

CONSERVACION DE LA FAUNA DE TETRAPODOS I. UN INDICE PARA SU EVALUACION

Alfredo Reca*, Carmen Úbeda** y Dora Grigera**

* Dirección de Fauna y Flora Silvestre, San Martín 459, 1004 Buenos Aires, Argentina

** Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, CC 1336, 8400 S.C. de Bariloche, Argentina

ABSTRACT: This paper presents a methodology for ranking species according to conservation priorities, based on explicit, quantifiable criteria. Species are ranked through an index which is a sum of values assigned to 12 factors relevant to their survival: continental distribution, national distribution, extent of the use of habitat, extent of the use of vertical space, body size, reproductive potential, trophic amplitude, abundance, taxonomic singularity, singularity, extractive action and degree of protection of the species. The method was applied to 141 autochthonous tetrapod species of the Argentine *Nothofagus* forests. Results were compared to other qualifications by international and national organizations. The method is objective, and therefore repeatable and verifiable. It can be updated as new information becomes available. It is a useful guide for conservation and management, and because of its simplicity can expeditiously respond to concret requirements. If the circumstances under which the method was calculated persist, it may become predictive.

INTRODUCCION

El conocimiento del estado de conservación de las especies de la fauna silvestre es básico para un manejo sustentable de sus poblaciones. Se han realizado varios intentos para definir ese status. Algunos de ellos se sintetizan a continuación. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales desde mediados de 1960 publica regularmente sus Libros Rojos. Estos son inventarios internacionales de especies amenazadas, categorizadas en base a información bibliográfica y a la opinión de especialistas recabada mediante formularios estandarizados (IUCN, 1988).

En la mayoría de los países en desarrollo, no se dispone de la información necesaria para conducir acciones de manejo de la vida silvestre. Se ha dicho que en Sud América los problemas relacionados con la desaparición de las especies son de importancia global y aunque la mayoría de los países han hecho mucho para alentar los esfuerzos conservacionistas, la magnitud del problema supera

los medios económicos para resolverlo (Mares, 1986).

Rapoport et al. (1986) propusieron un índice calificador del valor de conservación de las especies, en función de su distribución y de su abundancia, como parte de un modelo de análisis espacial para la delimitación de áreas de reserva.

En Chile, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) organizó en 1987, el Simposio "Estado de Conservación de la Fauna de Vertebrados Terrestres de Chile", reuniendo un número de especialistas que ubicaron a la fauna chilena en las categorías definidas por la IUCN y fijaron prioridades para su manejo (Glade, 1988).

En Argentina, la legislación nacional vigente (Ley Nacional 22421/81), exige clasificar a la fauna en las siguientes categorías: en peligro, vulnerable, rara, indeterminada, no amenazada. La respuesta a esta exigencia fue el listado emitido por la Dirección Nacional de Fauna Silvestre (1983), realizado según la opinión de dos especialistas y sin explicitar

los criterios de la clasificación. Hasta el momento este listado no ha sido modificado.

Independientemente, varios autores han calificado el estado de conservación de especies de distintos subconjuntos de la fauna argentina, mediante diversos métodos.

Martin et al. (1980-81) realizaron una priorización de aves y mamíferos argentinos en base a la cuantificación de opiniones institucionales. Christie (1984) propuso ordenar de manera relativa y global a los vertebrados patagónicos, ejemplificando los criterios usados con algunas especies. Martin et al. (1987) seleccionaron a un grupo de especies de vertebrados del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi por la importancia de su conservación o de su vulnerabilidad.

Con el mismo objetivo la Administración de Parques Nacionales resolvió que para cada Parque, Reserva y Monumento Natural bajo su jurisdicción se deberá elaborar una lista de animales de valor especial en base a 12 criterios de selección (Administración de Parques Nacionales, 1991). En todos los casos los criterios de calificación fueron explícitos.

Otros autores elaboraron índices de calificación basados en criterios explícitos y cuantificables y en calificaciones previas realizadas por instituciones nacionales e internacionales como la IUCN, la DNFS y otras. Pujalte et al. (en prensa) y Balabusic et al. (1989) crearon un índice para detectar especies críticas de aves y mamíferos del Parque Nacional Río Pilcomayo. Chani et al. (1989a,b,c,d) elaboraron un índice para la planificación del recurso fauna y lo aplicaron a distintas situaciones. Reca et al. (1988) presentaron un índice y su aplicación a los tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Reca (in litt.) elaboró un índice para la detección de especies clave en la zona de impacto de la represa Yacretá. Vides Almonacid (1989) calificó a la avifauna del Parque Biológico Sierra de San Javier, Tucumán.

No obstante, en Argentina no existe aún un acuerdo para clasificar a su fauna de tetrápodos y determinar cuales especies deben ser priorizadas para su conservación.

