

ANALES DE BIOLOGÍA, 16 (Biología Animal, 5) 1990: 71-84
SECRETARIADO DE PUBLICACIONES - UNIVERSIDAD DE MURCIA

DISTRIBUCIÓN DE LOS ANFIBIOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA (SE PENÍNSULA IBÉRICA)

P. Gracia* y J. M. Pleguezuelos*

Recibido: 12 junio 1989
Aceptado: 3 noviembre 1989

SUMMARY

The distribution of amphibians in the province of Granada (SE. of Iberian Peninsula).

In this article on use the 10×10 km. U. T. M. gnd system to represent the distribution of Amphibians in the province of Granada. We have taken great care to make the sampling effort homogeneous among the 131 squares in which the province was divided. We have found 11 Amphibians species, 3 of which are Urodelans and 8 are Anurans. The Granada province is the South-oriental limit for the distribution of the Urodelans in the Iberian Peninsula, and this is perhaps the reason that the populations of these species are scarce and difficult to find in this area. However, all Anurans species show a more South-oriental distribution. We have studied some physical and climatic parameters to observe which factors condition the distribution of each species. The principal factors in this study area that influence the distribution are the rainfall, number of water places, the limestone lithology and the presence of woody and shrubby areas.

Key words: Amphibians, Atlases, SE Spain, Zoogeography.

RESUMEN

En el presente artículo se representa la distribución de los anfibios por medio de la malla U. T. M. de 10×10 km. Se ha prestado especial atención a la homogeneización del esfuerzo de muestreo a través de las 131 cuadrículas en las que queda dividida la provincia de Granada. En el área de estudio se han encontrado 11 especies de anfibios, de las que 3 son urodelos y 8 son anuros. Por aquí pasa el límite suroriental de la distribución ibérica de los urodelos por lo que las poblaciones de las especies son escasas y puntuales; sin embargo, todas las especies de anuros presentan poblaciones más surorientales. Se ha estudiado la relación entre diversos parámetros medioambientales y la distribución de las especies; en el área de estudio el factor con más influencia es, como cabría esperar, la precipitación, seguido del número de puntos de agua, la litología caliza y la presencia de masas arbóreas o arbustivas.

Palabras clave: Anfibios, Atlas, SE Península Ibérica, Zoogeografía.

*

Dep. Biología Animal. Fac. Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los seres vivos presentes en una región y su distribución, debe ser el paso previo para abordar estudios más detallados sobre aspectos biológicos y ecológicos, y sirve de base para la elaboración de medidas proteccionistas sobre especies concretas o ecosistemas.

Hace pocos años, se propuso la elaboración de un Atlas Herpetológico Europeo (GASC, 1984), idea que fue bien acogida en España donde se aborda este tema mediante un proyecto a nivel nacional coordinado por el Dr. J. P. Martínez-Rica. Este proyecto comenzó apoyándose en la existencia previa de algunos atlas herpetológicos para distintas comarcas, provincias y regiones españolas (GRACIA, 1988). En la actualidad, se disponen de mapas de distribución de una superficie aproximada de 331.000 km² de España peninsular, lo que representa un porcentaje aproximado del 65% de su territorio.

Es dentro de la perspectiva de elaboración de este Atlas Herpetológico Nacional en la que nosotros hemos orientado la realización del presente trabajo en la provincia de Granada, en la cual el desconocimiento sobre la presencia y distribución de los anfibios era especialmente agudo. Tan sólo se disponía de algunas citas

aisladas dentro de trabajos más generales, algunos decimonónicos (ROSENHAUER, 1856; BOSCA, 1881), otros más recientes (MEJIDE, 1985) y sólo uno donde se estudiaba con detalle la distribución de los anfibios en una pequeña zona de la provincia, Sierra Tejeda (ANTÚNEZ *et al.*, 1982; ANTÚNEZ, 1983). Durante la realización del presente trabajo, ha aparecido el cartografiado de los anfibios existentes en la vertiente mediterránea de esta provincia (REAL & ANTÚNEZ, 1987).

Una vez establecida la distribución de las especies, se relaciona su presencia y abundancia con diversos factores medioambientales (físicos y biológicos), con objeto de dilucidar cuales son los condicionantes de la distribución de anfibios en el sureste peninsular.

ÁREA DE ESTUDIO

La provincia de Granada se encuentra situada en el sureste de la Península Ibérica (Fig. 1), limitada por los paralelos 36° 42' y 38° 3' de latitud norte y por los meridianos 2° 13' y 4° 21' de longitud oeste. Ocupa una superficie de 12.530 km.² y está enclavada en la porción oriental de la Cordillera Bética.

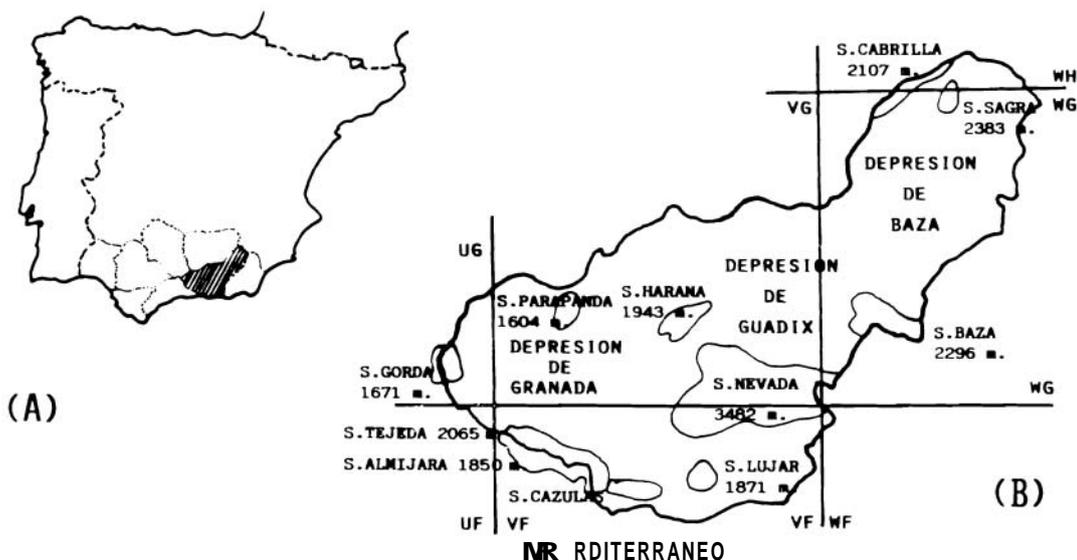


FIGURA 1. Área de estudio. A) Situación en relación a la Península Ibérica. B) Principales sistemas montañosos y depresiones. Las líneas finas representan la curva de nivel de 1.500 msm.

Study area. A) Situation with respect to Iberian Peninsula. B) Main mountain ranges and basins. Thin lines represent 1.500 m.a.s.l. isolines.

Altitudinalmente, el área de estudio ostenta la supremacía en cuanto a diferencia de cotas de toda la Península, mostrando variaciones que van desde el nivel del mar hasta 3.482 msm. (Mulhacén, Sierra Nevada), máxima cota ibérica. La altura media de la provincia (1.047 rnsn.), también es claramente superior a la media peninsular (660 msm.), predominando en ella las altas mesetas (ORTEGA-ALBA, 1980).

