

La conservación de biodiversidad en España: atención científica, construcción social e interés político

B. Martín-López^{1,2}, I. Martín-Forés³, J.A. González¹, C. Montes¹

(1) Laboratorio de Socio-Ecosistemas, Departamento Interuniversitario de Ecología, Edificio de Biología, calle Darwin 2, Universidad Autónoma de Madrid. E-28049. Madrid, España

(2) Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n, La Cañada de San Urbano. 04120 Almería, España

(3) Departamento Interuniversitario de Ecología. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. C/ José Antonio Novais, s/n. 28040 Madrid, España

➤ Recibido el 1 de septiembre de 2010, aceptado el 26 de diciembre de 2010.

Martín-López, B., Martín-Forés, I., González, J.A., Montes, C. (2011). La conservación de biodiversidad en España: atención científica, construcción social e interés político. *Ecosistemas* 20(1):103-113.

El presente trabajo explora los factores que subyacen a la priorización de especies en las políticas de conservación de la biodiversidad en relación con las diferentes dimensiones implicadas: investigación, opinión pública, listas rojas y legislación vinculante de especies amenazadas. Los resultados muestran que existe una fuerte correlación entre las especies prioritarias de conservación, aquellas que son objeto de interés científico, así como las preferidas socialmente. De hecho, parece existir un bucle de realimentación positiva que actúa como una *trampa de conservación en la priorización de especies*, en la que muy pocas especies se convierten en objeto de protección, relegando a otras que tienen un importante papel funcional en distintos tipos de ecosistemas, con singularidad taxonómica, o elevada posibilidad de éxito en su conservación. Finalmente, se identifica cuáles son los grupos taxonómicos aventajados en el actual sistema de toma de decisiones relativo a la conservación, y cuáles parecen ser invisibles.

Palabras clave: Catálogos de Especies Amenazadas, Listas Rojas, Opinión pública, Presupuestos de conservación, Prioridades de investigación, Políticas de conservación de especies.

Martín-López, B., Martín-Forés, I., González, J.A., Montes, C. (2011). The biodiversity conservation in Spain: scientific attention, social construction, and political power. *Ecosistemas* 20(1):103-113.

In this study, we explored the factors underlying species prioritization in biodiversity conservation policies. Specifically, we analyzed: scientific research, public opinion, and endangered species lists, both non-binding (Red Lists) and legal listing (National Catalogue of Endangered Species). Our results shown that there was a strong correlation among conservation priority species, species aimed of research, and species preferred by society. Thus, these factors combine in a positive feedback to create a sort of *conservation pitfall trap*, in which few species are considered as conservation priorities, relegating those species which have a key role on ecosystems, taxonomic singularity, or with high probability of successful conservation programs. Finally, we identified those "advantage" and "invisible" taxonomic groups regarding conservation policies.

Keywords: Threatened Species Catalogues, Red Lists, Public opinion, Conservation budget, Research priorities, Species conservation policies.

Introducción

Recientes informes nacionales e internacionales desarrollados en el contexto del año internacional de la Biodiversidad declarado por Naciones Unidas, concluyen que el objetivo de detener la pérdida de biodiversidad para el año 2010 ha fracasado (Gordon et al., 2010). Por tanto, es preciso reflexionar sobre la implementación de las políticas de conservación de la biodiversidad (Rands et al., 2010) y explorar cuáles son los factores que subyacen a la priorización de fondos para la conservación de especies en España.

La priorización de fondos para la conservación de especies depende de diferentes dimensiones asociadas indirectamente con la toma de decisiones: información científica existente, opinión pública y legislación vigente (Restanni y Marzluff 2002; Martín-López et al., 2009, 2011). Por un lado, la conservación de la biodiversidad parece ser más efectiva cuando está basada en el mejor conocimiento científico disponible y es apoyada socialmente (Babbitt, 1995; Eisner et al., 1995). De esta manera, es muy importante conocer las preferencias sociales (Czech et al., 1998) y la información científica existente (Higgins et al., 2006) que subyacen en la toma de decisiones relacionada con la conservación de especies. Por otro lado, la priorización de especies en las políticas de conservación está también influenciada por los listados de especies amenazadas, tanto por las Listas Rojas creadas bajo criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como por la legislación vinculante. De hecho, las Listas Rojas creadas por UICN actúan como el indicador más importante de las políticas de conservación a nivel mundial (Vié et al., 2009) siendo una de las fuentes de información más importantes sobre el estado de conservación de las especies (Mace et al., 2008).