En razón de los antecedentes expuestos se elaboró un método para calificar el estado de conservación de las especies considerando las variables relevantes para su sobrevivencia y la necesidad de prestarles especial atención, basado en criterios objetivos, explícitos y cuantificables. Puede ser aplicado a la fauna de tetrápodos en su conjunto, sometiéndola a un tratamiento común y utilizando la información básica existente.

MÉTODOS

Se desarrolló un índice, llamado SUMIN, compuesto por los valores de 12 variables que representan factores importantes para la sobrevivencia o para la conservación de las especies. Para cada especie a calificar, cada una de las variables (v_i) asume un valor numérico dentro de un rango determinado, correspondiendo el valor más alto a la situación más adversa para la especie. El valor del índice es la suma de los valores asignados a cada variable:

$$\text{SUMIN} = \sum_{i=1}^{12} v_i$$

Se propone una suma dado que se desconoce una ecuación que represente las interacciones reales entre las variables. El índice puede tomar valores entre 0 y 30, implicando los valores más altos una mayor necesidad de conservación. Los valores que puede asumir cada variable se describen en la **Tabla 1**. Las variables consideradas son las siguientes:

1- Distribución Continental (DICON)

La reducción del área geográfica de las especies es uno de los dos factores principales que inciden en el proceso de extinción (Rapoport et al., 1986). Se considera el área de distribución de la especie a nivel continental, porque la contigüidad geográfica posibilita la existencia de flujo génico entre las poblaciones.

2- Distribución Nacional (DINAC)

Esta variable valoriza el tamaño del área geográfica ocupada por las especies en el país.