La provincia de Granada se encuentra dentro del dominio del Clima Mediterráneo, pero su compleja orografía hace que éste no sea, en absoluto, uniforme, variando considerablemente de unas comarcas a otras. En relación a la temperatura, son característicos del área los grandes contrastes térmicos. La costa constituye el dominio de la isoterma de los 18 °C, la mayor temperatura media anual (T) de la Península Ibérica, y las zonas altas de Sierra Nevada presentan una isoterma de 4 °C. Salvo en el litoral, las temperaturas tienen un marcado carácter continental, tanto por la intensidad de la amplitud térmica como por la importancia de las heladas, sobre todo en montañas y altiplanicies del interior. Los inviernos son muy rigurosos en las Depresiones de Guadix y Baza (temperatura media del mes más frío, $t_m = 6,3$ °C), con fríos muy intensos en Sierra Nevada ($t_m = -7$ °C). En cambio, son muy suaves en el litoral ($t_m = 12,2$ °C).

En relación a la precipitación media anual (P), la mayor parte de la provincia presenta un ombroclima seco (350-600 ml./año). En algunas llanuras y depresiones del interior el ombroclima se acerca e incluso alcanza el semiárido (200-350 ml.), especialmente en el centro de las Depresiones de Guadix y Baza, siendo también muy bajo en la costa oriental. Sin embargo existen una serie de islas de humedad que coinciden con las zonas montañosas situadas por encima de 1.300 msm. (CAPEL & ANDÚJAR, 1978); esto se observa, especialmente, en las sierras Tejeda, Gorda, Parapanda, Harana y La Sagra (CAPEL, 1977), superándose en algunas de ellas incluso la isoveta de 1.000 ml. En Sierra Nevada, aunque no se disponen de datos fidedignos en cotas superiores al Albergue Universitario (2.500 rnsn., 1.001 ml.), se supone que por encima la precipitación ha de ser superior. En general, se puede decir que en la provincia de Granada la aridez se amortigua con la altitud. Debido a que en Andalucía las nubes cargadas de humedad provienen el Atlántico, se

observa que en esta provincia la falta de precipitación también se amortigua hacia el oeste, lo que crea otro gradiente decreciente de oeste a este (para más detalles, ver CAPEL, 1977; CAPEL & ANDÚJAR, 1978).

El esquema pluviométrico de la provincia va a condicionar, en gran medida, la vegetación existente, sobre todo en relación a la distribución de las masas arbóreas naturales. Estas se muestran más frecuentes y densas en el oeste provincial y a medida que se asciende en las laderas de los macizos montañosos, estando prácticamente ausentes de las comarcas más orientales y zonas bajas, donde la vegetación está formada, principalmente, por etapas seriales del bosque mediterráneo. Gracias al amplio gradiente altitudinal, se encuentran representados en esta provincia 5 pisos bioclimáticos de la Región Mediterránea (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de prospección se ha llevado a cabo a lo largo de todos los meses comprendidos entre octubre de 1986 y junio de 1988, intensificándose más el esfuerzo en los períodos en los que aparece mayor actividad de estos herpetos, primavera para todas las especies y otoño para algunas (*Pleurodeles waltl*, *Triturus marmoratus*, *Rana perezi*), que aprovechan las lluvias y la benignidad de la temperatura en esta estación para reproducirse antes de comenzar el invierno.

Como unidad cartográfica se ha empleado la cuadrícula 10 × 10 km. de la proyección U. T. M. (Universal Transverse Mercator), malla recomendada por la "Societas Europaea Herpetologica" para el cartografiado de los proyectos nacionales y regionales de atlas herpetológicos (GASC, 1984; 1985), y por lo tanto, propuesto por J. P. Martínez-Rica para el proyecto español. Se ha considerado un total de 131 cuadrículas. Las limítrofes con otras provincias, tan sólo han sido incluidas en la zona de estudio cuando comprendían una superficie igual o mayor del 50% de la provincia de Granada.

El método de muestreo ha incluido visitas a enclaves con agua y trayectos por carreteras secundarias y caminos. Los ejemplares recolectados en estadios larvarios eran determinados en el laboratorio (ARNOLD & BURTON, 1978; LÓPEZ-JURADO *et al.*, 1979; SALVADOR, 1985; BARBADILLO, 1987). Los recolectados en estadios poco avanzados de la metamorfosis o difícilmente identificables por las

claves, eran mantenidos en el laboratorio en acuarios hasta que completaban su metamorfosis, para proceder a su determinación exacta. Posteriormente eran liberados en sus zonas de captura.

De las 131 cuadrículas en las que se ha dividido el área de estudio, se han efectuado muestreos en 125, lo que representa un nivel de prospección del 95'42%, cobertura que supera el rango de otros atlas herpetológicos provinciales realizados en España de los que se conoce su nivel de prospección: Córdoba, 90%, Murcia, 82'6% (LÓPEZ-JURADO *et al.*, 1980; DICENTA *et al.*, 1986).

Con objeto de cuantificar y homogeneizar el esfuerzo de muestreo (GUERMEUR & MONNAT, 1980; PLEGUEZUELOS, 1985), se ha tomado como unidad la prospección de un observador durante 15', con un total de 2.006 muestreos, de los que se han desechado 40 realizados por encima de 2.600 msm., por haber resultado totalmente infructuosos. De esta forma, el número total de muestreos considerados es de 1.966, realizados desde el nivel del mar hasta dicha cota, que equivalen a 491 horas de campo, con las que se han completado 16 muestreos por cuadrícula. Sólo en 20 cuadrículas el número de muestreos realizados no alcanza esta cifra, no bajando en ningún caso de 10. Se han visitado 460 enclaves con agua.

Los mapas de distribución se han confeccionado a partir de los datos de campo recogidos por los autores, comunicaciones de colaboradores, citas bibliográficas (ANTÚNEZ *et al.*, 1982; ANTÚNEZ, 1983; REAL & ANTÚNEZ, 1987) y datos de colecciones zoológicas (Estación Biológica de Doñana y Dpto. de Biología Animal de la Univ. de Granada); el cartografiado de *Alytes obstetricans* se ha visto facilitado gracias a que el Dr. Antúnez nos comunicó previamente localidades exactas de reproducción de esta especie en la vertiente mediterránea de Sierra Nevada. En los mapas se representa mediante un círculo lleno las citas obtenidas en el campo por los autores, y con un círculo vacío el resto. Tan sólo las primeras, han sido utilizadas para el estudio estadístico de la distribución horizontal de las especies.

Con el objeto de dilucidar y cuantificar las causas que condicionan la distribución de cada especie de anfibio en el sureste peninsular, se ha considerado una serie de características medioambientales, físicas y biológicas, para cada cuadrícula, con las que se ha realizado un análisis de la varianza para cada especie. Las variables medioambientales consideradas han sido: altitud, temperatura media anual, precipitación media anual, cobertura de la vegetación, litología y tipos de puntos de agua.

Se ha considerado de altitud media de cada

cuadrícula mediante el conteo de 5 puntos repartidos simétricamente en cada una de ellas, trazados en los Mapas Militares de España E. 1:50.000, con un error de ± 20 m. La temperatura media anual de cada cuadrícula se ha obtenido de INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA (1983), corregido con datos de ELÍAS & RUIZ (1978), INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1982) y ALMARZA (1984), y la precipitación media anual de CAPEL & ANDÚJAR (1978). Para la cobertura de la vegetación sólo se ha considerado aquella que tiene un porte superior a 0'8 m., expresada como porcentaje de la cuadrícula cubierta por esta fisionomía (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1974-1978; fotografías aéreas, obs. per.). En relación con la litología, se han considerado suelos calizos, silíceos y depósitos arcillosos de las eras Terciaria y Cuaternaria, expresado como el porcentaje que cada uno de ellos ocupa en la cuadrícula (a partir de CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRIA, 1985). Los enclaves con agua se han clasificado en lagunas permanentes, lagunas temporales, charcos temporales, fuentes y charcos de escorrentía, albercas y pozos de cemento, albercas de tierra, acequias, y ríos. Las correlaciones donde intervienen los tipos de enclave con agua se han realizado en función de la cuadrícula en conjunto. Para más detalles ver GRACIA (1988).

