

Deficiencias en la categorización y necesidades de investigación en especies amenazadas: un análisis de los vertebrados y plantas del departamento de Loreto, Perú

Categorization deficiencies and research needs in threatened species: An analysis of the vertebrates and plants of the department of Loreto, Peru

E. Daniel Cossios

<https://orcid.org/0000-0003-4188-7632>
dcossios@yahoo.com

Leonardo Maffei*.

<https://orcid.org/0000-0001-5318-4956>
leomaffei@yahoo.com

*Corresponding author

Biosfera Consultores Ambientales, Calle Las Fresas 730
Miraflores, Lima, Perú.

Citación

Cossios ED, Maffei L. 2021. Deficiencias en la categorización y necesidades de investigación en especies amenazadas: un análisis de los vertebrados y plantas del departamento de Loreto, Perú. *Revista peruana de biología* 28(especial): e21967 001- 006 (Diciembre 2021). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21967>

Presentado: 09/02/2021
Aceptado: 10/08/2021
Publicado online: 30/12/2021

Editor: Leonardo Romero

Resumen

Para tomar decisiones en conservación o manejo de especies silvestres es prioritario conocer su estado de conservación, siendo el método de la IUCN el más utilizado para categorizar especies según su nivel de amenaza, tanto a nivel global como a nivel nacional. En este artículo realizamos un análisis de las especies de plantas y vertebrados amenazadas y de aquellas con datos insuficientes del departamento de Loreto, el más grande y uno de los más biodiversos del Perú, con el fin de identificar las principales amenazas que soportan, identificar los vacíos de información y comparar la congruencia entre la lista nacional y la global. Uniendo ambas listas, en Loreto se ha registrado 226 especies consideradas amenazadas. Existen grandes diferencias entre la lista nacional y la global, principalmente para plantas y peces. La principal amenaza registrada es la pérdida de hábitat, que afecta a la mayor parte de las especies de vertebrados terrestres amenazados. Existen grandes vacíos de información sobre tamaño y tendencia poblacional en todos los grupos taxonómicos, y de distribución en las plantas amenazadas. Entre las especies con datos insuficientes, los vacíos principales se dan en los aspectos de distribución y población, pero también en amenazas, ecología y taxonomía. Nuestros resultados resaltan la necesidad de actualizar la lista de plantas amenazadas del Perú, así como crear una lista de peces amenazados y realizar investigación sobre distribución, población, amenazas y taxonomía de las especies con datos insuficientes y de las especies amenazadas con vacíos de información.

Abstract

In order to make decisions on the conservation or management of wild species, it is a priority to know their conservation status. For this purpose, the most widely used method is IUCN's categorization of species according to the level of threat they face, both globally and nationally. In this article we conducted an analysis of threatened plant and vertebrate species, and of data deficient species in the department of Loreto, the largest and one of the most biodiverse in Peru, to identify the main threats they face, identify information gaps, and compare the national and global lists. According to both lists combined, 226 species considered threatened have been recorded in Loreto. Large differences exist between the national and global lists, mainly for plants and fish. The main threat recorded is habitat loss, which affects most of the threatened terrestrial vertebrate species. Large gaps persist in information on population size and trends for all taxonomic groups, and on distribution for threatened plants. Among the data deficient species, the main gaps are in distribution and population aspects, but also in threats, ecology, and taxonomy. Our results highlight the need to update the list of threatened plants of Peru, as well as to create a list of threatened fish species and to conduct research on the distribution, population, threats, and taxonomy of species with deficient data and threatened species with information gaps.

Palabras clave:

Biodiversidad; listas rojas; planificación en conservación; prioridades de conservación; riesgo de extinción.

Keywords:

Biodiversity; conservation planning; conservation priorities; extinction risk; red lists.

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>) que permite Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), Adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) para cualquier propósito, incluso comercialmente.

Introducción

Para la toma de decisiones y la elaboración de planes en materia de conservación de especies, es imprescindible contar con información sobre su distribución y ecología, así como sobre las amenazas que soportan (Rao et al. 2007). La categorización de especies de flora y fauna en niveles de amenaza es una de las herramientas que este tipo de información permite desarrollar, y es de gran utilidad en la gestión de la diversidad biológica, pues permite el establecimiento de políticas que prioricen el uso de recursos dirigidos hacia las especies con mayor riesgo de extinción (Mace y Lande 1991, Rodrigues et al. 2006, Farrier et al. 2007).

