



**La red de espacios protegidos
de Madrid como factor de
conservación regional de anfibios**

The network of protected areas in Madrid as a
factor in the regional conservation of amphibians

Iñigo MARTÍNEZ-SOLANO*

La red de espacios protegidos de Madrid como factor de conservación regional de anfibios

The network of protected areas in Madrid as a factor in the regional conservation of amphibians

GAKO HITZAK: Anfibioak, kontserbazioa, eremu babestuak, mikroerreserbak, Madril.

PALABRAS CLAVE: Anfibios, conservación, espacios protegidos, microrreservas, Madrid.

KEY WORDS: Amphibians, conservation, protected areas, micro-reserves, Madrid.

Iñigo MARTÍNEZ-SOLANO*

LABURPENA

Anfibioek, ornodun gehienek bezala, babes-maila handia jasotzen dute Espainian. Espezie guztiak nazioarteko edota Estatuko Legeak babesturik daude eta beren harrapaketa legalki araututa. Aitzitik, haien bizi-zikloak osatzeko erabiltzen dituzten habitaten babesa naturgune babestuak izendatu eta kudeatzera mugatzen da. Aipaturiko babes hori gabe, azken hamarkadotan udal zein erregio mailan agertzen ari den desarrolismoaren aldeko joera dela eta, zeinak hirigintza masiboa sustatzen ari den, anfibioen populazioen biziraupena ez dago erraz imajinatzerik. Naturgune horiek hautatzeko orduan (kasurik onenean) babestu nahi den natur dibertsitatea maximizatuko dituen irizpideei jarraitzea ohikoena da eta horiek askotan ez datoz bat landare nahiz animalia talde bakoitzaren berezko beharizaneekin. Lan honen helburua egungo Madril Erkidegoko babesgune-sareen eraginkortasuna, babestutako anfibio espezie populazioen kontserbazioa bermatzen duten eremu gisa, ebaluatzea da (irudi legal baten babespean dagoen espezie bakoitzaren habitataren portzentaian oinarriturik). Horretarako, Madril Erkidegoan mehatxupean sailkaturik dauden anfibio espezieen eguneraturiko banaketa-mapak eratu dira eta, 10 x 10 kilometroko UTM koadrikuletan, naturgune babestuek anfibio populazioei eskaintzen dieten babes maila teorikoa kalkulatu da. Emaitzek, mahatxaturiko anfibio espezie eta azpiespezieentzat orohar, egun dagoen Madrilgo babesgune-sistemak ematen duen babes maila ertaina edo baxua dela erakusten dute (estaldura portzentaiaik %10.52 -*Triturus boscai*- eta %44.44 artean -*Salamandra salamandra almanzoris*). Muturreko kasu batzuk eztatzen dira ere bai (%0ko babesa *Alytes obstetricans pertinax* eta *Salamandra salamandra bejarae* espezieentzat eta %100 *Triturus alpestris* delakoarentzat). Egun Madrilen dagoen babesgune-sarea osatzeko alternatiba bezala, elkarloturiko mikroerreserba-sarea eratzea gomendatzen da.

SUMMARY

Amphibians, as most vertebrates, benefit from a high degree of legal protection in Spain. All species are protected under national or international laws and their capture is legally regulated. However, the protection of their habitats is usually limited to designation and management of protected areas. Without this protection it is difficult to imagine the survival of amphibian populations in the present context of local and regional expansionism and the consequent massive urbanization in rural areas. These areas are usually selected (at best) on the basis of criteria designed to maximize natural diversity, which do not always correspond to the particular needs of every animal or vegetal group. The aim of this work is to evaluate the effectiveness (in terms of the portion of the habitat of each taxon that is protected under any legal category) of the present network of protected areas in the Comunidad de Madrid as a key factor in the conservation of endangered amphibian populations. With that purpose, distribution maps for amphibian species catalogued under any risk category in the Comunidad de Madrid have been produced, and the degree of theoretical protection derived from the existence of protected areas over amphibian populations has been calculated on 10x 10 km UTM grid cells. The results show medium to low values of protection for most endangered amphibian species and subspecies (protection averages ranging from 10.52% -*Triturus boscai*- to 44.44% -*Salamandra salamandra almanzoris*). Some extreme cases are discussed (0% protection for *Alytes obstetricans pertinax* and *Salamandra salamandra bejarae* and 100% for *Triturus alpestris*). We encourage the creation of a network of interconnected micro reserves as an alternative to complement the present network of protected areas in Madrid.

RESUMEN

Los anfibios, como la mayor parte de los vertebrados, reciben un alto grado de protección legal en España. Todas las especies están protegidas por leyes nacionales o internacionales y su captura está regulada legalmente. Sin embargo, la protección que reciben los hábitats en los que completan sus ciclos vitales se limita a la designación y gestión de espacios naturales protegidos. Sin esta protección resulta difícil imaginar cómo podrían sobrevivir las poblaciones de anfibios en el contexto actual de urbanización masiva asociada a las tendencias desarrollistas municipales y regionales de las últimas décadas. Para seleccionar estos espacios lo habitual (en el mejor de los casos) es seguir unos criterios que maximicen la diversidad natural a proteger y que no siempre se corresponden con las necesidades par-

*Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.
C / José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. e-mail: mcnim548@mncn.csic.es

ticulares de cada grupo animal o vegetal. El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad (en términos del porcentaje del hábitat de cada especie que se encuentra protegido bajo alguna figura legal) de la red actual de áreas protegidas de la Comunidad de Madrid como lugares que garantizan la conservación de poblaciones de especies protegidas de anfibios. Para ello, se han elaborado mapas de distribución actualizados para las especies de anfibios catalogadas con algún grado de amenaza en la Comunidad de Madrid y se ha calculado, sobre cuadrículas UTM de 10 x 10 kilómetros, el grado de protección teórica que ofrecen los espacios naturales protegidos sobre las poblaciones de anfibios. Los resultados muestran que, en general, el grado de protección que ofrece el sistema actual de áreas protegidas en Madrid es medio o bajo para las especies y subespecies de anfibios con algún grado de amenaza (porcentajes de cobertura entre el 10.52% - *Triturus boscai*- y el 44.44% - *Salamandra salamandra almanzoris*). Se discuten también algunos casos extremos (0% de protección para *Alytes obstetricans pertinax* y *Salamandra salamandra bejarae* y 100% para *Triturus alpestris*). Se recomienda la creación de una red de microrreservas interconectadas como alternativa para complementar la actual red de espacios protegidos en Madrid.

INTRODUCCIÓN

Los anfibios son objeto de un reciente interés por parte de investigadores y gestores debido a la existencia de un declive global motivado por causas complejas que aún no han sido totalmente esclarecidas (ALFORD y RICHARDS, 1999; KIESECKER *et al.*, 2001). Si bien los casos más llamativos se han producido en áreas protegidas, donde los hábitats no han sufrido alteraciones apreciables recientemente (RICHARDS *et al.*, 1993; LIPS, 1998; BOSCH *et al.*, 2001), en muchas zonas, incluida la Península Ibérica, la mayor parte de los procesos de declive está asociada a la destrucción directa de hábitat (LIZANA y BARBADILLO, 1997). Por ello, la creación de espacios naturales protegidos que mantengan extensiones importantes de hábitats naturales en buen estado de conservación resulta clave para detener este fenómeno y asegurar la supervivencia de los anfibios.