Para el análisis de la varianza se ha empleado el paquete de programas estadísticos del B.M.D.P. (Programa 7D), instalado en el ordenador DATA GENERAL MV 10.000 del Centro de Cálculo de la Universidad de Granada. Este programa admite la comparación de muestras de tamaño bastante distinto (como ha ocurrido normalmente en este estudio) tras comprobar, con el test de Levene, la igualdad de las varianzas de los grupos, y en caso negativo, permite la comparación usando los test no paramétricos de Welch o de Brown-Forsythe (DIXON, 1985). En el estudio estadístico sólo se han utilizado las cuadrículas prospectadas.

Para comparar la riqueza en especies del área de estudio en relación al contexto macrogeográfico en el que se encuentra, hemos utilizado la fórmula de PRESTON (1962), $S = C \times A^Z$, donde S es la riqueza teórica del área de estudio, C el coeficiente estimado para un grupo taxonómico determinado, en una región biogeográfica determinada, A la superficie del área de estudio expresada en km^2 y Z el exponente relacionado con el grado de aislamiento del área de estudio.

Los Sapos pintojos aquí presentes, se han considerado como *Discoglossus galganoi jeannae* (NASCETTI *et al.*, 1986; ver sin embargo CAPULA *et al.*, 1985; BUSACK, 1986). Los Tritones jaspeados como *Triturus marmoratus pygmeus* (ver no obstante BUSACK *et al.*, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DISTRIBUCIÓN Y ANÁLISIS POR ESPECIES

De las 14 especies de anfibios que existen en Andalucía, hay 11 en la provincia de Granada, 3 del Orden *Urodela*, *Salamandra salamandra*, *Pleurodeles waltl*, *Triturus marmoratus* (*Salamandridae*), y 8 del Orden *Anura*, *Discoglossus galganoi*, *Alytes obstetricans* (*Discoglossidae*), *Pelobates cultripipes* (*Pelobatidae*), *Pelodytes punctatus* (*Pelodytidae*), *Bufo bufo*, *Bufo calamita* (*Bufo*), *Hyla rneridionalis* (*Hylidae*) y *Rana perezii* (*Ranidae*).

Se han obtenido 776 citas para la construcción de los mapas de distribución, de las que 542 (69'85%) son datos procedentes de las prospecciones de campo, 195 (23'13%) de comunicaciones y 39 (5'03%) de la bibliografía existente y consulta de colecciones. De las 131 cuadrículas, en 111 se ha encontrado al menos 1 especie, bien de prospecciones de campo o bien de las diversas consultas (Fig. 3). En la Fig. 2 se representa la distribución de las 11 especies de anfibios del área de estudio. En la Tabla 1 se indica la relación entre la distribución de especies y las variables medioambientales que han aportado resultados significativos (todas las consideradas, excepto lagunas permanentes, lagunas temporales y albercas de tierra).

Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758). Salamandra común.

Las 5 cuadrículas donde aparece esta especie están situadas entre 1000 y 1800 msn., lo que confirma el carácter montano que se le ha asignado en el sureste pensinsular (SALVADOR, 1985; DICENTA *et al.*, 1986; PLEGUEZUELOS & MORENO, 1990). Las citas en la provincia de Granada constituyen su límite suroriental para la Península Ibérica, razón por la que se presenta con una distribución puntual y en poblaciones aisladas. Esta distribución se restringe a los macizos montañosos donde se registran precipitaciones elevadas (800-1.000 ml.; ver Tabla 1), las cuales penetran en esta provincia desde el oeste, bien a través de Sierra Tejeda (provincia de Málaga), o bien a través de la Sierra de Cazorla (provincia de Jaén). Lo mismo se observa en la provincia de Murcia (DICENTA *et al.*, 1986). Claramente es más escasa en Andalucía Oriental en relación a Andalucía Occi-

dental (BUSACK, 1977; REAL & ANTÚNEZ, 1987). Está ausente de la provincia de Almería (REAL & ANTÚNEZ, 1987; obs. per.).

Las observaciones se han producido en zonas con sustrato calizo, al borde de formaciones boscosas y en comarcas montañosas o próximo a ellas. Sólo se han encontrado adultos en los meses de abril y mayo, aunque hay que tener en cuenta que disponemos de un número muy bajo de contactos con esta especie (Tabla 1).

Pleurodeles waltl Michaelles, 1830. Galipato.

Se distribuye únicamente por las comarcas occidentales (Sierra de Parapanda y Sierra Gorda), siendo a pesar de esto el urodelo mejor repartido y abundante de la provincia. Su distribución se encuentra relacionada, de forma significativa, con las comarcas de mayor precipitación y con las de sustrato calizo (Tabla 1). Está ausente de zonas bajas (por debajo de 730 msm.).

Siempre se ha encontrado en puntos de agua permanentes; en este sentido, su distribución está relacionada con la presencia de fuentes, escorrentías y albercas de cemento (Tabla 1). Es abundante en lagunas (Lagunas de Colomera y Zafarraya), donde puede alcanzar grandes densidades.

Triturus marmoratus (Latreille, 1800). Tritón jaspeado.

Su presencia en la provincia de Granada constituye la cita más suroriental para la Península Ibérica. La distribución que presenta en esta provincia es de carácter muy puntual, encontrándose solamente en la Laguna de Colomera, Sierra Gorda y Llanos de Zafarraya. Su aparición es independiente del paisaje y está relacionada, significativamente, con las cuadrículas que muestran abundantes charcos temporales y alta precipitación (Tabla 1). Igual que el resto de los urodelos de esta provincia, presenta cierto carácter montano, pues se distribuye por alturas que oscilan entre 700 y 1.000 msn. En una ocasión, se observó cohabitando con *P. waltl*.

Discoglossus galganoi Capula, Nascetti, Lanza, Bullini y Crespo, 1985. Sapillo pintojo ibérico.

En el área de estudio presenta una distribución bastante occidental, preferentemente en

TABLA 1. Relación entre las variables medioambientales y la distribución de las especies. N: número de contactos. F: test de Snedecor; F(W): test de Welch. Los signos +, - representan, respectivamente, relación directa o inversa entre la distribución de la especie y el factor considerado. Las especies de anfibios vienen expresadas por la primera letra del género y especie. Para más detalles, ver el texto.

Relationship between the environmental factors and the distribution of the species. N: number of contacts. F: Snedecors' test; F(W): Welch's test. Signs +, - represent, respectively, direct and inverse relationships between the distribution of the species and environmental factors. First letter of both, generic and specific names, were used to indicate the Amphibian species. For more details, see the text.