El objetivo principal de este estudio es determinar si la distribución de los fondos de conservación en España se correlaciona con el interés científico, la opinión pública, y la legislación existente. Para alcanzar dicho objetivo, el presente estudio pretende: (1) analizar las relaciones existentes entre los factores que subyacen a la toma de decisiones relativa a la conservación de especies – información científica existente, políticas de investigación, opinión pública y listados de especies amenazadas-, (2) clasificar los grupos taxonómicos en función de la atención científica, opinión pública e interés político para identificar los grupos con mayor probabilidad de ser priorizados en la conservación según el esquema diseñado por Czech et al. (1998).

Metodología

Para determinar los factores que subyacen a la priorización de la conservación de especies hemos evaluado variables relacionadas con: (1) la información existente y las actuales políticas de investigación, (2) los programas de comunicación y educación ambiental, (3) las actitudes sociales relativas a la conservación de especies, (4) los listados de especies amenazadas, tanto procedentes de las Listas Rojas como de la legislación vinculante, y (5) la priorización de especies medida, usando como indicador el presupuesto destinado a programas de conservación (**Tabla 1**). Para evitar los problemas asociados con la heterocedasticidad, las variables continuas fueron log-transformadas. Adicionalmente, la distribución normal de las variables fue comprobada con el test de Shapiro-Wilk (Shapiro y Wilk, 1965).

Dimensión	Variable	Fuente de información	Años evaluados
Investigación ¹	Número de publicaciones	<i>Conservation Biology</i> <i>Biological Conservation</i> <i>Biodiversity & Conservation</i>	2000-2007
	Presupuesto destinado a investigación de especies	Proyectos publicados en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.)	2003-2007
Comunicación y Educación Ambiental	Presupuesto destinado a Programas de Educación Ambiental	Proyectos publicados en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.)	2003-2007
		Base de datos de la Fundación Biodiversidad	2003-2007
Opinión pública	Disposición a pagar (DAP) por conservar especies	Martín-López et al. (2007)	2004
Listas Rojas ²	Proporción de especies catalogadas como amenazadas (CR, EN o VU) en relación con las especies conocidas en dicho grupo taxonómico	Lista Roja de Briófitos de la Península Ibérica (Sergio et al. 1994, 2006)	2006
		Lista Roja de la Flora Vasculosa Española (Moreno, 2008)	2008
		Libro Rojo de los Invertebrados de España (Verdú y Galante, 2005)	2005
		Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio, 2001)	2001
		Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Plequezuelos et al., 2002)	2002
		Atlas de las Aves reproductoras de España (Martí y Moral, 2003)	2003
		Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España (Palomo et al., 2007)	2007
Legislación	Proporción de especies catalogadas como 'en peligro de extinción', 'sensibles a la alteración del hábitat' o 'vulnerables' en relación con las especies conocidas en dicho grupo taxonómico	Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, creado en 1989, mediante la Ley 4/1989, regulado por el Real Decreto 439/1990.	2009
Priorización ¹	Presupuesto público destinado a la conservación de especies	Base de Datos fondos Life	2003-2007
		Proyectos publicados en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.)	2003-2007
		Informes anuales de 7 Parques Nacionales	2003-2007
		Base de datos de la Fundación Biodiversidad	2004-2007

Tabla 1. Fuentes de información y variables examinadas para cada una de las dimensiones que afectan a la toma de decisiones relativa a la conservación de especies en España. Los datos fueron tomados por especies y agrupados por grupos taxonómicos.

¹ Para más información sobre la fuente de datos consultar Martín-López et al. (2009).

² El año evaluado se refiere al año más reciente de publicación de la Lista Roja. (CR = especie críticamente amenazada, EN = especie amenazada, VU = especie vulnerable).

