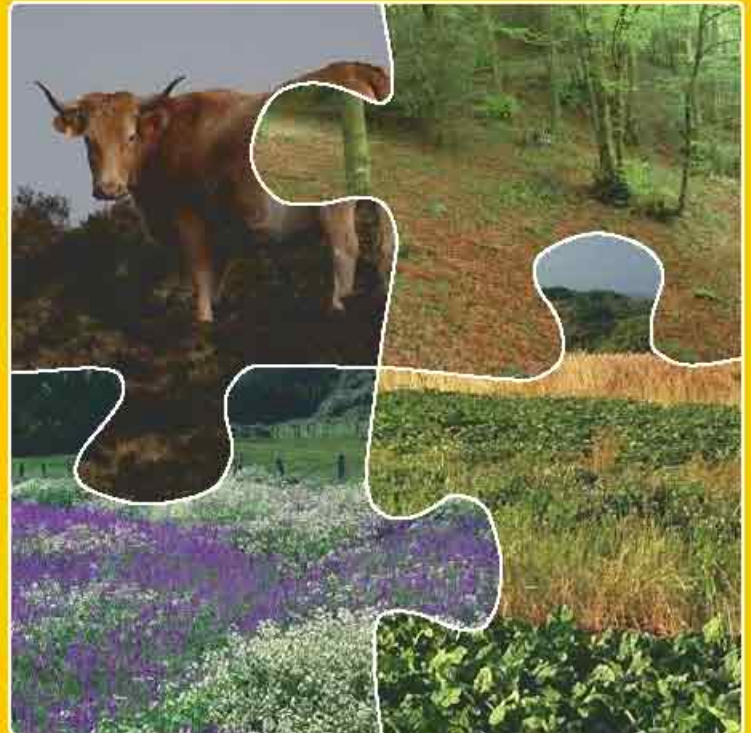


Recursos Rurais

Cursos e monografías do IBADER



Novas Tendencias na Caracterización e Xestión da Biodiversidade

Recursos Rurais

Cursos e Monografías do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Comité Editorial

Dirección

Pablo Ramil Rego
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Botánica
Universidade de Santiago de Compostela

Secretaría

Mª Elvira López Mosquera
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Vexetal
Universidade de Santiago de Compostela

Membros

Carlos Alvarez López
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Enxeñería Agroforestal
Universidade de Santiago de Compostela

Rafael Crecente Maseda
Departamento de Enxeñería Agroforestal
Universidade de Santiago de Compostela

Elvira Díaz Vizcaino
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Botánica
Universidade de Santiago de Compostela

María Luisa Fernández Marcos
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Edafoloxía
Universidade de Santiago de Compostela

Agustín Merino García
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Edafoloxía
Universidade de Santiago de Compostela

Antonio Rigueiro Rodríguez
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Vexetal
Universidade de Santiago de Compostela

Luciano Sánchez García
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Animal
Universidade de Santiago de Compostela

Dirección para envíos postais:

IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de
Compostela
Campus Universitario s/n.
E 27002 Lugo, Galicia (Spain)



IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural

Comité Científico Asesor

Dr. Juan Altarriba Farrán
Dpto. Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Dr. José Manuel Barreiro Fernández
Dpto. de Organización de Empresas
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Christian Buson
Institut de l'Environnement
Liffrée, Francia.

Dr. Emilio Chuvieco Salinero
Dpto. de Geografía
Universidad de Alcalá de Henares

Dr. Estanislao De Luis Calabuig
Dpto. de Ecología
Universidad de León

Dr. Francisco Díaz-Fierros Viqueira
Dpto. de Edafología
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Javier Esparcia Pérez
Dpto. de Geografía
Universidad Politécnica de Valencia

Dra. Dalila Espirito Santo
Instituto Superior de Agronomía
Universidade Técnica de Lisboa

Dra. María Teresa Felipó Oriol
Dpto. de Edafología
Universidad Politécnica de Cataluña

Dr. Eduardo Galante
Centro Iberoamericano de la Biodiversidad
Universidad de Alicante

Dr. Domingo Gómez Orea
Dpto. de Proyectos y Planificación Rural
Universidad Politécnica de Madrid

Dr. Helena Granja
Dpto. de Geología
Universidade do Minho

Dr. Jesús Izco Sevillano
Dpto. de Botánica
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Knut Kryzywinski
Botanisk Institut
Universidad de Bergen, Noruega

Dr. Jaume Lloveras Vilamanyá
Producción Vegetal
Universidad de Lleida

Dr. Edelmiro López Iglesias
Dpto. de Economía Aplicada
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Felipe Macías Vázquez
Dpto. de Edafología
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Manuel Madeira
Instituto Superior de Agronomía
Universidade Técnica de Lisboa

Dr. Francisco Maseda Emil
Dpto. de Enxeñaría Agroforestal
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Guillerma Meaza Rodríguez
Dpto. de Geografía
Universidad del País Vasco

Dr. Diego Rivera Núñez
Dpto. de Botánica
Universidad de Murcia

Dr. Antonio Rodero Franganillo
Dpto. de Producción Animal.
Universidad de Córdoba

Dr. Isidro Sierra Alfranca
Dpto. de Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Dr. Louis Trabaud.
Dpto. de Ecología.
Universidad de Montpellier

Dr. Eduardo Vigil Maeso
Dpto. de Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Recursos Rurais

Cursos e Monografías do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

nº 2 Decembro 2005 ISSN 1698-5427

Novas Tendencias na Caracterización e Xestión da Biodiversidade

Curso realizado polo IBADER, Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural , ca colaboración da Viceritoría de Extensión Cultural e Servizos á Comunidade Universitaria, a Dirección Xeral de Conservación da Natureza da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible da Xunta de Galicia e o Concello de Lugo

Recursos Rurais
Cursos e Monografías . número 2 . decembro 2005

Relatorios do Curso de verán
Novas tendencias na caracterización e xestión da biodiversidade

I. O marco actual da conservación e xestión da biodiversidade

- Romero Buján, M.I.:
Flora endémica amenazada del litoral de Galicia: una visión actual 1
- Amigo Vázquez, J.:
Los helechos en el noroeste ibérico y su interés para la conservación 11
- Rodríguez Guitián, M.A.:
Avaliación da diversidade silvica do subsector galaico-asturiano septentrional: tipos de bosques, valor para a conservación e principais ameazas 23
- García Rodríguez, I.:
Los hongos: otros recursos del bosque y su interés de conservación 45
- Galán Regalado, P.M.:
Herpetofauna de Galicia: situación actual y amenazas que inciden en su conservación 51

II. Análise e valoración dos compoñentes da biodiversidade

- Font, X.:
La gestión de la biodiversidad mediante bases de datos en línea y el programario b-vegana 65

III. Xestión dos compoñentes da biodiversidade

- Rigueiro Rodríguez, A.:
Arboles singulares: una propuesta de conservación 73
- Laguna Lumbreras, E.:
Microrreservas, conservación 'in situ' y planes de recuperación de flora amenazada 81
- Fernández Bouzas, J.A. · Jorge Bonache López, J. · Gordilloino, E.:
Parque Nacional das Illas Atlánticas de Galicia 91
- Díaz Vizcaino, E.:
Matorrales de Galicia: tojales y brezales. Conservación y gestión 103
- Ramil Rego, P. · Rodríguez Guitián, M.A. · Rubinos Román, M. · Ferreiro da Costa, J. · Hinojo Sánchez, B. · Blanco López, J.M. · Sinde Vazquez, M. · Gómez-Orellana Rodríguez, L. · Díaz Varela, R. · Martínez Sánchez, S. · Muñoz Sobrino, C.:
La expresión territorial de la biodiversidad. Paisajes y hábitats 109

Pedro Galán

Herpetofauna de Galicia: situación actual y amenazas que inciden en su conservación

Recibido: 16 Setembro 2005 / Aceptado: 19 Decembro 2005
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2005

Resumen Se describen las principales amenazas que sufren los anfibios y reptiles de Galicia en base a la información obtenida en los últimos 30 años (1975-2005). Los principales factores de amenaza identificados son la alteración por causas humanas del hábitat, tanto acuático como terrestre, y la introducción de especies alóctonas (principalmente de crustáceos y peces de agua dulce). Esas alteraciones han llevado a la extinción de varias poblaciones gallegas de anfibios y reptiles. Otros factores de amenaza pueden ser también importantes, pero no han sido aún estudiados en Galicia, especialmente el efecto de las enfermedades emergentes (bacterianas, víricas y fúngicas). Esta última amenaza es una de las principales causas de declive global de los anfibios. También se analiza la situación actual de la herpetofauna gallega. En base a los declives poblacionales y a la reducción del área geográfica observada, el anfibio más amenazado es *Pelobates cultripes*. También se encuentran amenazadas otras especies como *Chioglossa lusitanica*, *Rana iberica* y *Rana temporaria*. En reptiles, la especie más amenazada es *Emys orbicularis*. Además de ésta, las restringidas y limitadas poblaciones gallegas de *Lacerta vivipara*, *Chalcides bedriagai* y *Vipera latasti* se encuentran también amenazadas. En otras poblaciones de reptiles (*Blanus cinereus*, *Psammotromus hispanicus*, etc.), la información disponible es muy escasa y es posible que su situación sea precaria. También se analiza la situación particular de las poblaciones insulares de anfibios y reptiles de la costa gallega.

Palabras clave: Anfibios, Reptiles, Galicia, Conservación, Biodiversidad.

