nacional Laguna Blanca, la principal población de *Atelognathus patagonicus* ha desaparecido de su mayor cuerpo de agua por la introducción intencional de peces, aunque sobrevivió en pequeñas lagunas, algunas fuera del área protegida, libres de peces (Lavilla *et al.* 2000b; Cuello *et al.* 2009).

1.7. Modificación 7: Eliminar la variable Singulari-

dad Taxonómica (SINTA). Siguiendo las sugerencias de UICN (2001), la singularidad taxonómica, si bien es un aspecto que se considera para establecer “prioridades de conservación” de las especies, no es un factor que determine directamente su grado de amenaza. Por ejemplo los peces pulmonados (*Lepidosiren*), son animales muy singulares taxonómicamente, aunque esta característica no determina su grado de amenaza.

1.8. Modificación 8: Eliminar la variable Singularidad (SING). La mayoría de las veces la singularidad usada en la categorización anterior (Lavilla *et al.*, 2000a) ha sido incluida en otras variables. Por ejemplo en las serpientes, SING fue usada para las especies con distribución endémica en Argentina y que fueron explotadas intensivamente (Scrocchi *et al.*, 2000), estos criterios han sido ya considerados en DINAC y EFHU. Adicionalmente, las diferentes interpretaciones de la variable SING dificultan que las categorizaciones sean comparables, introduciendo valores particulares en cada grupo que pueden ser subjetivos.

1.9. Modificación 9: Cambios en los valores umbrales de las variables Potencial Reproductivo (POTRE), Tamaño (TAM) y Abundancia (ABUND). En relación con una importante cantidad de datos publicados e inéditos sobre la historia natural y biología de los herpetozoos de Argentina, que refleja el aumento de la cantidad de investigadores en los últimos 10 años, se han podido proponer rangos en las variables que se distribuyan adecuadamente en los 5 valores de las variables adoptadas aquí, y que reflejen el rango de diferencias en estas variables existentes en la herpetofauna (ver Tabla 1). En el caso de TAM se sugiere usar valores promedios en anfibios y máximos para reptiles, ya que animales de mayor tamaño tienen mayor potencial reproductivo (cantidad de huevos y crías). En ABUND se decidió incluir el tiempo transcurrido desde el último registro, siempre y cuando la especie haya sido buscada mediante metodologías adecuadas en hábitats y regiones apropiadas. El valor umbral de 50 años sin registros para obtener el valor 5 coincide con el límite indicado por UICN (2001) para considerar a una especie como muy probablemente extinta, en este caso regionalmente. Como Abundantes, se puede considerar a aquellas especies registradas en la mayoría (más de un 75%) de los muestreos realizados en los hábitats y regiones adecuadas, por Comunes