Con el fin de estudiar la relación existente entre las diferentes dimensiones implicadas en la conservación de especies se han realizado test de correlación de Pearson entre las variables indicadas en la **Tabla 1**.

A continuación, para explorar cuáles son los grupos taxonómicos más favorecidos en la conservación de las especies se ha realizado: (1) un análisis de clasificación jerárquica, usando el método de Ward como técnica de aglomeración y la distancia de Bray Curtis, con el fin de obtener grupos taxonómicos homogéneos en relación con las variables de la **Tabla 1**, y (2) un análisis de comparación de medias (ANOVA) entre las clases obtenidas en el análisis de clasificación jerárquica para las variables indicadas en la **Tabla 1**. Con los resultados obtenidos, clasificamos los grupos taxonómicos a partir del modelo desarrollado para las ciencias políticas y adaptado para la conservación por Czech et al. (1998) en el que se distinguen taxones *aventajados*, *contendientes*, *dependientes* e *invisibles*.

Resultados

Las pruebas de correlación muestran que existe una elevada correlación entre las variables analizadas para todos los grupos taxonómicos (**Tabla 2**). En general, los *presupuestos de conservación* (considerada como la variable que mide la priorización de especies) están fuertemente correlacionados con el *número de publicaciones*, el *presupuesto de investigación* existente, con el *presupuesto de los programas de educación ambiental*, y la *disposición a pagar* de la sociedad para la conservación de

especies, así como con la *proporción de especies en las Lista Rojas* y en el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*. Por otro lado, las variables relacionadas con la investigación (*número de publicaciones* y *presupuestos de investigación*) están correlacionadas con el resto de variables, excepto los presupuestos de investigación que no se relacionan con la proporción de especies en categorías de amenaza del *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas* ni con la *proporción de especies en la Lista Roja*. Esto indica que actualmente parece existir un vacío relativo entre los presupuestos de investigación y las listas de especies amenazadas. De hecho, la *proporción de especies en la Lista Roja* se encuentra relacionada con los *presupuestos de Educación Ambiental* y con la *disposición a pagar* de la población para conservar especies, es decir con las variables relacionadas con la dimensión social.

	Número de publicaciones	Presupuesto de investigación	Presupuesto Programas E.A.	DAP conservación	Proporción especies en Lista Roja	Proporción especies en CNEA
Número de publicaciones	-					
Presupuesto de investigación	0,863***	-				
Presupuesto Programas E.A.	0,932**	0,816**	-			
DAP conservación	0,853***	0,801**	0,843***	-		
Proporción especies en Lista Roja	0,596*	0,217	0,676*	0,519	-	
Proporción especies en CNEA	0,953***	0,193	0,432	0,588*	0,673**	-
Presupuesto de conservación ¹	0,760**	0,771**	0,773**	0,808**	0,608*	0,902**

Tabla 2. Correlaciones de Pearson entre las dimensiones implicadas en la toma de decisiones relativa a la conservación de especies en España. (E.A.=Educación Ambiental; DAP= disposición a pagar; CNEA= Catálogo Nacional de Especies Amenazadas). p-valor: 0,01 (***); 0,05 (**); y 0,1 (*).

¹ Al no ajustarse a una distribución normal, se ha realizado una correlación de Spearman.

El análisis de clasificación jerárquica muestra que existen cuatro grupos de taxones en relación con las variables que subyacen en las políticas de conservación de especies, con un índice de disimilitud del 93,7% (**Fig. 1**). El grupo 1 está formado por los microorganismos y hongos, el grupo 2 está conformado por la vegetación, las aves y mamíferos, y los grupos 3 y 4 están formados por la herpetofauna y los invertebrados, y la ictiofauna, respectivamente.