Abstract The main threats to the amphibians and reptiles of Galicia (NW Spain) are studied in relation to the information obtained during the last 30 years (1975-2005). The most negative factors affecting amphibians and reptiles in this territory are the human alteration of both aquatic and terrestrial habitats, and the introduction of exotic species (mainly freshwater crustaceans and fishes). These menaces have led to the extinction of some Galician populations of amphibian and reptiles. Other factors, such as emergent diseases, can be very important, but they have not been studied yet. This last threat is one of the main causes for the global amphibian decline. The recent status of the Galician herpetofauna is also analysed. According to the main population declines and areal reduction observed, the most endangered amphibian species is *Pelobates cultripes*. Other amphibians, such as *Chioglossa lusitanica*, *Rana iberica* and *Rana temporaria*, are also importantly put at risk. The most endangered reptile species is *Emys orbicularis*. The restricted and limited Galician populations of *Lacerta vivipara*, *Chalcides bedriagai* and *Vipera latasti* are also threatened. The available information for other reptile species (*Blanus cinereus*, *Psammotromus hispanicus*, etc.), is still very scarce, but it is possible that their situation is also precarious. The particular status of the insular populations of amphibians and reptiles from the islands off the Galician coast is also analysed.

Palabras clave Amphibians, Reptils, Galicia. Conservation. Biodiversity.

Pedro Galán
Departamento de Biología Animal, Biología Vexetal e Ecoloxía.
Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña.
Campus da Zapateira, s/n.
15071-A Coruña
e-mail: pgalan@udc.es.

Introducción

En el contexto europeo e ibérico, Galicia posee una diversidad relativamente elevada de anfibios, con 14 especies (5 urodelos y 9 anuros), así como de reptiles, con 30 especies (8 quelonios, incluyendo un galápagos introducido y cinco tortugas marinas, de las cuales sólo dos son de presencia regular, 1 anfisbénido, 13 saurios y 8

ofidios) (Galán & Fernández, 1993; Galán, 2002). Esta riqueza específica se debe a una serie de factores, siendo uno de los principales su posición geográfica, en una zona de transición entre las dos principales regiones biogeográficas de Europa Occidental: la Eurosiberiana, que ocupa la mayor parte del territorio, y la Mediterránea, que incluye el sur de Lugo y gran parte de la provincia de Ourense. Este hecho permite que estén presentes en territorio gallego una mezcla de especies características de ambas regiones, además de las endémicas del área occidental de la Península Ibérica. Al carácter transicional entre las principales regiones biogeográficas europeas se une la existencia de una compleja morfología y la variada climatología gallega, que crean un mosaico de condiciones ambientales y hábitats que permite la existencia de una diversificada herpetofauna (Bas, 1983, 1984; Galán & Fernández, 1993; Balado et al., 1995; Galán, 1999a).

Las zonas de mayor diversidad herpetológica de Galicia son el litoral de las Rías Baixas y determinadas comarcas del interior. Se observa un patrón diferente en esta riqueza específica entre los anfibios y los reptiles. En los anfibios, la mayor riqueza de especies se da en las comarcas costeras y en zonas montañosas próximas, lo que se relaciona con las áreas de mayor pluviosidad y menor amplitud térmica. En los reptiles, esta mayor diversidad se da en la mitad sur (Pontevedra y Ourense), claramente relacionada con las mayores temperaturas de estas zonas (Bas, 1984; Galán & Fernández, 1993; Balado et al., 1995). Las especies de herpetos de distribución más amplia en Galicia corresponden mayoritariamente a taxones endémicos de la Península Ibérica y taxones eurosiberianos, mientras que aquellas que presentan una distribución marginal en este territorio son las especies mediterráneas de carácter termófilo, por un lado (limitadas al cuadrante suroriental de Ourense) y a determinados elementos eurosiberianos por otro (limitados a las montañas de Lugo y del norte de A Coruña).

En Galicia, al igual que en otras zonas europeas de alta densidad de población humana, el intenso uso del territorio desde épocas históricas, e incluso prehistóricas, ha reducido la extensión de los medios naturales y originado declives en las especies que los habitan, tanto vegetales como animales, en muchas ocasiones de manera crítica (Díaz Fierros, 1986; Viéitez & Rey, 2005). Únicamente en zonas muy concretas del territorio gallego se han conservado hábitats en un estado más o menos favorable, que en muchas ocasiones constituyen el último resto de esos medios naturales. Así, por ejemplo, determinados humedales, tanto costeros como del interior (Troya & Bernués, 1990), turberas de montaña (Aldasoro et al., 1996), bosques atlánticos (Fernández, 1994; Izco, 1994), etc. En estas limitadas zonas con hábitats en favorable estado de conservación se localiza una parte muy importante de la diversidad faunística gallega, lo que plantea la urgente necesidad de protegerlas, sobre todo ante el incremento de los impactos ambientales producido por el desarrollo socioeconómico de los últimos años (Campeny et al., 1994; Mouriño et al., 2004).

Los anfibios y los reptiles (la herpetofauna) constituyen unos bioindicadores muy adecuados del estado de

conservación del entorno natural. Sin embargo no suelen despertar la atención popular, por lo que hasta fechas recientes no se han iniciado estudios sobre sus problemas de conservación (ver revisión bibliográfica sobre este tema en Corbett, 1989; Langton & Burton, 1997; Lizana & Barbadiño, 1997; Galán, 1999a y Márquez & Lizana, 2002). Un aspecto fundamental para poder evaluar el estado de conservación de las especies es el de determinar la tendencia general de las distintas poblaciones en un plazo de tiempo significativo (Márquez & Lizana, 2002). Esta comparación con situaciones anteriores no es simple, ya que depende de la existencia de estudios previos que a menudo faltan. En el caso de la herpetofauna de Galicia, se realizó un intento de reunir la información disponible sobre su estado de conservación y tendencias poblacionales a finales de la década de 1990 (Galán, 1999a). En el caso del conjunto de España, se han realizado importantes revisiones en Pleguezuelos et al. (2002).

En estos últimos años se ha incrementado el conocimiento de la distribución, biología y estado de conservación de la herpetofauna de algunas zonas de Galicia, como es el caso de las poblaciones insulares de anfibios y reptiles del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia (Galán, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b), o de algunas especies, como *Emys orbicularis* (Ayres & Cordero, 1999a, 1999b, 2001, 2004), *Mauremys leprosa* (Ayres & Cordero, 2004), *Anguis fragilis* (Ferreiro & Galán, 2004; Cabido et al., 2004), *Chalcides bedriagai* (Galán, 2003c), *Iberolacerta monticola* (Galán, 1999b, Rúa & Galán, 2003) y *Podarcis bocagei* (Galán, 1997c, 1999c, 2000, 2004c). Nos basaremos en estos estudios y en otros personales inéditos recogidos durante 30 años (1975-2005) para analizar las amenazas, las tendencias poblacionales y el estado de conservación actual de los anfibios y reptiles de Galicia.

Amenazas sobre la herpetofauna gallega

Aunque existen pocos estudios que aporten información objetiva, se han detectado importantes regresiones numéricas en numerosas poblaciones de anfibios y reptiles de Galicia (Galán, 1997b, 1999a; Pleguezuelos et al., 2002 y datos inéditos). Los factores de amenaza que se han podido identificar en poblaciones gallegas de anfibios y reptiles son los siguientes:

Alteración de los hábitats acuáticos

Los anfibios precisan de medios acuáticos para realizar la reproducción. La mayor parte de las especies depositan los huevos en el agua y es en el medio líquido donde tiene lugar el desarrollo larvario hasta la metamorfosis, por lo que la existencia de tales medios en favorable estado es imprescindible para su conservación. En los últimos años un gran número de medios de agua dulce se han visto alterados o han sido eliminados en numerosas zonas de Galicia, suponiendo la desaparición de poblaciones enteras de anfibios.

En el caso de los reptiles, los vertidos y rellenos con escombros en las escasas charcas donde aún sobreviven



Figura 1.- Charca contaminada. La alteración de los medios acuáticos ha supuesto la desaparición de poblaciones enteras de anfibios en las últimas décadas. En el entorno de A Coruña, como ejemplo del conjunto de Galicia, más del 75% de los medios acuáticos se han visto profundamente degradados o han sido eliminados en los últimos 25 años.

poblaciones de galápago europeo (*Emys orbicularis*) supone el peligro de la desaparición de éstas, como está sucediendo en determinadas zonas del sur de Pontevedra (Ayres & Cordero, 2004).

En un estudio publicado en 1999 se pudieron determinar las causas de eliminación completa o alteración severa que sufrieron una serie de medios acuáticos utilizados por los anfibios para reproducirse en la provincia de A Coruña (Galán, 1999a). En un período de 15-23 años (de las décadas de 1970 y 1980 a la segunda mitad de la de 1990), de un total de 139 medios acuáticos estudiados (que comprendían desde manantiales y charcas estacionales hasta arroyos, ríos, embalses, lagunas, etc.), 42 de ellos (el 30%) fueron completamente eliminados, mientras que otros 63 (45%) sufrieron alteraciones importantes. Por lo tanto, el 75% de estos medios fue destruido o alterado en ese período. Las causas de alteración o destrucción de un mayor número de medios acuáticos han sido las obras públicas (28,6%; n=105), especialmente las infraestructuras y urbanizaciones (14,3%); los vertidos (27,6%), principalmente de basuras (residuos sólidos urbanos, 11,4%) y las modificaciones del medio (23,8%), tales como las alteraciones de la cubierta vegetal (5,7%), los drenajes (5,7%), la clausura de manantiales (2,9%), el entubado de corrientes de agua, etc. (Galán, 1999a). Aunque estos datos se refieren a la provincia de A Coruña, pueden ser extrapolables al resto del territorio gallego, donde se han observado cambios similares (Galán, datos inéditos).

