



El índice de planeta vivo (IPV) para especies que figuran en los Apéndices de la CMS

Resumen técnico enviado al WCMC
y a la Secretaría de la CMS

Stefanie Deinet

Instituto de zoología, Sociedad Zoológica de Londres,
Londres, Reino Unido.

8 de octubre de 2019

Índice

Introducción	3
Resultados	3
Todas las especies que figuran en las listas de la CMS	3
Especies que figuran en el Apéndice I	4
Especies que figuran en las listas de la CMS por clase	6
Cobertura taxonómica	7
Conclusiones y advertencias	8
Archivos adjuntos	9
Método	9
Recopilación de datos	9
Cálculo de los índices	9
Evaluación de la representación de las especies	10
Bibliografía	10
Apéndice	11

Introducción

El índice de planeta vivo (Loh et al., 2005; Collen et al., 2009; McRae et al., 2017), uno más de los indicadores de especies globales que se usa para hacer un seguimiento del progreso de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica (Secretaría del CDB, 2010) monitoriza el cambio medio en la abundancia de especies vertebradas con el paso del tiempo. La base de datos subyacente, Living Planet Database (LPD, 2019), contiene actualmente datos de más de 25.000 poblaciones con más de 4.400 especies de todo el mundo, recopilados de distintas fuentes. Puesto que la información adicional se registra conforme a la ecología de cada población de especies y a la ubicación geográfica de monitorización, los datos se pueden dividir aún más para mostrar tendencias con respecto a ciertos subconjuntos de datos, por ejemplo, especies que figuran en los Apéndices de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2018).

Resultados

Todas las especies que figuran en las listas de la CMS

A partir de la LPD, hemos recopilado una cantidad abundante de información relativa a 3.369 poblaciones de 583 especies de peces, aves, mamíferos y reptiles que figuran en las listas de la CMS. Esta mostraba un aumento medio general del 8 % entre 1970 y 2015. Puesto que el índice de planeta vivo describe un cambio de media, esto significa que aunque las poblaciones de las especies monitorizadas eran, de media, un 8 % más abundantes en 2015 en comparación con 1970, algunas especies han aumentado más o incluso disminuido durante el mismo período. El índice representa el 50 % de todas las especies que figuran en las listas de la CMS, con representaciones de las diferentes clases que oscilan entre el 48 % en peces, el 62 % en mamíferos acuáticos y el 100 % en reptiles (Tabla 1).

Como puede apreciarse en la Figura 1, el índice es bastante estable de principio a fin, ya que muestra varios períodos de cambio oscilante que vuelven al punto de referencia. Este patrón es muy similar a la tendencia de las especies de aves monitorizadas (Figura 4), que domina el conjunto de datos, en especial las que figuran en el Apéndice II (no se muestran). Mientras que las especies de aves suponen el 79 % del conjunto de datos de la CMS del índice de planeta vivo, no se encuentran notablemente sobrerrepresentadas como proporción en comparación con el 82 % esperado que figura en los Apéndices de la CMS (Tabla 1).

La tendencia general de las especies que figuran en las listas de la CMS sugiere que este conjunto de especies ha mejorado a nivel global en comparación con lo que sugerían otros índices de diversidad biológica globales (p. ej., índice de planeta vivo 2018 [WWF, 2018]). No obstante, el índice general oculta diferencias en los distintos subconjuntos de datos subyacentes, como diferentes apéndices y grupos taxonómicos, que se mostrarán a continuación.

