

## DISTRIBUCIÓN DE REPTILES EN EL CIRCO DE PIEDRAFITA, PIRINEO ARAGONÉS

Antonio PALANCA<sup>1</sup>

Jorge REY<sup>1</sup>

Antonio RIOBÓ<sup>1</sup>

RESUMEN.—El presente estudio aborda la distribución de los reptiles en el dominio alpino y en los límites del subalpino del circo de Piedrafita, al igual que los posibles factores que influyen sobre la misma. Se mencionan tres especies: *Lacerta bonnali*, *Podarcis muralis* y *Vipera aspis*.

ABSTRACT.—This study deals with the distribution of the reptiles in the alpine area and in the limits of the subalpine area of the *circo de Piedrafita* also the possible factors which affect the mentioned distribution. Three different species are mentioned: *Lacerta bonnali*, *Podarcis muralis* y *Vipera aspis*.

KEY WORDS.—Zoogeography, alpine, reptiles Pyrenees.

---

<sup>1</sup> Laboratorio de Anatomía Animal. Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo. Ap. 874. E-36200 VIGO (Pontevedra). E-mail: apalanca@uvigo.es, jrey@anatolab.uvigo.es, ariobo@anatolab.uvigo.es. Servidor Web: <http://anatolab.uvigo.es>

## INTRODUCCIÓN

El circo de Piedrafita es un enclave mayoritariamente granítico situado en el dominio alpino y final del subalpino del Pirineo aragonés (Huesca, España), a altitudes entre 2.120 m (embalse de Respomuso) y 3.151 (pico Balaitous). Desde 1994 el Laboratorio de Anatomía Animal de la Universidad de Vigo viene realizando estudios multidisciplinarios con el fin de comprender mejor la distribución de los animales en los ambientes extremos del dominio alpino pirenaico. El presente es un estudio parcial referente a reptiles.

Agradecemos la colaboración del personal científico del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) de Jaca, al igual que a los integrantes del I Curso Complementario sobre Zoogeografía en Ambientes Extremos (1996), organizado por la Universidad de Vigo, en el área de estudio y coordinado por uno de nosotros (A. Palanca).

## ANTECEDENTES

*Lacerta monticola bonnali* Lantz, 1927 fue descrita basándose en una serie de 17 especímenes procedentes del macizo de Bigorre, Hautes Pyrénées. BECK (1943) añade nuevas localidades en los Pirineos franceses. MARTÍNEZ-RICA (1977), al estudiar la colección del Centro pirenaico de Biología experimental (hoy Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC), añade nuevas localidades en la vertiente española, citándola en el macizo de Monte Perdido entre los 2.050 y 2.500 m de altitud y en el Parque Nacional de Aigües Tortes (Lérida). Actualmente es aceptada como *L. bonnali* (ARRIBAS, 1993).

De estos últimos trabajos utilizaremos los datos de temperatura referentes al ambiente, refugio y substrato, tomados en la primera semana de agosto de 1975 en el macizo de Monte Perdido, para a partir de ellos estimar unas medias aproximadas que nos permitan una comparación con nuestros estudios. Dichas medias se exponen a continuación:

| Hora solar | Exposición | Temperatura ambiente en °C | Temperatura del refugio del animal en °C | Humedad relativa en el ambiente | Humedad relativa en el refugio | Temperatura en la superficie de la roca |
|------------|------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 8-8:30     |            | 16                         | 14                                       |                                 |                                | 31                                      |
| 9-9:30     |            | 16                         | 14                                       |                                 |                                | 32                                      |
| 10-10:30   |            | 19                         | 15                                       |                                 |                                | 32                                      |
| 11-11:30   |            | 20                         | 16                                       |                                 |                                | 35                                      |
| 12-12:30   |            | 21                         | 17                                       |                                 |                                | 35                                      |
| 13-13:30   |            | 21                         | 23                                       |                                 |                                | 31                                      |
| 14-14:30   |            | 21                         | 20                                       |                                 |                                | 31                                      |

*Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) es, según MARTÍNEZ-RICA (1979), una lagartija de montaña al menos en la vertiente sur de los Pirineos. Es rara por debajo de los 1.100 m s. m. La cita de mayor altitud es el lago de Port Biehl, a 2.280 m s. m.

El punto medio de distribución de *Vipera aspis* (L.) en el Alto Aragón, según MARTÍNEZ-RICA (1979), se sitúa en los valles de Tena y Canfranc. Es una especie típica de alta montaña, abundante entre los 1.000 y 2.000 m y que junto con *Lacerta bonnali* detenta el récord de altitud en los Pirineos, pero a diferencia de ella también se encuentra a bajas altitudes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se realizaron transectos por las áreas de estudio y se utilizó la observación directa para hacer el inventario de reptiles. Los individuos que presentaban alguna dificultad para su identificación eran capturados, estudiados mediante fotografía digital y vueltos a soltar en el mismo sitio de la captura. Para la determinación del material se utilizaron las claves de A. SALVADOR (1974) y el trabajo de O. J. ARRIBAS (1993) sobre la *Lacerta monticola bonnali*. En el caso de las víboras se les hizo regurgitar el contenido estomacal mediante suaves presiones con los dedos.

La toma de temperaturas y humedades se realizó mediante termómetro y humidímetro digitales.