	N	ALTITUD	VEGETACIÓN	TEMP. M.A.	PRECIPITAC.	LIT. CALIZ.	LIT. SILC.	LIT. DEPOSIT
S.s.	4	F=1'10 p>0'2	+ F=1'38 p<0'02	F=1'62 p>0'2	+ F=10'32 p<0'001	F=1'67 p>0'2		F=0'09 p>0'7
P.w.	9	F=0'56 p>0'4	F=0'07 p>0'7	F=0'06 p>0'8	+ F=7'39 p<0'007	+ F=4'52 p<0'03		F=0'41 p>0'5
T.m.	5	F=0'18 p>0'6	F=0'52 p>0'4	F=0'35 p>0'5	+ F=6'44 p<0'01	F=3'37 p>0'05		F(W)=1'48 p>0'3
D.g.	86	F=0'01 p>0'9	F=0'43 p>0'5	F(W)=0'02 p>0'8	+ F=9'30 p<0'002	+ F(W)=9'7 p<0'002	- F(W)=10'0 p<0'002	F=0'30 p>0'5
A.o.	32	+ F=7'48 p<0'007	+ F(W)=4'50 p<0'04	- F=7'35 p<0'007	+ F=3'69 p<0'05	F=1'58 p>0'2	F=0'48 p>0'4	F=2'98 p>0'08
P.c.	10	F=0'00 p>0'9	- F(W)=30'2 p<0'005	F=0'26 p>0'6	F=1'20 p>0'2	F=0'02 p>0'8	F=0'66 p>0'4	F=0'35 p>0'5
P.p.	13	F=0'35 p>0'5	F=0'07 p>0'7	F=1'19 p>0'2	+ F=4'31 p<0'04	F=2'05 p>0'1		F=0'01 p>0'9
B.b.	68	F(W)=0'55 p>0'4	+ F=4'16 p<0'04	F(W)=0'1 p>0'7	+ F=15'70 p<0'001	F=0'41 p>0'5	+ F=6'35 p<0'01	- F=8'31 p<0'004
B.c.	102	F=0'24 p>0'6	F=2'17 p>0'1	F=0'69 p>0'4	F=0'33 p>0'5	+ F(W)=6'2 p<0'01	F(W)=2'66 p>0'1	F=0'40 p>0'5
H.m.	25	- F=8'41 p<0'004	F=0'00 p>0'9	+ F=8'04 p<0'005	+ F=4'45 p<0'04	F=0'33 p>0'5	F=1'44 p>0'2	- F(W)=9'00 p<0'04
R.p.	190	F=2'87 p>0'09	F=1'07 p>0'3	F=1'68 p>0'1	F=1'18 p>0'2	F=1'22 p>0'2	F(W)=1'48 p>0'2	F=0'00 p>0'9
		CHARCOS TEMPORALES	FUENTES Y ESCORRENTÍA	ALBER.-POZ. CEMENTOS	ACEQUIAS RIEGO	RÍOS Y ARROYOS		
S.s.		F=2'87 p>0'09	F=0'02 p>0'8	F=2'71 p>0'1		F=0'56 p>0'4		
P.w.		F=1'80 p>0'1	+ F=4'71 p<0'03	+ F=13'96 p<0'003	F=0'07 p>0'7	F=0'01 p>0'9		
T.m.		+ F=6'05 p<0'01	F=1'33 p>0'2	F=0'64 p>0'4				
D.g.		F=2'56 p>0'1	+ F(W)=19'2 p<0'0001	+ F(W)=10'8 p<0'0001	F=0'13 p>0'7	F(W)=2'97 p>0'09		
A.o.		F=0'03 p>0'8	+ F=17'39 p<0'0001	F=3'06 p>0'08	F=0'03 p>0'8	F(W)=1'03 p>0'3		
P.c.		F(W)=0'40 p>0'5	F=0'03 p>0'8	F=0'64 p>0'4	F=0'86 p>0'3			
P.p.		F=3'28 p>0'07	F=1'11 p>0'2	+ F=7'99 p<0'005	F=0'30 p>0'5	F=0'01 p>0'9		
B.b.		F=0'20 p>0'6	F=3'40 p>0'06	+ F=5'21 p<0'02	F=3'12 p>0'07	F=1'25 p>0'2		
B.c.		+ F(W)=6'65 p<0'01	F(W)=2'68 p>0'1	+ F(W)=7'1 p<0'009	F(W)=2'66 p>0'1	- F(W)=4'9 p<0'03		
H.m.		+ F=5'96 p<0'01	F=0'39 p>0'5	F=0'37 p>0'5	F=0'30 p>0'5	F=0'33 p>0'6		
R.p.		+ F(W)=8'31 p<0'004	F=2'8 p>0'09	+ F(W)=13'8 p<0'0003	+ F(W)=12'0 p<0'0008	+ F(W)=6'26 p<0'01		

montañas calizas; es muy escaso en las depresiones y montañas silíceas, ya que en general evita las cuadrículas con estas características litológicas (Tabla 1). Alcanza 2.100 msm., la cota más alta de la Península Ibérica (DICENTA *et al.*, 1986; LIZANA *et al.*, 1987), estando ausente entre el nivel del mar y 200 msm., por lo que muestra cierto carácter montano.

Es una especie bastante acuática, independientemente del biotopo; se encuentra ligada a las cuadrículas con mayor precipitación y abundancia de fuentes, escorrentías y albercas (Tabla 1), siendo precisamente las montañas de litología caliza las que muestran un mayor número de zonas acuáticas con estas características. Habita aguas limpias y con vegetación subacuática. En raras ocasiones cohabita con *R. perezi*, siendo más frecuente encontrarla segregada de esta última especie. Los adultos muestran actividad durante gran parte del año, del que sólo hay que exceptuar los meses más calurosos del verano (julio, agosto). En invierno se han encontrado individuos activos en aguas bastante frías, siendo el único anfibio que presentaba actividad en los muestreos realizados en los días más fríos (-1°C). Las larvas también se han encontrado durante la mayor parte del año, excepto en los meses de agosto y septiembre. Se pueden observar jóvenes recién metamorfoseado durante la primavera, entre marzo y mayo.

Alytes obstetricans Laurenti, 1786. Sapo partero común.

Está bien representado en la mitad septentrional de la Península (SALVADOR, 1985), siendo en Andalucía una especie oriental, constituyendo la provincia de Granada el núcleo central de su área de distribución en esta región (REAL & ANTÚNEZ, 1987; obs. per.); en la Depresión del río Guadalquivir y porción occidental de la provincia de Jaén ya falta (BUSACK, 1977; LÓPEZ-JURADO *et al.*, 1980; PLEGUEZUELOS & MORENO, 1990).

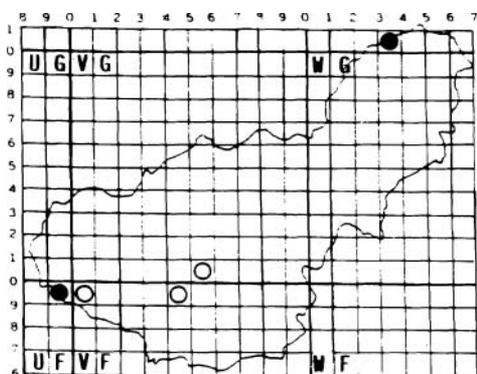
La distribución del Sapo partero común está relacionada con las zonas de mayor altitud, pues se encuentra en el intervalo altitudinal de 480-2.300 msm.; de mayor cobertura vegetal, encontrándose sobre todo en pinares, y sólo de forma aislada en zonas de cultivos y de matorral; con las temperaturas medias anuales bajas, alta precipitación y por último, con la presencia de fuentes y escorrentía (Tabla 1), enclaves de

agua donde se han encontrado la mayoría de las larvas. Todas estas características medioambientales se hallan en las zonas montañosas de Granada. La distribución altitudinal y el uso del tipo de recipiente de agua para la reproducción, coincide con lo observado dentro del área de estudio (Sierra Tejeda) por ANTÚNEZ *et al.* (1982); concretamente, en distribución altitudinal, PLEGUEZUELOS & MORENO (1990) encontraron que en la próxima provincia de Jaén está segregado de una especie congénica de zonas bajas, *A. cisternasii* (para otras zonas peninsulares, ver CRESPO, 1979). Los adultos se muestran activos preferentemente en primavera y otoño. Sólo se han encontrado puestas en los meses de abril y mayo, sin embargo, los individuos en estadio larvario se pueden observar a lo largo de todo el año (ANTÚNEZ *et al.*, 1982), siendo algo más escasos en invierno. Se ha podido comprobar que los que se encuentran en este estadio al llegar el otoño inveman en forma larvaria, apareciendo a la primavera siguiente larvas de gran tamaño (neotenia parcial).