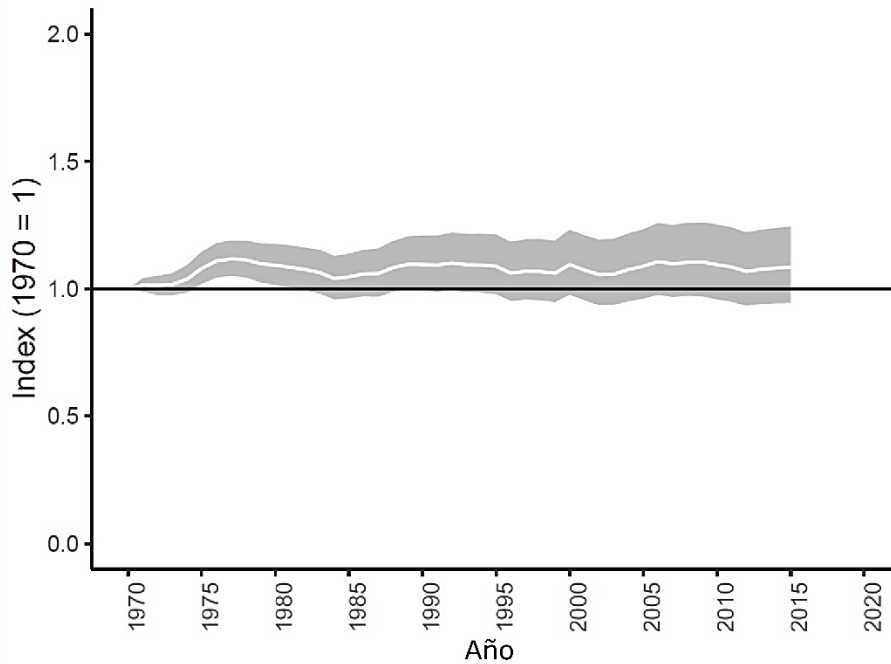


Figura 1. Cambio de la abundancia media del 8 % entre 1970 y 2015 en 3.369 poblaciones monitorizadas de 583 especies de peces, aves, mamíferos y reptiles que figuran en las listas de la CMS monitorizadas de manera global. La línea blanca muestra los valores del índice y las áreas sombreadas representan la incertidumbre estadística que rodea a la tendencia (intervalo: del -5 % al 24 %). Tenga en cuenta que en ningún Apéndice de la CMS figuran especies de anfibios.

Especies que figuran en el Apéndice I

Si se examina la tendencia media de las 111 poblaciones de 30 especies de aves, mamíferos y reptiles que figuran en el Apéndice I de la CMS en exclusiva, se obtiene un aumento inicial constante desde 1970 hasta mediados de los años 2000, seguido de un descenso constante (Figura 2). Este patrón de aumento y descenso se refleja en los mamíferos acuáticos y, en un grado menor, en las aves (no se muestra). En cambio, los mamíferos terrestres muestran un descenso pronunciado y constante de principio a fin (no se muestra). El índice regresa a un valor de 1,05 en 2015, lo que significa que la abundancia es, de media, un 0,5 % mayor que en 1970. La representación es superior al 50 % para los mamíferos y todas las especies combinadas y del 100 % para los reptiles (pero esta solo incluye a una especie). No existen datos en el índice de planeta vivo para especies individuales de peces que figuran en el Apéndice I de la CMS (Tabla 1).

No obstante, si se centra la atención en las especies que figuran solo en el Apéndice I, esto excluye a especies que también figuran en el Apéndice II. Las especies que figuran en los dos Apéndices (en adelante, «Apéndice I/II») se consideran en peligro de extinción, pero también requieren acuerdos internacionales para su conservación y gestión o se beneficiarían enormemente de la cooperación internacional que se conseguiría mediante un acuerdo internacional. Al añadir esas 634 poblaciones de 71 especies de aves ($n = 48$), peces ($n = 6$), mamíferos ($n = 11$) y reptiles ($n = 6$) que figuran en el Apéndice I/II se descubre un patrón oscilante, que muestra un aumento inicial menor y una tendencia más negativa en términos generales, con especies que sufren un descenso del 23 % en la abundancia media entre 1970 y 2015 (Figura 3).

En las Figuras S1 y S2 del apéndice del presente documento podrá consultar los gráficos que representan los índices del Apéndice I y del Apéndice I y Apéndice I/II junto con el índice de la CMS en general.