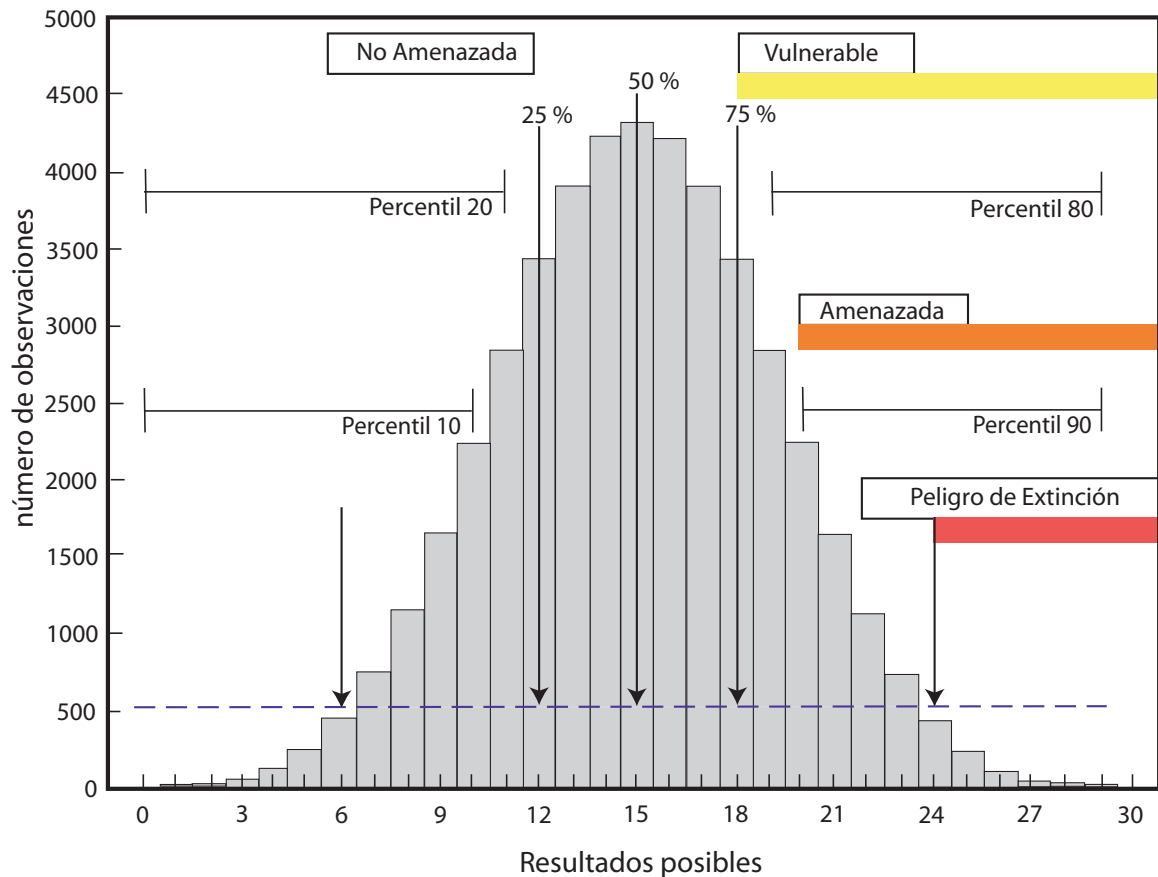


Figura 1. Gráfico mostrando la distribución teórica (resultados posibles) de los valores posibles en el índice propuesto.

a aquellas registradas entre el 50% y el 75% de los muestreos, Escasas a las registradas entre 25 y 50% de los muestreos y Muy Escasas a las detectadas en menos del 25% de los muestreos.

1.10. Modificación 10: Sugerencias para decidir los valores umbrales que determinen las categorías de amenaza. Existen problemas asociados a los valores límite propuestos por Reca *et al.* (1994) para decidir las especies amenazadas (mayor a la media más un desvío estándar), como los indicados por Grigera y Úbeda (2000a). Por esta razón se calcularon las frecuencias de probabilidad teórica de todos los valores posibles del índice desarrollado y se sugieren nuevos límites teóricos basados en dicha distribución (Fig. 1). El índice puede tomar valores entre 0 y 30 (seis variables con valores entre 0 y 5). El valor límite teórico propuesto para considerar a una especie amenazada es el límite del percentil 75% (valor 18) incluyéndose Vulnerable entre 18 y 19, Amenazada entre 20 y 23, y En Peligro entre 24 y 30. Los taxones con valores menores al percentil 25% serán consi-

derados teóricamente como No amenazados (entre 0-12). Se recomienda revisar caso por caso las especies que posean valores entre 13 y 17, ya que son los valores más probables de ocurrir en el caso de que los criterios no sean aplicados rigurosamente o de información insuficiente sobre las especies. Debido a que es un índice cualitativo, una vez aplicado, cada especie debe ser revisada y su categoría disminuida o aumentada si existen propuestas consensuadas por los especialistas, lo que debe ser justificado. Si el consenso de especialistas no es posible se decidirá por votación de los miembros del sub-grupo de categorización.

1.11. Modificación 11: La evaluación de las tortugas marinas de las Familias Cheloniidae y Dermochelyidae presenta dificultades importantes, por lo que se han propuesto modificaciones metodológicas para valorar su distribución continental y argentina (Richard y Waller, 2000). Una característica que dificulta la aplicación de una evaluación regional sobre este grupo, es que son especies estacionales,

las cuales utilizan en una parte de su ciclo de vida en las costas de Argentina (Gonzalez Carman *et al.*, 2011). Esto dificulta la aplicación de la mayoría de los criterios de categorización, y consecuentemente se ha recomendado reiteradamente no incluir este tipo de taxones en las evaluaciones regionales (Gärdenfors *et al.*, 2001; UICN 2003; Miller *et al.*, 2007), criterio aquí seguido. En consecuencia, se adopta la categoría internacional indicada por IUCN (2011), siguiendo la homologación de categorías tratadas seguidamente, para *Caretta caretta* (Amenazada), *Chelonia mydas* (Amenazada) y *Dermochelys coriacea* (En Peligro).

2. Homologación de las categorías usadas con las de UICN (2001)

No todas las categorías nacionales determinadas por el Decreto Nacional 666/97 tienen la misma denominación utilizada por UICN (2001), aunque resultan equiparables. Las categorías Insuficientemente Conocida (IC), Vulnerable (VU), Amenazada (AM) y En Peligro de Extinción (EP) usadas en Lavilla *et al.*, (2000a) y en esta categorización, se consideran equivalentes respectivamente a Datos insuficientes (DD), Vulnerable (VU), En Peligro (EP) y En Peligro Crítico (CR) (UICN, 2001).

3. Apéndice 1. Instructivo y guía para aplicar la propuesta metodológica

Se indican instrucciones, definiciones y sugerencias con el objetivo de ayudar a los usuarios que apliquen la metodología, intentando minimizar sesgos, facilitando y haciendo más homogénea la toma de decisiones por parte de los grupos y personas que categoricen, en aspectos que pueden generar dudas o interpretaciones variadas. Ante incertidumbres sobre la asignación de valores se debe consultar el Apéndice 2 sobre manejo de incertidumbres.

Distribución Nacional (DINAC)

Definiciones:

Distribución disyunta: Si existen suficientes relevamientos en la región donde habita una especie, y ésta no tiene hábitos secretivos, nocturnos o comportamentales que dificulten su detección, se debe evaluar la posibilidad de que su distribución no sea continua en el espacio, sino que habite en metapoblaciones, probablemente en relación con hábitats (arenales, pedregales, salares, parches de un hábitat) o recursos no disponibles de manera continua.