Pelobates cultripes (Cuvier, 1829). Sapo de espuelas.

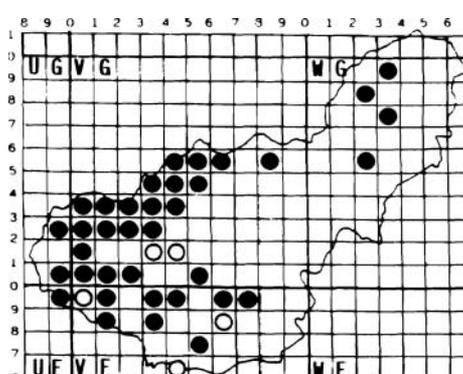
En Andalucía se halla mejor representado en las provincias occidentales (BUSACK, 1977; LÓPEZ-JURADO *et al.*, 1980), especialmente en la costa, y está prácticamente ausente de las provincias orientales (obs. per.). En la provincia de Granada su presencia es esporádica, pues sólo se halla en las depresiones de carácter semiárido del interior y en las lagunas de Sierra Gorda, faltando de la costa. Muestra por tanto un patrón de distribución similar al descrito para esta especie en Murcia (DICENTA *et al.*, 1986). En estas dos provincias, sus poblaciones están en el límite suroriental de su distribución peninsular.

No se encuentra por debajo de los 710 msm., alcanzando 1.460 msm. Su distribución está relacionada de forma significativa con las zonas de menor cobertura vegetal (Tabla 1), pues los sustratos blandos que necesita para enterrarse y esconderse se ubican en las Depresiones de Guadix, Baza y el Temple, zonas que se hayan en la actualidad con un alto grado de deforestación. Individuos en estadio larvario han sido observados únicamente en los meses de abril y mayo, en charcas temporales, lagunas y albercas de tierra.