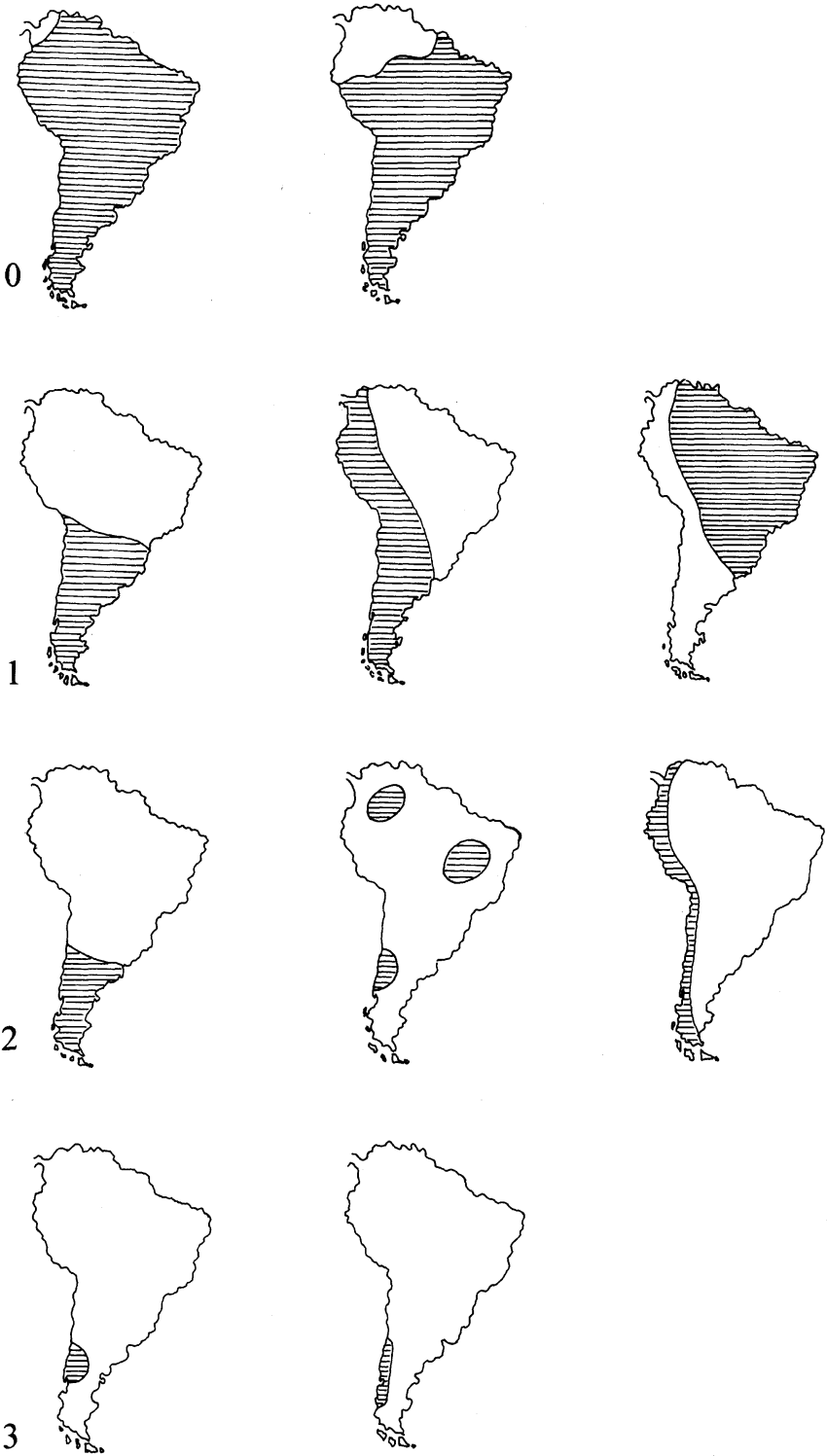


Fig. 1: Distribución Continental (DICON). Ejemplos de los valores que asume la variable de acuerdo al tamaño del área de distribución de la especie. El espacio sombreado representa el área de distribución.



Fig. 2: Distribución Nacional (DINAC). Ejemplos de los valores que asume la variable de acuerdo al tamaño del área de distribución de la especie. El espacio sombreado representa el área de distribución.

Tabla 1: Variables que componen el SUMIN y sus valores posibles.
Se definen las condiciones que debe reunir una especie para que le sea asignado cada valor.

VARIABLE	VALOR 0	VALOR 1	VALOR 2	VALOR 3	VALOR 4	VALOR 5
DICON	Todo el continente o su mayor parte	Aproximadamente la mitad del continente	Menos de la mitad del continente, en 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	Micro-endemismo
AUHA	Puede utilizar 4 o más ambientes	Puede utilizar 2 o 3 ambientes	Puede utilizar sólo 1 ambiente o necesita más de 1			
AUEVE	Puede utilizar 4 o más estratos	Puede utilizar 2 o 3 estratos	Puede utilizar sólo 1 estrato o necesita más de 1			
TAM	Menor de 25 cm o menor de 1kg	De 25 a 200 cm o de 1 a 12 kg	Mayor de 200 cm o mayor de 12 kg			
POTRE	Elevado	Mediano	Bajo			
AMTRO	Omnívoras y herbívoras generalistas	Herbívoras especialistas carnívoras generalistas y carroñeras	Carnívoras especialistas			
ABUND	Abundante o común	Escasa	Rara o muy rara			
SINTA	Ausencia	Pertenece a un género monotípico	Pertenece a una familia o taxón de nivel superior monotípicos			
SING	Ausencia	Presencia				
ACEXT	No hay	Por temor, repulsión, superstición, por ser considerada plaga o perjudicial, para aprovechamiento a pequeña escala o para uso de subproductos	Caza deportiva y/o explotación comercial a mediana escala o por ser declarada plaga oficialmente	Extracción por 2 o más de los motivos anteriores	Explotación intensiva de piel, cuero, lana, carne, etc.	
PROT	Protegida por 3 o más unidades de conservación	Protegida por 2 unidades de conservación	Protegida por 1 unidad de conservación	No protegida		

DICON: distribución continental; DINAC: distribución nacional; AUHA: amplitud en el uso del hábitat; AUEVE: amplitud en el uso del espacio vertical; TAM: tamaño corporal; POTRE: potencial reproductivo; AMTRO: amplitud trófica; ABUND: abundancia; SINTA: singularidad taxonómica; SING: singularidad; ACEXT: acciones extractivas; PROT: grado de protección de las especies

Es de interés desde un punto de vista administrativo e importante para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional.

Las Figuras 1 y 2 ilustran las valorizaciones de algunas distribuciones posibles.

3- Amplitud en el Uso del Habitat (AUHA)

Esta variable se refiere a la aptitud de las especies para vivir en diferentes ambientes. Como ambientes se consideran en sentido amplio: selvas, bosques, arbustales, pastizales, estepas, semidesiertos, hábitats rupestres, palustres y riparios, hábitats lóticos, lénticos y litoral marino. La valorización se realiza teniendo en cuenta el número de ambientes en los que la especie puede vivir o necesita para su sobrevivencia: un animal capaz de utilizar varios ambientes de manera más o menos indistinta, está en una situación de sobrevivencia más ventajosa que aquel que sólo puede utilizar uno, o que depende de más de uno.

4- Amplitud en el Uso del Espacio Vertical (AUEVE)

Cuantifica la porción del espacio vertical utilizado para alimentación y/o reproducción. Se reconocen los siguientes estratos adaptados de Úbeda et al. (1990). Para los ecosistemas acuáticos: superficie del agua, columna de agua más fondo, aguas someras más fondo y vegetación emergente. Para los ecosistemas terrestres: subsuperficie, superficie, vegetación herbácea hasta 1,5 m, vegetación entre 1,5 y 8 m, y vegetación por encima de los 8 m. Para ambos ecosistemas se agrega el estrato aéreo.

Para valorizar a esta variable se considera la actividad (alimentación o reproducción) para la cual la especie usa el menor número de estratos. Los Anfibios son calificados teniendo en cuenta el estadio en el cual la especie está más restringida en el uso del espacio vertical.

5- Tamaño Corporal (TAM)

Esta variable es importante debido a que el tamaño del cuerpo de una especie está positivamente relacionado con el tamaño del territorio y con los requerimientos ecológicos,

e inversamente relacionado con la densidad (Harestad y Bunnell, 1979; Eisenberg, 1981; Crespo, 1982a,b; Lindstedt et al., 1986). Además, la extinción de una población, en un período de tiempo determinado, está inversamente correlacionada con el tamaño corporal (Eisenberg, op.cit.), entre otros factores. El concepto del truncamiento ecológico sugiere que los taxa más grandes deben considerarse más vulnerables (Bunnell, 1978). El mayor tamaño también hace más vulnerable a una especie al hacerla más susceptible a la caza (Crespo, 1982a). Consecuentemente, la protección de los animales grandes requiere un área mayor y su conservación demanda mayores esfuerzos.

Esta variable es valorizada usando peso y longitud como estimadores del tamaño.

6- Potencial Reproductivo (POTRE)

Para evaluar el potencial reproductivo es tan importante considerar el tamaño de la camada como la edad de la primera reproducción de las hembras. No obstante, para simplificar la evaluación de esta variable se puede utilizar la producción anual de crías (número de crías por camada por número de camadas por año) como estimador del potencial reproductivo. Para dotar a esta variable de un significado biológico real, se adaptaron los valores de la misma a la producción anual de crías de cada Clase de Tetrápodos (Tabla 2).

Tabla 2: Clasificación del Potencial Reproductivo (POTRE) para cada Clase. En las celdas se indica el número de huevos o de crías anuales que corresponde a cada valor.

Clase	Valores de la variable		
	2	1	0
Anfibios	<40	40-250	>250
Reptiles	<2	3-10	>10
Aves	1-3	4-7	>8
Mamíferos	<2	3-5	>6

7- Amplitud Trófica (AMTRO)

Aunque en términos de adaptación todas las estrategias de alimentación tienden a optimizar el balance energético (Pianka, 1982), desde la óptica de la conservación, muchas especies

situadas en los niveles tróficos altos son las más afectadas por las acciones humanas. El nivel trófico también está relacionado con el tamaño del *home range*; éste es mayor para los carnívoros que para los herbívoros, e intermedio en los omnívoros (Harestad y Bunnell, 1979).

Además, según el concepto del truncamiento ecológico, los especialistas son más vulnerables que los generalistas (Bunnell, 1978).

En esta variable se tienen en cuenta además de la diversidad de alimentos que consume una especie, el sitio y la forma de obtención.

Para calificar a los Anfibios se consideró el estadio en que la especie ocupa el nivel trófico más alto.

8- Abundancia (ABUND)

La reducción de la abundancia y la disminución del área geográfica de las especies son los factores principales en el proceso de extinción (Diamond, 1984; Rapoport et al., 1986 y otros). Esta variable se refiere al tamaño de las poblaciones dentro del país. Para valorizarla se utiliza una escala de abundancia relativa.

A pesar de la relevancia de esta variable cabe señalar que los datos son de difícil obtención, al menos de manera uniforme para la totalidad de las especies y de modo comparable.

9- Singularidad Taxonómica (SINTA)

Un taxón que incluya una o pocas especies requiere un mayor esfuerzo de conservación que uno muy numeroso. La singularidad genética es una variable que debe incluirse en el índice con la finalidad de resguardar de su desaparición a secuencias únicas de ADN presentes en taxones monotípicos.

10- Singularidad (SING)

Por medio de esta variable se ponderan características particulares de las especies que afectan su sobrevivencia o son relevantes para su conservación. Pueden ser caracteres etológicos, reproductivos, o demográficos (insularidad de las poblaciones, retroceso numérico).

11- Acciones Extractivas (ACEXT)

Se consideran acciones extractivas a todas las acciones humanas que implican remoción de individuos de las poblaciones naturales. El impacto de estas acciones sobre las poblaciones puede ser bajo, mediano, alto o muy alto. Las extracciones de bajo impacto son las debidas a temor, repulsión, superstición, uso de subproductos, explotación a pequeña escala o porque la especie es considerada plaga o perjudicial. Las extracciones de mediano impacto son resultado de la caza deportiva, explotación comercial a mediana escala o al hecho de que la especie está declarada plaga oficialmente. Las extracciones debidas a dos o más de los motivos expuestos provocan un impacto alto. El comercio intensivo de pieles, cueros, lana, carne, plumas, etc., es de muy alto impacto.

12- Grado de Protección de las Especies (PROT)

Esta variable pondera el número de unidades de conservación que incluyen a la especie dentro del país. Aunque la eficacia de las unidades de conservación depende de su forma, tamaño y distribución en relación al tamaño mínimo de las poblaciones viables (Diamond, 1975, 1984; Nilsson, 1978; Lovejoy, 1979; Shaffer, 1981; Margules y Usher, 1981; Margules et al., 1982; Miller, 1982; Janzen, 1983; Patterson, 1987), para simplificar la aplicación de este criterio solamente se considera el número de unidades.

Los rangos asignados a las variables actúan como ponderaciones implícitas.

Distribución Continental, Distribución Nacional, Acciones Extractivas y Grado de Protección tienen los rangos más amplios debido a que son las variables más afectadas por las acciones antrópicas. Atendiendo a la conservación de las especies dentro de un país y desde un punto de vista político-administrativo, es más importante la Distribución Nacional que la Distribución Continental, por ello la primera tiene rango de valores mayor.

Todas las variables referidas a características biológicas (Amplitud en el Uso del Hábitat, Amplitud en el Uso del Espacio Vertical, Ta-

maño Corporal, Potencial Reproductivo y Amplitud Trófica), tienen rangos de 0 a 2. La Abundancia es básicamente biológica, pero está afectada por acciones humanas directas como la caza, o indirectamente por la reducción del área de distribución de las poblaciones silvestres como producto del desarrollo socio-económico. A la Singularidad Taxonómica se le asigna como máximo el valor de 2, aunque es posible asignarle valores mayores a medida que el taxón monotípico sea de nivel superior.

La Singularidad es 1 ó 0 porque simplemente califica la posesión o no de una característica, sin ponderar su importancia.

A estas 12 variables básicas, pueden agregarse otras tales como **Estado de conservación del hábitat** o **bioma** al cual la especie pertenece, **Plasticidad genética**, y otras. También pueden adicionarse al SUMIN variables "ad hoc" para situaciones particulares. Por ejemplo **Habilidad de escape** o **Tipo de locomoción** en el caso de áreas sujetas a inundaciones o a incendios.

Para determinar cuáles valores del SUMIN corresponden a situaciones críticas de sobrevivencia se utiliza un criterio estadístico. Las especies cuyo valor del SUMIN es mayor que el SUMIN medio más una desviación standard, deben considerarse en situación crítica.

Para que los resultados sean más fácilmente interpretables, pueden ser expresados como porcentaje, tomando el valor máximo del SUMIN como 100%. Además es posible establecer una correspondencia entre determinados rangos del SUMIN y las calificaciones cualitativas de uso corriente.

Validez del Método

Como muestra experimental se tomó un grupo de 141 tetrápodos autóctonos (12 especies de anfibios, 5 de reptiles, 100 de aves y 24 de mamíferos) característicos de los bosques de *Nothofagus* andinopatagónicos y se calculó el SUMIN para cada una de las especies.

La mejor demostración del ajuste de los valores del SUMIN con la realidad, la daría la composición futura de la fauna, pero esta forma de validación no condice con los objetivos propuestos, ya que lo que se pretende es

contar con un instrumento para la prevención de la extinción de las especies. Por ello se decidió confrontar los valores del SUMIN obtenidos para las especies consideradas, con la calificación del estado de conservación de estas especies, realizada por instituciones nacionales e internacionales. Dado el origen diferente de estas calificaciones, tanto en cuanto a los sujetos como a los elementos de análisis, coincidencias en la comparación serán un elemento más de sustentación de la validez del método propuesto.

Los resultados de la comparación se muestran en forma gráfica en la **Figura 3**, donde se aprecia que todas las especies consideradas en riesgo por las organizaciones calificantes obtuvieron un valor alto del SUMIN.

DISCUSION

El índice está calculado a partir de criterios definidos "a priori" y tratados cuantitativamente, por lo tanto el resultado es objetivo y puede ser usado para comparar diferentes taxa o fauna de diferentes áreas.

Todas las variables y sus posibles valores son explícitos, por ende el proceso de calificación es repetible y verificable.

Los valores de cada variable y en consecuencia los del índice pueden ser actualizados a medida que se disponga de nueva información.

La posibilidad de adicionar nuevas variables confiere plasticidad al método para ser adaptado a distintas situaciones.

Algunas de las variables del SUMIN son características biológicas intrínsecas de las especies y por lo tanto tienen valores más o menos constantes. Otras variables que constituyen el índice pueden asumir valores variables en el tiempo y en el espacio debido a factores extrínsecos a las especies, tales como la expansión humana o catástrofes naturales. Todos estos factores son importantes para la sobrevivencia y proporcionan una idea de la vulnerabilidad de las especies. Asumiendo que el SUMIN representa la vulnerabilidad relativa, en un mundo altamente antropizado su distribución de frecuencias representa la distribución de la vulnerabilidad. Como ésta no

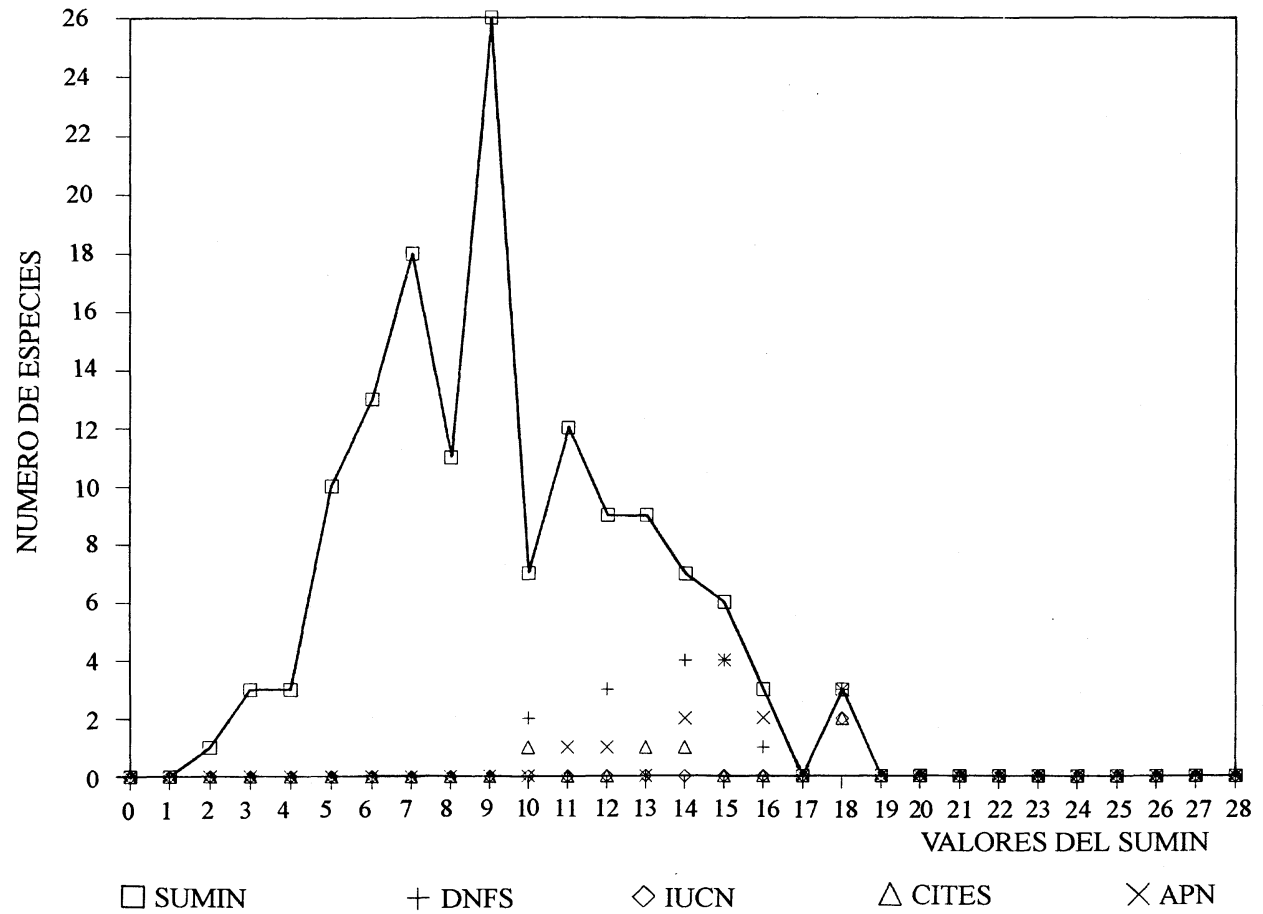


Fig. 3: Comparación de los valores del SUMIN con las calificaciones de alto riesgo de: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 1988 (IUCN), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 1990 (CITES), Dirección Nacional de Fauna Silvestre de la República Argentina, 1983 (DNFS) y Martin et al., 1987 (APN). Se indica el número de especies que obtuvo cada valor del SUMIN y las calificaciones de alto riesgo de las organizaciones arriba mencionadas. Ejemplo: de las nueve especies que tienen un SUMIN de 12, tres son consideradas críticas por DNFS y una por APN.

sólo depende de características inherentes, constantes, sino también de factores que fluctúan en el tiempo y en el espacio, es de esperar que la curva se mueva hacia los valores altos del SUMIN en situaciones de stress o de presión no selectiva. Cuando actúan fuerzas selectivas, la curva puede moverse de la manera descripta o cambiar su forma. Si persisten las condiciones bajo las que el SUMIN fue calculado, la curva de distribución posee valor predictivo. Cuando se conoce la dirección en que actuarán las fuerzas selectivas, el valor predictivo del SUMIN se incrementa.

La aptitud y coherencia del SUMIN quedaron de manifiesto al contrastar los resultados de su aplicación con otras calificaciones de aceptación general.

Este método permite ordenar a las especies de acuerdo al valor de su índice. El ordenamiento resultante es orientativo. No se puede demostrar que una especie en determinada posición sea más vulnerable que la que se encuentra en la posición siguiente, aunque es definitivamente más vulnerable que la situada más abajo en la lista.

Analizando los valores de las variables, un administrador puede identificar rápidamente e interpretar los factores determinantes de la vulnerabilidad de las especies. Varias especies con el mismo valor del SUMIN pueden necesitar un manejo diferente.

El índice puede ser usado para guiar acciones de conservación y manejo y para confeccionar Libros Rojos. Su simplicidad lo hace expeditivo para responder a requerimientos concretos de manejo.

En síntesis, este es un método relativamente simple, basado en criterios explícitos, es objetivo y adaptable a distintas situaciones y es de utilidad para detectar especies que requieren especial atención desde el punto de vista de su conservación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy especialmente a C. Chébar y a E. Ramilo de la Delegación Técnica Regional Sur (Administración de Parques Nacionales, Argentina) por sus valorables opiniones y observaciones críticas. A.A.P. de

D'Angelo y a C. Brión de la Universidad Nacional del Comahue por el apoyo brindado. También agradecemos a L. Sancholuz por la lectura crítica del manuscrito, y a los revisores anónimos por las sugerencias realizadas.

LITERATURA CITADA

- ADMINISTRACION DE PARQUES NACIONALES. 1991. Reglamento para la protección y manejo de la fauna silvestre en jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales. Resolución Nº 157/91. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- BALABUSIC, A., A. RECA, P. CANEVARI, y J.C. PUJALTE. 1989. Parque Nacional Río Pilcomayo (Formosa, Argentina). Identificación de especies críticas de Aves y Mamíferos. P. 211, en Resúmenes XIV Reunión Argentina de Ecología, 16-21 de abril de 1989, Jujuy, 242 p.
- BUNNELL, F.L. 1978. Constraints of small populations. P. 265-287, *en* Proceedings of a Working Meeting of the Deer Specialist Group of the Survival Services Commission. Threatened deer. IUCN/SSC Publications, Gland, Suiza.
- CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. 1990. Apéndice I y II. CITES, Gland, Suiza.
- CRESPO, J.A. 1982a. Ecología de la comunidad de mamíferos del Parque Nacional Iguazú, Misiones. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Bs. As. Ecología, 3(2):45-162.
- CRESPO, J.A. 1982b. Introducción a la ecología de los mamíferos del Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos. Anales de Parques Nacionales, XV: 1-33.
- CHANI, J., C. BORGHI, y M. BRASESCO. 1989a. Fauna silvestre de la Provincia de Río Negro. Una evaluación. P. 385-404, *en* Actas Primeras Jornadas Nacionales de Fauna Silvestre (Universidad Nacional de La Pampa y Gobierno de La Pampa, eds.), Santa Rosa, 671 p.

- CHANI, J., C. BORGHI, M. BRASESCO, y M. TRIVI de MANDRI. 1989b. Una nueva metodología para el manejo de la fauna silvestre. P. 405-414, en *Actas Primeras Jornadas Nacionales de Fauna Silvestre* (Universidad Nacional de La Pampa y Gobierno de La Pampa, eds.), Santa Rosa, 671 p.
- CHANI, J.M., C.E. BORGHI, C. FAVERIN, T. LUPPI, y S.M. GIANNONI. 1989c. Avifauna argentina: prioridades para su manejo y conservación. P. 195, en *Resúmenes XIV Reunión Argentina de Ecología*, 16-21 de abril de 1989, Jujuy, 242 p.
- CHANI, J.M., C.E. BORGHI, C. FAVERIN, T. LUPPI, S.M. GIANNONI, y S. GARCIA. 1989d. Mamíferos terrestres argentinos: prioridades para su manejo y conservación. P. 196 en *Resúmenes XIV Reunión Argentina de Ecología*, 16-21 de abril de 1989, Jujuy, 242 p.
- CHRISTIE, M.I. 1984. Determinación de prioridades conservacionistas para la fauna de vertebrados patagónicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, Bs. As. Zoología, 13 (56):535-544.
- DIAMOND, J.M. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, 7: 129-146.
- DIAMOND, J.M. 1984. "Normal" extinctions of isolated populations. P. 191-246 en *Extinctions* (M.H. Nitecki, ed.). University of Chicago Press, Chicago.
- DIRECCION NACIONAL DE FAUNA SILVESTRE. 1983. Resolución 144/83. Especies de la fauna silvestre: Estado de conservación. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Economía, Buenos Aires, 80 p.
- EISENBERG, J.F. 1981. *The Mammalian radiations: an analysis of trends in evolution, adaptation, and behavior*. University of Chicago Press, Chicago, 610 p.
- GLADE, A.A. (ED.). 1988. Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Chile. *Actas del Simposio Estado de Conservación de la fauna de vertebrados terrestres de Chile*. Santiago, 65 p.
- HARESTAD, A.S., y F.L. BUNNELL, F.L. 1979. Home range and body weight-a reevaluation-. *Ecology*, 60(2): 389- 402.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. 1988. 1988 IUCN Red List of the threatened animals. IUCN, Gland & Cambridge, 128 p. + XVIII.
- JANZEN, D.H. 1983. No park is an island: increase in interference from outside as park size decreases. *Oikos*, 41: 402-410.
- LINDSTEDT, S.L., B.J. MILLER, y S.W. BUSKIRK. 1986. Home range, time, and body size in mammals. *Ecology*, 67(2): 413-418.
- LOVEJOY, T.E. 1979. Refugia, Refuges and Minimum critical size: problems in the conservation of the neotropical herpetofauna. P. 461-464 en *The South American Herpetofauna, its origin, evolution and dispersal* (W. Duellman, ed.). *Mus. Nat. History, University of Kansas, Kansas*.
- MARES, M.A. 1986. Conservation in South America: problems, consequences, and solutions. *Science*, 233: 734-739.
- MARGULES, C., y M.B. USHER. 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. *Biological Conservation*, 21: 79-109.
- MARGULES, C., A.J. HIGGS, y R.W. RAFF. 1982. Modern biogeographic theory: are there any lessons for nature reserve design ? *Biological Conservation*, 24: 115-128.
- MARTIN, S., J. BELLATI, y J. AMAYA. 1980-1981. Fauna silvestre perjudicial, aprovechable y en retroceso o peligro de extinción, de acuerdo a datos suministrados por las provincias y estaciones experimentales del INTA. *Memooria Técnica INTA, EERA Bariloche, U.S.T.*, 1:69-77.

- MARTIN, C., M. MERMOZ, y E. RAMILO. 1987. Valor ecológico y situación actual del Parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi. Curso Taller Latinoamericano para Administradores de Areas protegidas. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina, 36 p.
- MILLER, K.R. 1982. Parks and Protected areas: considerations for the future. *Ambio*, 11(5):315-317.
- NILSSON, S.G. 1978. Fragmented habitats, species richness and conservation practice. *Ambio*, 7(1):26-27.
- PATTERSON, B.D. 1987. The principle of nested subsets and its implications for Biological Conservation. *Conservation Biology*, 1(4):323-334.
- PIANKA, E.R. 1982. *Ecología Evolutiva*. Ediciones Omega, Barcelona, 365 p.
- PUJALTE, J.C., A.R. RECA, A. BALABUSIC, P. CANEVARI, L. CUSATO, y V. FLEMING. (En prensa). Unidades ecológicas del Parque Nacional Río Pilcomayo. Serie Cincuentenario, Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- RAPOPORT, E.H., G. BORIOLI, J.A. MONJEAU, J.G. PUNTIERI, y R.D. OVIEDO. 1986. The design of nature reserves: a simulation trial assessing the specific conservation value. *Biological Conservation*, 37:269-290.
- RECA, A., C. ÚBEDA, y D. GRIGERA. 1988. Conservación de la fauna de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Rep. Argentina: un índice para su calificación. P. 86 en *Resúmenes V Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados*, 25-30 de julio de 1988, Montevideo, 95 p.
- SHAFFER, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *BioScience*, 31(2):131-134.
- ÚBEDA, C., D. GRIGERA, y A. RECA. 1990. Guild structure of vertebrates in the Nahuel Huapi National Park and Reserve, Argentina. *Biological Conservation*, 52(4):251-270.
- VIDES ALMONACID, R. 1989. Las aves del Parque Biológico Sierra de San Javier: ensayo de su distribución por ambientes y determinación de prioridades de conservación. Universidad Nacional de Tucumán. Parque Biológico Sierra de San Javier, Publicación Técnica 1, Tucumán, Argentina, 32 p.