El método más utilizado a nivel mundial para categorizar especies según su nivel de amenaza es el de la IUCN, tanto a nivel global como a nivel regional (Colyvan et al. 1999, De Grammont y Cuarón 2006), y es usado por la legislación peruana para categorizar a las especies de fauna a nivel del país (SERFOR 2018). Este método se basa en límites establecidos para los valores de cuatro tipos de datos: área de distribución de las especies, tamaño poblacional, tendencia de las poblaciones en el tiempo y probabilidad de extinción estimada por análisis cuantitativos. Estos datos se utilizan para estimar el riesgo de extinción de una especie siguiendo cinco procedimientos o criterios (IUCN 2012).

Las especies evaluadas con el método de la IUCN son asignadas a ocho categorías, de las cuales tres (CR = En peligro crítico, EN = En peligro y VU = Vulnerable) indican algún nivel de amenaza, dos (NT = casi amenazado y LC = Preocupación menor) corresponden a especies actualmente fuera de peligro, una (DD = datos insuficientes) indica insuficiencia de datos para conocer el nivel de amenaza y dos (EX = Extinta y EW = Extinta en estado silvestre) muestran cierta forma de extinción. Las especies aún no evaluadas con el método de la IUCN pueden figurar en listas con la categoría NE (No evaluado).

Debido a que la categoría DD no implica una amenaza segura y a que los recursos económicos suelen ser limitados, es poco frecuente que gobiernos e instituciones contemplen políticas o planes de investigación o conservación dirigidos a las especies que se encuentran así categorizadas (Sousa-Baena et al. 2013, Walsh et al. 2013). Sin embargo, DD es una categoría importante en términos de conservación, debido a la posibilidad de que las especies que la ostentan si se encuentran amenazadas. Como ejemplo, Bland et al. (2014) encontraron que, de un grupo estudiado de 493 especies en categoría DD, el 64% estaría en riesgo de extinción, lo que ilustra la importancia de llenar los vacíos de información que impiden una categorización completa. Por otro lado, en caso de que algún tipo de información no se encuentre disponible, una especie puede ser asignada a una categoría utilizando únicamente los criterios para los cuales se tiene información completa (IUCN 2001), lo cual puede ser importante para lograr la categorización de especies raras (e.g. Brummit et al. 2008, Roberts et al. 2016). Sin embargo, la falta de evaluación con uno o más criterios significa que la categoría de amenaza real de la especie

podría ser distinta a la asignada, lo que puede llevar a menor eficiencia en las decisiones de conservación basadas en listas de especies amenazadas.

Las especies no evaluadas plantean un problema similar a las categorizadas en DD, puesto que podrían encontrarse realmente en peligro. En listas de especies amenazadas de carácter local, una forma de verificar si especies no presentes en la lista -o que se encuentren en alguna categoría que no indique amenaza- puedan realmente estar en peligro es revisar su estatus en la lista general de la IUCN. Aunque, siguiendo el sistema de la IUCN, existe la posibilidad de que una especie amenazada a nivel global no califique como tal a nivel local (e.g. la vicuña *Vicugna vicugna*, es LC en Perú y VU a nivel global), por lo general una especie tiene una categoría igual o de mayor amenaza a nivel local que a nivel global (Brito et al. 2010). Por otro lado, la correspondencia entre las categorías de amenaza a nivel nacional y a nivel global, evidentemente, debería ser total para las especies endémicas de un país. De esta forma, la identificación de discrepancias no justificadas entre una lista nacional y la lista global podría sugerir la necesidad de una reevaluación (von May et al. 2008, Brito et al. 2010).

En este trabajo se realiza un análisis de las especies amenazadas presentes en el departamento peruano de Loreto, con los siguientes objetivos: a) comparar las categorías de amenaza dadas a las especies de Loreto a nivel nacional y a nivel global, b) identificar las amenazas más importantes hacia las especies de vertebrados y plantas vasculares de Loreto y c) identificar los vacíos de información que deberían llenarse para asegurar una categorización completa de las especies amenazadas y de las especies con datos insuficientes de ese departamento. Loreto es una de las regiones más biodiversas del Perú; el análisis aquí presentado puede ser una herramienta para planificar acciones dirigidas a la conservación de su diversidad biológica y puede ser un ejemplo para replicar en otras regiones del país.