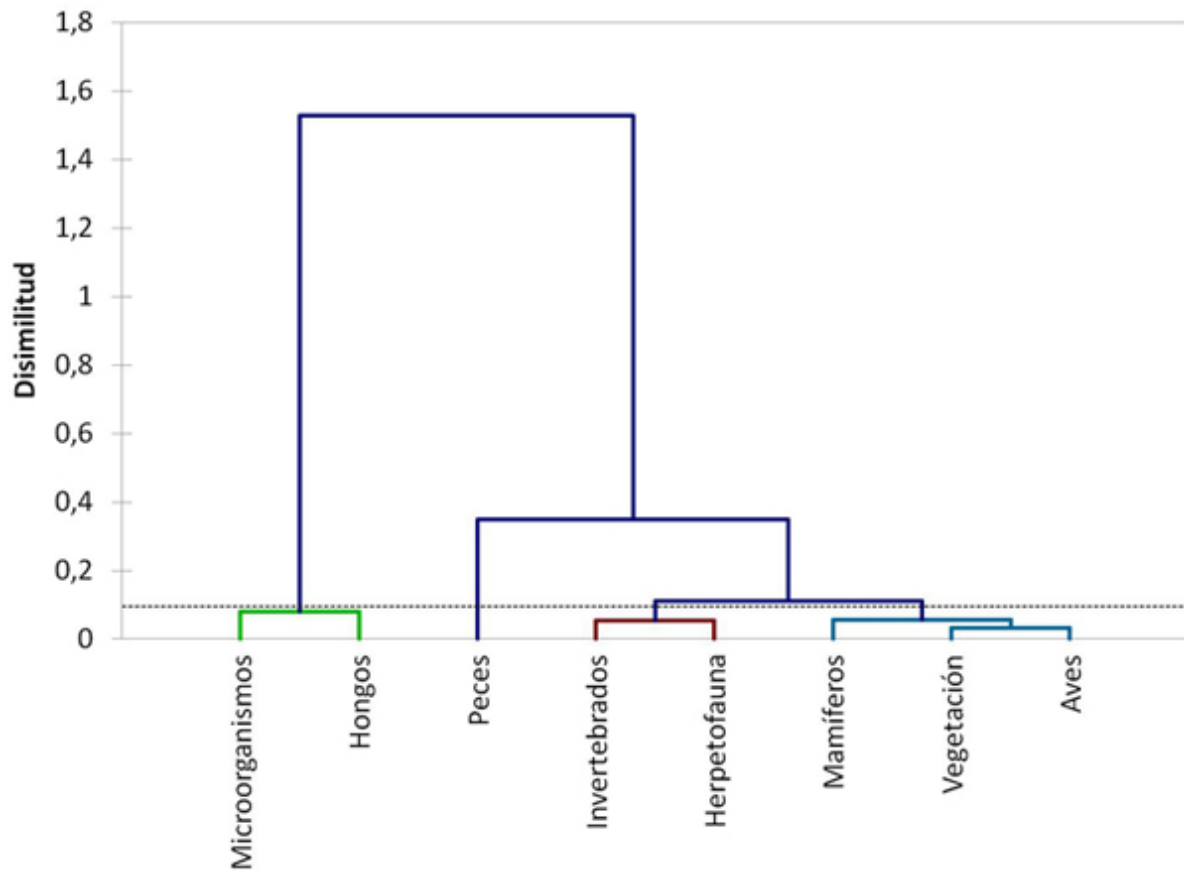


Figura 1. Dendrograma de clasificación de grupos taxonómicos en función de las variables asociadas con las políticas de conservación, de investigación, la literatura científica disponible, y las actitudes sociales hacia la conservación de especies.

Se han encontrado diferencias significativas entre los grupos previamente identificados para las siguientes variables: número de publicaciones, presupuestos de investigación, presupuestos en los programas de educación ambiental, disposición a pagar (DAP) para la conservación de especies y presupuestos de conservación (**Tabla 3**). Mientras que el grupo 2 está formado por grupos taxonómicos aventajados los cuales reciben mayor atención científica, social y política, el grupo 1 parece ser invisible en todas las dimensiones que subyacen en la conservación de las especies.