Establecer criterios para delimitar estos espacios protegidos no resulta sencillo, ya que, al menos teóricamente, debe compatibilizarse el objetivo básico de maximizar la diversidad biológica a proteger (en la práctica, un criterio de conservación escasamente empleado) con una serie de condicionantes económicos, sociales y territoriales que imponen limitaciones y suelen ser los criterios determinantes (PÉREZ-CORONA *et al.*, 2002). Además, maximizar la diversidad que se desea proteger supone en la práctica una difícil tarea debido a los diferentes requerimientos biológicos que presentan diferentes grupos animales y vegetales. El resultado es que la protección que reciben algunos grupos no siempre se corresponde con sus necesidades particulares. En este contexto, los anfibios constituyen un grupo candidato a recibir un grado de protección por debajo del deseable por varios motivos:

- Su aceptación social, pese a que en los últimos años el interés por ellos ha aumentado sensiblemente, sigue siendo escasa. En consecuencia, resulta difícil para los gestores justificar la necesidad de efectuar inversiones económicas

(hasta las menos costosas) en la conservación de un grupo poco conocido y aún escasamente apreciado.

- La mayor parte de las especies de anfibios ibéricos emplea para su reproducción medios acuáticos marginales, de poca extensión, no permanentes y en ocasiones fluctuantes de año en año. Además, generalmente el valor paisajístico de este tipo de medios es muy reducido y los anfibios son las únicas especies de vertebrados que los ocupan. Por todo ello este tipo de medios acuáticos suele quedar excluido de cualquier tipo de protección legal (aunque, por su reducida extensión y elevado valor en cuanto a la diversidad de especies que albergan podrían constituir lugares idóneos para el establecimiento de microrreservas, ver, por ejemplo SEMLITSCH Y BODIE, 1998).

- A todo esto hay que añadir que la diversidad genética es muy elevada incluso entre poblaciones de una misma especie, de manera que prácticamente cada población de anfibios puede considerarse una unidad evolutivamente significativa ("ESU", ver por ejemplo MORITZ, 1994) y por tanto, debería (al menos en teoría) ser considerada independientemente en planes de conservación. Esto evidentemente no es siempre viable económicamente e impone límites y problemas a la hora de elegir criterios y prioridades de conservación.

El objetivo de este trabajo es evaluar el grado de protección teórico que ofrece la actual red de espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid a las especies amenazadas de anfibios y sugerir posibles maneras de complementar dicha red para maximizar la protección que recibe cada taxon, en especial los que sufren un grado de amenaza mayor.

MATERIAL Y MÉTODOS

La lista de espacios protegidos de la Comunidad de Madrid puede encontrarse en: <http://medioambiente.comadrid.es/biodiversi->

dad/biodibo2.html. En la figura 1 se ha representado la distribución de las áreas protegidas sobre cuadrículas UTM de 10 x 10 km. No se han incluido las ZEPAs al tratarse de espacios naturales que carecen de normativa legal en la Comunidad de Madrid (PÉREZ-CORONA *et al.*, 2002). Sin embargo, en la discusión se comentarán algunos aspectos que podrían derivarse de la inclusión de estos espacios naturales en la futura Red Natura 2000. Tampoco se han considerado los embalses y zonas húmedas incluidos en el Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid.

Los datos acerca de la distribución de los anfibios en Madrid proceden de Aceituno (2001); Álvarez-Vasserot (1992); Astudillo *et al.* (1993); Bosch *et al.* (1998, 2000); García-París *et al.* (1989, 1990); Grijalbo (1991); Lizana *et al.* (1995); Martínez-Solano y García-París (2001a, 2001b); SCV (2001); Prieto (1991); y datos propios inéditos recogidos durante la elaboración del Atlas de Anfibios de la Comunidad de Madrid, actualmente en su fase final.

Los datos acerca de las categorías de amenaza de las especies de anfibios de la Comunidad de Madrid se han obtenido a partir de dos fuentes; por un lado, el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/92, 26 de marzo de 1992); y por otro lado, de una revisión más reciente basada en los criterios de la UICN de 1994 (DE LA RIVA *et al.*, 1998). En el vigente "Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid", una especie está catalogada como "En Peligro de Extinción" (*Triturus alpestris*); otra se considera "De Interés Especial" (*Triturus boscai*), y finalmente, tres están catalogadas como "Vulnerable" (*Pelodytes punctatus*; *Hyla arborea* y *Rana iberica*). En la propuesta recogida en De la Riva *et al.* (1998) se ha incluido taxa a nivel subespecífico, de acuerdo con la información disponible. Según esta propuesta (se indican en cada caso, los criterios seguidos en la catalogación), un único taxon debería ser catalogado como "En Peligro Crítico" (*Alytes obstetricans pertinax*: A1, B1, B2, C1); tres como "En Peligro": (*Salamandra salamandra bejarae*: A2, B1; *Triturus alpestris cyreni*: B1 y *Alytes obstetricans almogavarii*: A1, A2); cinco como "Vulnerable" (*Salamandra salamandra almanzoris*: B1; *Triturus boscai*: A2, B1; *Triturus marmoratus*: B1, B2; *Bufo bufo*: A2; *Rana iberica*: B1, B2); y cinco como "Menor Riesgo, casi amenazado" (*Pleurodeles waltl*; *Triturus pygmaeus*; *Alytes cisternasii*; *Pelobates cultripes* e *Hyla arborea*). Tres especies

fueron catalogadas como "Datos Insuficientes": *Discoglossus galganoi*; *Discoglossus jeanneae* y *Pelodytes punctatus*. Entre éstas, seguiremos la propuesta de Martínez-Solano y García-París (2001) acerca de mantener el estatus de "Vulnerable" del vigente Catálogo Regional para *P. punctatus*.

Debido a lo reciente del descubrimiento de poblaciones de *Hyla meridionalis* en la Comunidad de Madrid (MARTÍNEZ-SOLANO y ACEITUNO, 2001; ACEITUNO, 2001), por el momento dicha especie no ha sido incorporada ni al Catálogo Regional ni a posteriores propuestas y no se ha incluido en el presente trabajo. Por último, debido a la escasez de datos acerca de la caracterización taxonómica a nivel subespecífico de las poblaciones de *Salamandra salamandra* de la Comunidad de Madrid, se han considerado las poblaciones correspondientes a las dos subespecies de manera conjunta en los análisis.

RESULTADOS

Se ofrece, en primer lugar, listados preliminares de las especies presentes en cada una de las áreas naturales protegidas de la Comunidad de Madrid (entre paréntesis se indica el porcentaje de la extensión de presencia de la especie incluido en el área protegida correspondiente). Para ello, además de datos propios inéditos (especialmente en el caso de los Parques de Peñalara y el Curso Medio del río Guadarrama), se han revisado críticamente las citas disponibles en cada caso con el fin de determinar con la mayor precisión posible la composición específica de la comunidad de anfibios presente en cada espacio natural protegido. De este modo se pretende corregir las sobreestimaciones que produce el considerar como protegidas cuadrículas de 10x10 km cuando sólo una parte de éstas se encuentra dentro del espacio natural protegido o la que se produce cuando las citas proceden de zonas localizadas en el exterior de las áreas protegidas.

Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares:

Extensión: 46728 hectáreas (12 cuadrículas UTM de 10 x 10 km.: VL10, VL11, VL20, VL21, VL30, VL31, VK28, VK29, VK38, VK39, VK48, VK49).

Especies con algún grado de protección presentes: *Salamandra salamandra almanzoris* (presente en 3 cuadrículas, 16.66%), *Pleurodeles waltl* (11 cuadrículas, 18.03%), *Triturus boscai* (2 cua-

drículas, 10.52%), *Triturus pygmaeus* (8 cuadrículas, 30.76%), *Alytes obstetricans almogavarii* (2 cuadrículas, 14.28%), *Alytes cisternasii* (11 cuadrículas, 22 %), *Pelobates cultripipes* (11 cuadrículas, 15.71%), *Bufo bufo* (11 cuadrículas, 12.35%), *Hyla arborea* (7 cuadrículas, 18.42%), *Rana iberica* (3 cuadrículas, 18.75%).

Observaciones:

Las citas de *Triturus boscai* se localizan fuera del Parque (VL10, Alpedrete; VK29, Hoyo de Manzanares, esta última posiblemente extinta en la actualidad, Barbadillo, com. pers.), por lo que no deben ser contabilizadas. Lo mismo ocurre con las citas de *Rana iberica* en la cuadrícula VL31 y las citas de *Hyla arborea* de las cuadrículas VL10, VL11 y VK29. Las citas de *Alytes cisternasii* en la cuadrícula VK48 corresponden a una población localizada fuera de los límites del Parque Regional (Valdelatas). Las citas de *Pelobates cultripipes* en las cuadrículas VL10 y VK48 corresponden también a poblaciones localizadas fuera de los límites del Parque. Lo mismo ocurre con las citas de *Bufo bufo* en la cuadrícula VL10.

Parque Regional de los Cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Sureste):

Extensión: 31550 hectáreas (10 cuadrículas UTM de 10 x 10 km.: VK43, VK44, VK45, VK46, VK54, VK55, VK56, VK57, VK65, VK66).

Especies con algún grado de protección presentes: *Pleurodeles waltl* (4 cuadrículas, 6.55%), *A. o. pertinax* (1 cuadrícula, 8.33%), *Pelobates cultripipes* (3 cuadrículas, 4.28%), *Bufo bufo* (5 cuadrículas, 5.61 %) y *Pelodytes punctatus* (5 cuadrículas, 20.83%).

Observaciones:

Las citas de *P. punctatus* en la cuadrícula VK43 se encuentran fuera de los límites del Parque. Por otro lado, la población de Rivas-Vaciamadrid (VK56) se encuentra extinguida actualmente (ver MARTÍNEZ-SOLANO y GARCÍA-PARÍS, 2001a). Sobre la cita de *A. o. pertinax*, ver el comentario sobre el Refugio de fauna de la Laguna de San Juan (única cita de la especie en la cuadrícula VK54).

Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno:

Extensión: 22253 hectáreas (10 cuadrículas UTM de 10 x 10 km.: VK15, VK16, VK17, VK18, VK19, VK25, VK26, VK27, VK28, VK29).

Especies con algún grado de protección presentes: *Pleurodeles waltl* (7 cuadrículas, 11.47%), *Triturus boscai* (2 cuadrículas, 10.52%), *Triturus pygmaeus* (3 cuadrículas, 11.53%), *Alytes cisternasii* (7 cuadrículas, 14 %), *Pelobates cultripipes* (10 cuadrículas, 14.28%), *Bufo bufo* (8 cuadrículas, 8.98 %), *Hyla arborea* (3 cuadrículas, 7.89 %).

Observaciones:

En los últimos dos años se han venido realizando muestreos con objeto de realizar un inventario de los anfibios del Parque (MARTÍNEZ-SOLANO y GARCÍA-PARÍS, 2001b). Como resultado no se ha localizado ninguna población de *Triturus boscai* dentro de los límites del Parque, y tan sólo se ha localizado una población de *Hyla arborea* y otra de *Triturus pygmaeus* dentro del mismo, por lo que en el caso de estas últimas especies sólo se considera una cuadrícula para el cálculo del porcentaje de protección. Las poblaciones de *Alytes cisternasii* y *Pelobates cultripipes* de las cuadrículas VK19, VK28 y VK29 se localizan fuera de los límites del Parque Regional. Las citas de *Bufo bufo* de las cuadrículas VK19 y VK29 se localizan también fuera de los límites del Parque.

Paraje pintoresco del Pinar de Abantos y zona de la Herrería:

Extensión: 1171 hectáreas (1 cuadrícula UTM de 10 x 10 km.: VK09).

Especies con algún grado de protección presentes: *Salamandra salamandra almanzoris* (1 cuadrícula, 5.55%), *Pleurodeles waltl* (1 cuadrícula, 1.63%), *Triturus boscai* (1 cuadrícula, 5.26%), *Triturus pygmaeus* (1 cuadrícula, 3.84%), *Alytes obstetricans almogavarii* (1 cuadrícula, 7.14%), *Alytes cisternasii* (1 cuadrícula, 2%), *Pelobates cultripipes* (1 cuadrícula, 1.42%), *Bufo bufo* (1 cuadrícula, 1.12%), *Hyla arborea* (1 cuadrícula, 2.56%), *Rana iberica* (1 cuadrícula, 5.88%).

Observaciones:

La población de *A. obstetricans* de El Escorial podría estar extinguida en la actualidad, ya que por el momento los muestreos llevados a cabo durante los últimos años para localizar a la especie han resultado infructuosos.

Parque Natural de la Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara:

Extensión: 768 hectáreas (2 cuadrículas UTM de 10 x 10 km: VL12, VL22).

Especies con algún grado de protección presentes: *Salamandra salamandra almanzoris* (2

cuadrículas, 11.11%), *Pleurodeles waltl* (1 cuadrícula, 1.63%), *Triturus alpestris* (2 cuadrículas, 100%), *Triturus marmoratus* (2 cuadrículas, 25%), *Alytes obstetricans almogavarii* (2 cuadrículas, 14.28%), *Bufo bufo* (2 cuadrículas, 2.24%), *Hyla arborea* (2 cuadrículas, 5.12%), *Rana iberica* (2 cuadrículas, 11.76%).

Observaciones:

La cita de *Pleurodeles waltl* no corresponde al Parque, donde no ha sido encontrada (MARTÍNEZ-SOLANO *et al.*, en prensa). Asimismo, sólo una de las dos cuadrículas en que se ha citado *Hyla arborea* corresponde a una población localizada dentro de los límites del Parque.

Reserva Natural de El Regajal – Mar de Ontígola:

Extensión: 635 hectáreas (1 cuadrícula UTM de 10 x 10 km.: VK43). Especies con algún grado de protección presentes: *Pleurodeles waltl* (1 cuadrícula, 1.63%), *Pelobates cultripipes* (1 cuadrícula, 1.42%), *Bufo bufo* (1 cuadrícula, 1.12%).