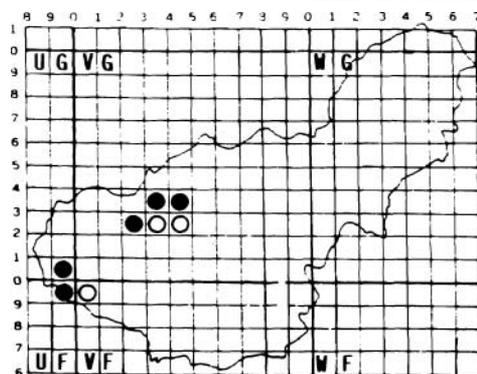
Salamandra salamandra

● 2	○ 3	●○ 5
1.53%	2.29%	3.82%



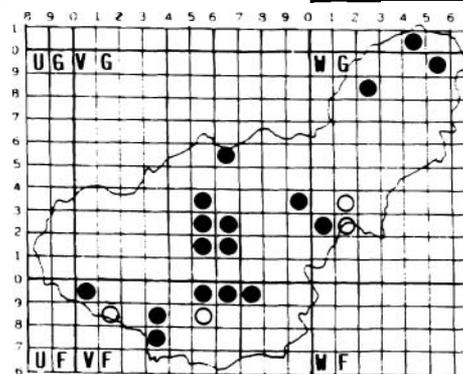
Discoglossus galganoi

● 36	○ 5	●○ 41
27.48%	3.82%	31.30%



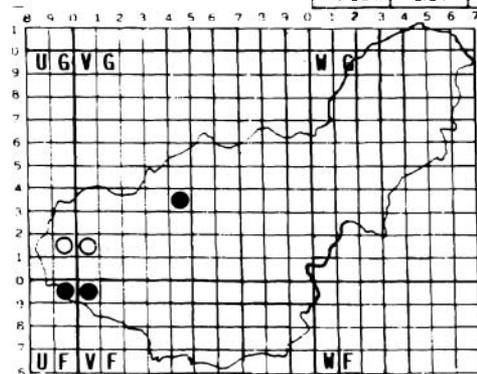
Pleurodeles uatli

● 5	○ 3	●○ 8
3.82%	2.29%	6.11%



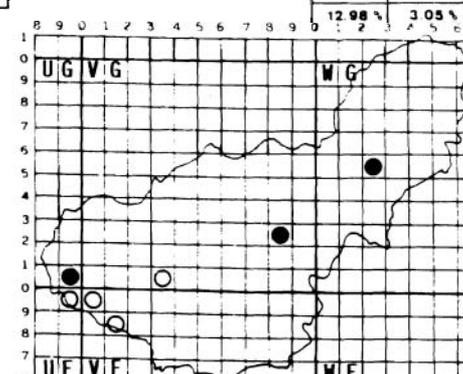
Alytes obstetricans

● 2	○ 5	●○ 7
12.98%	3.05%	16.03%



Iriturus marmoratus

● 3	○	●○ 5
2.29%	1.53%	3.82%



Pelobater cultripis

● 3	○ 4	●○ 7
2.29%	3.05%	5.34%

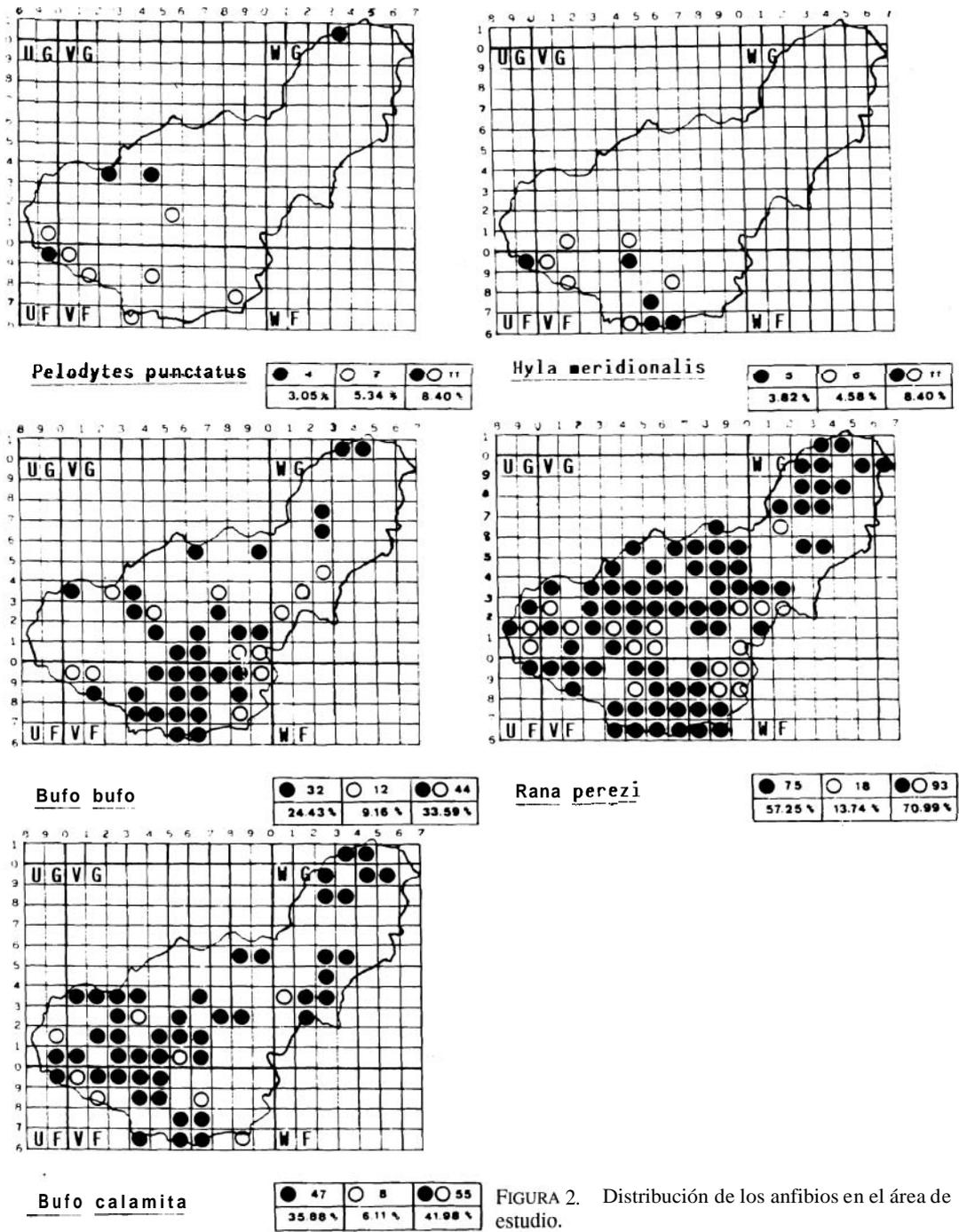


FIGURA 2. Distribución de los anfibios en el área de estudio.

Distribución of the Amphibians in the study area.

Pelodytes punctatus (Daudin, 1802). Sapillo moteado.

En la provincia de Granada, paralelamente a lo que sucede en el sureste peninsular, su presencia es puntual y bastante escasa (obs. per.); ésto, en parte, puede deberse a la dificultad de su muestreo, por su pequeño tamaño y relativa troglloxemia (MARTÍNEZ-RICA, 1983; PLEGUEZUELOS & MORENO, 1990), por lo que su distribución real puede ser más amplia que la encontrada. Aquí se distribuye por zonas altas de la provincia, normalmente por encima de 750 msm. (ver sin embargo REAL & ANTÚNEZ, 1987). Su presencia parece ser independiente de la vegetación, encontrándose correlacionada por las zonas de mayor precipitación y con el número de albercas de cemento en las cuadrículas (Tabla 1).

Adultos y cantos han sido detectados, en invierno y primavera, en aguas muy frías, y las larvas en marzo.

Bufo bufo Linnaeus, 1758. Sapo común.

Es una de las especies de anfibio mejor distribuidas en el sureste peninsular y también en el área de estudio. Desde hace 15 años se observa sin embargo que está sufriendo una regresión en las comarcas agrícolas, probablemente debido al uso de productos fitosanitarios (BARBADILLO, 1987; DICENTA *et al.*, 1986).

Se encuentra desde el nivel del mar hasta 2.450 msm. en la ladera sur de Sierra Nevada, siendo la especie que mejor coloniza esta sierra, obteniéndose incluso una correlación positiva con las zonas de litología silíceas, y negativa con las arcillosas y de depósitos. También presenta correlación positiva con las zonas de mayor cobertura vegetal y mayor precipitación (Tabla 1), aunque no deja de ocupar todo tipo de biotopos, y no está ausente de las zonas áridas, tal y como parece suceder en Cataluña (VIVES-BALMAÑA, 1982).

Los adultos pueden estar activos durante la mayor parte del año, especialmente en días lluviosos o húmedos, siendo el mes de agosto el único en el que no se han obtenido citas. Puestas y larvas se observan en charcas temporales y encharcamientos de escorrentía de fuentes, en los meses de abril y mayo.

Bufo calamita Laurenti, 1768. Sapo corredor.

En la provincia de Granada es bastante fre-

cuente, con una distribución bastante homogénea; está mejor representado en las comarcas áridas (Depresiones de Guadix y Baza) que su especie congénérica. Altitudinalmente se presenta de forma continua desde el nivel del mar hasta 1.900 msm. Ocupa todo tipo de biotopos, aunque al igual que ocurre en las provincias de Córdoba y Jaén, prefiere terrenos abiertos (LÓPEZ-JURADO *et al.*, 1980; PLEGUEZUELOS & MORENO, 1990), debido a que su actividad excavadora le permite liberarse de la necesidad de tener que buscar cobertura vegetal donde esconderse, siendo menos frecuente en zonas boscosas que *B. bufo*. En su distribución, hay también correlación positiva con la presencia de albercas y charcos temporales (Tabla 1), siendo en estas charcas donde realizan cópulas y puestas. Los adultos muestran actividad durante todo el año en las zonas costeras.

Hyla meridionalis Boettger, 1874. Ranita meridional.

Se encuentra sólo en zonas bajas, y no sobrepasa los 900 msm., obteniéndose una correlación negativa entre la presencia de la especie y las cuadrículas con mayor altitud y zonas de depósitos, y positiva para la temperatura media anual, ya que es una especie bastante termófila y típicamente mediterránea. También está relacionada su presencia con las cuadrículas con precipitación alta (Tabla 1).

Habita cualquier tipo de charca o laguna, especialmente las que se forman junto a ríos y arroyos. Los adultos se observan desde final de otoño hasta primavera, y de forma puntual en los meses estivales. La actividad invernal de esta especie ha de estar favorecida por su distribución en las zonas más bajas y termófilas de la provincia de Granada.

Rana perezi Seoane, 1885. Rana verde común.

Es sin duda el anfibio con la distribución más amplia y homogénea que existe en la Península Ibérica, igual que ocurre en Andalucía y en la provincia de Granada. Está presente en la mayoría de las cuadrículas en las que hemos dividido el área de estudio, y la falta de citas en algunas de ellas puede deberse a defecto en la intensidad de prospección, más que a una ausencia real. Sin embargo, es lógica su ausencia de algunas cuadrículas situadas en el macizo montañoso de Sierra Nevada, dado que la espe-

cie no asciende por encima de 1.800 msm. Su presencia está correlacionada con las cuadrículas con abundancia de ríos, acequias, charcos temporales y albercas de cemento (Tabla 1), siendo la única especie que habita los dos primeros biotopos citados.

Ha sido encontrada en gran variedad de biotopos, pero siempre ligada a puntos de agua, soportando en ocasiones aguas bastante sucias, incluso residuales. Los adultos se muestran activos durante todo el año, sobre todo en zonas bajas.

ANÁLISIS DE LA RIQUEZA

El número medio de especies por cuadrícula, es de $1'84 \pm 0'25$ ($p < 0'05$). El número máximo de especies en una cuadrícula es de 8, en la UF99, ubicada en la zona más occidental y próxima a la influencia atlántica en la provincia, con una precipitación media anual elevada (800-1.100 ml.); también posee una altura media elevada (1.160 msm.) y en ella se puede encontrar gran diversidad de biotopos. De las 14 cuadrículas prospectadas que existen sin datos, la mayoría pertenecen a las Depresiones de Guadix y Baza, con ombroclima a veces semiárido, y donde no se localizan enclaves de agua apropiados para la reproducción de los anfibios. Los datos de la Tabla 1 vienen a apoyar estos resultados sobre la variación de la riqueza en la provincia: el factor que condiciona la distribución de más especies de anfibios es la precipitación (ver SCHALL & PIANKA, 1977); como ésta en la provincia decrece de oeste a este, ocurre una disminución de la riqueza específica paralela a la disminución de la precipitación (Fig. 3), aunque debido al pequeño tamaño de la superficie considerada e irregular forma de la provincia, no hemos encontrado significativos gradientes de riqueza.