Material y métodos

Las categorías de amenaza de las especies de Loreto dadas a nivel nacional y a nivel global fueron comparadas asignando cada especie a alguno de los cuatro grupos propuestos por Brito et al. (2010), con algunas modificaciones:

- Grupo A: especies consideradas amenazadas (en la categoría CR, EN o VU) a nivel nacional pero no evaluadas a nivel global.
- Grupo B: especies consideradas amenazadas a nivel global, pero que en la lista nacional se encuentran en otras categorías (categorías NT, LC o DD) o no están presentes. Brito et al. (2010) no consideran especies en NT, LC o DD en las listas nacionales por no haber encontrado esos casos en las listas que revisaron.
- Grupo C: especies consideradas amenazadas a nivel nacional, pero que son consideradas en otra categoría (excluyendo NE) a nivel global.

- Grupo D: especies amenazadas en ambos niveles. Brito et al. (2010) consideran en este último grupo también a las especies no amenazadas en ambos niveles. En el caso de Loreto hemos preferido centrarnos solo en las especies amenazadas, ya sea a nivel nacional o a nivel global.

Con la intención de verificar la existencia de incongruencias entre ambos listados, se contabilizó el número de especies endémicas peruanas presentes en Loreto, consideradas amenazadas a nivel global, pero en otra categoría a nivel nacional.

Para determinar cuáles son las fuentes de presión más importantes sobre las especies de Loreto se verificó qué amenazas se ha registrado para cada una de las especies de vertebrados y plantas amenazadas presentes en ese departamento, utilizando la página web de la UICN (UICN 2020) y, para el caso de la fauna, se utilizó también el Libro Rojo de la Fauna Silvestre del Perú (SERFOR 2018). Las amenazas fueron clasificadas siguiendo el Esquema de Clasificación de Amenazas de la UICN (Versión 3.2), disponible en <https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>. Finalmente, se calculó el porcentaje de especies para las que se ha registrado cada tipo de amenaza.

Con el fin de conocer qué tipo de información se necesita conseguir para categorizar de forma completa a las especies loretananas, se verificó qué tipos de datos se utilizó para justificar su categorización, considerándose tres tipos de datos: i) distribución, ii) tamaño poblacional y iii) tendencia poblacional. Además, para las especies categorizadas como DD a nivel nacional y para aquellas endémicas peruanas categorizadas en DD a nivel global y no presentes en la lista nacional, se verificó, en la web de la UICN (UICN 2021), qué razones hubo para considerarlas en la categoría DD.

Resultados

Especies amenazadas o con datos insuficientes. -

Un total de 120 especies consideradas amenazadas a nivel nacional han sido registradas en Loreto, siendo las plantas el grupo taxonómico con mayor número: 65 especies. Las especies consideradas amenazadas a nivel global y presentes en Loreto fueron 145, nuevamente con las plantas como el grupo más numeroso, con 101 especies (Fig. 1). Combinando ambas listas, el número de especies de Loreto en alguna categoría de amenaza resultó de 159 plantas, 5 peces, 13 anfibios, 7 reptiles, 19 aves y 23 mamíferos.

En cuanto a las especies loretananas con datos insuficientes, se registró un total de 11 en esta categoría a nivel nacional, mientras que a nivel global son 75 las especies loretananas así consideradas. El conjunto, ambos grupos (nacional y global) cuentan con 86 especies con datos insuficientes, repartidas en 12 anfibios, 2 reptiles, 24 mamíferos, 24 peces y 24 plantas. No se encontraron aves con esta categoría para Loreto.

Principales amenazas a la biodiversidad. - Como puede observarse en la Figura 2, la pérdida o deterioro de hábitats es la amenaza más comúnmente registrada

en organismos terrestres de Loreto, llegando a afectar a todas las especies de aves y a casi la totalidad de mamíferos y anfibios amenazados de ese departamento. La caza es la segunda amenaza más importante entre los vertebrados terrestres, y está a la par de la pérdida de hábitats en el caso de los reptiles. En los peces, la pesca, principalmente con motivos de acuariofilia, es la mayor presión registrada, seguida de la pérdida o deterioro de hábitats. En las plantas, la pérdida del hábitat es también la amenaza más frecuentemente registrada, pero ha sido reportada solo para el 11% de las especies, mientras que la colecta es reportada para solo el 2%.