Sitio Natural de Interés Nacional del Hayedo de Montejo de la Sierra:

Extensión: 250 hectáreas (1 cuadrícula UTM de 10 x 10 km.: VL54).

Especies con algún grado de protección presentes: *Salamandra salamandra almanzoris* (1 cuadrícula, 5.55%), *Pleurodeles waltl* (1 cuadrícula, 1.63%), *Alytes obstetricans almogavarii* (1 cuadrícula, 7.14%), *Alytes cisternasii* (1 cuadrícula, 2%), *Pelobates cultripipes* (1 cuadrícula, 1.42%), *Bufo bufo* (1 cuadrícula, 1.12%), *Hyla arborea* (1 cuadrícula, 2.63%).

Observaciones:

Las citas de *Alytes cisternasii* se localizan fuera de los límites del área protegida.

Monumento Natural de Interés Nacional de la Peña del Arcipreste de Hita:

Extensión: 50 hectáreas (1 cuadrícula UTM de 10 x 10 km.: VL00).

Especies con algún grado de protección presentes: *Salamandra salamandra almanzoris* (1 cuadrícula, 5.55%), *Pleurodeles waltl* (1 cuadrícula, 1.63%), *Triturus boscai* (1 cuadrícula, 5.26%), *Alytes obstetricans almogavarii* (1 cuadrícula, 7.14%), *Pelobates cultripipes* (1 cuadrícula, 1.42%), *Bufo bufo* (1 cuadrícula, 1.12%), *Hyla arborea* (1 cuadrícula, 2.63%).

Refugio de la Laguna de San Juan:

Extensión: 47 hectáreas (1 cuadrícula UTM de 10 x 10 km.: VK54).

Especies con algún grado de protección presentes: *Alytes obstetricans pertinax* (1 cuadrícula, 8.33%); *Pelobates cultripipes* (1 cuadrícula, 1.42%), *Pelodytes punctatus* (1 cuadrícula, 4.16%), *Bufo bufo* (1 cuadrícula, 1.12%).

Observaciones:

La cita de *A. o. pertinax* debe ser confirmada al no haberse constatado reproducción de esta especie en la zona (ver MARTÍNEZ-SOLANO y GARCÍA-PARÍS, 2001).

En la tabla 1 se muestran los porcentajes de protección (sobre el número total de cuadrículas UTM de 10 x 10 km. que ocupa la especie en territorio madrileño) obtenidos para los diferentes taxones de anfibios catalogados bajo alguna categoría de amenaza sobre el total de áreas protegidas. Para elaborar este cálculo se han eliminado las cuadrículas compartidas entre diferentes áreas protegidas. Sobre este porcentaje, que representa un máximo teórico de protección en términos de extensión de presencia, se han efectuado acotaciones para todos aquellos casos en que se dispone de información detallada al respecto. En este segundo apartado se discuten estos resultados:

Salamandra salamandra almanzoris

Presente en 18 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 44.44%).

Observaciones:

Se ha seguido el criterio de García-París (en DE LA RIVA *et al.*, 1998) para delimitar la distribución de las dos subespecies de *Salamandra salamandra* presentes en la Comunidad de Madrid. No obstante, dicha asignación es preliminar y precisa estudios genéticos más detallados, al menos en algunas zonas. El grado de protección que recibe la especie puede considerarse elevado, al menos en términos relativos.

Salamandra salamandra bejarae

Presente en 9 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 0%).

Observaciones:

A pesar de tratarse de una subespecie bien caracterizada morfológica y genéticamente

(ALCOBENDAS *et al.*, 1994) de distribución restringida en la Comunidad de Madrid, sorprendentemente no ha sido incluida en el actual Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Si prospera la propuesta recogida en De la Riva *et al.* (1998) podría darse la paradoja de que este taxon goce de protección mientras que su hábitat no. Esta situación podría paliarse con la creación de microrreservas en alguna de las áreas propuestas por García-París en De la Riva *et al.* (1998) y que se discuten más adelante.

Pleurodeles waltl

Presente en 61 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 40.98%).

Observaciones:

La protección que recibe la especie podría resultar suficiente, sobre todo considerando que podría beneficiarse además de la creación de microrreservas en zonas importantes para otras especies.

Triturus alpestris

Presente en 2 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 100%).

Observaciones:

Al encontrarse la totalidad de las (escasas) poblaciones de esta especie dentro de los límites del Parque Natural de Peñalara el grado de protección es máximo. No obstante, cabe recordar que la inclusión de esta especie en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid, una vez confirmada la naturaleza alóctona de las poblaciones asentadas sobre territorio madrileño, es discutible.

Triturus boscai

Presente en 19 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 10.52%).

Observaciones:

La protección real que existe sobre la especie es muy escasa. De hecho, las únicas poblaciones que en la actualidad se encontrarían dentro de los límites de un área protegida serían las del monte Abantos. En las proximidades del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares existen poblaciones marginales afectadas por serios problemas y que sufren un riesgo inminente de desaparición

(como en Alpedrete, ver MARTÍNEZ-SOLANO y BOSCH, 2001).

Triturus marmoratus

Presente en 8 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 25%). Este porcentaje puede corregirse, considerando que las citas de dos de las cuadrículas en las que se encuentra la especie corresponden a poblaciones localizadas en la provincia de Segovia, y por tanto se encuentran fuera del ámbito legal que corresponde a la Comunidad de Madrid. El porcentaje de protección sería, por tanto, un 33.33%.

Observaciones:

La única población que se encuentra protegida es la que se localiza en el Parque Natural de Peñalara. A pesar del porcentaje de protección calculado, relativamente elevado, la protección real sobre la especie es escasa, ya que aquella población se encuentra en el límite altitudinal superior conocido para la especie, y en consecuencia está formada por un escaso número de ejemplares. Las mejores (y escasas) poblaciones de la especie en Madrid, se encuentran pues sin ningún tipo de protección. La creación de microrreservas en el entorno de Valdemanco, La Cabrera y El Berrueco resulta imprescindible para garantizar la supervivencia de la especie fuera del Valle del Lozoya.

Triturus pygmaeus

Presente en 26 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 38.46%).

Observaciones:

Como en el caso de *Pleurodeles waltl*, el grado de protección actual, unido a la que podría recibir en caso de crearse microrreservas en el suroeste de Madrid o en enclaves puntuales en municipios localizados al pie de la Sierra del Guadarrama (Alpedrete, Becerril de la Sierra, Manzanares el Real...), podría ser suficiente para garantizar la conservación de la especie a nivel regional.

Alytes obstetricans almogavarii

Presente en 14 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 42.84%).

Observaciones:

La mayor parte de las citas fuera del Parque Natural de Peñalara precisan confirmación reciente. Así, es muy posible que la epidemia que ha

estado a punto de acabar con la abundante población de Peñalara (BOSCH *et al.*, 2001) haya producido extinciones locales en El Escorial, Cercedilla o Guadarrama, donde la especie no ha sido detectada en muestreos recientes. Por tanto podría darse la circunstancia de que el porcentaje de protección estuviera en realidad subestimado debido a un cálculo erróneo al alza de la extensión de presencia de este taxon en la Comunidad de Madrid, aunque por otro lado también sería necesaria una revisión de la categoría de amenaza asignada a esta especie.