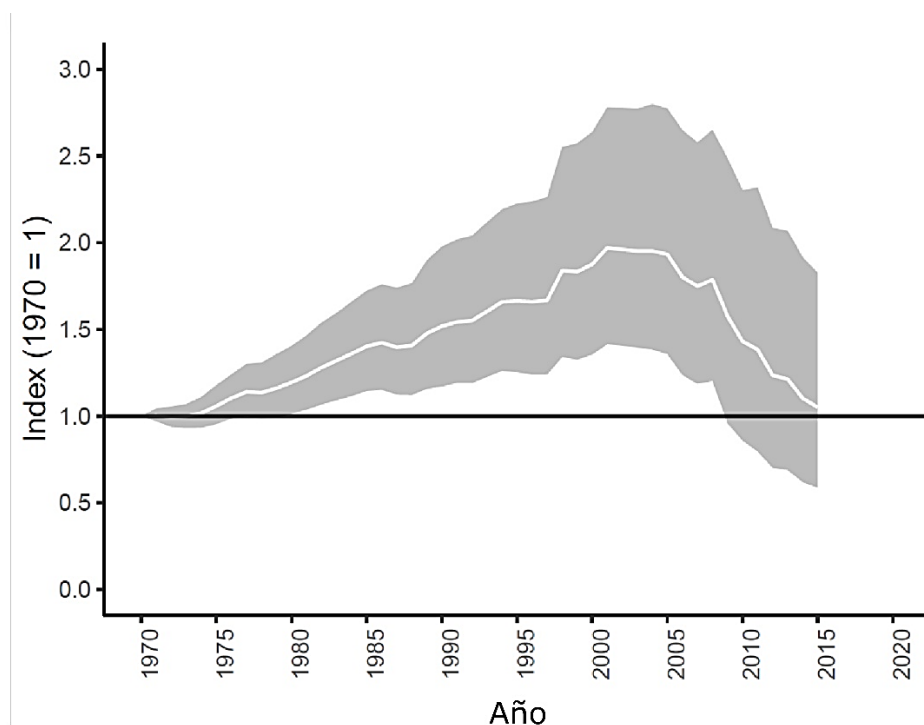


Figura 2. Cambio de la abundancia media del 0,5 % entre 1970 y 2015 en 111 poblaciones monitorizadas de 30 especies de aves, mamíferos y reptiles que figuran en el Apéndice I de la CMS. La línea blanca muestra los valores del índice y las áreas sombreadas representan la incertidumbre estadística que rodea a la tendencia (intervalo: del -41 % al 83 %). Tenga en cuenta que no existía información en la LPD relativa a especies de peces individuales que figuran en el Apéndice I de la CMS.

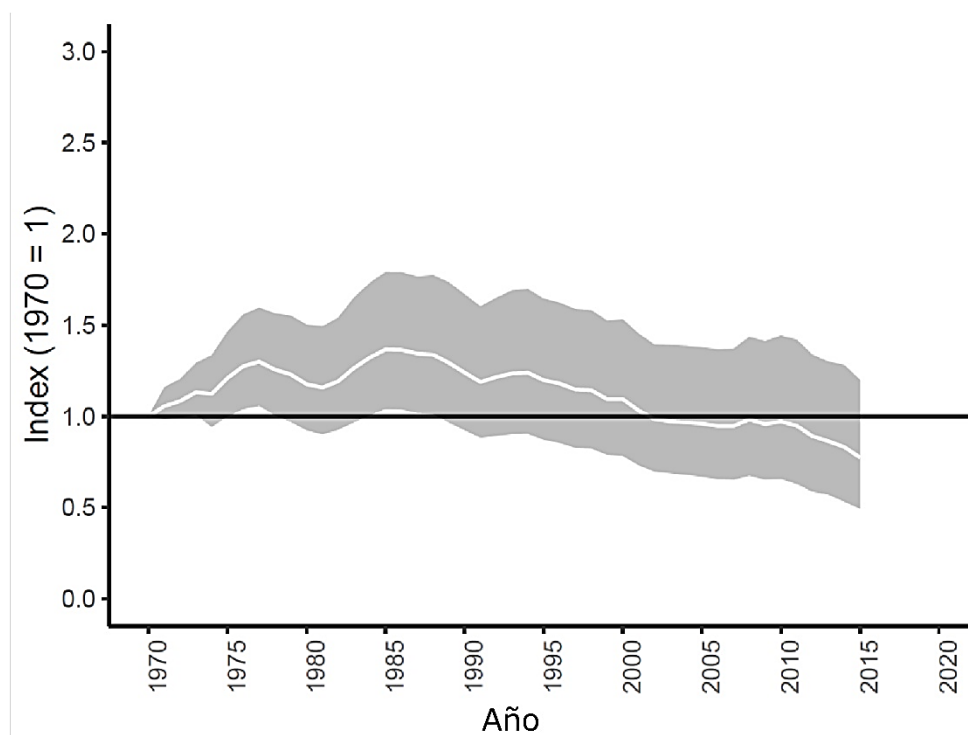


Figura 3. Cambio de la abundancia media del -23 % entre 1970 y 2015 en 745 poblaciones monitorizadas de 100 especies de aves, mamíferos, peces y reptiles que figuran en el Apéndice I o en el Apéndice I/II de la CMS. La línea blanca muestra los valores del índice y las áreas sombreadas representan la incertidumbre estadística que rodea a la tendencia (intervalo: del -51 % al 20 %). Tenga en cuenta que no existía información en la LPD relativa a especies de peces que figuran en el Apéndice I de la CMS.