Ecorregión y sub-regiones: Se siguió el esquema

fitogeográfico de Cabrera (1994) que se basa en detalladas descripciones de la vegetación, sus principales especies y características fisonómicas en Provincias y Distritos fitogeográficos. Se valoró si la distribución de una especie está restringida mayormente a los límites de una ecorregión o sub-región (por lo menos 80-90% de su distribución), ya que no todas las especies presentan límites de distribución completamente coincidentes con una ecorregión (Por ejemplo *Boa c. occidentalis* se distribuye en un 80-90% en la ecorregión Chaqueña, aunque presenta registros en áreas adyacentes del Espinal). Como sub-regiones se entienden por ejemplo, sectores como la Mesopotamia Argentina, los grandes ríos del litoral fluvial (Paraná, Paraguay y Uruguay), la cordillera de los Andes, que son sectores restringidos geográficamente que no necesariamente coinciden con ecorregiones. Si la especie ocupa sólo un sector de la ecorregión o de la sub-región el valor es 4. Si la ecorregión o sub-región tiene una superficie aproximada de 20.000 km² (puede ser hasta unos 30.000 km²), unos 100 x 200 km, el valor es 5.

Rareza Ecológica (RARECOL)

Esta variable evalúa el grado de especialización de las especies. El concepto de especialista y generalista está fuertemente relacionado con el concepto de Amplitud del Nicho (Fridley *et al.*, 2007), y en este caso tomamos dos dimensiones, de las tres que comúnmente se utilizan para analizar el nicho de una especie, el grado de especialización en el uso del hábitat (hábitat y substrato) y el grado de especialización trófica. Lógicamente entre generalistas y especialistas existe un gradiente continuo, por ello es inevitable tener que decidir valores “umbrales” para los cuales una especie u otra podría ser considerada generalista o especialista. En los casos del hábitat o substrato, en general se puede decir que los especialistas están asociados a uno o pocos tipos de hábitat-substratos o dependen para su subsistencia de ellos. En general, se debe evaluar si la mayoría de los registros de la especie corresponden a un hábitat. Por ejemplo *Bothrops jararacussu* es registrada mayormente en la selva o bosque paranaense, aunque tenga algunos registros en capueras o chacras, puede considerarse por lo tanto especialista en hábitat. Un generalista ocupa varios hábitats o substratos indistintamente, y no depende estrictamente de ninguno de ellos, por ejemplo *Tupinambis merianae*. Obviamente, una especie puede ser generalista en hábitat y

especialista en sustrato, por ejemplo *Amphisbaena heterozonata*, está en varios tipos de hábitat, aunque es fosorial (especialista en sustrato). La mayoría de los anfibios pueden ser considerados especialistas en sustrato, debido a que dependen de cuerpos de agua para reproducirse, aunque sean generalistas en hábitat, y deben ser evaluados en consecuencia.

Definiciones:

Hábitat: Es el lugar donde un animal (especie) usualmente vive, generalmente caracterizado por una formación vegetal o por características físicas (Koford *et al.*, 1994). Como el hábitat está estrechamente relacionado con la escala de análisis, a la escala de la categorización es adecuado considerar "Grandes Tipos de Hábitats" que se caracterizan por ser semejantes en términos de su estructura general, regímenes climáticos y procesos ecológicos mayores, y exhiben tanto patrones espaciales de diversidad como también flora y fauna mostrando una estructura de gremios e historias de vida similar (Dinerstein *et al.*, 1995). Por ejemplo: Bosques húmedos, bosques secos, pastizales-sabanas, humedales lénticos o lóticos, permanentes o estacionales, estepas.

Sustrato: Se acerca más al micro-hábitat, y constituyen sectores ocupados específicamente por un animal o especie dentro de un hábitat. En el caso de las serpientes es útil evaluar si es arborícola o semi-arborícola, acuática-semiacuática, fosorial (especialista en sustrato) o terrestre (generalista en sustrato). Otros sustratos pueden incluir lagartos rupícolas, arenícolas, arborícolas, etc. En el caso de los anfibios se pueden considerar arborícolas, cavícolas, y otras categorías que sería adecuado explicitar.

En el caso de la Especialización en Alimentación también existe un gradiente continuo entre generalista-especialista, y se aplicarían tres categorías, sugiriéndose como valores indicativos a los siguientes:

Especialista: más del 75% de la dieta está conformada por un mismo ítem.

Tendencia a la especialización: un ítem ocupa entre 50 y 75% de la dieta.

Generalista: ningún ítem ocupa más del 49% de la dieta.

Por ser un gradiente continuo, estos valores están lejos de ser "sagrados", ya que se debe analizar el grado de conocimiento acerca de la alimentación de una especie, si se trata de datos aislados, estacionales, o si constituyen datos representativos que permitan determinar frecuencias confiables. Por ejemplo, en poblaciones del nordeste argentino *Philodryas*

patagoniensis se alimenta en un 58% de reptiles (n = 92 presas), mientras que en Uruguay y Brasil se alimenta en proporciones mayores de anfibios (López y Giraudo, 2008). Esto sería un indicador de que es generalista, aunque su dieta podría variar geográficamente en relación con la disponibilidad de presas. Por ello, que un ítem presa represente el 58% de su alimentación, no necesariamente significa tendencia a la especialización. La variación ontogénica en la dieta, frecuente en ciertas serpientes y algunos anfibios, puede complejizar las decisiones tomadas. Si existen pocos datos de la especie se debe ver Apéndice 2 sobre manejo de la incertidumbre.