Alytes obstetricans pertinax

Presente en 12 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 0%).

Observaciones:

Quizá este sea el ejemplo más claro de la necesidad de elaborar una red de microrreservas que asegure la conservación de algunas especies de anfibios en la Comunidad de Madrid. Las poblaciones de esta especie se encuentran distribuidas de manera discontinua y fragmentada por el sureste madrileño (pero fuera de los límites del Parque Regional del Sureste), en la mayor parte de los casos ligadas a medios artificiales (y extremadamente frágiles) para reproducirse, como fuentes, albercas y acequias sobre las cuales no existe ningún tipo de protección (ver MARTÍNEZ-SOLANO y GARCÍA-PARÍS, 2001a; GARCÍA-PARÍS y MARTÍNEZ-SOLANO, 2001).

Alytes cisternasii

Presente en 50 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 30%).

Observaciones:

Siguiendo a Martínez-Solano y García-París (2001), las citas correspondientes a las cuadrículas VK43, VK53 y VK73 no se consideran parte de la distribución de la especie en Madrid. Existen importantes poblaciones dentro de áreas protegidas y otras resultarían también beneficiadas en caso de establecerse nuevas microrreservas en zonas actualmente sin protección (sureste).

Pelobates cultripes

Presente en 70 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 31.42%).

Observaciones:

El mismo comentario general que para *Alytes cisternasii*.

Pelodytes punctatus

Presente en 24 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 12.5%). Este porcentaje puede corregirse, considerando que las citas de dos de las cuadrículas en las que se encuentra la especie corresponden a poblaciones localizadas en provincias limítrofes con Madrid (Segovia y Toledo), y por tanto recaería sobre estas provincias la responsabilidad sobre su conservación. El porcentaje de protección corregido sería, por tanto, un 13.63%.

Observaciones:

Tan sólo se han localizado tres núcleos poblacionales dentro de un área protegida (el Parque Regional del Sureste); y de una de ellas (Laguna del Campillo, Arganda) no se conoce su situación actual (MARTÍNEZ-SOLANO y GARCÍA-PARÍS, 2001a). Las restantes poblaciones se localizan en las proximidades (pero siempre fuera de los límites) del citado Parque. Por ello, el grado de protección sobre la especie es muy bajo. La creación de microrreservas en el sureste madrileño podría beneficiar tanto a esta especie como a las poblaciones de *Alytes obstetricans pertinax*.

Bufo bufo

Presente en 89 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 29.21%).

Observaciones:

A pesar de que pueda parecer un grado de protección aceptable, la realidad es que la protección de los hábitats en los que se reproduce la especie es muchas veces más teórica que real. Así, pese a encontrarse dentro de áreas protegidas, muchos de los ríos arroyos que emplea la especie para reproducirse se encuentran contaminados, como ocurre en el entorno del río Guadarrama o incluso en el Monte del Pardo o el Soto de Viñuelas (obs. pers.). En estos casos, los vertidos incontrolados procedentes de núcleos urbanos o grandes urbanizaciones se producen en las partes de los cursos de agua que discurren por zonas no protegidas, afectando posteriormente el resto del cauce aguas abajo debido a la ausencia de depuradoras en la mayor parte de los casos. Si bien este problema afecta también a

otras especies (como *Alytes cisternasii*), al ser *Bufo bufo* la especie más estrechamente ligada a este tipo de medios resulta la más afectada en términos de éxito reproductor y reclutamiento. La incidencia de otros problemas (como el atropello de ejemplares adultos en carreteras) parece estar produciendo un rápido envejecimiento de las poblaciones.

Hyla arborea

Presente en 38 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 23.68%).

Observaciones:

Los núcleos de poblaciones del suroeste madrileño, cuya continuidad con el resto de poblaciones madrileñas es escasa o nula, se verían también favorecidos por la creación de microrreservas en esta zona.

Rana iberica

Presente en 17 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid. (Porcentaje de protección: 29.41%). Como señala el informe recientemente elaborado por la SCV acerca de la distribución y estado de conservación de las poblaciones madrileñas de la especie (SCV, 2001), las citas de las cuadrículas UL-90, UK-89 y UK-99 corresponden a poblaciones que se encuentran en las provincias de Ávila y Segovia. Por tanto, el porcentaje de protección corregido es de un 35.71%.

Observaciones:

La protección real sobre la especie podría ser bastante menor, toda vez que la especie parece haber sufrido episodios de extinción local en algunas zonas protegidas (El Escorial, SCV, 2001; Laguna de Peñalara y arroyo de Cotos, MARTÍNEZ-SOLANO *et al.*, en prensa). Además, no existe protección para las poblaciones localizadas en las estribaciones del macizo de Gredos en los Valles de los ríos Tiétar y Alberche, que aparentemente constituyen un núcleo sin continuidad con el resto de poblaciones madrileñas. Estas poblaciones podrían por tanto beneficiarse también de la creación de microrreservas en esta zona.

OTRAS ESPECIES:

Discoglossus jeanneae

De la Riva *et al.* (1998) catalogan esta especie como "Datos Insuficientes" debido a la escasez de datos concretos acerca de la presencia de esta especie en la Comunidad de Madrid. Las dos

especies del género *Discoglossus* endémicas de la Península Ibérica (*D. galganoi* y *D. jeanneae*) son muy similares morfológicamente. Por ello es necesario el empleo de marcadores moleculares para identificarlas. *D. jeanneae* fue citada por vez primera en la Comunidad de Madrid por García-París y Jockusch (1999). Estudios posteriores (MARTÍNEZ-SOLANO *et al.* 2002; datos sin publicar) permiten precisar con cierto detalle la distribución de *D. jeanneae* en Madrid (excepto en las zonas de contacto con *D. galganoi*). Por el momento se ha confirmado mediante datos moleculares la presencia de *D. jeanneae* en 16 cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de la Comunidad de Madrid, aunque la distribución real podría suponer algo más del doble de esta cifra (33 cuadrículas, GARCÍA-PARÍS *et al.* 1989; MARTÍNEZ-SOLANO, datos inéditos). Sólo uno de los registros confirmados corresponde a un área protegida (el Parque Regional del Sureste). Considerando la distribución proyectada a partir de los registros confirmados, según la cual la especie se distribuiría básicamente por los substratos calizos y yesíferos del este y el sureste madrileño, las únicas áreas protegidas susceptibles de albergar a *D. jeanneae* además del Parque Regional del Sureste (donde la especie debe estar más ampliamente distribuida, ver GARCÍA-PARÍS *et al.*, 1989) serían la Laguna de San Juan (donde ya se ha citado la presencia de *Discoglossus*, ver GRIJALBO, 1991) y la Reserva de El Regajal y Mar de Ontígola.

DISCUSIÓN

La red de espacios protegidos de la Comunidad de Madrid proporciona un grado de protección medio o bajo (considerando que las estimas obtenidas son al alza) para la mayor parte de los taxones de anfibios catalogados con algún grado de amenaza. Teniendo en cuenta que la Comunidad de Madrid es, junto con Andalucía y Extremadura, una de las regiones que presenta mayor superficie protegida en relación con su área total, la extrapolación de los resultados obtenidos en el presente trabajo al total del territorio peninsular resulta alarmante.