En los años transcurridos desde la realización de este estudio (1995-1998 hasta la actualidad, 2005), la situación de los medios dulceacuícolas gallegos muestreados, lejos de mejorar, ha empeorado sensiblemente, de manera que se ha incrementado en gran medida el número de los destruidos o alterados (Gómez-Hermida, 2004; Galán, en preparación).

Alteración de los hábitats terrestres

Los anfibios también dependen del medio terrestre para desarrollar una parte muy importante de su ciclo vital, desde la metamorfosis hasta que alcanzan la madurez. Y en la vida adulta, desde que finaliza la reproducción hasta que ésta se inicia de nuevo al año siguiente. Muy pocas especies de anfibios están vinculadas al agua todo el año; por lo tanto, las alteraciones que se produzcan sobre los medios terrestres serán también importantes factores de amenaza para su conservación. Por su parte, los reptiles se encuentran también estrechamente ligados a las características físicas de los hábitats que ocupan y son, por lo tanto, muy sensibles a las alteraciones del medio. Estos animales muestran generalmente unos estrechos márgenes de tolerancia en cuanto a las condiciones físicas de los distintos microhábitats que ocupan y pequeños cambios producidos en la vegetación, alteran el grado de insolación que recibe el suelo, la humedad y la temperatura, lo que puede acarrear su desaparición.

Las principales causas observadas de alteración del hábitat son:

- *Eliminación, fragmentación o degradación de los bosques autóctonos:* los bosques atlánticos (principalmente de *Quercus robur*) constituyen el hábitat principal de numerosas especies de anfibios, entre las que se encuentran algunas tan representativas como la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*). La alteración de las escasas masas forestales remanentes supone una seria amenaza para la supervivencia de estos anfibios. Su sustitución por plantaciones forestales de especies arbóreas alóctonas (*Eucalyptus*, *Pinus*) también supone el declive o la desaparición de las especies de anfibios y reptiles forestales (Vences, 1993; Galán, 1999a). Los bosques de ribera y medios ribereños, especialmente las ripisilvas de *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., *Fraxinus* sp., etc., mantienen las condiciones de umbría, humedad elevada y diversidad de microhábitats en las orillas de ríos y arroyos,



Figura 2.- Los monocultivos de eucalipto han hecho desaparecer a numerosas poblaciones de anfibios y reptiles, al sustituir en extensas zonas a los bosques atlánticos y a las zonas de matorral que formaban sus hábitats.

precisos para muchas especies de anfibios y también de reptiles (como *Iberolacerta monticola*). La alteración de esta vegetación supone una seria amenaza para las especies ligadas a estos medios, tales como los endemismos *Chioglossa lusitanica* o *Rana iberica*. Estas alisedas, saucedas, fresnedas, etc. son eliminadas para la obtención de madera o en aras de una agricultura intensiva que elimina estos sotos fluviales. Otra importante amenaza que pesa sobre ellos son las obras de infraestructura que acompañan a las minicentrales hidroeléctricas, que suelen estar ubicadas en los lugares donde aún persisten los mejores bosques de ribera gallegos. Las bruscas alteraciones del nivel de las aguas que ocasionan estos aprovechamientos hidroeléctricos también suponen una seria afección para toda la flora y fauna ribereña.

- *Alteración de medios de matorral y herbazales naturales*: estas zonas, muy importantes por su extensión en Galicia, son un importante hábitat para anfibios y reptiles; sin embargo gozan de una menor consideración ante la opinión pública que otros medios naturales (como los bosques) a la hora de prevenir riesgos derivados de actuaciones diversas, por lo que en muchas ocasiones son eliminados en amplias superficies. También sufren con frecuencia incendios (ver apartado siguiente) que ocasionan una elevada mortalidad de anfibios y reptiles. Determinados hábitats, como las turberas y zonas higroturbosas, han sufrido importantes disminuciones de superficie a causa de los drenajes y subsiguiente desecación. Importantes turberas en zonas elevadas de montaña están amenazadas también, o ya han sido parcial o totalmente destruidas por la construcción de grandes superficies de aerogeneradores para la obtención de energía eólica.

- *Incendios*: suponen un importante peligro para las especies vinculadas a medios tales como matorrales, setos, linderos, etc. Los incendios repetidos en zonas de matorral acarrearán la disminución o desaparición de diversas especies de saurios y ofidios. El efecto combinado de los incendios estivales repetidos y la erosión subsiguiente a causa de las lluvias invernales, originan a medio plazo un cambio drástico en la estructura de la vegetación que se ve



Figura 3.- Las actividades extractivas (canteras, minas a cielo abierto, etc.) degradan extensas zonas, eliminando las poblaciones de herpetos, como las del resto de la fauna. En la foto, mina de lignito de Meirama, A Coruña.

acompañado de un cambio faunístico. De esta forma, se ven desplazadas las especies de reptiles endémicas o boreales, dependientes de una cobertura vegetal de mayor porte, tales como *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo* y *Rana temporaria* entre los anfibios, y *Lacerta schreiberi*, *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca* y *Vipera seoanei* entre los reptiles (Galán, inédito).

- *Intensificación de la agricultura*: los setos vegetales de delimitación de fincas, cercados de piedras, masas de matorral, etc., son frecuentemente eliminados a causa de la intensificación de la agricultura o de la concentración parcelaria. Ello supone la desaparición de hábitats muy importantes para los anfibios y reptiles. Gracias a la persistencia de estos setos vivos, muchas especies típicamente forestales o de linderos, no sólo de anfibios y reptiles, sino también del resto de la fauna gallega, han podido sobrevivir a la desaparición de las masas forestales autóctonas. Al amparo de estas zonas, que incrementan la diversidad estructural y florística del paisaje, pueden sobrevivir en medios agrícolas y ganaderos muy antropizados. Su eliminación supone, por lo tanto, la pérdida de los últimos refugios para la fauna en extensas áreas del territorio gallego. Hemos podido comprobar en A Coruña y Lugo el efecto de la eliminación de estos setos sobre poblaciones de *Rana temporaria*, *Anguis fragilis*, *Lacerta schreiberi* y *Coronella austriaca*, que han disminuido muy apreciablemente, o incluso han desaparecido de amplias zonas.

- *Silvicultura intensiva con especies forestales exóticas*: esta forma de aprovechamiento forestal se ha incrementado de manera espectacular en Galicia en las últimas décadas, muchas veces en detrimento de los bosques autóctonos. En concreto, los monocultivos de eucaliptos ocupan extensas superficies del país, sobre todo en las comarcas costeras (Pérez Moreira, 1992). Ciertas especies de anfibios y reptiles ligadas a masas de bosque atlántico se han visto amenazadas por la sustitución de estos bosques por plantaciones de eucaliptos. Hemos podido comprobar este hecho en poblaciones de baja altitud de *Iberolacerta monticola* en el norte de A Coruña (Galán, 1999a) y también en poblaciones de *Rana temporaria* y *Lacerta schreiberi* de esta misma área (Galán, inédito). Cuando las plantaciones de eucaliptos ocupan áreas de matorral (de *Ulex*, *Erica*, *Calluna*, etc.), su desarrollo elimina las poblaciones de anfibios y reptiles que las ocupan como hemos podido comprobar en varias zonas de A Coruña.

- *Actividades extractivas*: las canteras y minas a cielo abierto degradan extensas zonas por creación de grandes huecos en el terreno y el apilado de estériles en escombreras, pudiendo ejercer un efecto muy importante sobre el paisaje, el suelo y las aguas, extendiéndose la influencia negativa a causa de los efluentes que pueden originar. A pesar de que se ha demostrado la capacidad de recolonizar terrenos afectados que tienen los anfibios y reptiles en el caso de que se realicen labores de restauración (Galán, 1997a), la falta o deficiencia de estas actuaciones, unido a dificultad de realizarlas en algunos casos (como en las explotaciones de pizarras) y las amplias superficies afectadas, hace que su impacto ambiental sea muy alto.

- *Urbanización indiscriminada y proliferación desmedida de infraestructuras viales, turísticas e industriales*: el crecimiento de los núcleos urbanos (y rurales) también supone una importante causa de pérdida de hábitat para los reptiles (Langton & Burton, 1997). En Galicia, este crecimiento se ha disparado desde hace ya más de tres décadas y ha ido paralelo al abandono del campo por parte de numerosa población rural. El problema de la conservación del hábitat se agrava por la proliferación de plantas y polígonos industriales, así como de grandes áreas de servicios en los cinturones periurbanos, muchas veces construidos sin una planificación urbanística adecuada. De esta manera, extensas zonas que anteriormente fueron agrícolas o ganaderas, pasan a ser áreas urbanas o industriales. En el caso de que se delimiten en ellas zonas verdes, las labores de ajardinamiento eliminan los escasos microhábitats remanentes para los anfibios y reptiles. Las grandes infraestructuras viales, además de las alteraciones que originan sobre los hábitats, suponen la fragmentación de poblaciones, incrementando el riesgo de extinción.