Efectos Humanos (EFHU)

Definiciones

El punto "Neutros o eventualmente favorecen a la especie y no perseguida por el hombre" se refiere a especies que pueden no disminuir o incluso aumentar y colonizar ciertos hábitats antropizados. Por ejemplo es común que *Scinax nasicus* y *S. acuminatus* colonicen las viviendas humanas en sectores rurales o suburbanos de su distribución volviéndose sumamente abundantes en las mismas (baños, ventanas, etc.). El concepto de "Perseguida por el hombre" se refiere a especies que normalmente son eliminadas o perseguidas cuando entran en contacto con personas, aunque no existe una búsqueda o eliminación planificada como lo constituye la cacería comercial o cuando se los considera animales venenosos y/o peligrosos. Por ejemplo casi todas las serpientes y anfisbenas, o algunas lagartijas.

Muy perseguidas por el hombre (repulsivas, peligrosas, venenosas o miméticas, utilizadas para alimentación o mascotismo no a gran escala) son especies que por ser consideradas particularmente peligrosas (por razones reales o fuertemente arraigadas culturalmente), o por representar "trofeos" o especies raras, son más perseguidas por el hombre en general, y eliminadas más sistemáticamente. Entran aquí las especies venenosas y las miméticas, las grandes serpientes (particularmente perseguidas) como los boidos o musuranas, los yacarés, algunas especies de tortugas, y entre los anfibios *Ceratophrys* y *Phyllomedusa* frecuentemente capturados para su venta.

Modificaciones del hábitat: se refiere a factores que no provocan su desaparición, sino distintos tipos de disturbios. Aunque el hábitat permanece y tiene posibilidades de recuperación (resiliencia), es afectado por factores como el raleo de árboles en bosques nativos

(la explotación de especies maderables por distintos motivos madera, carbón, leña, postes), el pastoreo por ganado (modifica la vegetación de diversas maneras), el efecto del fuego provocado por el hombre en ciertos ecosistemas. La contaminación entra en esta categoría, con la salvedad de que sea irreversible y provoque la pérdida definitiva del hábitat.

Destrucción del hábitat: constituyen actividades humanas que reemplazan y modifican profundamente y de manera prácticamente irreversible los hábitats naturales preexistentes (deforestación masiva, minería a cielo abierto, represamiento de arroyos o ríos, urbanización extrema, agricultura y ganadería intensivas).

Cacería comercial: Se refiere a una cacería o captura planificada y sistemática (presente o pasada, ya que los procesos de cacería comercial pueden afectar a las poblaciones de estas especies durante largos períodos), que tiene principalmente objetivos económicos.

Afectada por especies exóticas: Se refiere a la afectación directa o indirecta (enfermedades, cambios significativos en el hábitat) provocada por especies propagadas por el hombre como salmónidos, otros peces introducidos, castores, rana toro, perros, gatos, ganado, y, en esta categoría, se incluiría el quitridio. El máximo valor 5 se relaciona con el efecto sinérgico de más de uno de los factores anteriores, o de algunos de los factores antes definidos.

Potencial Reproductivo (POTRE)

Las categorías están explicitadas en la Tabla 1, de no conocerse la cantidad de huevos y/o el modo reproductivo se recomienda ver el Apéndice 2 sobre manejo de incertidumbres.

Tamaño (TAM)

Las categorías están explicitadas, es adecuado tomar el tamaño de los adultos. Si no se poseen datos o se tienen pocos datos, consultar el Apéndice 2 sobre manejo de incertidumbres. En reptiles se recomienda, sobre la base del "Principio de Precaución", tomar el mayor tamaño ante la incertidumbre, debido a que ejemplares grandes ponen mayor cantidad de huevos o crías.

Abundancia (ABUND)

La abundancia es una variable que se ve afectada tanto por los hábitos de las especies (e.g. fosorialidad, hábitos nocturnos), así como por el muestreo adecuado desde el punto de vista espacio-temporal

y metodológico, y por el hábitat que usa una especie. Se debe siempre evaluar si la especie fue buscada y/o muestreada adecuadamente. Se brindan valores generales e indicativos, relacionados con la frecuencia en que una especie es registrada cuando hacemos salidas de campo, que nos puede ayudar a tomar decisiones sobre la variable abundancia:

Abundante: especies registradas en la mayoría (más de un 75%) de los muestreos en hábitats y regiones adecuadas.

Común: entre el 50% y el 75% de los muestreos en hábitats y regiones adecuadas.

Escasa: registradas entre 25 y 50% de los muestreos en hábitats y regiones adecuadas.

Muy escasa: detectadas en menos del 25% de los muestreos en hábitats y regiones adecuadas.

Si existen dudas o datos variables ver Apéndice 2 sobre manejo de Incertidumbres. Si se poseen datos detallados de abundancia mediante estimaciones o estudios deberán ser usados asignando nuevos umbrales para los valores de la variable, que deben ser especificados.