Volviendo a la Comunidad de Madrid, hay que señalar que, en general, las áreas protegidas mantienen tanto una elevada diversidad taxonómica como, en ocasiones, abundantes poblaciones de algunas especies, y cumplen por tanto en este sentido con uno de sus cometidos básicos. Entre las áreas de mayor extensión destaca el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, cuyo importante papel en la conser-

vación de la diversidad herpetológica de la región ya ha sido señalado con anterioridad (BOSCH *et al.*, 1998); por otro lado, entre las áreas de menor extensión también se ha señalado la importancia del Parque Natural de Peñalara por el elevado número de especies de anfibios que alberga (10 especies, ver p. ej., en MARTÍNEZ-SOLANO *et al.*, en prensa).

Previsiblemente el grado de cobertura se ampliará una vez que entre en vigor en los próximos años la Red Natura 2000, integrada por espacios naturales interconectados (Lugares de Importancia Comunitaria o LICs). En la Comunidad de Madrid se han designado, de manera preliminar, 7 LICs (ver: <http://medioambiente.comadrid.es/biodiversidad/biodibo2.html>). Sin embargo, aún con el considerable aumento en el porcentaje del territorio sobre el que recaería algún tipo de protección caso de aprobarse la creación de dichos LICs, en dicha propuesta quedarían aún sin proteger algunas zonas de interés para algunas especies de anfibios, en especial en el sureste de la región.

Es patente por tanto la necesidad de complementar la red existente por medio de la creación de nuevos espacios protegidos con el fin de aumentar la protección sobre algunos taxones amenazados (en especial *Salamandra salamandra bejarae* y *Alytes obstetricans pertinax*, con propuesta de catalogación “En Peligro” y “En Peligro Crítico”, respectivamente y prácticamente ninguna protección sobre sus poblaciones; pero también *Pelodytes punctatus* o *Triturus boscai*). En este sentido, la alternativa económicamente más rentable podría constituir la selección de pequeñas reservas que aseguren la protección de algunos núcleos de poblaciones de estas y otras especies. Los anfibios responden por lo general de manera favorable a medidas simples y de bajo coste como la restauración y mantenimiento de pilones y albercas. Por otro lado las áreas a proteger no necesitan tener una gran extensión, ya que las áreas de campeo de los anfibios suelen ser reducidas en relación con las de otros grupos de vertebrados; no obstante no basta con conservar los medios acuáticos, debe prestarse atención también a la preservación del medio terrestre circundante así como al establecimiento de corredores naturales entre los medios acuáticos y terrestres (ver, por ejemplo SEMLITSCH, 1998; DODD JR. y CADE, 1998; DEMAYNADIER y HUNTER, 1999). Sobre la base de los resultados obtenidos en este trabajo, se proponen tres áreas principales de actuación:

1. El sureste madrileño.

En esta zona la disponibilidad de medios acuáticos que pueden emplear los anfibios para su reproducción es muy reducida y suele limitarse a pequeños arroyos, manantiales, fuentes, acequias, albercas y abrevaderos para el ganado. La protección de algunos de estos medios y su entorno (incluidas zonas localizadas dentro de núcleos urbanos o bien en las afueras, como por ejemplo Chinchón o Colmenar de Oreja) podría resultar decisiva en la conservación de algunas especies.

Las especies que más se beneficiarían de la creación de reservas en esta zona serían: *Alytes obstetricans pertinax* y *Pelodytes punctatus*. Por otro lado, entre las especies no catalogadas, también resultaría beneficioso para algunas poblaciones de *Discoglossus jeanneae*, que suele presentar poblaciones escasas y fragmentadas en el sureste de la Comunidad de Madrid (datos propios). Para favorecer la protección de las poblaciones de *Pelodytes punctatus* se sugiere, además de la protección de pequeñas reservas en municipios del sureste (Olmeda de las Fuentes, Carabaña, Tielmes); la creación de microrreservas en algunos municipios del este madrileño como Alcalá de Henares, Anchuelo, Corpa, Pozuelo del Rey, Santorcaz o Vilalbilla.

2. El suroeste madrileño.

El único espacio natural protegido que se localiza en esta zona es la ZEPA de los ríos Alberche y Cofio (82415 Ha). La protección actual que existe sobre el hábitat terrestre podría resultar suficiente para los anfibios, de manera que tan sólo sería necesario hacer hincapié en los hábitats acuáticos. Este es un punto importante ya que los requerimientos de aves y anfibios en cuanto a la selección de hábitats acuáticos son muy diferentes; además también existen importantes diferencias en cuanto a la incidencia de otros factores (por ejemplo, la presencia del depredador de huevos, larvas y adultos de anfibios *Procambarus clarkii* puede resultar beneficiosa para ciertas especies de aves que se alimentan de esta especie introducida mientras que resulta devastador para muchas poblaciones de anfibios). Los municipios de Pelayos de la Presa, Navas del Rey, Robledo de Chavela, San Martín de Valdeiglesias, Cadalso de los Vidrios, Valdequera, Cenicientos y Rozas de Puerto Real son algunos de los que podrían albergar microrreservas para anfibios.

Los taxones que se beneficiarían de la creación de reservas en esta zona serían: *Salamandra*

salamandra bejarae, *Pleurodeles waltl*, *Triturus boscai*, *Triturus pygmaeus*, *Alytes cisternasii*, *Pelobates cultripes*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea* y *Rana iberica*.

3. Las zonas del pie de la Sierra del Guadarrama.

En esta zona existen abundantes charcas, en su mayoría formadas en canteras y graveras abandonadas, de gran valor para la conservación de varias especies de anfibios, tanto por el número de especies como por su abundancia, de manera que para algunas especies constituyen núcleos poblacionales especialmente importantes. Las más importantes se localizan en los municipios de Alpedrete, Collado Villalba, Becerril de la Sierra, Manzanares el Real, Soto del Real, Bustarviejo, Valdemanco, La Cabrera y El Berrueco. Lamentablemente no sólo no existe ningún tipo de protección para las mismas sino que muchas de ellas se ven continuamente afectadas por problemas graves como el vertido de escombros o la introducción de especies de peces y cangrejos depredadores de puestas y larvas de anfibios (BARBADILLO y GARCÍA-PARÍS, 1991; MARTÍNEZ-SOLANO y BOSCH, 2001). La creación de microrreservas en algunas de estas charcas y sus alrededores beneficiaría a las siguientes especies de anfibios: *Pleurodeles waltl*, *Triturus boscai*, *Triturus marmoratus*, *Triturus pygmaeus*, *Alytes cisternasii*, *Pelobates cultripes*, *Bufo bufo* e *Hyla arborea*, además de a otras especies no catalogadas como *Discoglossus galganoi*, *Bufo calamita* o *Rana perezi*.

A pesar de suponer una opción económicamente poco costosa para favorecer la supervivencia de grupos que, como los anfibios, suelen quedar al margen de las políticas regionales de conservación, la creación sistemática de pequeñas zonas de reserva para anfibios es hoy día, lamentablemente, un proyecto que aún no ha recibido el impulso necesario para ser completado con éxito. Es de esperar que las sugerencias que, a grandes rasgos, se han esbozado en este trabajo puedan contribuir, al menos, a iniciar un debate acerca de la conveniencia o no de complementar las actuales redes de espacios naturales protegidos.