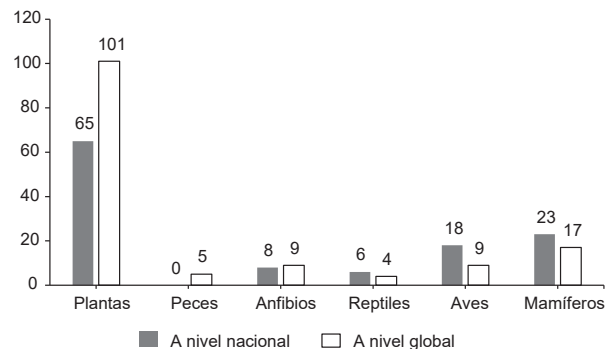


Figura 1. Número de especies de plantas y vertebrados registradas en Loreto y consideradas amenazadas a nivel nacional o a nivel global.

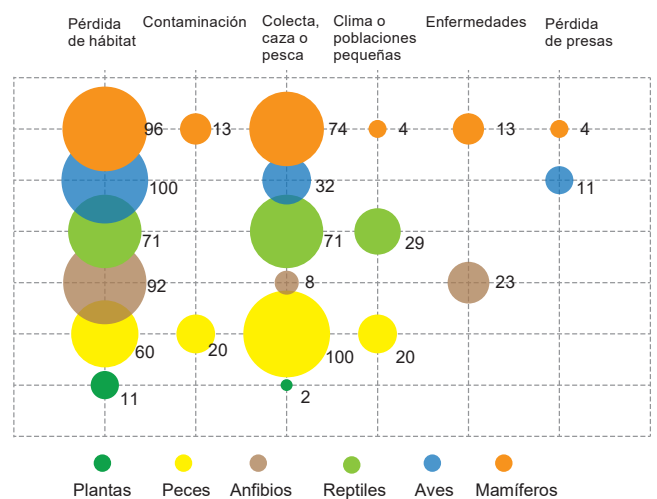


Figura 2. Amenazas reportadas para las especies amenazadas de Loreto. Para cada grupo taxonómico estudiado se muestra el porcentaje de especies para las que se ha registrado cada tipo de amenaza. El área de cada disco es proporcional al porcentaje que representa.

Congruencia entre las listas global y nacional. -

Salvo en el caso de los mamíferos, en todos los grupos taxonómicos evaluados la mayoría de las especies consideradas amenazadas a nivel nacional o global no presentan equivalencia entre ambos niveles. En el caso de los peces, el 100% de las especies registradas en alguna categoría de amenaza (5 spp.) se encuentran en el grupo B, es decir que están listadas como amenazadas a nivel global pero no a nivel nacional (Fig. 3). Entre las plantas, solo siete de las especies (4% de las especies implicadas) se encuentran en ambas listas (grupo D), mientras que 58 (36%) solo

se encuentran en la lista nacional (grupo A) y 94 (59%) solo en la global (grupo B).

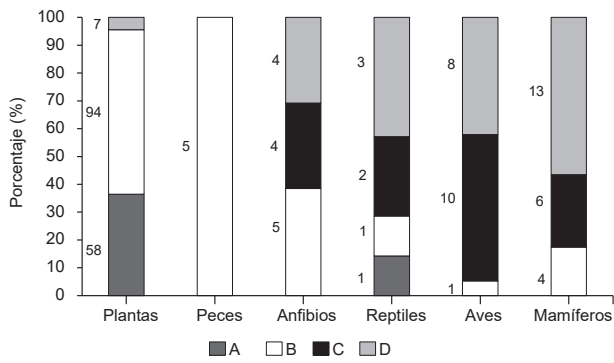


Figura 3. Comparación del estatus de conservación de plantas y vertebrados de Loreto a nivel nacional y a nivel global. Grupo A: especies consideradas amenazadas a nivel nacional pero no evaluadas a nivel global; B: especies amenazadas a nivel global pero no amenazadas a nivel nacional; C: especies amenazadas a nivel nacional pero no amenazadas a nivel global; D: especies amenazadas a ambos niveles.