Contaminación de los medios acuáticos y terrestres

Esta es la segunda amenaza, en orden de importancia, tras el deterioro del hábitat e íntimamente relacionada con él, para la conservación de los anfibios, especialmente la acumulación de biocidas en el ambiente (Duellman & Trueb, 1994; Beebee, 1996; Langton & Burton, 1997). El incremento experimentado en el uso de los insecticidas y herbicidas, provoca que sus residuos contaminen el suelo y el agua cada vez en mayor medida. En muchos casos, la concentración de los tóxicos acumulados no es suficiente para matar a los anfibios adultos, pero los huevos depositados en el agua y las larvas son particularmente sensibles a esos tóxicos, originándose grandes mortalidades. Incluso cuando las concentraciones no son lo suficientemente elevadas para matar a los huevos o larvas, pueden afectar el desarrollo embrionario, originando un elevado grado de anomalías, malformaciones o una disminución en las tasas de crecimiento y desarrollo que prolongue la fase larvaria e incremente la mortalidad de las formas juveniles (Cooke, 1981; Duellman & Trueb, 1994; Beebee, 1996). El uso indiscriminado de insecticidas y herbicidas en agricultura también puede ocasionar mortalidad en muchas especies de reptiles, que son fundamentalmente insectívoras y, por lo tanto, susceptibles de ingerir presas contaminadas por biocidas. Pese a la importancia de estos factores de amenaza, no se dispone de información sobre los niveles y efectos de los contaminantes en las poblaciones gallegas de anfibios y reptiles.

Acidificación

En los países más industrializados de Europa se ha constatado una acidificación de las precipitaciones en los últimos 40 años, que en algunos casos ha llegado a ser bastante severa. Esta lluvia ácida ha provocado el descenso del valor del pH en muchos medios acuáticos que son utilizados por los anfibios para su reproducción. En algunos

casos, esta acidificación disminuye la viabilidad de las larvas, como se ha comprobado con las de la rana bermeja (*Rana temporaria*) en Inglaterra (Beattie *et al.*, 1993). Otros estudios han mostrado que cada especie de anfibio puede tener una sensibilidad diferente frente a la acidificación y a la liberación de metales pesados que ésta conlleva, siendo en general los huevos y los embriones más susceptibles que las larvas y los adultos (Clark & Hall, 1985). Estudios de campo y de laboratorio han revelado que los efectos causados por la acidificación sobre los anfibios pueden ser muy complejos (ver revisión de la bibliografía sobre el tema en Beebee, 1996), aunque en algunos casos se ha comprobado el impacto directo sobre poblaciones de determinadas especies, como lo ya comentado sobre la rana bermeja (*Rana temporaria*) o sobre el declive del sapo corredor (*Bufo calamita*), también en Inglaterra (Beebee *et al.*, 1990).

Galicia posee importantes centrales de combustión para la obtención de energía eléctrica, donde se queman lignitos pardos con un porcentaje variable de azufre. Aunque las emisiones son controladas y los lignitos locales son mezclados con lignitos de importación, para rebajar el contenido total de azufre, no existe ningún estudio sobre la posible acidificación de los medios acuáticos gallegos utilizados por los anfibios para su reproducción, por lo que se carece de datos sobre esta posible amenaza.

Introducción de especies alóctonas

La introducción de especies no nativas, especialmente de peces y crustáceos de agua dulce, supone un fuerte impacto negativo sobre las poblaciones de anfibios y, en menor medida, sobre las de reptiles. Se ha podido comprobar la práctica eliminación de la mayor parte de las poblaciones reproductoras de urodélos y anuros en embalses próximos a la ciudad de A Coruña como consecuencia de la introducción en ellos, en la década de los ochenta, de gambusia (*Gambusia holbrooki*), carpín dorado (*Carassius auratus*) y cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) (Galán, 1997b, 1999a). En otros medios acuáticos de Galicia (por ejemplo, en las Gándaras de Budiño, O Porriño, Pontevedra), la introducción de especies piscícolas depredadoras, como el black-bass (*Micropterus salmoides*) ha ocasionado una fortísima regresión en las especies de anfibios. La introducción de otras especies, como el visón americano (*Mustela vison*), bien documentada en Galicia (Vidal & Delibes, 1987), podría estar provocando la regresión de numerosas poblaciones tales como la rana patilarga (*Rana iberica*) (Ayllón *et al.*, 1996) o el tritón ibérico (*Triturus boscai*) (Lizana & Barbadillo, 1997). Existe evidencia directa de la depredación del visón americano sobre diversas especies de anfibios gallegos, fundamentalmente *Rana perezi* y *Discoglossus galganoi* (Vidal & Delibes, 1987; Galán, 1997d, 1999a).

La especie de reptil exótica más ampliamente comercializada en Galicia es la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*). Esta especie, liberada en ríos, lagunas y charcas, puede llegar a formar poblaciones



Figura 4.- Cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), especie alóctona introducida en los medios dulceacuícolas gallegos, que ha supuesto una fortísima regresión para las poblaciones de anfibios autóctonas. Embalse de Cecebre, A Coruña.

reproductoras y convertirse en un posible competidor de los galápagos autóctonos, especialmente del galápagos europeo (*Emys orbicularis*) (Araújo *et al.*, 1996). También es posible la transmisión de enfermedades.

Algunos reptiles pueden ser introducidos por el hombre de manera accidental, ocultos en mercancías importadas. Este hecho ha sido comprobado en Galicia con salamandras (género *Tarentola*) de procedencia mayoritariamente macaronésica (Galán, 1999a).

Atropellos en carretera

La mortalidad ocasionada por atropellos en carreteras resulta en ocasiones muy elevada en el caso de los anfibios, afectando especialmente a los individuos adultos que se dirigen a los lugares donde crían, en la migración reproductora. En un estudio realizado en una carretera nacional de la provincia de Ourense, se comprobó que los anfibios eran el grupo más afectado por el tráfico rodado de todos los vertebrados, con el 89,2% del total de los individuos muertos. De una única especie de anfibio, el tritón ibérico (*Triturus boscai*) se encontraron nada menos que 7.326 individuos muertos en un tramo de 17 km a lo largo del año 1989; esta sola especie supuso el 60,1% del total de vertebrados atropellados (González-Prieto *et al.*, 1993).

Los atropellos en carretera también ocasionan una elevada mortalidad en algunas especies de reptiles. Los saurios muertos por esta causa representaron el 4,1% y los ofidios el 0,9% de los vertebrados atropellados Ourense (González-Prieto *et al.*, 1993). La práctica totalidad de las especies de saurios sufren mortalidad por este hecho, incluso aquellas que no son observadas con frecuencia en zonas despejadas de vegetación (como el asfalto), como el Lución (*Anguis fragilis*) y los eslizones (*Chalcides* spp.). Lagartos y lagartijas (familia de los Lacértidos) son las especies más afectadas. Dentro de los ofidios, la especie que sufre una mayor mortalidad por atropellos en el norte de

Galicia es la Culebra de collar, *Natrix natrix* (datos propios inéditos) y en el sur, las especies mediterráneas como *Coronella girondica*, *Natrix maura*, *Elaphe scalaris* y *Malpolon monspessulanus* (González-Prieto *et al.*, 1993).

Persecución directa por el hombre.

La consideración popular de muchas especies de anfibios y reptiles como animales “repugnantes y venenosos”, especialmente la salamandra común, los sapos y, sobre todo, los ofidios, ha ocasionado una persecución directa que se remonta a épocas históricas. Sin embargo, dadas sus costumbres, generalmente discretas, suelen pasar desapercibidos y, salvo casos puntuales, opinamos que la mortalidad por esta causa no es muy grave (sobre todo comparándola con el impacto que supone la alteración de los hábitats). No obstante, sería deseable emprender campañas de educación para destacar el carácter inofensivo y beneficioso de estos animales (además de señalar su protección legal, que penaliza el que se las mate o maltrate).

Captura de ejemplares

La terrariofilia es una afición en alza y, aunque el tráfico y comercio de especies está regulado por la ley, todavía la captura de ejemplares salvajes para este fin puede suponer una importante amenaza, sobre todo cuando afecta a especies o poblaciones con escasos efectivos. Según la legislación vigente, ninguna especie de anfibio o reptil gallega (y del resto de España) puede ser mantenida en cautividad como “animal de compañía”.

Incremento de la radiación ultravioleta

La radiación ultravioleta procedente del sol de tipo B (UV-B) puede tener efectos negativos sobre la supervivencia de huevos de anfibios cuando el grado de exposición supera ciertos límites (Blaustein & Wake, 1990; Blaustein *et al.*, 1994; Astudillo *et al.*, 1995; Marco *et al.*, 2001). El incremento de esta radiación puede ocurrir como consecuencia del deterioro de la capa de ozono que actúa como filtro, a causa de la contaminación atmosférica (Tevini, 1993). En España se ha podido comprobar el aumento de la mortalidad de los huevos y embriones de anfibios en poblaciones de montaña del sapo común (*Bufo bufo*), debido a los altos valores de radiación ultravioleta (UV-B) a gran altitud (Pedraza & Lizana, 1997; Lizana & Pedraza, 1998). Se desconoce el efecto que este incremento de la radiación pueda estar ejerciendo sobre las poblaciones gallegas de anfibios.

Enfermedades

En épocas recientes se ha descubierto que algunas poblaciones de anfibios están siendo severamente afectadas por diversas enfermedades. Por su aparente reciente aparición se las denomina “enfermedades



Figura 5.- *Rana patilarga* (*Rana iberica*) hinchada a causa de una enfermedad, fotografiada en Arteixo, A Coruña. Las enfermedades emergentes son una de las principales causas del declive global de los anfibios.

emergentes". Las que mayores mortalidades provocan están causadas por iridovirus y por el hongo quitridio *Batrachochytrium dendrobatidis* (quitridiomycosis), que ya ha afectado a poblaciones de anfibios españoles, en concreto, a *Alytes obstetricans* en el Parque Natural de Peñalara (Bosch et al., 2001). No hay información sobre tales enfermedades en los anfibios gallegos.