El valor de los coeficientes C y Z de la fórmula de Preston ha sido determinado para los anfibios en Iberia por BUCACK & JACKSIC (1982), a partir de los estudios realizados hasta 1982, y mediante la correlación de 5 pares de valores superficie-riqueza. Teniendo en cuenta que actualmente se dispone de una cartografía más detallada y de una mayor superficie de la Península prospectada, hemos procedido a calcular nuevos coeficientes para este taxón. Se han utilizado 11 pares de valores superficie-

riqueza (Tabla 2). Para compensar la desviación producida por los distintos factores medioambientales existentes en Iberia, y que condicionan la riqueza que pueda existir en una determinada región, se ha tomado como riqueza de una superficie equivalente a 1/2 de la Península, la media de la riqueza de las 4 mitades peninsulares, norte, sur, este y oeste. Del mismo modo se ha procedido para calcular la riqueza de una superficie equivalente a 1/4 de la peninsular, obteniendo la media de la riqueza en los 4 cuadrantes, noroeste, noreste, suroeste y sureste. La fórmula encontrada es $S = 1'731 \times A^{0'197 \pm 0'011}$; z es significativamente diferente de 0 (ANOVA 2 vías, $p < 0'0001$) y lógicamente, el error estándar del exponente es más pequeño que el obtenido por BUSACK & JACKSIC (1982), ya que se ha realizado con un tamaño de muestra mayor. Según esta fórmula, al área de estudio, con una superficie de 12.530 km², le corresponde una riqueza teórica de $11'11 \pm 1'15$ especies, valor que se aproxima mucho a la riqueza real encontrada.

En un principio, al encontrarse el área de estudio situada en el cuadrante sureste ibérico, el más árido, cabría esperar una riqueza inferior a la que corresponde en relación con el resto de la Península. Sin embargo el número de anfibios se enriquece debido a que hasta aquí llegan 3 especies de urodelos como límite suroriental de su distribución ibérica. Estas especies se man-

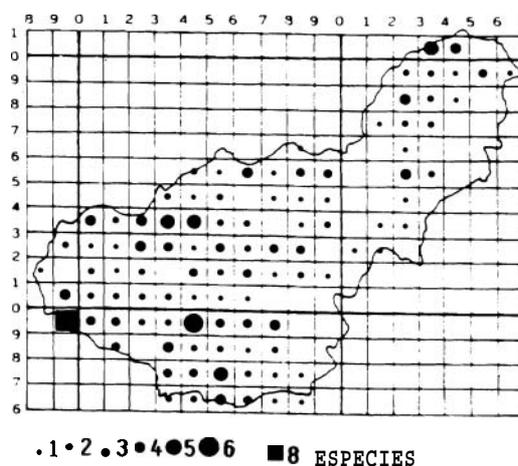


FIGURA 3. Riqueza específica por cuadrícula en el área de estudio.

Number o species per square in the study area

TABLA 2. Zonas geográficas y superficies de la Península Ibérica empleadas para el cálculo de la fórmula de Preston.

Geographical areas and surfaces on the Iberian Peninsula used for calculating Preston's formula.

NIVEL	ZONAS	SUPERFICIE (KM ²)	AUTOR	ESPECIES
1	Península Ibér.	581.471	SALVADOR (1985) BARBADILLO (1987)	23
2	1/2 Peníns. Ibér.	290.735	BARBADILLO (1987)	20
3	1/4 Peníns. Iber.	145.367	BARBADILLO (1987)	17,25
4	Portugal	88.551	MALKMUS (1982)	17
5	Pirineos	69.700	MARTÍNEZ-RICA (1983)	16
6	Galicia	42.400	BAS (1983)	14
7	Cataluña	31.930	VIVES-BALMANA (1982)	15
8	Sierras Béticas	17.000	REAL & ANTÚNEZ (1987)	11
9	Córdoba	13.718	LÓPEZ-JURADO (1980)	11
10	Cádiz	7.385	BUSACK (1977)	10
11	La Rioja	5.034	ZALDIVAR <i>et al.</i> (1987)	9
	Granada	12.530	Presente estudio	11

tienen gracias a la existencia en la provincia de Granada de islas de humedad (CAPEL & ANDÚJAR, 1978). Este mismo comentario se puede aplicar para las 2 especies de urodelos que alcanzan en su distribución la provincia de Murcia (ver DICENTA *et al.*, 1986).

Es sin embargo Almería, la provincia situada más al sureste en la Península, la que ya no muestra islas de humedad tan manifiestas, por lo que carece de urodelos, manteniendo tan sólo las mismas 8 especies de anuros que aparecen en la provincia de Granada (REAL & ANTÚNEZ, 1987; obs. per.). En ella la riqueza teórica, según la fórmula de Preston, es $10'12 \pm 0'95$, por tanto superior a la real. Pero si la comparación se realiza con la provincia de Jaén, situada al otro extremo del área de estudio, se observa que la riqueza teórica es de $11'27 \pm 1'06$, claramente inferior a la real encontrada, 14 especies. Esto se debe a que en Jaén existe una gran isla de humedad, Sierra Morena, donde se encuentran presentes todas las especies de anfibios existentes en el sur de la Península Ibérica (PLEGUEZUELOS & MORENO, 1990).

A nivel de la Península Ibérica, SCHALL & PIANKA (1977) demostraron la existencia de un gradiente longitudinal en la riqueza específica de anfibios, en el sentido de una disminución de oeste a este. A nivel de la vertiente mediterrá-

nea de la Cordillera Bética, REAL & ANTÚNEZ (1987) demostraron que este gradiente se mantenía. Pero a nivel del sureste peninsular (provincias de Jaén, Granada, Almería y Murcia), la no existencia de gradientes en la provincia de Granada y los resultados antes comentados para la provincia de Jaén, hicieron pensar en la importancia que en este último contexto geográfico tienen las islas de humedad; en él el número de especies de anfibios no disminuye en el sentido oeste-este, sino en el noroeste-sureste (GRACIA, 1988).

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. J. Castroviejo, por facilitarnos el acceso a la colección de la Estación Biológica de Doñana. Al Dr. A. Antúnez, de la Universidad de Málaga y S. Sánchez, de AGNADEN, por los datos aportados. Al Dr. R. Morales y al Dr. J. Quesada, de la Universidad de Granada, por su asesoramiento estadístico. A J. Picazzo y J. Soler por su asesoramiento informático. A Tico, Lechu y Mariano por su colaboración en las labores de campo. Y muy especialmente al Dr. C. Ortiz. El presente trabajo se ha podido concluir gracias a la subvención económica de la Delegación Provincial de Granada, Agencia del Medio Ambiente (Junta de Andalucía) (Expte. 279/88).