Juntos, estos dos índices sugieren que las especies que figuran en las listas de la CMS monitorizadas y en peligro de extinción que se considera que no necesitan conservación a nivel internacional, de media, se han mantenido estables desde 1970, pero que estas especies que figuran en el Apéndice I han experimentado un descenso desde mediados de los años 2000. A medida que se dispone de más datos, parece evidente que esta tendencia pueda continuar después de 2015. En último lugar, también sugieren que el estado de las especies que figuran en ambos Apéndices está empeorando. Esto podría deberse, posiblemente, a diferentes motivos, como que no se hayan aprobado acuerdos internacionales, que no participen todos los socios necesarios de las regiones que usan estas especies durante sus migraciones o que los acuerdos establecidos no sean lo suficientemente eficaces a la hora de evitar los descensos en la abundancia. Un análisis más detallado puede aclararlo, pero sobrepasa el alcance de este informe.

Especies que figuran en las listas de la CMS por clase

Como ya se ha mencionado, el índice general que se muestra en la Figura 1 abarca un gran número de especies de aves, de manera que se asemeja más a la tendencia de este grupo taxonómico (Figura 4). Las especies de aves que figuran en las listas de la CMS han mostrado, de media, un aumento del 19 % (intervalo: del 2 % al 38 %) en la abundancia entre 1970 y 2015. En cambio, existe un marcado descenso de media en peces (-92%; intervalo: del -96 % al -85 %) y mamíferos terrestres (-11%; intervalo: del -49 % al 50 %). El índice de mamíferos acuáticos es el menos consistente, con una tendencia relativamente estable hasta principios de los años 2000, seguida de un aumento muy pronunciado hasta cerca del final del índice, lo que conduce a un aumento del 103 % en la abundancia media (intervalo: del 12 % al 261 %). Este repentino aumento se debe al número de especies —en su mayoría, aunque no exclusivamente, cetáceos— que cambian de una tendencia anteriormente negativa a una positiva. Diferentes especies mantienen la tendencia en aumento y muestran tendencias positivas en distintos puntos hasta el final del período del estudio. Estos datos no proceden de la misma fuente de datos o región y tienden a tener una menor duración. Por tanto, es menos probable que la tendencia sea un reflejo real de tendencias medias relativas a estas especies; en cambio, resulta más probable que sea el resultado de datos de monitorización intermitente. Asimismo, varias de estas series temporales abarcaban años puntuales con valores más bajos, lo que podría explicarse en parte por la dificultad de monitorizar con precisión mamíferos marinos con un área de distribución amplia en mar abierto.

En líneas generales, el estado de las especies que figuran en las listas de la CMS parece favorable porque el indicador es bastante estable en el tiempo y se ha experimentado un aumento general de media. No obstante, los resultados taxonómicos sugieren que el estado de los peces y los mamíferos terrestres es peor que el de las aves y los mamíferos acuáticos (Figura 4), y los reptiles.