4. Apéndice 2. Sugerencias para evaluar y manejar las incertidumbres

Se indican una serie de preguntas que ayudarán a que tomemos decisiones cuando existe incertidumbre, en una secuencia lógica de progresión. Un análisis detallado sobre manejo de la incertidumbre puede consultarse en Akçakaya *et al.* (2000). Es sumamente importante considerar que se pueden tomar dos tipos de actitudes contrapuestas en el proceso de categorización: (1) una actitud precautoria clasificará un taxón como amenazado a menos que se tenga la certeza de que no lo está, y (2) una actitud de evidencia clasificará un taxón como amenazado solo si hay fuerte evidencia para respaldar tal clasificación. Los evaluadores deben resistirse a tomar una actitud de evidencia y adoptar una postura precautoria pero realista con relación a la incertidumbre (UICN, 2001). Si la incertidumbre en los datos de una especie se presenta en muchas variables y no puede ser abordada adecuadamente se puede evaluar si corresponde la categoría Insuficientemente Conocida. Los Criterios de la Lista Roja deben ser aplicados a un taxón basándose en la evidencia disponible respecto a su abundancia, tendencias y distribución. En los casos en los cuales hay amenazas evidentes a un taxón debido a, por ejemplo, el deterioro de su único hábitat conocido, se podría justificar incluirlo en la lista de especies amenazadas, pese a que exista poca

información directa sobre el estado biológico del taxón propiamente dicho (UICN, 2001). En todos los casos deben documentarse por escrito las decisiones tomadas y las conclusiones arribadas, incluso las razones para incluir una especie en la categoría Insuficientemente Conocida.

¿Qué tipo de incertidumbre tiene?:

1. Falta de datos y/o error de medición: Falta de información o conocimientos sobre un parámetro usado. Inexactitudes y/o sesgos al estimar los valores. Falta de información precisa acerca de los parámetros.

2. Sobre la variabilidad natural de un atributo: la historia natural de las especies y los ambientes en los cuales viven cambian en el tiempo y el espacio.

3. Incertidumbre semántica: no se comprenden definiciones o existen distintas concepciones o significados para un mismo término.

1. Falta de datos y/o error de medición

1.1. No existen valores para la variable.

1.1.1. ¿Existen especialistas (personas que tienen información empírica, y/o de la literatura, por haber trabajado con la especie o en su área de distribución)? Si existen deberán ser consultados siguiendo las siguientes preguntas orientadoras:

Distribución Nacional (DINAC):

1.1.1.1. ¿No se conoce la distribución por falta de inventarios?

1.1.1.2. ¿Por qué la especie es difícil de registrar? Por sus hábitos (fosoriales, nocturna, arborícola, mimética, otros).

Si se conoce sólo por un ejemplar holotipo:

1.1.1.3. ¿Es una especie válida o puede presentar problemas taxonómicos?

1.1.1.4. ¿Puede ser un ejemplar anómalo de una especie similar?

1.1.1.5. ¿Se conocen las distribuciones de especies relacionadas (co-genéricas, o del mismo grupo filogenético)? Si es así:

1.1.1.5.1. ¿Presenta coincidencias o patrones generales similares a los conocidos para el ejemplar tipo?

1.1.1.5.2. ¿La distribución del grupo se restringe a una región o ecorregión determinada?

1.1.1.6. ¿Se puede realizar algún tipo de estimación confiable de su distribución? (en tal

caso utilizar principio precautorio, o sea no sobreestimar su distribución).

Rareza Ecológica (RARECOL):

1.1.1.7. Si no se conoce si es especialista o generalista en hábitat (ver definición de hábitat o substrato en Apéndice 1) o en alimentación, evaluar si los registros poseen datos orientativos o si los especialistas poseen información.

1.1.1.8. ¿Se conocen estos atributos en especies relacionadas (co-genéricas, o del mismo grupo filogenético)? ¿Son atributos que se conservan filogenéticamente?

1.1.1.9. ¿La morfología puede dar indicios del hábitat, estrato-substrato y alimentación de la especie en cuestión?

1.1.1.10. Si existen pocos datos para evaluar estos atributos analice si se puede hacer una estimación confiable (utilice el principio de precaución, aunque siendo realista).

Efectos humanos (EFHU):

Intente hacer un listado priorizando cuales Efectos Humanos afectan al taxón evaluado.

1.1.1.11. ¿La especie subsiste o disminuye ante cambios antropogénicos importantes? (deforestaciones con fines agrícolas / ganaderos, edificación de barrios de viviendas y otras construcciones civiles y/o industriales, etc.)

1.1.1.12. ¿Qué indicios existen relacionados a la disminución poblacional de la especie por efecto de la persecución humana?

1.1.1.13. ¿Cuáles y en qué grado los factores antropogénicos podrían afectar a la especie? ¿Estos tienen alcance amplio o restringido? ¿Cuál es su severidad? ¿Cuál es el grado de irreversibilidad de los efectos? (por ejemplo el pastoreo puede ser fácilmente reversible, la deforestación no lo es).

Potencial Reproductivo (POTRE):

1.1.1.14. ¿Se conocen las características reproductivas de especies relacionadas (co-genéricas, o del mismo grupo filogenético)? ¿Son atributos que se conservan filogenéticamente?

Tamaño (TAM):

Generalmente conocemos por lo menos el tamaño del holotipo. En tal caso debemos preguntarnos:

1.1.1.15. ¿El holotipo es un ejemplar adulto o

juvenil?

1.1.1.16. ¿Podemos utilizar su tamaño para decidir el valor de la especie?

1.1.1.17. ¿Cómo varía el tamaño en especies relacionadas (co-genéricas, o del mismo grupo filogenético)? ¿Es un atributo que se conserva filogenéticamente?