Variables	Clases	Media	ANOVA test
Número de publicaciones ¹	Grupo 1: hongos y microorganismos	0	F = 19,42***
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	46	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	23	
	Grupo 4: peces	5	
Presupuesto de investigación	Grupo 1: hongos y microorganismos	67 844	F = 4,69*
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	2 114 943	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	542 005	
	Grupo 4: peces	256 910	
Presupuesto programas de Educación Ambiental	Grupo 1: hongos y microorganismos	0	F = 177,67***
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	539 363	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	83 781	
	Grupo 4: peces	0	
DAP para conservación	Grupo 1: hongos y microorganismos	0	F = 28,69***
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	8,01	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	2,07	
	Grupo 4: peces	1,53	
Proporción de especies en Listas Rojas	Grupo 1: hongos y microorganismos	0	F = 1,78
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	0,17	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	0,20	
	Grupo 4: peces	0,05	
Proporción de especies en CNEA	Grupo 1: hongos y microorganismos	0	F = 0,56
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	0,08	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	0,01	
	Grupo 4: peces	0,01	
Presupuesto de conservación	Grupo 1: hongos y microorganismos	0	F = 306,05 ***
	Grupo 2: mamíferos, aves y vegetación	20 018 780	
	Grupo 3: invertebrados y herpetofauna	6 000 326	
	Grupo 4: peces	3 885 637	

Tabla 3. Análisis de comparación de medias (ANOVA) para las variables asociadas con las políticas de priorización de especies en España. *p*-valor: 0,01 (***); 0,05 (**); y 0,1 (*).

¹ Número de publicaciones en las principales revistas de conservación durante los años 2000-2007: *Conservation Biology*, *Biological Conservation* y *Biodiversity & Conservation*.

Discusión

Según los resultados obtenidos podemos determinar que actualmente se da un bucle de retroalimentación positiva, en el que determinados grupos taxonómicos gozan de interés científico, social y político (**Fig. 2**). Por un lado, la información científica existente, principalmente biocéntrica (Clark y May, 2002; Martín-López et al., 2009), conforma el criterio fundamental para la decisión de incorporar una especie en la Lista Roja de especies amenazadas, que a su vez y conjuntamente con la información científica influye sobre la priorización de fondos para determinadas especies. En este sentido, las Listas Rojas aparecen como la fuente de información básica de la toma de decisiones relativa a la asignación de recursos económicos para la recuperación o conservación de especies (Possingham et al., 2002; Farrier et al., 2007). Por otro lado, la sociedad mediante el voto y la opinión pública decide qué especies prefiere conservar. Dicha decisión depende principalmente de los programas de información, concienciación y educación ambiental, así como de la divulgación científica, la cual procede del modelo de ciencia biocéntrica. En este sentido, la DAP (disposición a pagar) para conservar determinadas especies aparece fuertemente relacionada con la información científica existente, los actuales presupuestos de investigación y con los presupuestos de programas de educación ambiental.

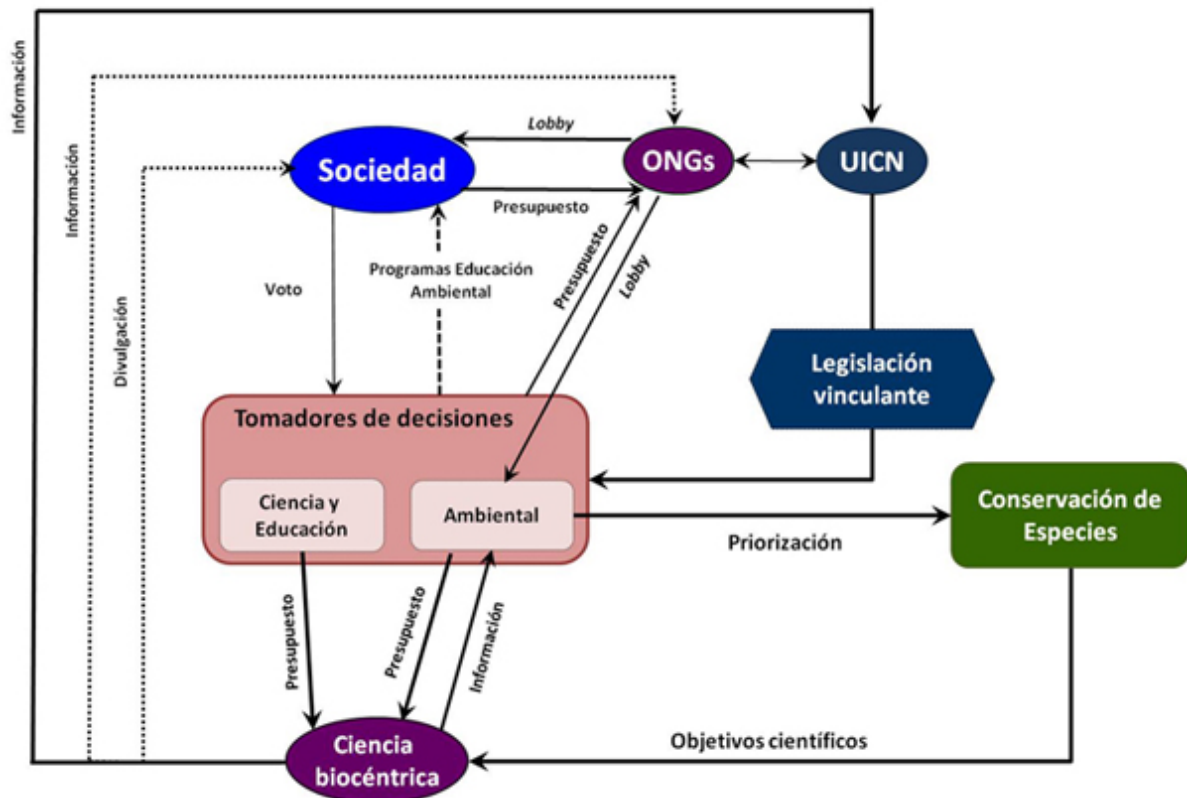


Figura 2. Modelo conceptual que representa los principales procesos que subyacen a la conservación de especies en España, conformando una trampa de priorización en la que una vez que una especie se considera objetivo de conservación, pasa a ser objetivo científico sobre el cual generar información básica para las Listas Rojas, las organizaciones no gubernamentales de conservación y para la sociedad en general. (Basado en Martín-López et al., 2011). El grosor de las flechas indica la fuerza de las relaciones según los análisis de correlación. Las flechas punteadas indican relaciones no medidas en el presente trabajo.

De esta manera, la decisión relativa a la priorización de especies para conservar aparece fuertemente relacionada con dos flujos de información que subyacen a la toma de decisiones: la información científica que es la base de las Listas Rojas y la divulgación científica y concienciación ambiental que son la base de la opinión pública. Así, cuando una especie se convierte en objetivo prioritario de conservación directamente pasa a ser objetivo prioritario de investigación debido a que los proyectos de investigación tienen mayor interés si se centran en especies catalogadas como amenazadas, generando así mayor información y cerrando el bucle de realimentación perversa en el que la mayoría de los fondos se destinan cada vez más a unas pocas especies (Martín-López et al., 2009, 2011).

Este bucle determina que existan unos grupos taxonómicos *aventajados* en las políticas de conservación, los cuales centralizan el interés científico, social y político (**Fig. 3**). Los resultados demuestran que hay una serie de factores que convergen a favor de la vegetación, aves y mamíferos. Por otro lado, la información científica existente y los programas de educación ambiental están favoreciendo que los invertebrados y la herpetofauna (grupo de *contendientes*) formen actualmente parte del interés público. Esto puede suponer una gran oportunidad para diversificar los fondos de conservación de especies en España y romper el bucle de retroalimentación existente. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Czech et al. (1998) en relación con las políticas de conservación estadounidenses. Por otro lado, los peces apenas gozan de interés científico y político, aunque la opinión pública considere su conservación como importante, pudiendo formar el grupo categorizado por Czech et al. (1998) como *dependientes*. Finalmente, los microorganismos y hongos son *invisibles* para cada uno de los factores que subyacen en la toma de decisiones relativa a la conservación a pesar de su importancia en los procesos de descomposición de la materia orgánica de los ecosistemas (Odum y Barrett, 2005). La combinación de estos tres factores (**Fig. 3**) promueve que la conservación de las especies se simplifique sólo a la conservación de vertebrados carismáticos (Czech et al., 1998; Restani y Marzluff, 2002).

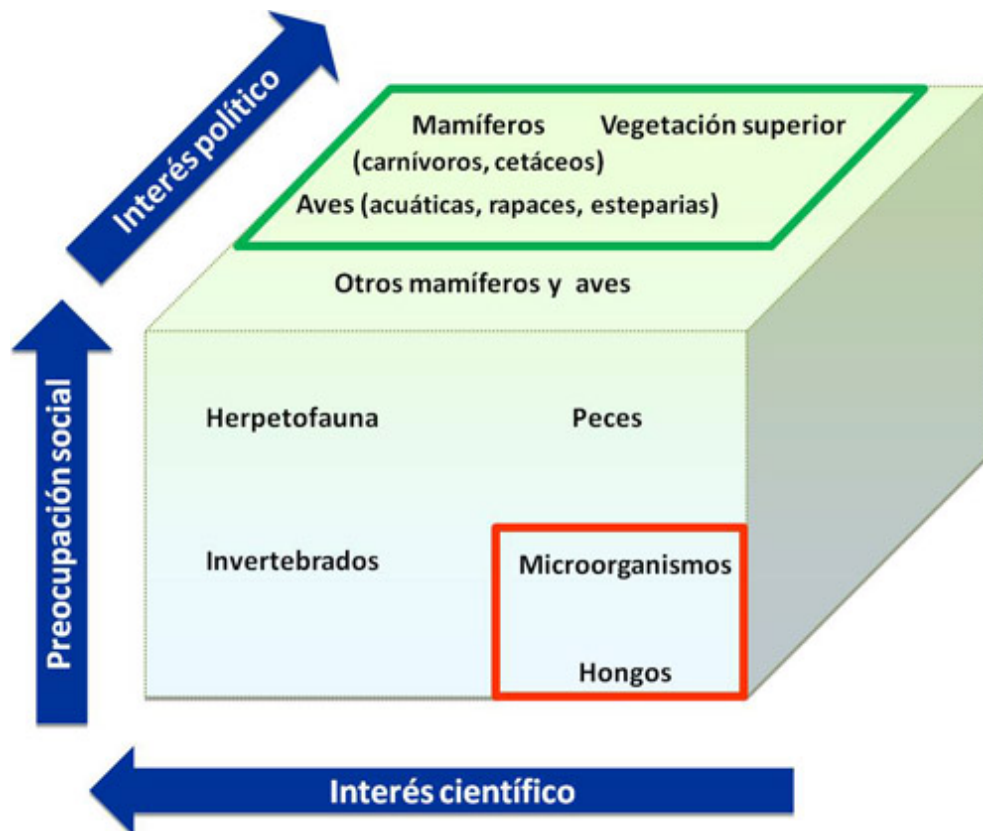


Figura 3. Distribución tridimensional de los grupos taxonómicos analizados de acuerdo a la percepción social, al interés científico y al poder político. El interés científico decrece a lo largo del eje x, la preocupación social aumenta a lo largo del eje y, y el interés político en función del eje z. Enmarcados en verde se muestran los grupos taxonómicos aventajados y en rojo los invisibles.

El análisis de la atención científica, la construcción social, y el interés político relativo a la conservación de especies se convierte en una herramienta muy útil para interpretar por qué unas determinadas especies se benefician desproporcionalmente de los fondos de conservación en una determinada región. Asimismo, contribuye a generar un cambio en la toma de decisiones relativa a la conservación. Mientras que ya es ampliamente aceptado que las especies *aventajadas* (principalmente mamíferos y aves) actúan como especies paraguas y bandera en las estrategias de conservación, existe una ventana de oportunidad para focalizar los esfuerzos de conservación en los grupos taxonómicos contendientes (herpetofauna e invertebrados) que actualmente emergen en cada una de las dimensiones analizadas, así como en aquellos grupos taxonómicos *invisibles* y *dependientes* que tienen un papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas y en el mantenimiento del bienestar humano (ver por ejemplo Martínez y Pugnaire, 2009; Rodríguez-Echeverría 2009).

Referencias

- Babbitt, B. 1995. Science opening the next chapter of conservation history. *Science* 5206:1954-1955.
- Clark, J.A., May, R.M. 2002. Taxonomic bias in conservation research. *Science* 5579: 191-192.
- Czech, B., Krausman, P.R., Borkhataria, R. 1998 Social construction, political power and the allocation of benefits to endangered species. *Conservation Biology* 5:1103-1112.
- Doadrio, I. 2001. *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Eisner, T., Lubchenco, J., Wilson, E. O., Wilcove, D. S., Bean, M. J. 1995. Building a scientifically sound policy for protecting endangered species. *Science* 5228:1231-1232.
- Farrier, D., Whelan, R., Mooney, C. 2007. Threatened species listing as a trigger for conservation action. *Environmental Science and Policy* 10:219-229.

- Gordon, I.J., Pettoelli, N., Katzner, T., Gompper, M.E., Mock, K., Redpath, S., Garner, T.W.J., Altwegg, R. 2010. International year of biodiversity: missed targets and the need for better monitoring, real action and global policy. *Animal Conservation* 13:113-114.
- Higgins, J.V., Touval, J.L., Unnasch, R.S., Reichle, S., Oren, D.C., Waldman, W.R., Hoekstra, J.M. 2006. Who needs to spend money on conservation science anyway? *Conservation Biology* 6:1566-1567.
- Mace, G.M., Collar, N.J., Gaston, K.J., Hilton-Taylor, C., Akçakaya, H.R., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E.J., Stuart, S.N. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology* 22:1424-1442.
- Martí, R., Moral, J.C. 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Española de Ornitología, Madrid, España.
- Martín-López, B., Montes, C., Benayas, J. 2007. The non-economic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation. *Biological Conservation* 139:67-82.
- Martín-López, B., Montes, C., Ramírez, L., Benayas, J. 2009. What drives policy decision-making related to species conservation? *Biological Conservation* 142:1370-1380.
- Martín-López, B., González, J.A., Montes, C. 2011. The pit-fall trap of species conservation priority setting. *Biodiversity and Conservation* 20:663-682.
- Martínez, L.B., Pugnaire, F.I. 2009. Interacciones entre las comunidades de hongos formadores de micorrizas arbusculares y de plantas. Algunos ejemplos en los ecosistemas semiáridos. *Ecosistemas* 18(2):44-54.
- Moreno, J.C. 2008 *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, Madrid, España.
- Odum, E.P., Barrett, G.W. 2005. *Fundamentals of Ecology*. 5th ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont.
- Palomo, J.L., Gisbert, J., Blanco, J.C. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España.
- Pleguezuelos, M., Márquez, R., Lizana, M. 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España.
- Possingham, H.P., Andelman, S.J., Burgman, M.A., Medellín, R.A., Master, L.L., Keith, D.A. 2002. Limits to the use of threatened species lists. *Trends in Ecology and Evolution* 11:503-507.
- Rands, M.R.W., Adams, W.M., Bennun, L., Butchart, S.H.M., Clements, A., Coomes, D., Entwistle, A., Hodge, I., Kapos, V., Scharlemann, J.P.W., Sutherland, W.J., Vira, B. 2010. Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. *Science* 239: 1298-1303.
- Restani, M., Marzluff, J.M. 2002. Funding extinction? Biological needs and political realities in the allocation of resources to endangered species recovery. *BioScience* 2:169-177.
- Rodríguez-Echeverría, S. 2009. Organismos del suelo: la dimensión invisible de las invasiones por plantas no nativas. *Ecosistemas* 18(2):32-43.
- Sergio, C., Casas, C., Brugués, M., Cros, M. 1994. *Lista vermelha dos briófitos da Península Ibérica*. Instituto da Conservação da Natureza; Universidade de Lisboa, Portugal.
- Sergio, C., Brugués, M., Cros, R.M., Casas, C., García, C. 2006. The 2006 Red List and an updated checklist of bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31:109-125.
- Shapiro, S.S., Wilk, M.B. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* 52: 591-611.

Verdú, J.R., Galante, E. 2005. *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Vié, J-C., Hilton-Taylor, C., Pollock, C.M., Ragle, J., Smart, J., Stuart, S.N., Tong, R. 2009. The IUCN Red List: a key conservation tool. En: Vié, J-C., Hilton-Taylor, C. y Stuart, S.N. (eds.). *Wildlife in a Changing World –An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*, pp 1-13, IUCN, Gland, Switzerland.