AGRADECIMIENTOS

A la Sociedad de Ciencias Aranzadi y colaboradores por organizar las Jornadas Internacionales de Conservación de Anfibios y ofrecernos la oportunidad de realizar este trabajo. Queremos también agradecer al personal de los Parques de

Peñalara y del Curso Medio del Río Guadarrama y en especial a sus directores-conservadores J. Vielva y J. M. González su apoyo durante los últimos años y el interés que han demostrado hacia los anfibios. E. Ayllón, G. Astudillo y M. García-París aportaron numerosas citas para el Atlas de Madrid de manera desinteresada. Muchas otras personas han participado en los muestreos o han aportado algunas citas. Este trabajo está parcialmente financiado por el proyecto 07M/0109/2000 de la Comunidad de Madrid y por una beca predoctoral MNCN-CSIC-CAM.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEITUNO, J.
2001 *Hyla meridionalis* (Ranita meridional), presencia en suroeste de Madrid y nuevas citas en Toledo. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 12 (1): 9-10.
- ALCOBENDAS, M.; DOPAZO, H.; ALBERCH, P.
1994 Genetic structure and differentiation in *Salamandra salamandra* populations from the northern Iberian Peninsula. *Mertensiella*, 4: 7-23.
- ALFORD, R. A.; RICHARDS, S. J.
1999 Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 30: 133-165.
- ÁLVAREZ-VASSEROT, J. L.
1991 Extraña coloración de una larva de *Alytes cisternasii*. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 2: 19.
- ASTUDILLO, G.; GARCÍA-PARÍS, M.; PRIETO, J.; RUBIO, J. L.
1993 Primeros datos sobre la distribución de anfibios y reptiles en la provincia de Guadalajara (Castilla-La Mancha, España). *Rev. Esp. Herp.*, 7: 75-87.
- BARBADILLO, L. J.; GARCÍA-PARÍS, M.
1991 Problemas de conservación de los anfibios en España. *Quercus*, 62: 20-25.
- BOSCH, J.; LÓPEZ, I.; CEJUDO, D.; ÁLVAREZ, J. L.
1998 Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, pp.: 178-180, en Santos, X.; Carretero, M. A.; Llorente, G. A.; Montori, A. (eds.), *Inventario de las áreas importantes para los anfibios y reptiles de España*. ICONA, Madrid.

- BOSCH, J.; MARTÍNEZ-SOLANO, I. GARCÍA-PARÍS, M.
2000 *Inventario, estado de conservación y medidas correctoras para la conservación de los anfibios del Parque Natural de la Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara*. Informe interno (no publicado).
- BOSCH, J.; MARTÍNEZ-SOLANO, I.; GARCÍA-PARÍS, M.
2001 Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad in protected areas of Central Spain. *Biological Conservation*, 97 (3): 331-337.
- DE LA RIVA, I.; DORDA, J.; GARCÍA-PARÍS, M.; LÓPEZ, P.; MARTÍN, J.; SALVADOR, A.
1998 *Plan de acción de los anfibios y reptiles de la Comunidad de Madrid*. Convenio de Colaboración CAM-CSIC, Noviembre de 1998. 127 pág.
- De MAYNADIER, P. G.; HUNTER Jr., M. L.
1999 Forest canopy closure and juvenile emigration by pool breeding amphibians in Maine. *Journal of Wildlife Management*, 63 (2): 441-450.
- DODD Jr., C. K.; CADE, B. S.
1998 Movement patterns and the conservation of amphibians breeding in small, temporary wetlands. *Conservation Biology*, 12 (2): 331-339.
- GARCÍA-PARÍS, M.; MARTÍN, C.; DORDA, J.; ESTEBAN, M.
1989 Atlas provisional de los anfibios y reptiles de Madrid. *Rev. Esp. Herp.*, 3: 237-257.
- GARCÍA-PARÍS, M.; ASTUDILLO, G.; PRIETO, J. & MÁRQUEZ, R.
1990 Distribución de *Alytes cisternasii* Boscá, 1879, en el Centro de la Península Ibérica. *Rev. Esp. Herp.*, 4: 87-92.
- GARCÍA-PARÍS, M.; JOCKUSCH, E. L.
1999 A mitochondrial DNA perspective on the evolution of Iberian *Discoglossus*. *Journal of Zoology, London*.
- GARCÍA-PARÍS, M.; MARTÍNEZ-SOLANO, I.
2001 Nuevo estatus taxonómico para las poblaciones iberomediterráneas de *Alytes obstetricans* (Anura: Discoglossidae). *Rev. Esp. Herp.*, 15: 99-113.
- GRIJALBO, J.
1991 *La laguna de San Juan y demás zonas húmedas del Tajuña*. Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.
- KIESECKER, J. M.; BLAUSTEIN, A. R.; BELDEN, L. K.
2001 Complex causes of amphibian population decline. *Nature*, 410 (6829): 681-683.
- LIPS, K. R.
1998 Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conservation Biology*, 12 (1): 106-117.
- LIZANA, M.; ARCO, C.; MORALES, J. J.; BOSCH, J.; CEJUDO, J.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, F. J.; GUTIÉRREZ, J. & MARTÍN-SÁNCHEZ, R.
1995 Atlas provisional de la herpetofauna en el Sistema Central segoviano. *Rev. Esp. Herp.*, 9: 113-132.
- LIZANA, M.; BARBADILLO, L. J.
1997 Legislación, protección y estado de conservación de los anfibios y reptiles españoles. En: J. M. Pleguezuelos (Ed.), *Distribución y Biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Asociación Herpetológica Española – Universidad de Granada, Granada.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I.; ACEITUNO, J.
2001 Primeras citas de ranita meridional en la Comunidad de Madrid. *Quercus*, 184: 36.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I.; BOSCH, J.
2001 Peligro para los anfibios de las canteras madrileñas de Alpedrete. *Quercus*, 188: 54-55.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I.; GARCÍA-PARÍS, M.
2001a Distribución y estado de conservación de *Alytes obstetricans* y *Pelodytes punctatus* en el Sureste de Madrid. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 12 (1): 37-41.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I.; GARCÍA-PARÍS, M.
2001b *Inventario preliminar de las poblaciones de anfibios del Parque Regional del Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno*. Informe interno (no publicado).
- MARTÍNEZ-SOLANO, I.; GARCÍA-PARÍS, M.; ALCOBENDAS, M.
2002 Phylogeography of the genus *Discoglossus* (Anura: Discoglossidae) in the Iberian Peninsula. International Symposium: Phylogeography in Southern European Refugia: Evolutionary Perspectives on the Origins and Conservation of European Biodiversity. 11-15 Marzo 2002. Vairão, Portugal.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I.; BOSCH, J.; GARCÍA-PARÍS, M.
(En prensa). Demographic trends and community stability in a montane amphibian assemblage. *Conservation Biology*.
- MORITZ, C.
1994 Defining “evolutionary significant units” for conservation. *TREE*, 9 (10): 373-375.

- PÉREZ-CORONA, M. E.; FERNÁNDEZ-SAÑUDO, P.; de LUCIO, J. V.
 2002 Espacios naturales protegidos y conservación de la diversidad biológica. En: F. D. Pineda *et al.* (Eds.), *La Diversidad Biológica en España*. Pearson Educación, Madrid.
- PRIETO, J.
 1991 Nuevas cuadrículas para el atlas de anfibios y reptiles de Madrid. *Bol. Asoc. Herp. Esp.* 2: 20-21.
- RICHARDS, S. J.; Mc DONALD, K. R.; ALFORD, R. A.
 1993 Declines in populations of Australia's endemic tropical rainforest frogs. *Pacific Conservation Biology* 1 (1): 66-77.
- SCV
 2001 Situación actual y problemas de conservación de Rana patilarga en la C.A.M. *Boletín SCV*, 8-9: 7-15.
- SEMLITSCH, R. D.
 1998 Biological delineation of terrestrial buffer zones for pond-breeding salamanders. *Conservation Biology*, 12 (5): 1113-1119.
- SEMLITSCH, R. D.; BODIE, J. R.
 1998 Are small, isolated wetlands expendable?. *Conservation Biology*, 12 (5): 1129-1133.

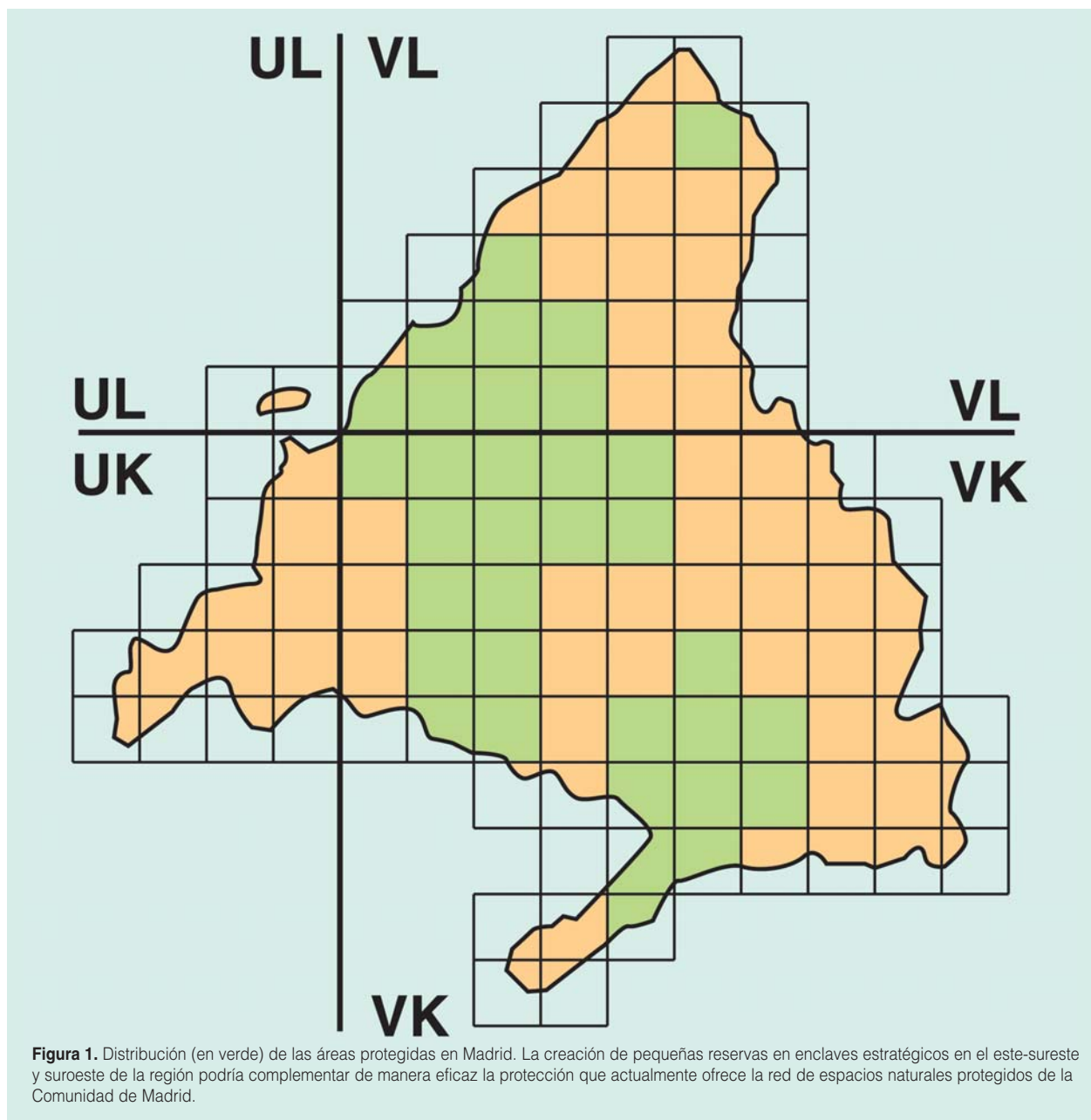


Figura 1. Distribución (en verde) de las áreas protegidas en Madrid. La creación de pequeñas reservas en enclaves estratégicos en el este-sureste y suroeste de la región podría complementar de manera eficaz la protección que actualmente ofrece la red de espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid.

Especie	Grado de amenaza	Porcentaje de protección
<i>S. salamandra almanzoris</i>	Vulnerable	44.44%
<i>S. salamandra bejarae</i>	En Peligro	0%
<i>Pleurodeles waltl</i>	Menor Riesgo, Casi Amenazado	40.98%
<i>Triturus alpestris</i>	En Peligro	100%
<i>Triturus boscai</i>	Vulnerable	10.52%
<i>Triturus marmoratus</i>	Vulnerable	33.33%
<i>Triturus pygmaeus</i>	Menor Riesgo, Casi Amenazado	38.46
<i>Alytes cisternasii</i>	Menor Riesgo, Casi Amenazado	30%
<i>A. obstetricans almogavarii</i>	En Peligro	42.84%
<i>A. obstetricans pertinax</i>	En Peligro Crítico	0%
<i>Pelobates cultripes</i>	Menor Riesgo, Casi Amenazado	31.42
<i>Pelodytes punctatus</i>	Datos Insuficientes / Vulnerable (*)	13.63%
<i>Bufo bufo</i>	Vulnerable	29.21%
<i>Hyla arborea</i>	Menor Riesgo, Casi Amenazado	23.68%
<i>Rana iberica</i>	Vulnerable	35.71%

Tabla 1. Categoría de amenaza (según la propuesta más reciente, ver De la Riva *et al.*, 1998) y porcentaje del área de distribución de cada especie incluida dentro de un espacio natural protegido. (*): En el caso de *Pelodytes punctatus* se sigue la recomendación de Martínez-Solano y García-París (2001) de incluir la especie en la categoría de "Vulnerable" después de ampliar la información disponible acerca de la distribución, abundancia y estado de conservación de la especie en la Comunidad de Madrid.

Foto: Xabier Rubio