Estos nuevos virus específicos y el hongo quitridio se han convertido en una de las amenazas más serias para los anfibios de todo el mundo y una de las principales causas del declive global de estos animales (ver apartado siguiente).

Existe muy poca información sobre el efecto que las enfermedades tienen sobre las poblaciones salvajes de reptiles, no solamente en el ámbito gallego, sino a nivel mundial (Cooper & Jackson, 1981; Martínez-Silvestre, 1995). Las diversas enfermedades que puedan sufrir las poblaciones salvajes de reptiles, aunque en algunos casos no originen una mortalidad importante, pueden disminuir grandemente la resistencia de los individuos a los cambios operados en el medio por causas humanas (Galán, 1996).

Declive global de los anfibios

Un tema que ha suscitado un amplio debate en años recientes es el denominado declive global de los anfibios (*Global Amphibian Decline*). Se ha constatado en las últimas décadas que las poblaciones de anfibios están disminuyendo por doquier, lo que ha llevado a la desaparición de algunas especies en sus hábitats naturales. Este fenómeno es mundial, y al parecer multicausal, afectando a todos los continentes y a la mayor parte de los hábitats de la tierra (Blaustein & Wake, 1990; Wake, 1991). El declive de los anfibios por causas evidentes, tales como la alteración del hábitat o la introducción de especies alóctonas competidoras o depredadoras, se conoce desde hace muchos años; sin embargo, la desaparición de

poblaciones y especies sin causas aparentes, incluso en áreas bien conservadas, fue la que desencadenó la alarma a finales de la década de 1980. Hasta años muy recientes se mantuvo la controversia de si tales declives no serían en realidad tan sólo fluctuaciones naturales de las poblaciones a lo largo del tiempo, como indican entre otros Pechmann & Wilbur (1994). Sin embargo, gracias a estudios a largo plazo, hoy está fuera de toda duda que los anfibios están desapareciendo a un ritmo acelerado en todo el mundo (Houlahan et al., 2000; Stuart et al., 2004).

Las causas de estos declives se pueden dividir en dos grandes grupos en relación a los agentes implicados: 1º Agentes abióticos (calentamiento global de la Tierra, lluvia ácida, contaminación del agua y la tierra, incremento de la radiación ultravioleta, etc.) y 2º Agentes bióticos (principalmente bacterias, virus y hongos). En este segundo grupo de agentes causales tendrían una especial importancia los patógenos responsables de las enfermedades emergentes, comentadas en el apartado anterior.

Es muy posible que entre ambos agentes, abióticos y bióticos, se produzcan sinergias, alterando el sistema inmune de los anfibios algún agente abiótico, lo que facilitaría la infección por los hongos quitridios, los iridovirus, etc.

En Galicia, podrían deberse a algunos de estos factores ciertas evidencias del declive de algunas poblaciones de anfibios por causas no del todo claras, como las de la rana bermeja (*Rana temporaria*) que habitaban unas zonas higróturbosas de A Coruña en las décadas de 1970 y principios de la de 1980. En la década de 1990 algunos de estos hábitats no se habían visto sensiblemente afectados, pero las poblaciones de *R. temporaria* habían disminuido en casi un 90%. Por el contrario, las poblaciones de sapo corredor (*Bufo calamita*) que compartían los mismos hábitats no han sufrido cambios numéricos significativos en el mismo período (Galán, 1999a).

Poblaciones pequeñas y aisladas

Determinadas especies de reptiles tienen en Galicia el límite geográfico de su distribución y sólo aparecen en este territorio en pequeñas poblaciones más o menos desconectadas del resto de las de su especie. A menudo estas poblaciones se encuentran vinculadas sólo a hábitats muy concretos. Tal es el caso de la lagartija de turbera (*Lacerta vivipara*), restringida a algunas turberas de montaña en Lugo o el sapo de espuela (*Pelobates cultripes*), limitado a determinados hábitats y zonas del sur de Galicia. Lo reducido de su ámbito geográfico, unido a la dependencia de hábitats concretos las hace muy sensibles a cualquier alteración que se produzca en ellos. La misma amenaza afecta a las escasas poblaciones de víbora hocicuda (*Vipera latasti*) de algunas sierras de Ourense o a las poblaciones de baja altitud de la lagartija serrana (*Iberolacerta monticola*), acantonadas en gargantas fluviales con presencia de bosques atlánticos del norte de A Coruña y Lugo (Galán, 1999a).

Las poblaciones insulares de reptiles gallegos se ven amenazadas por las mismas causas. Aunque algunas de ellas puedan tener efectivos localmente numerosos (por ejemplo, algunas lagartijas insulares del género *Podarcis*), la reducida extensión de las islas gallegas (por no hablar ya de los islotes) hace que los efectivos totales sean pequeños. La enorme expansión experimentada en los últimos años por las colonias de cría de la gaviota patiamarilla puede suponer una importante amenaza para estas poblaciones. Otras especies presentan efectivos mucho más reducidos en las islas y son, por ello, considerablemente más vulnerables ante cualquier amenaza. Entre ellos destacan tres especies de anfibios (*Salamandra salamandra*, *Triturus boscai* y *Discoglossus galganoi*), de los que se han constatado importantes declives poblacionales recientes e incluso extinciones puntuales (Galán, 2003a). También la persecución directa por el hombre de la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), en Ons, o la captura de los escasos ejemplares remanentes del eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) en Cies pueden ser importantes amenazas. Algunas de las poblaciones reptilianas insulares pueden presentar además cierto grado de diferenciación evolutiva con respecto a las poblaciones de tierra firme de sus mismas especies, lo que las convierte en unos elementos endémicos de alto interés natural y científico (Galán, 2003a). Todo esto incrementa la importancia de estas poblaciones y las hace acreedoras de un mayor esfuerzo conservacionista.

Estado de conservación de los anfibios y reptiles de Galicia

Anfibios

Todas las especies de anfibios de Galicia han experimentado declives poblacionales más o menos marcados en las últimas décadas, así como extinciones de poblaciones locales, debido a las causas que se han comentado más arriba (ver también Galán, 1997b, 1999a). Estas regresiones han afectado de forma diferente a las distintas especies, en relación a determinadas características de su distribución y/o a dependencia de determinados tipos de hábitats. A continuación se expone de manera sucinta la situación de las diferentes especies.

Urodelos

La salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*) es probablemente el anfibio gallego más carismático por tratarse de un endemismo ibérico de distribución mundial reducida al extremo noroeste de la Península y que además ocupa sólo hábitats muy específicos, como son los bosques atlánticos en favorable estado de conservación o arroyos no contaminados. Se han detectado en Galicia declives poblacionales importantes, así como una disminución en el número de localidades donde se conocía su presencia (si bien, ha sido encontrado recientemente en otras). A nivel mundial posee el grado de amenaza de "Vulnerable".

La salamandra común (*Salamandra salamandra*), al igual que las tres especies de tritones gallegos, han sufrido



Figura 6.- Salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*), especie endémica del noroeste ibérico, que posee el grado de amenaza de "Vulnerable" a nivel mundial. Parque Natural de las Fragas del Eume, A Coruña.



Figura 7.- Sapo de espuela (*Pelobates cultripipes*), la especie más amenazada de anuro gallego por haber sufrido en las últimas décadas graves declives poblacionales, unido a su limitada distribución en Galicia. A Lanzada, Pontevedra.



Figura 8.- Galápago europeo (*Emys orbicularis*), la especie de reptil gallego más amenazado, limitado en la actualidad a sólo dos poblaciones supervivientes, una en Pontevedra y otra en Ourense.

declives importantes (Galán, 1999a), sin embargo aún están bien distribuidos en Galicia, sobre todo donde los medios terrestres y acuáticos no se han visto severamente alterados. Las dos especies de tritones ligados a masas acuáticas de mayor entidad (embalses, lagunas, grandes charcas), como son el palmeado (*Triturus helveticus*) y el jaspeado (*Triturus marmoratus*), son las que han sufrido mayores declives, incluyendo extinciones locales, principalmente a causa de la introducción de peces y crustáceos alóctonos (Galán, 1997b). El tritón ibérico (*Triturus boscai*) continua siendo el tritón más abundante en Galicia, pese a haber sufrido importantes reducciones poblacionales.

Anuros

La especie más amenazada de anuro gallego es el sapo de espuela (*Pelobates cultripipes*), que ha sufrido en las dos últimas décadas declives muy graves, especialmente importantes por su limitada distribución en Galicia. Las últimas poblaciones de esta especie en el noroeste ibérico se limitan a unos pocos arenales en las Rías Baixas (muy amenazados por el desarrollo turístico de la zona) y algunas depresiones de la mitad sur gallega, como A Limia, Verín o Monforte de Lemos (muy amenazados por la presencia del cangrejo rojo americano en las charcas donde se reproduce).

Otras dos especies de anuros que han experimentado declives poblacionales importantes, unidos a la pérdida de numerosos hábitats de cría, son las ranas pardas gallegas, la rana bermeja (*Rana temporaria*), más abundante en las montañas orientales de Lugo y en el extremo norte de A Coruña, y la rana patilarga (*Rana iberica*), extendida por la mayor parte de Galicia (Galán, 1999a). La rana verde común (*Rana perezi*) continúa ampliamente extendida en todo tipo de masas acuáticas de cierta entidad, pero ha sufrido una fortísima disminución numérica en todas aquellas donde se han introducido peces y crustáceos alóctonos. Lo mismo ha sucedido con la ranita de San Antón (*Hyla arborea*), con quien comparte los humedales provistos de abundante vegetación ribereña. Esta pequeña rana trepadora ha reducido notablemente su número en las dos últimas décadas y ya solo abunda (como la rana verde) en las escasas charcas donde aún no han llegado las gambusias y los cangrejos rojos (Galán, 1997b, 1999a).