BIBLIOGRAFÍA

- ALMARZA, C. 1984. *Fichas hídricas normalizadas y otros parámetros hidrometeorológicos*. Tomo II. Ins. Nal. Meteor. Madrid.
- ANTÚÑEZ, A. 1983. *Contribución al conocimiento faunístico y zoogeográfico de las Cordilleras Béticas: Los vertebrados de Sierra Tejeda*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.
- ANTÚÑEZ, A., VARGAS, J. M. & ROMERO, J. 1982. Algunos datos sobre la reproducción de *Alytes obstetricans* Laur. en Sierra Tejeda (Andalucía). *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 13: 47-49.
- ARNOLD, E. N. & BURTON, J. A. 1978. *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y Europa*. Omega. Barcelona.
- BARBADILLO, L. J. 1987. *La guía de Incafo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Incafo. Madrid.
- BAS, S. 1983. Atlas provisional de los vertebrados terrestres de Galicia. Años 1970-1979. Parte 1: Anfibios y Reptiles. *Mon. Univ. Santiago de Compostela*, 73: 1-177.
- BOSCA, E. 1881. Correcciones y adiciones al catálogo de los Reptiles y Anfibios de España, Portugal y las Islas Baleares, seguido de un resumen general sobre su distribución en la Península. *An. Soc. Esp. Hist. Nar.*, 10: 89-112.
- BUSACK, S. D. 1977. Zoogeography of amphibians and reptiles in Cádiz province, Spain. *Ann. Carn. Mus.*, 46: 285-316.
- 1986. Biochemical and Morphological differentiation in spanish and moroccan populations of *Discoglossus* and the description of a new species from Southern Spain (Amphibia, Anura, Discoglossidae). *Ann. Carn. Mus.*, 55: 41-61.
- BUSACK, S. D. & JACKSIC, F. M. 1982. Ecological and historical correlates of Iberian herpetofaunal diversity: an analysis at regional and local levels. *Journ. Biogeogr.*, 9: 289-302.
- BUSACK, S. D.; JERICHO, B. G.; MAXSON, L. R. & UZZEL, T. 1988. Evolutionary relationships of salamanders in de genus *Triturus*: The view from immunology. *Herpetologica* 44(3): 307-316.
- CAPEL, J. J. 1977. *El clima de la provincia de Almería*, M. de P. y Caja de Ahorros de Almena. Almena.
- CAPEL, J. J. & ANDÚJAR, F. 1978. Mapa pluviométrico de Andalucía. *Paralelo 37*. (1978): 197-209.
- CAPULA, M.; NASCETTI, G.; LANZA, B.; BULLINI, L. & CRESPO, E. G. 1985. Morphological and genetic differentiation between the iberian and the other west mediterranean *Discoglossus* species (Amphibia, Salientia, Discoglossidae). *Monitore Zool. ital. (N. S.)*, 19: 69-90.
- CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRIA. 1985. *Mapa Geológico y Minero de Andalucía, E. 1:400.000*. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Junta de Andalucía. Madrid.
- CRESPO, E. G. 1979. *Contribuição para o conhecimento da biologia dos Alytes ibéricos, Alytes obstetricans hoscaii Lataste 1879 e Alytes cisternasii Bosca 1879 (Amphibia-Salientia): a problemática da especiação de Alytes cisternasii*. Tes. Doct. Univers. de Lisboa.
- DICENTA, F.; HERNÁNDEZ, V. & ROBLEDANO, F. 1986. Contribución al Atlas Herpetológico de la Región de Murcia. *I Congreso Español de Herpetología*. Benicássim. Noviembre, 1987.
- DIXON, W. J. 1985. P7D. In: DIXON, W. D. (Ed.), *BMDP Statistical Software Manual*: 105-115. University of California Press. Berkeley.
- ELÍAS, F. & RUIZ, L. 1978. Agroclimatología de España. *Cuadernos del I.N.I.A.*, 7.
- GASC, J. P. 1984. *Minutes of the Paris Meeting (22d, 23d, 24d M.)*. Distribución en fotocopia. París.
- 1985. *Minutes of the Paris Meeting (march, 1985)*. Distribución en fotocopia. París.
- GRACIA, P. 1988. *Atlas de distribución de los Anfibios en la provincia de Granada*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Granada.
- GUERMEUR, Y. & MONNAT, J. 1980. *Historie et géographie des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie. Direction de la protection de la Nature. Aurillac.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. 1982. *Mapa Geocientífico del medio natural. Prov. de Almería*. Tomo I. I.G.M.E. Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. 1983. *Atlas climático de España*. I.N.N. Madrid.
- LIZANA, M.; CIUDAD, J. M. & PÉREZ-MELLADO, V. 1987. Distribución altitudinal de la herpetofauna en el Macizo Central de la Sierra de Gredos. *II Congr. Nal. de Herpetología*. Salamanca. Diciembre, 1987.
- LÓPEZ-JURADO, L. F.; RUIZ, M. & DOS SANTOS, L. 1979. Biología de la reproducción de *Alytes cisternasii*, Boscá, 1879. Doñana, *Acta Ver-t.*, 6(1): 5-17.
- LÓPEZ-JURADO, L. F.; RUIZ, M. & SANTAELLA, R. 1980. Características de la distribución de los anfibios anuros y urodelos en la provincia de Córdoba (España). *II Reunión Iberoame. de Cons. y Zool. de Ver.* Cáceres.
- MALKMUS, R. 1982. Beitrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal. *Salamandra*, 18(3/4): 218-299.
- MARTÍNEZ-RICA, J. P. 1983. Atlas herpetológico del Pirineo. *Munibe*, 35(1-2): 51-80.
- MEIJIDE, M. W. 1985. Localidades nuevas o poco conocidas de anfibios y reptiles en la España

- continental. *Dotiana, Acta Vert.*, 12(2): 318-323.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1974-1978. *Mapas de cultivos y aprovechamientos. E. 1:50.000*. (16 publicaciones que afectan a la provincia de Granada). Ministerio de Agricultura. Madrid.
- NASCETTI, G.; CAPULA, M.; LANZA, B. & BULLINI, L. 1986. Recherche electroforetice sur genere *Discoglossus* (Amphibia, Anura, Discoglossidae). *Bol. Zool.*, 53.
- ORTEGA-ALBA, F. 1980. *Granada, I: provincia*. Diputación Prov. de Granada. Granada.
- PLEGUEZUELOS, J. M. 1985. *Avifauna nidificante de las Sierras Béticas Orientales y Depresiones de Guadix, Baza y Granada*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- PLEGUEZUELOS, J. M. & MORENO, M. 1990. *Atlas Herpetológico de la provincia de Jaén*. Agencia del Medio Ambiente. Sevilla.
- PRESTON, F. W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. *Ecology*, 43: 185-215, 410-432.
- REAL, R. & ANTÚNEZ, A. 1987. Estudio de la distribución de Anfibios de las Sierras Béticas meridionales: Primeros resultados. *II Congr. Nal. de Herpetología*. Salamanca.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. In: PEINADO, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (Eds.), *La Vegetación de España: 19-75*. Serv. Publ. Univ. Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- ROSENHAUER, W. G. 1856. *Die thiere Andalusiens nach dem resultate einer reise zusammengestellt*. Erlagen.
- SALVADOR, A. 1985. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. S. García. León.
- SCHALL, J. J. & PIANKA, E. R. 1977. Species densities of Reptiles and Amphibians on the Iberian Peninsula. *Dotiana, Acta Verteb.*, 4: 27-34.
- VIVES-BALMANA, M. V. 1982. *Contribución al conocimiento de la fauna herpetológica del N.E. de la Península Ibérica*. Res. Tes. Doc. Centre Publ. Univ. Barcelona.
- ZALDÍVAR, C.; VERDÚ, J.; IRASTORZA, M. T. & FUENTE, M. E. 1987. Contribución al atlas provisional de anfibios y reptiles de la Comunidad Autónoma de la Rioja. *II Congreso Nacional de Herpetología*. Salamanca.