Si existen pocos valores muy diferentes entre sí se recomienda, basados en el principio de precaución, tomar el mayor tamaño ante la incertidumbre debido a que ejemplares grandes tienen mayor cantidad de huevos o crías, y éstos pueden tener mayor tamaño.

Abundancia (ABUND):

1.1.1.18. ¿Existe algún hábito particular de la especie o problemas metodológicos para determinar su abundancia? ¿Qué esfuerzo de muestreo se ha realizado?

1.1.1.19. ¿Existen ejemplares en museos? En tal caso, ¿en épocas pasadas la especie era más frecuentemente colectada? ¿En la actualidad no lo es?

1.1.1.20. Si existen sólo los ejemplares tipo, ¿existen razones para pensar que la especie es muy escasa?

2. Sobre la variabilidad natural de un atributo.

Resulta del hecho de que la historia natural de las especies y los ambientes en los cuales viven cambian en el tiempo y el espacio.

2.1. Si existe una gran cantidad de valores y estos varían en el espacio y el tiempo es importante evaluar:

2.1.1.1. ¿Los datos varían por efectos temporales y espaciales o pueden existir sesgos muestrales en distintas estimaciones?. En tal caso se debe considerar que datos son los menos sesgados y más confiables.

2.1.1.2. ¿Si es temporal, cuáles han sido las tendencias de disminución o aumento del atributo (por ejemplo: abundancia)? Supongamos que ha ocurrido una disminución de la distribución en el tiempo, y si de ser continua se ha transformado en disyunta por modificación ambiental (por ejemplo desaparición de su hábitat), entonces se debe tomar por principio de precaución la distribución que mayor valor le asigne a la especie (o sea distribución disyunta antes que continua). En el caso de la abundan-

cia, el valor más desfavorable para la especie (si oscila entre común y escasa, considerarla como escasa). Otra forma es resolver este tipo de incertidumbre es a través de valores promedios (más afectado por valores extremos), medianas o modas (menos afectados por valores extremos), aunque deben ser analizadas sus consecuencias en la categoría de conservación de la especie (si cambia desde Amenazada a No Amenazada o entre otras categorías).

2.1.1.3. Si es espacial: ¿está relacionada con una variación geográfica del atributo?. Por ejemplo, existen diferencias de tamaño o de camada de crías en diferentes regiones. En el caso que existan variaciones geográficas importantes, se debe pensar si no es adecuado evaluar a las poblaciones por separado (que podrían ser subespecies, ecotipos, o metapoblaciones con dinámicas particulares). El uso del valor que más compromete a la especie es la salida usando el principio de precaución. Otra forma de resolver esto es a través de valores promedios, medianas o modas, aunque deben ser analizadas sus consecuencias en el nivel de categorización del taxón.

2.2. Si existen valores extremos muy dispares.

2.2.1.1. ¿Todos los valores tienen el mismo grado de confiabilidad o pueden estar sesgados? En tal caso se deben considerar que datos son lo menos sesgados y más confiables.

2.2.1.2. Si todos los valores son confiables, se debe analizar si es adecuado utilizar el valor que más compromete a la especie (principio de precaución) o usar valores promedios, medianas o modas, analizando las consecuencias en la categoría asignada al taxón (por ejemplo si la especie modifica su categoría de amenaza a no amenazada).

2.3. Si no existe acuerdo entre especialistas y evaluadores, se deben fundamentar las posturas y los integrantes del grupo resolverlo por votación.

3. Incertidumbre semántica.

Surge de la vaguedad en la definición de términos o de una falta de consistencia en el uso que diferentes evaluadores dan a estos términos.

3.1. No se comprenden las definiciones.

3.1.1. Consultar a los integrantes del grupo de

revisión metodológica o a los moderadores de grupo.

3.1.2. Revisar si existen errores, y redefinirlas o modificarlas.

3.1.3. Revisar literatura específica o consultar especialistas para seleccionar definiciones.

3.2. Existen términos que producen desacuerdos por no encontrarse definidos. Se recomienda definir los términos cuando sea necesario, recurriendo a literatura pertinente y opinión de especialistas, realizando un glosario con tales definiciones.