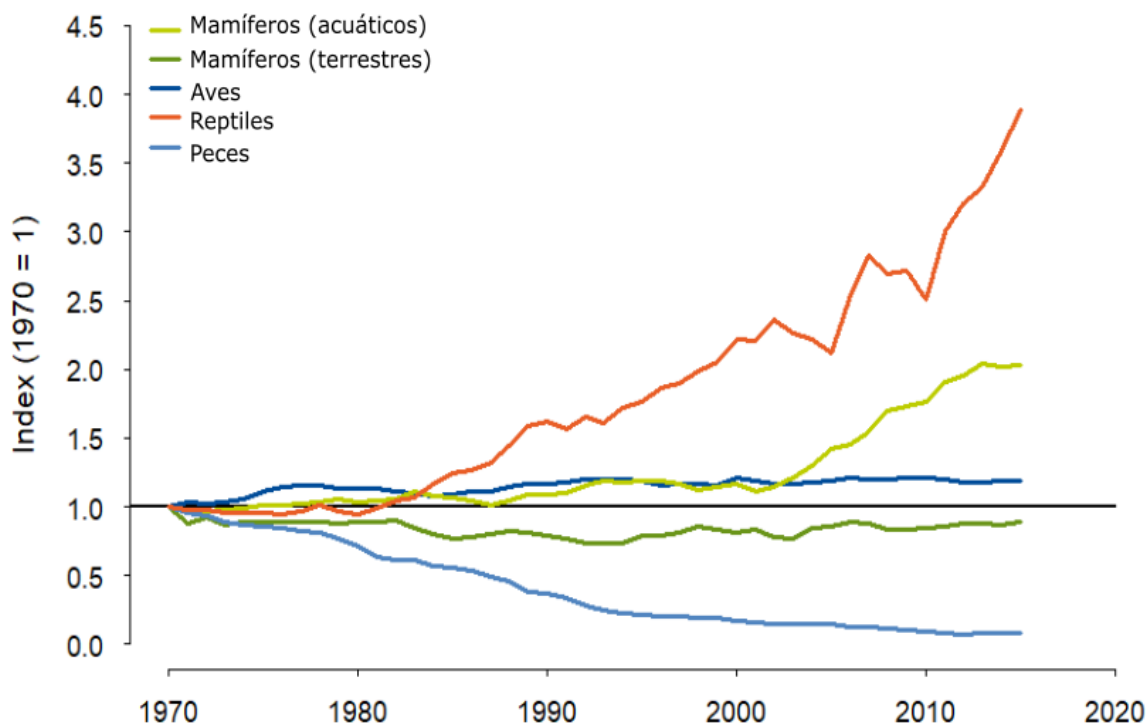


Figura 4. Cambio de la abundancia media entre 1970 y 2015 en diferentes grupos taxonómicos de especies que figuran en los Apéndices de la CMS (Apéndice I, Apéndice II o Apéndice I/II). Las tendencias corresponden a 2.531 poblaciones monitorizadas de 465 especies de aves, 263 poblaciones monitorizadas de 45 especies de mamíferos terrestres, 195 poblaciones monitorizadas de 37 especies de mamíferos acuáticos, 232 poblaciones de 10 especies de reptiles y 148 poblaciones monitorizadas de 26 especies de peces. Los valores finales del índice se enumeran en el texto principal.

Cobertura taxonómica

A menudo, los datos de abundancia no siempre están disponibles para todo el rango de una especie, lo que significa que las tendencias mostradas reflejan los datos que tenemos. Tampoco es posible inferir tendencias relativas a ubicaciones o especies que no se encuentran en el conjunto de datos.

Aunque la cobertura taxonómica del conjunto de datos del índice de planeta vivo no está completa, puede considerarse buena, pues representa a alrededor del 50 % de las especies que figuran en las listas de la CMS que aparecen representadas en el índice general (Tabla 1). La representación es mejor para mamíferos acuáticos (62 %) y ligeramente inferior al 50 % para las aves (49 %) y los peces (48 %). Para las especies solo del Apéndice I, y del Apéndice I y Apéndice I/II combinadas, más de la mitad de las especies tienen representación en general, hecho que también se aplica a los mamíferos (Tabla 1). La excelente representación de los reptiles (100 % y 88 %) contrasta claramente con la de los peces que, aunque cuentan con una representación del 48 % en el índice general, carece de datos para especies consideradas en peligro de extinción (Tabla 1). A pesar de estas diferencias, ninguno de los cortes de datos cuenta con una representación excesivamente escasa (no se muestra).

En líneas generales, la cobertura para estos índices es muy buena en comparación con otros indicadores globales, con un mínimo del 46 % de especies representadas en cada corte de datos excepto los peces del Apéndice I y del Apéndice I/II. A modo de ejemplo, en el índice de planeta vivo, todos los cortes de datos menos uno suponen menos del 30 % de las especies esperadas y la gran mayoría representa menos del 10 % (WWF, 2018).

Tabla 1. Representación del conjunto de datos del índice de planeta vivo, en comparación con el número de especies que figuran en los diferentes Apéndices de la CMS

y en diferentes grupos taxonómicos en el índice de planeta vivo con el número esperado de especies de la CMS (extraído del PNUMA, 2019). Los valores rojos de la representación suponen menos del 30 % y los morados menos del 50 %. Tenga en cuenta que el símbolo * junto a los índices denota que incluyen reptiles.

		Poblaciones del IPV	Especies del IPV	Especies esperadas	Representación
Todas de la CMS	Todas las especies*	3.369	583	1.158	50 %
	Aves	2.531	465	944	49 %
	Mamíferos (terrestres)	263	45	90	50 %
	Mamíferos (acuáticos)	195	37	60	62 %
	<i>Mamíferos (combinados)</i>	<i>458</i>	<i>82</i>	<i>150</i>	<i>55 %</i>
	Peces	148	26	54	48 %
	Reptiles	232	10	10	100 %
Apéndice I	Todas las especies*	111	30	54	56 %
	Aves	27	12	26	46 %
	Mamíferos	82	17	26	65 %
	Peces	0	0	1	0 %
	Reptiles	2	1	1	100 %
Apéndice I y Apéndice I/II	Todas las especies*	745	100	166	60 %
	Aves	374	60	95	63 %
	Mamíferos	135	27	40	68 %
	Peces	40	6	23	26 %
	Reptiles	196	7	8	88 %

Conclusiones y advertencias

En resumen, las especies monitorizadas que figuran en los Apéndices de la CMS han aumentado ligeramente de media entre 1970 y 2015. Los mamíferos acuáticos y las aves han ganado en abundancia y, por el contrario, los mamíferos terrestres y los peces, en concreto, han disminuido. Las especies que solo figuran en el Apéndice I también se mantienen estables; sin embargo, al combinarlas con las que figuran en el Apéndice I/II, su tendencia media también muestra un descenso.

Mientras que, por lo general, la cobertura de los indicadores presentados es buena, no existen datos disponibles para todas las especies y todos los años, de modo que las tendencias pueden no ser siempre representativas de todas las especies que figuran en las listas de la CMS. Para alcanzar al menos una representación del 50 % en todos los cortes de datos, se necesita más información sobre aves y peces, en concreto de los peces que figuran en el Apéndice I o Apéndice I/II. Se considera que estas especies corren peligro de extinción de acuerdo con la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2018), por lo que hacer un seguimiento del cambio en abundancia es vital para prevenir futuros descensos o extinciones.

Archivos adjuntos

CMS_species_list.xlsx	Lista de especies incluidas en los índices por grupo taxonómico, su listado de la CMS y el número de poblaciones de estas especies
CMS_results.xlsx	Valores de índices para todos los que se incluyen en el informe: CMS global, Apéndice I, Apéndice I y Apéndice I/II, aves, mamíferos acuáticos, mamíferos terrestres, peces y reptiles

Método

Recopilación de datos

Para evaluar las tendencias de las especies que figuran en las listas de la CMS, hemos creado índices a partir de datos de la Living Planet Database (LPD, 2019). Actualmente, la LPD contiene más de 25.000 poblaciones de más de 4.000 especies y es uno de los mayores repositorios de datos de series temporales de tamaños de población, densidad, abundancia y representación de abundancia. Estos se han obtenido de una variedad de fuentes entre las que se incluyen la documentación científica publicada, bases de datos en línea y documentación «gris» (no publicada oficialmente). Los datos solo se incluyen si se dispone de la medición del tamaño de una población durante al menos dos años y existe información disponible sobre el modo en que se recopilan los datos, las unidades de medida y la ubicación geográfica de la población. Los datos se deben recopilar mediante el mismo método sobre la misma población a lo largo de toda la serie temporal; además, la fuente de datos debe poder identificarse e incluirse en referencias (para obtener más detalles, consulte la bibliografía) (Collen et al., 2009). Puesto que el índice de planeta vivo se basa en poblaciones de especies como unidad de análisis, una sola especie puede verse representada por varios registros de población.

Para este análisis, incluimos datos sobre todas las poblaciones de aves, mamíferos, peces y reptiles que contiene la LPD con un listado del Apéndice I, Apéndice II o Apéndice I/II de la CMS, codificadas conforme a los Apéndices de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2018). Hacemos distinción entre mamíferos acuáticos y terrestres tomando como referencia la pertenencia ecológica de cada población a uno de los tres sistemas diferentes, tal y como se codifica en el índice de planeta vivo, que categoriza las poblaciones marinas y de agua dulce como «acuáticas» y las poblaciones terrestres como «terrestres».

El período que cubre el índice abarca de 1970 a 2015. Se escogió el año 2015 como punto límite para el índice debido a que actualmente no existen datos suficientes para calcular un índice sólido posterior a ese año, como consecuencia de la demora en las publicaciones.

Cálculo de los índices

Calculamos las tendencias medias para cada especie en el marco de modelos aditivos generalizados (GAM) (Collen et al., 2009), de modo que se modeló una serie temporal para cada población con seis o más puntos de datos mediante un GAM. Las series temporales de población con menos de seis puntos de datos o que no se adaptaban adecuadamente al GAM, se modelaron mediante el método en cadena (Loh et al., 2005). En casos en los que teníamos más de una serie temporal de población para una especie, se calculó la media de las tendencias anuales modeladas para cada población con el fin de proporcionar un conjunto único de tendencias anuales para cada especie. A continuación, se obtuvo un resultado medio con respecto a las especies y se convirtieron en valores

de índices con el año 1970 como referencia. Para cada índice, generamos intervalos de confianza del 95 % mediante una técnica de remuestreo bootstrap para 10.000 iteraciones (Collen et al., 2009). Estos intervalos de confianza demuestran la incertidumbre en los valores de índices heredados de la referencia en 1970 y propagados en las series temporales. Podrá obtener un paquete R o RLPI para calcular estos valores de índices en <https://github.com/Zoological-Society-of-London/rlpi>. Ningún índice estaba ponderado.

Evaluación de la representación de las especies

El número de especies del conjunto de datos se comparó con los cálculos del número de especies que figuran en los diferentes Apéndices de la CMS y en los diferentes grupos taxonómicos. Estos valores esperados se descargaron de Species+ (PNUMA, 2019) a una hoja de cálculo y se aplicaron los filtros correspondientes.

Bibliografía

- Collen, B., Loh, L., Whitmee, S., McRae, L., Amin, R., y Baillie, J. E., 2009. Monitoring change in vertebrate abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology* **23**:317-327.
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). 2018. Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). <https://www.cms.int/es/node/8655>. Descargados el 19 de septiembre de 2019.
- Loh, J., Green, R. E., Ricketts, T., Lamoreux, J., Jenkins, M., Kapos, V. y Randers, J. 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions B de The Royal Society* **360**:289-295.
- LPD. 2019. Base de datos del índice de planeta vivo. www.livingplanetindex.org. Descargada el 19 de septiembre de 2019.
- McRae, L., Deinet, S. y Freeman, R. 2017. The Diversity-Weighted Living Planet Index: Controlling for Taxonomic Bias in a Global Biodiversity Indicator. *PLOS ONE* **12**:e0169156.
- SCDB. 2010. Decisión X/2 de la COP10 El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- PNUMA. 2019. Sitio web Species+. Nairobi, Kenia. Compilado por PNUMA-CMVC, Cambridge, Reino Unido. Disponible en: www.speciesplus.net. [Acceso el 25 de septiembre de 2019]
- WWF. 2018. Informe Planeta Vivo, 2018: Apuntando más alto. Grooten, M. y Almond, R. E. A. (eds.). WWF, Gland, Suiza.