Los “sapos” de la fauna gallega también han sufrido un destino paralelo al de las “ranas”. Aquellas especies que realizan migraciones masivas a las charcas de cría (“*explosive breeding*”, como el sapo común, *Bufo bufo*) son diezmadados por el tráfico rodado al atravesar carreteras. La dependencia de esta especie por medios acuáticos de cierta entidad también hace vulnerables a sus huevos y larvas al cangrejo rojo y la gambusia, entre otras especies introducidas, por lo que se han producido notables declives. Las especies ligadas a charcas temporales, de menor entidad y, por lo general, libres de crustáceos y peces depredadores, han corrido mejor suerte. Así, el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) sigue siendo el anfibio gallego más numeroso. Su adaptabilidad hace que sea la única especie de anuro presente en las islas gallegas

(Galán, 2003a), así como la última en desaparecer en los hábitats más alterados (Galán, 1999a). Más escasos, aunque aún relativamente abundantes en Galicia son el sapo partero (*Alytes obstetricans*) y el corredor (*Bufo calamita*), generalmente ligados a suelos poco compactos, en zonas de matorral. También en ellos se han producido disminuciones poblacionales.

Reptiles

Tortugas marinas

En las aguas costeras gallegas se han citado 5 especies de tortugas marinas (Penas-Patiño & Piñeiro, 1989; Galán & Fernández, 1993; Camiñas, 2002), tres de las cuales se pueden considerar como especies accidentales, ya que su presencia en aguas gallegas es excepcional. Las dos especies más frecuentes son la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*), aunque la presencia de ambas es esporádica y no utilizan las playas gallegas para realizar la cría. Las tortugas marinas se ven afectadas por la captura accidental en artes de pesca (Corbett, 1989; Camiñas, 2002). Se ignora el efecto que este hecho puede suponer para las tortugas marinas en nuestras aguas, sin embargo, recientes observaciones parecen indicar que es superior al que se pensaba. Siguiendo las directrices de la IUCN (2001, 2004), todas las especies de tortugas marinas deben considerarse como “En Peligro” (EN).

Galápagos

Existen en la actualidad tres especies de tortugas de agua dulce en Galicia. De ellas, el galápago de Florida (*Trachemys scripta elegans*) es una especie alóctona introducida (procedente de Norteamérica), a partir de individuos liberados por particulares que la habían adquirido como mascota en tiendas de animales. Se encuentra presente en gran número de embalses, lagunas y ríos de Galicia.

La segunda especie, el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) se considera también introducido a partir de ejemplares escapados de cautividad, aunque podrían existir poblaciones reproductoras en el sur de Galicia (en las áreas de mayor influencia climática mediterránea) quizá autóctonas.

Finalmente, la única especie sin duda autóctona, el galápago europeo (*Emys orbicularis*) es actualmente el reptil gallego más amenazado. Únicamente se conocen dos poblaciones en Galicia, después de haberse extinguido muchas otras: las Gándaras de Budiño (Pontevedra) y el río Arnoia (Ourense), que deben ser consideradas con la categoría de “En Peligro” (EN). Sobre ambas poblaciones pesan importantes amenazas para su conservación, que se describen y analizan en Cordero & Ayres (2004).

Saurios

Dentro de los saurios o lagartos (orden Squamata), algunas especies mantienen aún su presencia en áreas relativamente extensas del territorio gallego, por lo que no se califican como amenazadas, aunque se hayan podido



Figura 9.- Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), saurio de distribución muy restringida en Galicia. La urbanización de zonas costeras está eliminando sus escasas poblaciones remanentes. Lariño, A Coruña.

constatar declives poblacionales importantes en algunas de ellas. Entre éstas se encuentran las dos especies de lacértidos de talla grande, el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), las lagartijas del género *Podarcis*: lagartija de Bocage (*Podarcis bocagei*), la lagartija ibérica (*P. hispanica*) y la lagartija roquera (*P. muralis*), esta última presente sólo en una zona muy restringida del territorio gallego, en el límite con León (zona de Piornedo, municipio de Cervantes, en los Ancares lucenses, en el límite con los Ancares leoneses; Galán, inédito). También entre los lacértidos, la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*) no se considera amenazada, estando presente en amplias zonas de la mitad meridional gallega. Las otras especies de saurios que no se consideran amenazados en virtud a su extensa distribución y al mantenimiento de las poblaciones (aunque la información detallada sobre sus tendencias demográficas es escasa, como en las anteriores especies), son el lución (*Anguis fragilis*) y el eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*).

Por el contrario, otros saurios se encuentran en una situación muy diferente en Galicia, por lo que deben ser calificados como "Vulnerables" (VU), atendiendo a los criterios de la IUCN (2001, 2004). En esta situación se encuentra el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), endemismo de distribución muy restringida en Galicia. En este territorio sus hábitats principales son los arenales costeros (en algunos enclaves de las Rías Baixas y la costa sur de A Coruña), los cuales se encuentran muy amenazados por todo tipo de construcciones: urbanización indiscriminada, paseos marítimos, etc.

Más restringida aún se encuentra la lagartija de turbera (*Lacerta vivipara*), de la que sólo existen dos poblaciones en Galicia, que además son las más extremas de su amplísima distribución geográfica (desde el noroeste ibérico hasta Japón), lo cual les confiere un indudable interés biogeográfico. Estas poblaciones se limitan a las zonas altas de las sierras de Xistral y Ancares, ambas en Lugo.

Finalmente, varias poblaciones de la lagartija serrana (*Iberolacerta monticola*), aisladas entre sí y con un reducido número de efectivos, tanto en las zonas de baja altitud de A



Figura 10.- Lagartija de turbera (*Lacerta vivipara*) en su hábitat de la sierra de Xistral (Lugo). Esta población aislada, auténtica reliquia glacial, se ve amenazada por las alteraciones que actualmente sufren las turberas a causa de la proliferación de parques eólicos.

Coruña (montes del Pindo, valles del Mandeo, Eume, etc.) como en las sierras de Ourense, se encuentran amenazadas, habiéndose constatado la extinción reciente de alguna de ellas (Galán, 1999b). Por el contrario, el resto de las poblaciones de esta especie, de distribución más continua en zonas de montaña del norte y este de Lugo, están en situación más favorable.

Otras tres especies de reptiles mediterráneos de distribución muy restringida en el sur de Galicia, como la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), la lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*) y la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), deberían ser estudiadas en detalle con el fin de determinar su situación y sus tendencias poblacionales.

Ofidios

Las 8 especies de serpientes de la fauna gallega, pertenecientes también al orden Squamata, han sido poco estudiadas hasta la fecha (ver Galán, 1988), estimándose su situación por datos indirectos basados en la frecuencia de observación y área de presencia (Galán, 1999a, 2003a). En base a esta información, 7 de estas especies no parecen encontrarse amenazadas, aunque en algunas de ellas se han detectado declives poblacionales importantes, como en los dos natricinos, ligados a los medios acuáticos, la culebra de collar (*Natrix natrix*) y la culebra viperina (*Natrix maura*) (Galán, inédito). Las especies ligadas a zonas de matorral y linderos parecen mantener sus poblaciones o haber experimentado únicamente declives locales, como las dos culebras lisas, la europea (*Coronella austriaca*), probablemente el ofidio más abundante en el norte de Galicia y la meridional (*Coronella girondica*), más abundante en la mitad sur. Lo mismo sucede con la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y la bastarda (*Malpolon monspessulanus*), aunque ambas se limitan al sur de Galicia y experimentan elevadas mortalidades a causa de los incendios, los atropellos en carretera y la persecución humana. La víbora de Seoane (*Vipera seoanei*), endémica del norte ibérico,

parece seguir la misma pauta de otros ofidios gallegos, manteniendo las poblaciones, aunque con declives locales, sobre todo debidos a alteraciones severas del medio (incendios, urbanización, etc.). Sin embargo, el otro vipérido de nuestra fauna, la víbora hocicuda (*Vipera latasti*), que únicamente se encuentra presente en algunas sierras de Ourense, se puede considerar como el ofidio más amenazado de Galicia debido a su presencia marginal y a los declives poblacionales que ha experimentado en las escasas localidades que habita. No parece haber una razón clara que explique esta disminución, sobre todo porque afecta también a gran parte de las poblaciones ibéricas de la especie (Brito, 2003), pero el gran impacto ambiental que suponen los repetidos incendios estivales en las sierras de Ourense, pueden ser un importante factor de amenaza.

Conclusión

Todas las especies de anfibios y reptiles de Galicia se encuentran protegidas por la Ley (Leyes 4/89 y 9/01; Reales Decretos 439/90 y 1997/95; Directiva de Hábitats, 92/43/CEE; convenios internacionales de Berna, Bonn y Washington –CITES-, por citar las más destacadas); su salvaguarda, al igual que la del resto de la fauna salvaje protegida, debe quedar también garantizada ante las actividades humanas gracias a los estudios de evaluación de los impactos (o efectos) ambientales que preceden al desarrollo de los proyectos. Sin embargo, y a pesar de todo esto, la situación de muchas poblaciones de anfibios y reptiles gallegos se ha vuelto más y más precaria en los últimos años, pese a toda esta legislación y, en muchas ocasiones, coincidiendo con el desarrollo de las normativas protectoras.