Literatura citada

- Aguirre L.F.; Aguayo, R.; Balderrama, J.; Cortéz, C.; Tarifa, T.; Van Damme, P.A.; Arteaga, L. & Peñaranda, D. 2009. El Método de Evaluación del Grado de Amenaza para Especies (MEGA). *En*: Aguirre L.F., Aguayo R., Balderrama, J.; Cortéz, C. & Tarifa, T. (eds.), Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos.
- Akçakaya, H.R.; Ferson, S.; Burgman, M.A.; Keith, D.A.; Mace, G.M.; & Todd, C.A. 2000. Making consistent IUCN classifications under uncertainty. *Conservation Biology* 14: 1001-1013.
- Akmentins M.S. & D.E. Cardozo. 2010. American bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) invasion in Argentina. *Biological Invasions* 12: 735-737.
- Arellano, M.L.; Ferraro, D.P.; Steciow, M.M. & Lavilla, E.O. 2009. Infection by the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* in the yellow belly frog (*Elachistocleis bicolor*) from Argentina. *Herpetological Journal* 19: 217-220.
- Arzamendia, V. & Giraucho, A. R. 2004. Usando patrones de biodiversidad para la evaluación y diseño de áreas protegidas: Las serpientes de la provincia de Santa Fe (Argentina) como ejemplo. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 335-348.
- Avila, L.; Montero, R. & Morando, M. 2000. Categorización de las Lagartijas y Anfisbenas de Argentina. Capítulo 2: 51-74. *En*: Lavilla E.O., Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds.), Categorización de los anfibios y reptiles de Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.
- Barrionuevo, J.S. & Mangione, S. 2006. Chytridiomycosis in two species of *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) from Argentina. *Diseases of Aquatic Organisms* 73: 171-174.
- Cappato, J. & Yanosky, A. (eds.). 2009. Uso sostenible de peces en la Cuenca del Plata. Evaluación subregional del estado de amenaza, Argentina y Paraguay. UICN.
- Cabrera, A.L. 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 2: 1-85.
- Cofré, H. & Marquet, P.A. 1999. Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological Conservation* 88: 53-68.
- Cuello, M.E.; Perotti, M.G. & Iglesias, G.J. 2009. Dramatic decline and range contraction of the Endangered Patagonian frog *Atelognathus patagonicus* (Anura, Leptodactylidae). *Oryx* 43: 443-446.
- Díaz-Páez, H. & Ortiz, J.C. 2003. Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 509-525.
- Dinerstein, E.; Olson, D.M.; Graham, D.J.; Webster, A.L., Primm, S.A.; Bookbinder, M.P. & Ledec, G. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and Caribbean. The World Bank & World Wildlife Foundation, Washington, D. C.
- Fridley, J.D.; Vandermast, D.B.; Kuppinger, D.M.; Manthey, M. & Peet, R.K. 2007. Co-occurrence based assessment of habitat generalists and specialists: a new approach for the measurement of niche width. *Journal of Ecology* 95: 707-722.
- Galindo-Leal, C. 2000. Ciencia de la conservación en América Latina. *Interciencia* 25: 129-135.
- García Fernández, J.J.; Ojeda, R.A.; Fraga, R.M.; Díaz, G.B. & Baigún, R.J. 1996. Libro rojo de mamíferos y aves amenazados de la Argentina. Fucema y Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- Gaston, K.J. 1994. Rarity. Chapman & Hall, London.
- Gärdenfors, U.; Hilton-Taylor, C.; Mace, G. & Rodríguez, J.P. 2001. The application of IUCN Red List Criteria at Regional levels. *Conservation Biology* 15: 1206-1212.
- Ghirardi, R.; Lescano, J.N.; Longo, M.S.; Robledo, G.; Steciow, M.M. & Perotti, M.G. 2009. *Batrachochytrium dendrobatidis* in Argentina: first record in *Leptodactylus gracilis* and another record in *Leptodactylus ocellatus*. *Herpetological Review* 40: 175-176.
- Ghirardi, R.; Perotti, M.G.; Steciow, M.M.; Arellano, M.L. & Natale, G.S. 2011. Potential distribution of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Argentina: implications in amphibian conservation. *Hydrobiologia* 659: 111-115.
- Giraucho, A.R. & Arzamendia, V. 2011. Serpientes amenazadas de la Argentina: una revisión crítica. *En*: Porini, G. & Ramadori, W. (eds.), Tópicos sobre fauna amenazada de la Argentina. Dirección Nacional de Fauna de la Argentina. en prensa.
- Giraucho, A.R.; Arzamendia, V.; Mendez, G. & Acosta, S. 2009. Diversidad de serpientes (Reptilia) del Parque Nacional Iguazú y especies prioritarias para su conservación: 215-234. *En*: Carpinetti, B., García, M. & Almirón, M. (eds.), El Parque Nacional Iguazú. Conservación y desarrollo en la selva paranaense argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- Giraucho, A.R.; Arzamendia, V. & Bellini, G. 2011. Las especies amenazadas como hipótesis: problemas y sesgos en su categorización ejemplificados con las serpientes de la Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 25: 43-54.
- Giraucho, A.R.; Krauczuk, E.; Arzamendia, V. & Povedano, H. 2003. Critical analysis of protected areas in the Atlantic Forest of Argentina: 245-261. *En*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.), Atlantic Forest of the South America. Biodiversity status, threats, and outlook. Island Press, Washington D.C., Covelo and London.
- González, C.V.; Álvarez, K.; Prosdociami, L.; Inchaurrega, M.C.; Dellacasa, R.F.; Faiella, A.; Echenique, C.; González, R.; Andrejuk, J.; Mianzan, H.; Campagna, C.; Albareda, D.A. 2011. Argentinian coastal waters: A temperate habitat for three species of threatened sea turtles. *Marine Biology Research* 7: 500-508.
- Grigera, D. & Úbeda, C. 2000a. Una comparación de tres métodos para evaluar el estado de conservación de la fauna