Apéndice

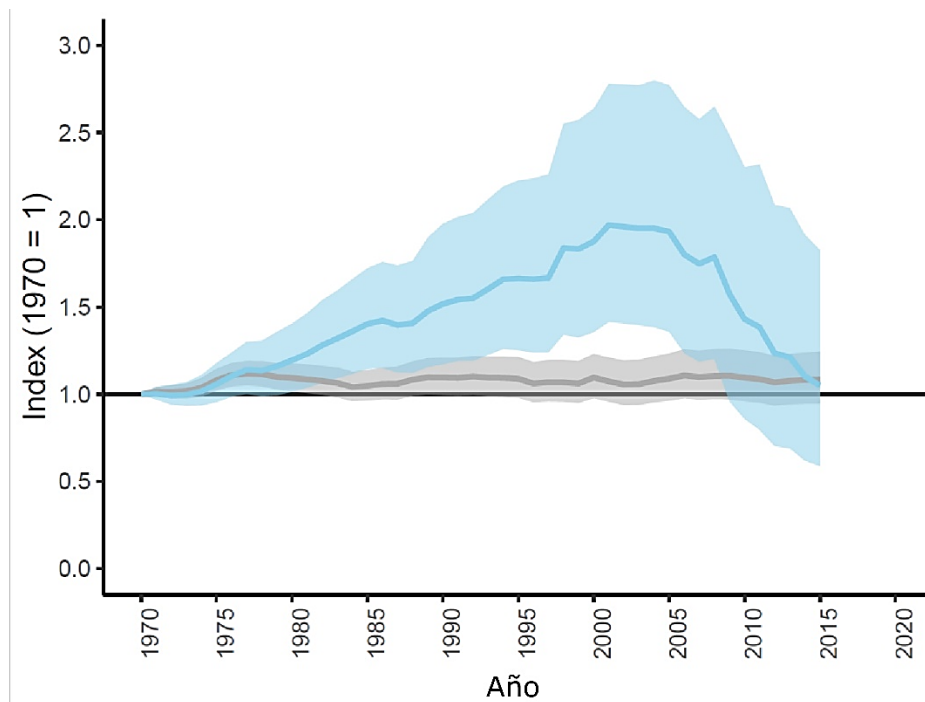


Figura S1. Cambio de la abundancia media en 3.369 poblaciones de 583 especies de peces, aves, mamíferos y reptiles que figuran en las listas de la CMS y monitorizados a nivel global (línea gris) y 111 poblaciones de 30 especies de aves, mamíferos y reptiles que figuran en las listas del Apéndice I de la CMS (línea azul). La línea blanca muestra los valores de índice y las zonas sombreadas representan la incertidumbre estadística que rodea a la tendencia.

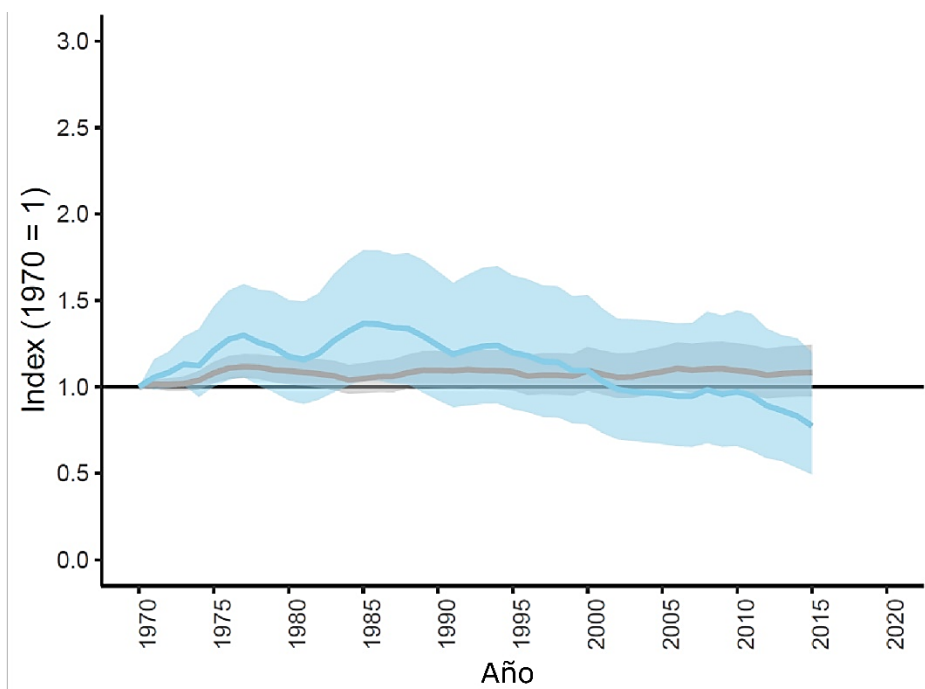


Figura S2. Cambio de la abundancia media en 3.369 poblaciones de 583 especies de peces, aves, mamíferos y reptiles que figuran en las listas de la CMS y monitorizados a nivel global (línea gris) y 745 poblaciones de 100 especies de aves, mamíferos y reptiles que figuran en las listas del Apéndice I o Apéndice I/II de la CMS (línea azul). La línea blanca muestra los valores de índice y las zonas sombreadas representan la incertidumbre estadística que rodea a la tendencia. Tenga en cuenta que no existía información en la LPD relativa a especies de peces que figuran en el Apéndice I de la CMS.