Según los datos disponibles, entre la década de 1970 y la de 1990 se habían producido importantes declives poblacionales, especialmente marcados en los anfibios, causados sobre todo por las transformaciones ocurridas en el medio natural gallego (alteración de los hábitats, contaminación e introducción de especies alóctonas; Galán, 1999a). Pero considerando su evolución más reciente (finales de la década de 1990 y años 2000), el estado de conservación de la herpetofauna gallega, lejos de mejorar, se ha agravado, en muchos casos de manera considerable.

Este deterioro de la situación se debe a que la alteración de los medios naturales gallegos, en vez de remitir, ha aumentado en los últimos años, en ocasiones exponencialmente. El reciente aumento en la degradación del entorno está originado por el notable incremento experimentado por todo tipo de obras públicas (principalmente la creación o ampliación de vías de comunicación), por las plantas de energías renovables (con parques eólicos que cubren o están a punto de cubrir la mayor parte de las montañas de Galicia y un elevado número de centrales hidroeléctricas), por los parques industriales (que suelen ubicarse en las mejores zonas de valles y vegas), por la urbanización indiscriminada, etc. Muchas de estas obras están afectando además áreas que se habían mantenido hasta ahora en favorable estado de conservación (cumbres de sierras, gargantas fluviales,

costas poco habitadas, etc.). Además, no se ha modificado la tendencia a la intensificación de la agricultura (con extensas concentraciones parcelarias que eliminan setos, humedales, pequeños bosques, etc.), así como de la silvicultura (con plantaciones masivas de especies alóctonas).

Todo esto está suponiendo que la situación de declive generalizado de poblaciones de anfibios y reptiles de Galicia (al igual que de la mayor parte de la biodiversidad) que se había señalado para el periodo 1975-1998 (Galán, 1999a), lejos de remitir, se ha incrementado de una manera notable a causa del deterioro generalizado del hábitat por estas actuaciones. Si se aplican los modelos de viabilidad poblacional a la situación actual, es previsible que en un futuro próximo se produzca un alto número de extinciones locales (Brook et al., 2000).

En el momento actual está muy próxima a su publicación el *Catálogo de Especies Amenazadas de Galicia*, emanado de la Ley 9/2001, de 21 de agosto, de *Conservación de la Naturaleza en Galicia*, donde figurarán las especies de anfibios y reptiles más amenazadas de la comunidad gallega. Sin embargo, sin un cambio drástico en la orientación de las políticas conservacionista y de desarrollo, la utilidad de este Catálogo será muy limitada. Es decir, de poco valdrá el proteger un listado de especies, si por otro lado se consiente que lo poco que queda de los hábitats naturales y de los paisajes agrícolas y ganaderos tradicionales gallegos desaparezcan bajo infraestructuras, polígonos industriales, urbanizaciones, etc. Como toda nuestra fauna, el destino de los anfibios y reptiles está indisolublemente unido a la conservación de los medios naturales y a que el desarrollo sea de verdad sostenible.

Bibliografía.

- Aldasoro, J. J.; Aedo, C.; Muñoz, J.; Vega, J. C.; de Hoyos, C.; Negro, A.; Moreno, G. & Sánchez Pedraja, O. (1996). Las últimas turberas cantábricas. *Quercus*, 129: 16-19.
- Araújo, A. P.; Segurado, P. & Raimundo, N. (1996). Avaliação da situação das tartarugas de água doce em Portugal. IV Congreso Luso-Español y VIII Congreso Español de Herpetología. Porto, Diciembre de 1996.
- Astudillo, G.; Ayllón, E. & Bosch, J. (1995). El declive de los anfibios. *Gaia*, 7: 16-22.
- Ayllón, E.; López, A. & Oberhuver, T. (1996). Introducción de especies. *Gaia*, 9: 20-28.
- Ayres, C. & Cordero, A. (1999a). A new subspecies of *E. orbicularis* in the Iberian Peninsula? Proceedings of the second Symposium on *Emys orbicularis*, 1999.- *Chelonii*, 2: 20-22.
- Ayres, C. & Cordero, A. (1999b). El galápago europeo en la Península Ibérica. *Reptilia*, 20: 66-69.
- Ayres, C. & Cordero, A. (2001). Sexual dimorphism and morphological differentiation in European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) population from Northwestern Spain. *Chelonian Conservation and Biology*, 4: 100-106.

- Ayres, C. & Cordero, A. (2004). 1994-2004, 10 años de conservación de galápagos en Galicia, situación actual y perspectivas. VIII Congreso Luso-Español y XII Congreso Español de Herpetología. Málaga, 13 al 17 de julio de 2004. pp. 62-63.
- Balado, R.; Bas, S. & Galán, P. (1995). Anfibios e réptiles. En: Consello da Cultura Galega y Sociedade Galega de Historia Natural (Eds.): Atlas de Vertebrados de Galicia. Aproximación a distribución dos Vertebrados terrestres de Galicia durante o quinquenio 1980-85. Tomo 1: Peixes, Anfibios, Réptiles e Mamíferos. pp. 65-170. Agencia Gráfica, S. A. Santiago de Compostela.
- Bas, S. (1983). Atlas provisional de los vertebrados terrestres de Galicia. Años 1970-1979. Parte I: Anfibios y reptiles. *Monogr. Univ. Santiago de Compostela*, 73: 1-54.
- Bas, S. (1984). Biogeografía de los anfibios y reptiles de Galicia, un ensayo de síntesis. *Amphibia-Reptilia*, 5: 289-310.
- Beattie, R. C.; Aston, R. J. & Milner, A. G. P. (1993). Embryonic and larval survival of the common frog (*Rana temporaria* L.) in acidic and limed ponds. *Herpetol. J.*, 3: 43-48.
- Beebee, T. J. C. (1996). Ecology and Conservation of Amphibians. Conservation Biology Series. Chapman & Hall, London.
- Beebee, T. J. C.; Flower, R. J.; & Stevenson, A. C. (1990). Decline of the natterjack toad *Bufo calamita* in Britain; palaeoecological, documentary and experimental evidence for breeding site acidification. *Biological Conservation*, 53: 1-20.
- Blaustein, A. R.; Hoffman, P. D.; Hokit, D. G.; Kiesecker, J. M.; Wals, S. C. & Hays, J. B. (1994). UV repair and resistance to solar UV-B in amphibians eggs: a link to population declines? *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 91: 1791-1795.
- Blaustein, A. R. & Wake, D. B. (1990). Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends Ecol. Evol.*, 5: 203-204.
- Bosch, J.; Martínez-Solano, I. & García-París, M. (2001). Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. *Biological Conservation*, 97: 331-337.
- Brito, J. C. (2003). Ecologia da Víbora-cornuda (*Vipera latastei*, Boscá 1878) em Portugal e a problemática da sua conservação. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 293 pp.
- Brook, B. W.; O'Grady, J. J.; Chapman, A. P.; Burgman, M. A.; Akçakaya, H. R. & Frankham, R. (2000). Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology. *Nature*, 404: 385-387.
- Cabido, C.; Gonzalo, A.; Galán, P.; Martín, J. & López, P. (2004). Chemosensory predator recognition induces defensive behavior in the slow-worm (*Anguis fragilis*). *Canadian Journal of Zoology*, 82 (2): 510-515.
- Camiñas, J. A. (2002). Estatus y conservación de las tortugas marinas en España. En: Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-A.H.E., Madrid. pp. 385-420.
- Campany, R.; Rosell, C. & Stefanescu, C. (1994). Criterios para establecer zonas de interés faunístico. *Ecosistemas*, 8: 30-35.
- Clark, K. L. & Hall, R. J. (1985). Effects of elevated hydrogen ion and aluminium concentrations on the survival of amphibian embryos and larvae. *Canadian Journal of Zoology*, 63: 116-123.
- Cooke, A. S. (1981). Tadpoles as indicators of harmful levels of pollution in the field. *Environmental Pollution*, 25: 123-133.
- Cooper, J. E. & Jacson, O. F. (1981). Miscellaneous diseases. In: Cooper, J. E. & Jacson, O. F. (Eds.). Diseases of the Reptilia. Academic Press. London. pp. 488-504.
- Corbett, K. (1989). The Conservation of European Reptiles and Amphibians. Christopher Helm, London.
- Cordero, A. & Ayres, C. (2004). A management plan for the European pond turtle (*Emys orbicularis*) populations of the Louro river basin (Northwest Spain). *Biologia (Bratislava)*, 59 (14): 161-171.
- Díaz Fierros, F. (1986). A conservación do meio físico en Galiza. O Meio Natural Galego. Cuad. Sem. Sargad., 47: 81-108. Ed. O Castro. Sada.
- Duellman, W. E. & Trueb, L. (1994). Biology of Amphibians. 2ª ed. McGraw-Hill. New York.
- Fernández, A. (1994). Situación do bosque atlántico na Galiza, proposta para a súa conservación, con especial referencia a áreas de alto valor natural. En: Vales, C. (Ed.). Os bosques atlánticos europeos: status e conservación. O bosque atlántico en Galicia. Bahía Edicións. A Coruña. pp. 159-181.
- Ferreiro, R. & Galán, P. (2004). Reproductive ecology of the slow worm (*Anguis fragilis*) in the Northwest Iberian Peninsula. *Animal Biology*, 54 (4): 353-371.
- Galán, P. (1988). Segregación ecológica en una comunidad de ofidios. *Doñana, Acta Vertebrata*, 15 (1): 59-78.
- Galán, P. (1996). Infecciones externas en una población natural de *Podarcis bocagei*: desarrollo estacional de la enfermedad e incidencia en la mortalidad, reproducción y crecimiento. *Amphibia-Reptilia*, 17: 103-113.
- Galán, P. (1997a). Colonization of spoil benches of an opencast lignite mine in Northwest Spain by amphibians and reptiles. *Biological Conservation*, 79: 187-195.
- Galán, P. (1997b). Declive de poblaciones de anfibios en dos embalses de La Coruña (Noroeste de España) por introducción de especies exóticas. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 8: 38-40.
- Galán, P. (1997c). Reproductive ecology of the lacertid lizard *Podarcis bocagei*. *Ecography*, 20: 197-209.