A. R. Giraudo *et al.*-Revisión de la metodología para categorizar especies amenazadas

- silvestre, mediante su aplicación a un conjunto de mamíferos patagónicos. *Gestión Ambiental* 6: 55-71.
- Grigera, D. & Úbeda, C. 2000b. Antecedentes de la recalificación de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Capítulo 1: 3-9. En: Lavilla E.O., Richard, E. & Scrocchi, G. (eds.), Categorización de los anfibios y Reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.
- Grigera, D. & Úbeda, C. 2002. Una revisión de los trabajos sobre categorizaciones y prioridades de conservación de los vertebrados de Argentina. *Ecología Austral* 12: 163-174.
- Gutierrez, F.R., Arellano, M.L., Moreno, L.E. & Natale, G.S. 2010. *Batrachochytrium dendrobatidis* in Argentina: First record of infection in *Hypsiboas cordobae* and *Odontophrynus occidentalis* tadpoles, in San Luis province, Argentina. *Herpetological Review* 41: 323-325.
- IUCN. 1993. Draft IUCN Red List Categories. IUCN, Gland, Switzerland.
- IUCN. 2000. Red List of threatened animals. Gland, Switzerland: (IUCN) World Conservation Union.
- UCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Disponible en: <www.iucnredlist.org>. último acceso 19 de diciembre de 2011.
- IUCN. 2008. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 7.0. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-committee in August 2008. Disponible en: <<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>>
- Ikoford, R.R.; Dunning, Jr., J.B.; Ribic, C.A. & Finch, D. M. 1994. A glossary for avian conservation biology. *Wilson Bulletin* 106: 121-137.
- Lavilla, E.O.; Richard, E. & Scrocchi, G. (eds). 2000a. Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.
- Lavilla, E. O.; Ponssa, M.L.; Baldo, D.; Basso, N.; Bosso, A.; Céspedes, J.; Chebez, J.C.; Faivovich, J.; Ferrari, L.; Lajmanovich, R.; Langone, J.A.; Peltzer, P.; Úbeda, C.; Vaira, M. & Vera Candioti, F. 2000b. Categorización de los Anfibios de Argentina. Capítulo 2: 11-34. En: Lavilla, E.O., Richard, E. & Scrocchi, G. (eds), Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.
- López, M.S., & Giraudo, A.R. 2008. Ecology of the snake *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae) from Northeast Argentina. *Journal of Herpetology* 42: 474-480.
- Mace, G.M. & Lande, R. 1991. Assessing extinction threats: toward a reevaluation of IUCN threatened species categories. *Conservation Biology* 5: 148-157.
- Mace, G.M.; Collar, N.; Cooke, J.; Gaston, K.J.; Ginsberg, J.R.; Leader-Williams, N.; Maunder, M. & Milner-Gulland, E.J. 1992. The development of new criteria for listing species on the IUCN Red List. *Species* 19: 16-22.
- Mace, G.M. & Stuart, S.N. 1994. Draft IUCN Red List Categories, Version 2.2. *Species* 21-22: 13-24.
- Miller, R.M.; Rodríguez, J.P.; Aniskowicz-Fowler, T.; Bambaradeniya, C.; Boles, R.; Eaton, M.A.; Gärdenfors, U.; Keller, V.; Molur, S.; Walker, S. & Pollock, C. 2007. National threatened species listing based on IUCN criteria and regional guidelines: Current status and future perspectives. *Conservation Biology* 21: 684-696.
- Possingham, H.P.; Andelman, S.J.; Burgman, M.A.; Medellín, R.A.; Master, L.L. & Keith, D.A. 2002. Limits to the use of threatened species lists. *Trends in Ecology & Evolution* 17: 503-507.
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. En: H. Synge (ed). The biological aspects of rare plant conservation. J. Wiley & Sons Ltd, New York.
- Rapoport, E.H.; Borioli, G.; Monjeau, J.A.; Puntieri, J.G. & Oviedo, R. 1986. The design of nature reserves: a simulation trial assessing the specific conservation value. *Biological Conservation* 37: 269-290.
- Reca, A.; Úbeda, C. & Grigera, D. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical* 1: 17-28.
- Regan, T.J.; Burgman, M.A.; McCarthy, M.A.; Master, L.L.; Keith, D.A.; Mace, G.M. & Andelman, S.J. 2005. The consistency of extinction risk classification protocols. *Conservation Biology* 19: 1969-1977.
- Richard, E. & Waller, T. 2000. Categorización de las Tortugas de Argentina. Capítulo 3: 35-44. En: Lavilla E.O.; Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds.), Categorización de los anfibios y reptiles de Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.
- Sánchez, O.; Medellín, R.; Aldama, A.; Goettsch, B.; Soberón, J. & Tambutti, M. 2007. Método de evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER). Semarnat-Instituto Nacional de Ecología-Instituto de Ecología, UNAM – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO, México, D. F.
- Scrocchi, G.J.; Aguer, I.; Arzamendia, V.; Cacivio P.; Carcacha, H.; Chiaraviglio, M.; Giraudo, A.; Kretzschmar, S.; Leynaud, G.; López, M.S.; Rey, L.; Waller, T. & Williams, J. 2000. Categorización de las serpientes de Argentina. Capítulo 6: 75-93. En: Lavilla E.O., Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds), Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.
- Úbeda, C. & Grigera, D. 2007. El grado de protección de los anfibios patagónicos de Argentina. *Ecología Austral* 17: 269-279.
- UICN. 1994. Categorías de la Listas Rojas de la UICN. Preparadas por la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland.
- UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge.
- UICN. 2003. Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, y Cambridge.
- Waller, T. & Micucci, P.A. 2000. Categorización de los Yacarés de Argentina. Capítulo 4: 45-50. En: Lavilla E.O., Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds.), Categorización de los anfibios y reptiles de Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán.