

QUIÉNES SON MÁS VULNERABLES A LA EXTINCIÓN, LOS TETRÁPODOS O LOS PECES

Dr. Pablo del Monte-Luna

*Coordinador General de Proyecto en el Centro Interdisciplinario de
Ciencias Marinas del IPN.*

pdelmontel@ipn.mx

Dr. Daniel Lluch-Belda

Investigador de Tiempo Completo en el mismo Centro.

dlluch@ipn.mx.

QUIÉNES SON MÁS VULNERABLES A LA EXTINCIÓN, LOS TETRÁPODOS O LOS PECES

Resumen

En el medio terrestre, las extinciones se cuentan por centenas; en el marino, en cambio, se tiene documentada a lo más una docena de casos. Proponemos que esta diferencia se debe al simple hecho que los peces habitan en un medio ajeno, hostil y muchas veces inaccesible al humano. Se prueba que el riesgo de extinción en los tetrápodos depende en buena medida del tamaño (peso) pero en peces está determinado por el grado de encubrimiento. En este sentido, aquellas especies marinas que en algún momento de su ciclo de vida dejan de contar con la protección que les brinda el océano (peces anádromos) resultaron ser las más vulnerables. Es posible que dicha característica, aunada a la preferencia natural del humano hacia los grandes vertebrados terrestres, no permita contar con información completa de las especies y haga poco efectivos los criterios actuales utilizados para reclutar a los peces marinos en las filas de la conservación.

Palabras clave: Extinción, vulnerabilidad, Lista Roja, IUCN, vertebrados.

WHO ARE MORE VULNERABLE TO EXTINCTION, TETRAPODS OR FISH

Abstract

Extinctions of terrestrial vertebrates are counted in hundreds. Conversely, in the marine realm there are at the most a dozen cases. We propose that this difference is due to the fact that fish inhabit a radically different environment, hostile and many times inaccessible to humans. We confirmed that the risk of extinction in tetrapods depends to a large extent on the body size (weight) but in fish is determined by the degree of concealment. In this sense, those marine species that during part of their life cycle are no longer protected by ocean waters (anadromous fish) resulted to be more vulnerable. It is possible that this attribute, in addition to the natural preference of humans for large terrestrial vertebrates, does not allow gathering complete information about the species, making out of IUCN current listing criteria an ineffective way to include marine fishes into conservation charts.

Keywords: Extinction, vulnerability, Red List, IUCN, vertebrales.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho que los animales que habitan la tierra no son igualmente vulnerables. Esto sugiere la existencia de ciertas características heredables como la variabilidad y densidad poblacional, tasas de reproducción, nivel trófico y habilidad de dispersión, que predisponen a las especies en mayor o menor grado a la extinción (una rata y un elefante, por ejemplo). Ya que muchos de estos atributos se relacionan con el peso (tamaño) de los organismos, el cual constituye una variable relativamente fácil de medir y conseguir para un gran número de especies, establecer el tipo de dependencia que existe entre el tamaño corporal y la vulnerabilidad se ha convertido en un tópico importante para la biología de la conservación.

Esta relación, por lo menos para algunos mamíferos y aves, se asume lineal, esto es, mientras más grande es la especie, más propensa es a la extinción. Lo que nosotros proponemos es que, por un lado, dicha correlación puede extrapolarse razonablemente al resto de los tetrápodos y, por otro, que en el caso de los peces el "encubrimiento", más que el peso, es lo que determina el grado de vulnerabilidad. Cuando nos referimos al encubrimiento queremos decir que los peces, a diferencia de los animales terrestres, están inmersos en un medio comparativamente más hostil e inaccesible al humano (por cada 10 metros de profundidad, la presión incrementa una atmósfera y la luz visible del sol no penetra más de 30 metros) lo que hace más difícil estudiarlos con igual detalle. Adicionalmente, existen otras explicaciones acerca de estas tendencias –muchas de ellas tienen que ver con el encubrimiento de los peces, como son la preferencia inherente de los humanos por las especies carismáticas (que en su mayoría son los grandes vertebrados) y lo inapropiado que pueden ser los criterios actuales de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) para reclutar a los peces marinos en la Lista Roja de especies amenazadas y en peligro de extinción.

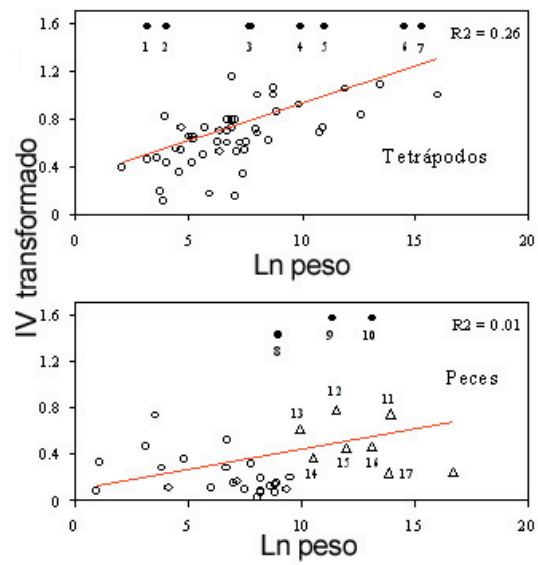
DESARROLLO

Análisis

Es necesario mencionar que el presente trabajo se basa de un artículo previamente publicado (del Monte-Luna y Lluch-Belda, 2003). Gracias a que nos brindaron la oportunidad de difundirlo por este medio, decidimos desproveerlo del formato rígido y la aridez estadística que tiene en su versión original, para hacerlo accesible a un mayor número de lectores.

Los análisis se basaron en las estadísticas públicas de La Lista Roja de la IUCN disponibles en Internet (www.redlist.org) y en mediciones del peso promedio de más de 4,000 especies de tetrápodos y de casi 1,800 especies de peces, extraídas de al menos 196 sitios distintos de Internet y de la base de datos FishBase (www.fishbase.org) respectivamente.

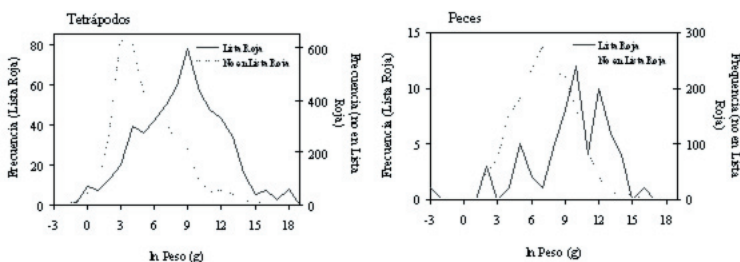
Se hicieron cuatro tipos de análisis, uno a nivel Orden y el resto a nivel de especie. El primero consistió en formular un índice de vulnerabilidad tomando como base el número de especies de un cierto Orden taxonómico que se encuentran incluidas en la Lista Roja, con respecto al número total de especies conocidas en ese mismo Orden. Un valor alto del índice significa que casi todas las especies en ese Orden se encuentran dentro de la lista, y por lo tanto es relativamente más vulnerable. El segundo análisis fue una comparación entre el peso de las especies que están y el de las que no están en la Lista Roja. En el tercero se trató de determinar, mediante un modelo de regresión logística, la dependencia entre el peso de una cierta especie (variable independiente continua) y su presencia o ausencia (variable dependiente discreta) en la lista. Por último se calculó el grado de probabilidad, para ambos grupos, de que dicha dependencia ocurriera, a través de lo que se conoce como perfil de verosimilitud.



RESULTADOS

En la Figura 1 se aprecia que para los tetrápodos, el índice de vulnerabilidad presenta una tendencia lineal estadísticamente significativa. Aquellos puntos que aparecen en la parte superior de la gráfica de los tetrápodos, representan Órdenes en los que la totalidad de sus especies se encuentran dentro de la Lista Roja. Estos Órdenes están compuestos por algunos marsupiales, elefantes, dugongos y aves como los kiwis y los emús. Para los peces, en cambio, la tendencia lineal no es clara (estadísticamente insignificante). Aquellos grupos que tienen un índice alto son los salmones, esturiones y un grupo de tiburones llamados genéricamente peces sierra. Sin embargo, existen Órdenes cuyas especies son relativamente grandes, como los peces cartilaginosos (tiburones y rayas) pero poseen un índice de vulnerabilidad bajo.

La diferencia entre respecto al de las q que efectivamente, l más propensas a se peces, la moda del p que aquella de los t las especies con su es más evidente en tetrápodos que en peces. Por ejemplo, la probabilidad de que un pez de 200 kg sea incluido en la Lista Roja resultó ser 1.4 veces mayor que la de uno de 100 kg; en tetrápodos es 1.2. Por eso las tallas de los peces en la Lista Roja están sesgadas a las especies más pesadas.



en la Lista Roja con (pura 2). Esto sugiere or consiguiente, son para el grupo de los parativamente mayor ícia entre el peso de relación, y que ésta

Figura 1. Relación entre el índice de vulnerabilidad (IV) –transformado mediante una función arcoseno- y el peso corporal promedio de los Órdenes contenidos en los tetrápodos (panel superior) y peces (panel inferior). El IV está definido como la razón entre el número total de especies de un cierto Orden que aparecen en la Lista Roja, y el número total de especies conocidas de ese mismo Orden (excluyendo las categorías “Least Concern” y “Data Deficient”). Los puntos sólidos corresponden a los Ordenes en los que el total o casi todas sus especies están en la Lista Roja: 1 Microbiotheria; 2 Notoryctemorphia; 3 Apterigiformes; 4 Rheiformes; 5 Casuariformes; 6 Sirenia; 7 Proboscidea; 8 Salmoniformes; 9 Acipenseriformes; 10 Pristiformes. Los triángulos numerados en la parte inferior de la gráfica indican Ordenes con bajo IV pero un gran peso corporal: 11 Lamniformes; 12 Coelacanthiformes; 13 Squatiniformes; 14 Pristiophoriformes; 15 Carcharhiniformes; 16 Hexanchiformes; 17 Myliobatiformes; 18 Orectolobiformes. Las líneas indican las rectas de regresión lineal simple.

En cuanto a la probabilidad de que lo anterior sea cierto, encontramos que la incertidumbre del coeficiente del modelo de regresión logística que determina la dependencia entre las variables es mucho mayor en peces que en tetrápodos. En la figura 3, el eje Y equivale a la probabilidad de que ocurra un cierto valor del coeficiente (las unidades del eje Y son de "verosimilitud", que son las mismas que tiene el invisible eje Y de la distribución normal en los libros de estadística). La forma plana del perfil para el caso de los peces, significa que casi cualquier valor del coeficiente es igualmente probable de ocurrir, lo cual no ofrece ninguna información útil. Para los tetrápodos, por el contrario, el perfil es más acusado, con un máximo bien identificable, lo que le confiere mayor confianza al valor calculado del coeficiente. De aquí se puede decir que en los peces existe cierta dependencia con otro factor que no está contemplado en el modelo, pero ésta parece más ser función de que este factor es el encubrimiento.

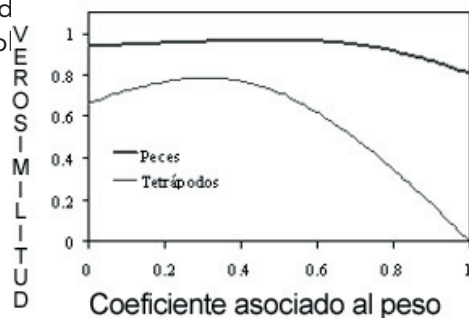


Figura 2. Frecuencia de ocurrencia del peso de los vertebrados incluidos (línea continua) y no incluidos (línea punteada) en la Lista Roja. El tamaño de muestra (n) para los tetrápodos que se encuentran en la lista =573; n para los tetrápodos no incluidos en la lista =3,454; n para los peces incluidos en la lista =63; y n para los peces no incluidos en la lista =1,752.

DISCUSIÓN

Se debe dejar en claro que lo que estamos relacionando es el elenco de vertebrados de la Lista Roja con el peso corporal, lo que no necesariamente es igual a relacionar la vulnerabilidad o el riesgo de extinción real de las especies con el peso corporal. Sin embargo, dados los criterios actuales de la IUCN, asumimos que todos los organismos contemplados en la lista pueden tener al menos cierto grado de vulnerabilidad.

Indice de Vulnerabilidad

A la luz de la enorme variación del peso entre las especies que componen cada Orden (dentro de los roedores, un ratón casero y un capibara, por ejemplo) y de la incertidumbre y escasez de medidas para muchas de éstas, una tendencia estadísticamente significativa en el índice puede resultar muy informativa.

La tendencia lineal entre el tamaño y el riesgo de extinción ya ha sido documentada para algunas especies de mamíferos y aves, pero no existe ninguna razón de peso como para creer que las bases teóricas que explican esta relación no puedan extrapolarse al resto de los tetrápodos. En general, las especies pequeñas, independientemente del grupo taxonómico al que pertenezcan, poseen menores requerimientos energéticos individuales, mayores tasas de crecimiento individual por unidad de peso y mayores tasas de recambio poblacional en comparación a organismos más grandes, lo que les permite mantener poblaciones más numerosas. Asimismo las especies pequeñas tienen un gran potencial reproductivo, lo cual puede reducir el tiempo que las poblaciones requieren para recuperarse después de haber sufrido una disminución. Las características comunes de los integrantes que componen los Órdenes de tetrápodos con el valor más alto del índice de vulnerabilidad son el endemismo, un gran tamaño corporal y que se trata de grupos de no más de cinco especies. Justamente estos atributos, adquiridos a lo largo de la historia evolutiva de los grupos, son los que les confieren mayor riesgo de extinción.

En cuanto a los peces, los Órdenes con el mayor índice de vulnerabilidad (salmones, esturiones y peces sierra) se caracterizan por tener especies con un componente anadrómico, lo que implica que pasan toda o una parte de su vida en cuerpos de agua dulce, lejos de la protección que les brinda el mar, volviéndose más vulnerables al impacto humano directo. De hecho, estas especies son (o fueron) pescadas a lo largo de sus rutas migratorias hacia los ríos o dentro de ellos. Los Órdenes que presentan gran tamaño corporal pero un bajo índice de vulnerabilidad serán abordados más adelante.

Figura 3. Perfil de verosimilitud (algo similar a un perfil de probabilidad) en unidades estandarizadas, del coeficiente (derivado de la regresión logística) que está asociado al peso corporal. La línea gruesa corresponde al perfil para los peces y la delgada para los tetrápodos.

EVIDENCIA ESPECÍFICA

Los resultados de los análisis a nivel especie muestran que sí existe una relación entre el peso y la vulnerabilidad en ambos grupos. En los peces, sin embargo, 1) el sesgo en la distribución de frecuencias de peso; 2) el grado de dependencia entre el peso y la inclusión o exclusión de las especies en la Lista Roja; y 3) la forma del perfil de verosimilitud, son indicativos de que la relación entre el peso y el riesgo de extinción se cumple para las especies particularmente grandes y el peso, a su vez, parece estar subordinado a otro factor que pensamos que es el encubrimiento.

Las especies que constituyen a los Ordenes de peces con un bajo índice de vulnerabilidad y un gran tamaño corporal son elasmobranquios (tiburones y rayas) y celacantos. Estos organismos comparten características que los hacen menos vulnerables como Orden pero más vulnerables como especie. Como Órdenes están conformados por animales de poca (si es que tienen alguna) importancia comercial y habitan profundidades de hasta 1,500m (inaccesibles al humano); como especies son organismos muy grandes (tiburón blanco, tiburón ballena) y pertenecen a grupos poco numerosos. Más aún, los elasmobranquios han demostrado ser especialmente vulnerables a la explotación porque el tamaño de sus crías es relativamente grande, poseen tasas de crecimiento y fecundidad muy bajas y maduran a edad avanzada. En suma, aquellos peces que son notablemente grandes y/o que no se encuentran protegidos del hombre por las aguas marinas son más vulnerables que el resto. En cuanto a los celacantos, aún no existe consenso acerca de si son dos o una sola especie. Pero independientemente de ésto y del estado real de sus poblaciones, su extrema rareza automáticamente los coloca dentro de la lista.

La hipótesis del encubrimiento

Como se dijo, los peces están rodeados y habitan un medio radicalmente diferente al de los animales terrestres, que es en sí mismo un excelente refugio contra depredadores como el humano. Este hecho se ve reflejado en el carácter incierto de la actividad pesquera. Por esta razón, los medios de los que nos valemos para capturar a los peces son comparativamente más complejos y tecnológicamente más demandantes que los que se utilizan en la caza.

Ya que en el medio natural todos los atributos biológicos que caracterizan la vulnerabilidad de las especies ocurren como un continuo, debe haber una forma consistente en la que podamos tener influencia sobre ellos. Se sabe que dos de las actividades que figuran entre las principales amenazas para los animales terrestres y acuáticos son la caza y la pesca descontroladas. En este sentido, el gradiente natural puede verse reflejado en ambas actividades.

No existe distinción formal entre la caza y la pesca otra que el objetivo y el lugar donde la actividad se desarrolla; por consiguiente la diferencia crítica radica en la probabilidad de éxito. Todos los medios tecnológicos utilizados en la caza reducen al mínimo la posibilidad de fracaso, más aún si el blanco es un animal grande, conspicuo. En la pesca, por otra parte, a pesar de que se ha alcanzado un grado de eficiencia y selectividad importante, el objetivo sigue siendo invisible al ojo humano. Por ejemplo, cazar pequeños animales terrestres (roedores) puede verse como un tipo de "pesca", porque la mayoría vive en escondites, fuera de nuestro alcance; mientras que las herramientas y métodos para matar grandes mamíferos marinos (cetáceos) guarda mayor parecido con la caza que con la pesca.

OTRAS HIPÓTESIS

Se ha mencionado irónicamente que estudiar peces es como estudiar árboles, con la diferencia que aquellos se mueven y no se ven. En realidad, los que estudian la dinámica de poblaciones de peces sólo tienen oportunidad de verlos cuando son capturados. Así, tienen que armar un cuadro coherente a partir de pequeñas piezas aisladas de información y es esperable entonces que éste también sea incompleto y fragmentado, cosa que ocurre con menos frecuencia en el estudio de los vertebrados terrestres.

Muchas de las inquietudes y limitaciones de la investigación de los ecosistemas marinos con respecto a los terrestres se resumen en que son considerablemente menos estudiados y, en consecuencia, la longitud de las bases de datos tiende a ser breve; es más complicado emprender campañas de muestreo suficientemente intensivas como para determinar las tasas de disminución de los organismos marinos, cuántos especímenes quedan dentro del mar o si el último individuo de una especie ya desapareció y nuestro conocimiento taxonómico acerca de ellas continua siendo rudimentario. Creemos que la hipótesis del encubrimiento concentra muchas de estas circunstancias, mismas que nos impiden explorar el medio marino con la misma intensidad que lo hacemos en el terrestre. Por esta razón, consideramos que las hipótesis alternativas que a continuación se comentan, tienen mucho que ver con ese atributo.

De entrada, nuestra propia simpatía por algunos vertebrados terrestres como las aves y mamíferos tiene un fuerte peso a la hora de nominar las especies para ser incluidas en la lista roja, lo cual puede no tener nada que ver con su vulnerabilidad real. El grupo de los peces (con algunas excepciones como los elasmobranquios) tiende a ser ignorado o marginado por los grupos dedicados a la conservación, y por lo tanto existe poca presión para incluirlos en la lista. Son inherentemente más difíciles de estudiar con detalle (de nuevo, porque son inaccesibles) y si acaso, podrían calificar para colocarse en la categoría de "Datos Insuficientes".