- Galán, P. (1997d). Presencia de poblaciones asilvestradas de Visón americano (*Mustela vison* Schreber, 1777) en La Coruña (NO de España). *Galemys*, 9 (2): 35-37.
- Galán, P. (1999a). Conservación de la herpetofauna gallega. Situación actual de los anfibios y reptiles de Galicia. Universidade da Coruña. Servicio de Publicacións. Monografía Nº 72. A Coruña.
- Galán, P. (1999b). Declive y extinciones puntuales en poblaciones de baja altitud de *Lacerta monticola cantabrica*. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 10: 47-51.
- Galán, P. (1999c). Demography and population dynamics of the lacertid lizard *Podarcis bocagei* in Northwest Spain. *Journal of Zoology, London*, 249: 203-218.
- Galán, P. (2000). Females that imitate males. Dorsal coloration varies with reproductive stage in female *Podarcis bocagei* (Lacertidae). *Copeia*, 2000 (3): 819-825.
- Galán, P. (2002). Galicia. En: Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-A.H.E., Madrid. p. 467.
- Galán, P. (2003a). Anfibios y reptiles del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia. Faunística, biología y conservación. Serie Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Galán, P. (2003b). Reproductive characteristics of an insular population of the lizard *Podarcis hispanica* from north-west Spain (Cíes islands, Galicia). *Copeia*, 2003 (3): 657-665.
- Galán, P. (2003c). Female reproductive characteristics of the viviparous skink *Chalcides bedriagai pistaciae* (Reptilia, Squamata, Scincidae) from an Atlantic beach in north-west Spain. *Amphibia-Reptilia*, 24: 79-85.
- Galán, P. (2004a). *Natrix maura* (Viperine Snake). Marine inhabitation. *Herpetological Review*, 35 (1): 71.
- Galán, P. (2004b). Herpetofauna del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia: faunística y proceso microevolutivos en islas no oceánicas. VIII Congreso Luso-Español y XII Congreso Español de Herpetología. Málaga, 13 al 17 de julio de 2004. pp. 26-27.
- Galán, P. (2004c). Structure of a population of the lizard *Podarcis bocagei* in Northwest Spain: variations in age distribution, size distribution and sex ratio. *Animal Biology*, 54 (1): 57-75.
- Galán, P. & Fernández, G. (1993). Anfibios e réptiles de Galicia. Edicións Xerais. Vigo.
- Gómez-Hermida, A. (2004). Efectos de la alteración de los hábitats terrestres sobre las poblaciones de anfibios del norte de Galicia. Memoria inédita trabajo tutelado. DEA. Universidad de A Coruña. pp. 52-94.
- González-Prieto, S.; Villarino, A. & Freán, M. M. (1993). Mortalidad de vertebrados por atropello en una carretera nacional del NO de España. *Ecología*, 7: 375-389.
- Houlahan, J. E.; Findlay, C. S.; Schmidt, B. R.; Meyer, A. H. & Kuzmin, S. L. (2000). Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-755.
- IUCN (2001). Categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN. Versión 3.1. IUCN Species Survival Comisión. Gland, Switzerland.
- IUCN (2004). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. www.redlist.org.
- Izco, J. (1994). O bosque atlántico. En: Vales, C. (Ed.). Os bosques atlánticos europeos: status e conservación. O bosque atlántico en Galicia. Bahía Edicións. A Coruña. pp 13-49.
- Langton, T. & Burton, J. A. (1997). Amphibians and reptiles. Conservation management of species and habitats. Planning and Management Series, 4: 1-96. Council of Europe Publishing. Strasbourg.
- Lizana, M. & Barbadillo, L. J. (1997). Legislación, protección y estado de conservación de los anfibios y reptiles españoles. En: Pleguezuelos, J. M. (Ed.). Distribución y biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal. Monografías de Herpetología, nº 3. Editorial Universidad de Granada & Asociación Herpetológica Española, Granada, pp. 477-516.
- Lizana, M. & Pedraza, E. M. (1998). The effects of UV-B radiation on toad mortality in mountainous areas of Central Spain. *Conservation Biology*, 12: 703-707.
- Marco, A.; Lizana, M.; Álvarez, A. & Blaustein, A. R. (2001). Egg-wrapping behaviour protects newt embryos from UV radiation. *Animal Behaviour*, 61: 639-644.
- Márquez, R. & Lizana, M. (2002). Conservación de los Anfibios y Reptiles de España. En: Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-A.H.E., Madrid. pp. 345-383.
- Martínez Silvestre, A. (1995). Manual Clínico de Reptiles. Grass-Iatros Ed., Barcelona.
- Mouriño, J.; Otero, X. L.; Salvadores, R.; Alonso, P.; Sierra-Abraín, F.; Arcos, F. & Vázquez, A. (2004). Los espacios naturales de Galicia. Ed. Nigra Trea. Vigo.
- Pechmann, J. H. K. & Wilbur, H. M. (1994). Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts. *Herpetologica*, 50 (1): 65-84.
- Pedraza, E. M. & Lizana, M. (1997). Primeros datos sobre el efecto de la radiación ultravioleta en el declive de los anfibios españoles. *Quercus*, 137: 15-17.
- Penas Patiño, X. M. & Piñeiro, A. (1989). Cetáceos, Focas e Tartarugas Mariñas das Costas Ibéricas. Ed. Consellería de Pesca. Santiago.
- Pérez Moreira, R. (1992). Ecoloxía forestal e ordenación do bosque. Edicións do Castro. Sada. A Coruña.

- Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.). (2002). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-A.H.E., Madrid.
- Rúa, M. & Galán, P. (2003). Reproductive characteristics of a lowland population of an alpine lizard: *Lacerta monticola* (Squamata, Lacertidae) in north-west Spain *Animal Biology*, 53 (4): 347-366.
- Stuart, S. N.; Chanson, J. S.; Cox, N. A.; Youn, B. E.; Rodrigues, A. S. L.; Fischman & Waller, R. W. (2004). Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783-1786.
- Tevini, M. (1993). UV-B radiation and ozone depletion: effects on humans, animals, plants, micro-organism, and materials. Lewis Publishers. Boca Ratón. Florida.
- Troya, A. & Bernués, M. (Coordinadores) (1990). Humedales españoles en la lista del Convenio de Ramsar. ICONA. Madrid.
- Vences, M. (1993). Habitat choice of the salamander *Chioglossa lusitanica*: the effects of eucalipt plantations. *Amphibia-Reptilia*, 14: 201-212.
- Vidal, T. & Delibes, M. (1987). Primeros datos sobre el visón americano (*Mustela vison*) en el Suroeste de Galicia y Noroeste de Portugal. *Ecología*, 1: 145-152.
- Viéitez, E. & Rey, J. M. (Eds.) (2005). A Natureza Ameazada 2004. Consello da Cultura Galega. Santiago de Compostela.
- Wake, D. J. (1991). Declining amphibian populations. *Science*, 253: 860.

Recursos Rurais

Revista oficial do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Normas para a presentación de orixinais

Procedemento editorial

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural. Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devolto aos seus autores.

Preparación do manuscrito

Comentarios xerais

Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluírán tabulacións nin sangría, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos.

Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primeira vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Páxina de Título

A páxina de título incluír un título conciso e informativo, o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

Resumo

Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentarase tamén un resumo en inglés.

Palabras clave

Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posible á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negra e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografiaranse en tamaño de letra 11.

Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha referencia curta da literatura pertinente.

Material e métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

Resultados e Discusión

Neste apartado expóranse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posible,

se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

Agradecementos

Deben ser tan breves como sexa posible. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía

A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:

Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

Segundo Mario & Tinetti (1989) os factores principais están....

Moore et al. (1991) suxiren iso....

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:

Artigo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005).

Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

Capítulo nun libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

Unha serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

Obra institucional:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicacións del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

Documentos legais:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

Publicacións electrónicas:

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Disponível en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluíranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folla separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante.

Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexíbeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. Ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por

favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Non se publicarán figuras en color.

Tamaño das figuras

As figuras deben axustarse á anchura da columna (8,5 centímetros) ou ter 17,5 centímetros de ancho. A lonxitude máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluírase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluírán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

Texto

Grave o seu arquivo de texto nun formato compatible con Microsoft Word.

Táboas e Figuras

Cada táboa e figura gardarase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluírán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estes acompañaranse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluír á o número da ilustración. En ningún caso se incluír á no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá altermos aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizarase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito

Os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER

Comité Editorial da revista Recursos Rurais
Universidade de Santiago.
Campus Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, ningún dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluírán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominarase polo nome do autor.

Cos arquivos inclúe sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Copyright: Unha vez aceptado o artigo para a publicación na revista, o autor(es) debe asinar o copyright correspondente.

Febreiro 2005