Los vertebrados terrestres muestran diferencias moderadas entre la lista nacional y la global, teniendo entre 31% (en anfibios) y 57% de especies compartidas entre ambas listas (Fig. 2). De las 11 especies de estos grupos que figuran en la lista global pero no en la nacional, nueve se encuentran en esta situación debido a actualizaciones de la lista global ocurridos posteriormente a la publicación de la lista nacional (los anfibios *Ameerega bassleri*, *Ameerega cainarachi*, *Ameerega yoshina* y *Boana tetete*, el reptil *Enyalioides rubrigularis*, el ave *Tinamus tao* y los mamíferos *Aotus nancymaae*, *Tayassu pecari* e *Inia geoffrensis*). Solo dos (la rana *Ameerega spumarius* y el tapir amazónico *Tapirus terrestris*) muestran esta diferencia de categorización desde la confección de la última lista nacional, el año 2014.

El número de especies endémicas peruanas que son consideradas amenazadas a nivel global pero que no figuran como amenazadas a nivel nacional es de 49 para las plantas (31% de todas las especies amenazadas en al-

guno de los niveles), 5 para los peces (100%) y 3 para los anfibios (23%). No se encontró casos de este tipo para los reptiles, aves o mamíferos.

Información sobre especies amenazadas. - Para las plantas amenazadas de Loreto se contó con datos de distribución sólo para 58 especies (37%), datos de tendencia poblacional para 5 (3%) y de tamaño poblacional para una (1%) (Fig. 4A).

Para los peces, anfibios y reptiles se cuenta siempre con información de distribución, pero existe un vacío de información sobre tamaño poblacional para la totalidad de especies amenazadas y un vacío casi total sobre tendencia poblacional.

La mayor parte de las aves cuentan con información sobre distribución (83%) y población (67%), pero solo la tercera parte de las especies cuentan con información de tendencia poblacional. En el caso de los mamíferos, casi la totalidad (96% de las especies) tienen datos de distribución, mientras el 26% cuentan con datos de tamaño poblacional y el 74% con datos de tendencia.

Especies con datos insuficientes. - Entre las especies con datos insuficientes, se reportó los siguientes tipos de vacíos de información que impiden la definición de una categoría de amenaza: i) distribución, ii) población (tamaño y/o tendencia poblacional), iii) datos ecológicos, iv) amenazas y v) taxonomía. Para las plantas, el principal vacío de información es la distribución, necesitándose ese dato para casi el 96% de las especies de ese grupo taxonómico. En los peces, el vacío más reportado es el de datos poblacionales, seguido por las amenazas y la distribución. En los anfibios y mamíferos los vacíos en distribución, población y ecología se presentan para casi todas las especies en DD y son igual de importantes. En los reptiles el desconocimiento sobre las amenazas se da en las dos especies con datos insuficientes. Los vacíos de información en taxonomía, sin ser los más frecuentes, tienen un peso importante, presentándose en un tercio de las plantas, dos tercios de los anfibios y un quinto de los mamíferos (Fig. 4B).

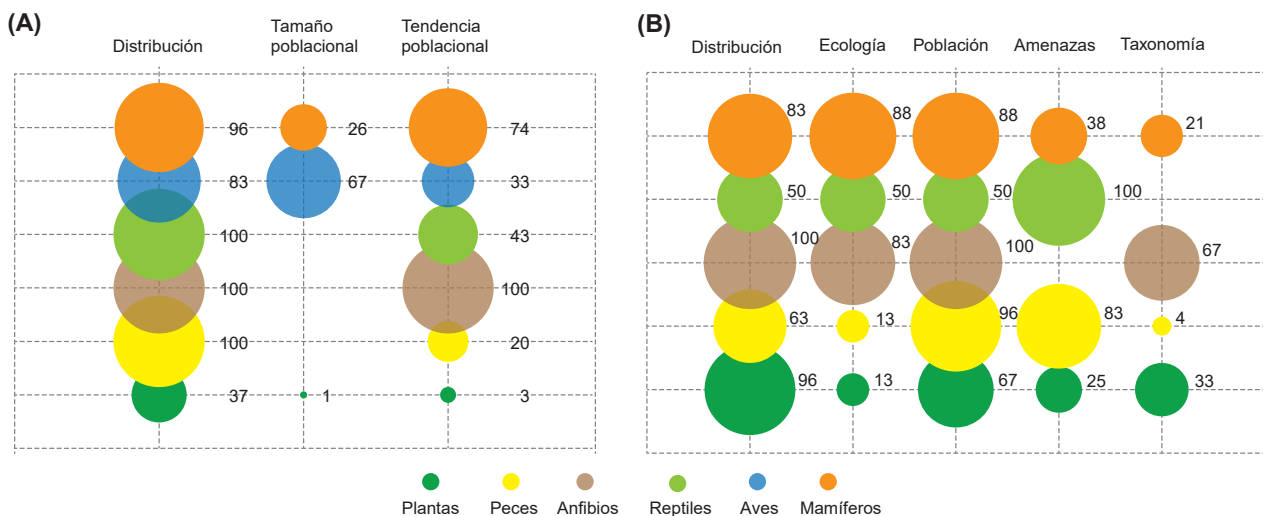


Figura 4. Información sobre especies amenazadas y especies con datos insuficientes de Loreto. A: Porcentaje de especies amenazadas cuya categorización se basó en datos de distribución, población o tendencia poblacional. B: Porcentaje de especies DD con datos insuficientes sobre distribución, ecología, población, amenazas o taxonomía.

Discusión

Existe una amplia incongruencia entre las listas de especies amenazadas de Loreto a nivel nacional y global. En el caso de los vertebrados terrestres, sin embargo, esta incongruencia se encuentra justificada por: a) diferencias debidas a actualización de datos en la lista global, que no existían al momento de publicarse la lista nacional y b) casos en los que las especies pueden encontrarse realmente más amenazadas a nivel nacional que en el resto de su distribución. Los casos del primer tipo deberían ser prioritariamente revisados para verificar si ameritan una recategorización a nivel nacional.

En el caso de los peces, la incongruencia entre listas es total. En este grupo la totalidad de especies amenazadas a nivel global son endémicas peruanas, pero no son consideradas amenazadas a nivel nacional. Esta total discrepancia se debe a la ausencia de normas peruanas que den estatus de amenaza a las especies de peces.

En las plantas, la falta de concordancia es también notable, pues sólo el 4% de las especies figura en ambas listas de especies amenazadas. Mounce et al. (2018) encontraron que solo unas 20367 especies de plantas del mundo (aproximadamente el 6% de las especies conocidas) habían sido evaluadas a nivel global, mientras 75255 especies (21%) lo fueron a nivel regional. Este vacío de información a nivel global podría explicar parte de las incongruencias encontradas en Perú. Sin embargo, el alto número de especies endémicas peruanas consideradas amenazadas a nivel global pero no presentes en la lista nacional sugiere que la lista nacional tiene muchas omisiones, lo que es claramente otra de las causas de las diferencias observadas. Al respecto, León et al. (2006) propusieron una categorización de las plantas endémicas peruanas amenazadas que difiere mucho de la lista nacional aprobada legalmente, lo que apunta a la necesidad de reevaluar la norma sobre plantas amenazadas del Perú.

La mayor amenaza sobre la fauna y flora loretananas es la pérdida de hábitat. En medios amazónicos, esta alteración suele deberse principalmente al desarrollo de actividades agrícolas, forestales y mineras, muchas veces asociadas al desarrollo de proyectos de infraestructura, en especial carreteras, gasoductos y grandes represas (e.g. Soares et al. 2006, Perz 2014).

Para la gran mayoría de especies amenazadas de Loreto, la categoría de amenaza otorgada se basa en datos de distribución. La falta de datos sobre tamaño poblacional (entre el 32 y el 100% de las especies, dependiendo del grupo taxonómico) y, en ciertos casos, tendencia poblacional, deja abierta la posibilidad de que las especies con dichos vacíos de información se encuentren en realidad más amenazadas de lo que se piensa. Esta incertidumbre puede restar efectividad a la evaluación y priorización de acciones de conservación. Un ejemplo es la meta de Aichi número 12 (T12), que forma parte de las metas propuestas por la Convención de Diversidad Biológica de Naciones Unidas: dado que la T12 busca prevenir la extinción de especies y mejorar su estado de conservación,

su evaluación dentro de un país en particular depende de un conocimiento adecuado del riesgo de extinción que soportan sus especies (e.g. Dhimi 2019).

En el caso de las plantas, la falta de datos sobre amenazas en la página web de la UICN sugiere la necesidad de actualizar las evaluaciones en ese grupo taxonómico. 66 de las especies de plantas consideradas amenazadas a nivel global tuvieron su última evaluación el año 1998, siendo lo recomendable que las especies sean reevaluadas cada 10 años (IUCN 2012). Por otro lado, 49 de estas especies, a nivel global, se encuentran en la categoría VU, con el criterio D2, lo que significa que son conocidas de una sola localidad (la localidad de registro). Esto podría deberse a una distribución real muy restringida, pero también a evaluaciones de campo insuficientes.

Para la mayor parte de las especies actualmente en la categoría DD es necesario conseguir datos que permitan describir o inferir su distribución, su tamaño y tendencia poblacional, pero también hay un gran número de casos en los que es necesario estudiar su ecología, definir qué amenazas soportan y resolver dudas taxonómicas. Por ejemplo, en las plantas amenazadas, varias plantas en DD (18 especies, equivalentes al 75%) son conocidas de tres localidades o menos, situación que suele corresponder a especies con alta probabilidad de estar realmente amenazadas (e.g. Roberts et al. 2016). Un recurso que puede utilizarse para obtener datos de distribución, especialmente de plantas, son los inventarios forestales organizados anualmente por el Servicio Forestal Nacional (SERFOR 2017), siempre que incluyan la identificación fehaciente y demostrada de las especies poco conocidas.

Resolver las dudas sobre el nivel de amenaza que soportan las especies en DD es importante debido a que muchas de estas especies podrían estar amenazadas (Bland et al. 2014). Aunque las normas peruanas siguen la recomendación de la UICN (UICN 2001) dando el mismo estatus de protección a las especies de vertebrados terrestres amenazadas y a aquéllas en categoría DD, estas últimas suelen no ser priorizadas para investigación y acciones de conservación debido a limitaciones económicas y a la gran cantidad de especies DD existentes (Bland et al. 2014, 2017). La ausencia de la categoría DD en la lista nacional de especies de plantas amenazadas y la inexistencia de una lista nacional de especies amenazadas de peces agravan este problema.

El departamento de Loreto contiene una buena parte de las especies amenazadas del Perú, por lo que el nivel de conocimiento que tenemos de ellas puede ser una muestra representativa de lo que sucede en todo el país. Nuestros resultados ponen en evidencia la necesidad urgente de actualizar la lista nacional de plantas amenazadas y la creación de una lista similar para los peces, que actualmente no se encuentran protegidos al mismo nivel que otros vertebrados en el Perú. Asimismo, resaltamos la importancia de realizar investigación sobre distribución, población, amenazas y taxonomía de las especies con datos insuficientes y de las especies amenazadas que no cuentan actualmente con dichos datos.

Literatura citada

- Bland LM, Collen B, Orme CD, Bielby J. 2014. Predicting the conservation status of data-deficient species. *Conservation Biology* 29(1):250-259. <https://doi.org/10.1111/cobi.12372>
- Bland LM, Bielby J, Kearney S, Orme CDL, Watson JEM, Collen B. 2017. Toward reassessing data-deficient species. *Conservation Biology* 31(3): 531-539. <https://doi.org/10.1111/cobi.12850>.
- Brito D, Ambal RG, Brooks T, De Silva N, Foster M, Hao W, Hilton-Taylor C, Paglia A, Rodríguez JP, Rodríguez JV. 2010. How similar are national red lists and the IUCN red list? *Biological Conservation* 143(5):1154-1158. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.015>
- Brummitt N, Bachman S, Moat J. 2008. Applications of the IUCN Red List: towards a global barometer for plant diversity. *Endangered Species Research* 6: 127-135.
- Brummitt N, Bachman SP, Moat J. 2008. Applications of the IUCN Red List: towards a global barometer for plant diversity. *Endangered Species Research* 6(2):127-135. <https://doi.org/10.3354/esr00135>
- Colyvan M, Burgman MA, Todd CR, Akçakaya HR, Boek C. 1999. The treatment of uncertainty and the structure of IUCN threatened species categories. *Biological Conservation* 89: 245-249. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00013-0)
- Dhami KK. 2019. A national assessment of Aichi biodiversity target 12 - an international conservation initiative. *MOJ Ecology & Environmental Sciences* 4(5) :220-223. <https://doi.org/10.15406/mojes.2019.04.00157>
- De Grammont PC, Cuarón AD. 2006. An evaluation of threatened species categorization systems used on the American continent. *Conservation Biology* 20(1): 14-27. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00352.x>
- Farrier D, Whelan R, Mooney C. 2007. Threatened species listing as a trigger for conservation action. *Environmental Science and Policy* 10(3): 219-229. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.12.001>
- León B, Pitman N, Roque J. 2006. Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología, Número Especial* 13(2): 9s-22s. <https://doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1782>
- Mace GM, Lande R. 1991. Assessing extinction threats: toward a reevaluation of IUCN threatened species. *Conservation Biology* 5: 148-157. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00119.x>
- Mounce R, Rivers M, Sharrock S, Smith P, Brockington S. 2018. Comparing and contrasting threat assessments of plant species at the global and sub-global level. *Biodiversity Conservation* 27: 907-930. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1472-z>
- Perz SG. 2014. Sustainable development: the promise and perils of roads. *Nature* 513: 178-179. <https://doi.org/10.1038/nature13744>
- Rao M, Johnson A, Bynum N. 2007. Assessing threats in conservation planning and management. *Lessons in Conservation* 1: 44-71.
- Roberts DL, Taylor L, Joppa LN. 2016. Threatened or Data deficient: assessing the conservation status of poorly known species. *Biodiversity and Distributions* 22:558-565. <https://doi.org/10.1111/ddi.12418>
- Rodrigues AS, Pilgrim JD, Lamoreux JF, Hoffmann M, Brooks TM. 2006. The value of the IUCN Red List for conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 21: 71-76. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.010>
- SERFOR. 2017. Nuestros bosques en números. Primer reporte del inventario nacional forestal y de fauna silvestre. SERFOR, Lima.
- SERFOR. 2018. Libro rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú. Primera edición. Lima, Perú. 548 pp.
- Soares BS, Nepstad DC, Curran LM, Cerqueira GC, Garcia RA, et al. 2006. Modeling conservation in the Amazon basin. *Nature* 440: 520-523. <https://doi.org/10.1038/nature04389>
- Sousa-Baena MS, Garcia LC, Peterson TA. 2013. Knowledge behind conservation status decisions: Data basis for "Data Deficient" Brazilian plant species. *Biological Conservation* 173:80-89. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.06.034>
- IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Species Survival Commission, World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.
- IUCN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland & Cambridge, UK: IUCN.
- IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Von May R, Catenazzi A, Angulo A, Brown JL, Carrillo J, Chávez G, Córdoba JH, Curo A, Delgado A, Enciso MA, Gutierrez R, Lehr E, Martínez JL, Medina-Muller M, Miranda A, Neira DR, Ochoa JA, Quiroz AJ, Rodríguez DA, Rodríguez LO, Salas AW, Seimon T, Seimon A, Siu-Ting K, Suárez J, Torres C, Twomey E. 2008. Current state of conservation knowledge on threatened amphibian species in Peru. *Tropical Conservation Science* 1(4): 376-396. <https://doi.org/10.1177/194008290800100406>
- Walsh JC, Watson JE, Bottrill MC, Joseph LN, Possingham HP. 2013. Trends and biases in the listing and recovery planning for threatened species: an Australian case study. *Oryx* 47: 134-143. <https://doi.org/10.1017/S003060531100161X>

Agradecimientos / Acknowledgments:**Conflicto de intereses / Competing interests:**

Los autores no incurrir en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

LM: Conceptualización, Investigación, Escritura- Preparación del borrador original, Redacción: revisión y edición. EDC: Investigación, Escritura - Preparación del borrador original, Redacción: revisión y edición,.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Este trabajo contó con el financiamiento de Wildlife Conservation Society-Perú.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en ningún aspecto antiético ni omitido norma legal nacional o internacional en la investigación y elaboración del artículo.