Los datos climáticos utilizados son los cedidos por el Centro Meteorológico Territorial de Aragón, La Rioja y Navarra, correspondientes a los años 1994 al 96, en la estación meteorológica del refugio de Piedrafita, la única situada en el área de estudio. No hay más datos meteorológicos anteriores tomados en la mencionada estación por lo que tenemos que considerar exclusivamente estos tres años, cuyas temperaturas máximas y mínimas mensuales se exponen a continuación:

| °C.  | E    | F   | M    | A    | My   | J    | Jl   | Ag   | S   | O   | N   | D    |
|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| Máx. | 1,2  | 1,5 | 6,4  | 4,4  | 8,5  | 12,9 | 17,5 | 17,5 | 9,5 | 9,0 | 6,6 | 2,8  |
| Mín. | -5,9 | -5  | -1,8 | -2,9 | -2,8 | 5,2  | 9,9  | 9,9  | 3,2 | 3,4 | 0,5 | -3,8 |

Por la documentación fotográfica (desde 1989) y las observaciones personales podemos asegurar que durante el verano del año 96 los neveros de esta zona se han mantenido durante más tiempo que en años anteriores.

Para la caracterización de las áreas de estudio se utilizaron fotografías digitales realizadas expresamente a tal fin y fotografía aérea. Se utilizan mapas UTM escala 1:50.000 y mapas digitalizados.

Igualmente se han elaborado unas tablas que permiten diferenciar sobre un mapa topográfico del Pirineo la radiación anual incidente. Si se considera cualquier superficie horizontal en el límite de la atmósfera, la irradiación «I» dependerá del valor de la constante solar «J», de la latitud «l», de la declinación del sol «d», del ángulo horario con respecto al Sol «h», de la distancia media del Sol a la Tierra «R» y de la distancia del Sol a la Tierra en el momento en que se considere «r» (FRANK y LEE, 1966):

$$I = J [(\text{sen } l \text{ sen } d) + (\text{cos } l \text{ cos } d \text{ cos } h)] (R/r)^2$$

Al atravesar la atmósfera la radiación se altera. Suponiendo que no existiera atmósfera, la energía incidente por cm<sup>2</sup> a lo largo de un año sobre una superficie terrestre comprendida entre dos latitudes próximas dependería de las sucesivas posiciones relativas del Sol respecto al área considerada. Este

cálculo debe ser corregido al considerar las pendientes del terreno y el efecto pantalla que una pendiente puede hacer sobre otra en un momento determinado. En los cálculos realizados por nosotros para obtener las tablas que se adjuntan no se ha tenido en cuenta la absorción de la atmósfera y por lo tanto la del vapor de agua ambiental y nubes. Parte de los errores debidos a esto último quedan subsanados al comparar localidades situadas en un área reducida y altitudes no muy diferentes. Por otro lado, hay que considerar que, al menos en las áreas de nuestro estudio, a medida que avanza el día el vapor de agua del aire aumenta considerablemente durante el verano, por lo que se pierde la simetría entre las laderas de exposición E y W; estas últimas resultan menos irradiadas, lo que repercute de una forma evidente en la conservación durante más tiempo de los neveros situados en ellas.

Se han considerado tres tipos de áreas térmicas: a) Macrotérmicas, correspondientes a solanas y generalmente a llanos, que serían aquellas en las que la radiación anual incidente varía entre la máxima posible según la latitud y dos tercios de la misma. b) Mesotérmicas, correspondientes a las laderas umbrosas, con radiación anual incidente fluctuando entre dos tercios y un tercio del máximo posible. c) Microtérmicas, umbrías, con radiación anual incidente fluctuando entre 0 y un tercio del máximo posible (Tabla I).

## RESULTADOS

Tres especies de reptiles han sido localizadas durante los muestreos realizados desde el 15 de julio al 10 de agosto:

### a) *Lacerta monticola bonnali* Lantz, 1927

Senda ibones de Arriel a Respomuso, 2.140-2.280 m s. m. Ladera de exposición SW y 75% de pendiente media. 30TYN1944 y 30TYN2044. Área granítica, macrotérmica, con canchales. Pastos de gramíneas con algunos matorrales de rododendro y pinos negros muy aislados. Ejemplares en canchales con vegetación, en rocas aisladas, en muretes artificiales, en la proximidad de torrentes, en los bordes de la senda. Abundantes tanto en días soleados como en los parcialmente nublados. Observadas entre las 10 y las 14 horas solares. Observación de una lagartija comiendo un saltamontes.

Laderas pico del Cristal, entre el barranco de Respomuso y el ibón do Ranas, 2.140-2.260 m s. m. Ladera de exposición S y pendientes del 30%, interrumpidas

**Tabla I.** Áreas térmicas para el Pirineo en función de la exposición, pendiente y efecto pantalla: a) macrotérmicas, b) mesotérmicas y c) microtérmicas.

|                           |              |                 |         |     |   |   |                    |  |   |  |
|---------------------------|--------------|-----------------|---------|-----|---|---|--------------------|--|---|--|
| <i>Exposición S</i>       |              |                 |         |     |   |   |                    |  |   |  |
| Pendientes en %           | Sin pantalla | Pantalla anular |         |     | Pantalla en sectores S-SE, S-SW, SE-E, SW-W, E-NE, W-NW |   |                    |  |   |  |
|                           |              | 20%-40%         | 60%     | 80% | Con pendientes del 40 al 80%                            |   |                    |  |   |  |
| 0%                        | a            | b               | b       | c   | b   |   |                    |  |   |  |
| 20%-80%                   | a            | a               | b       | b   | a   |   |                    |  |   |  |
| <i>Exposición SE o SW</i> |              |                 |         |     |   |   |                    |  |   |  |
| Pendientes en %           | Sin pantalla | Pantalla anular |         |     |   | Pantalla en sectores S-SE, S-SW, SE-E, SW-W, E-NE, W-NW |                    |  |   |  |
|                           |              | 20%             | 40%     | 60% | 80%   | Con pendientes del 40 al 80%                            |                    |  |   |  |
| 0%                        | a            | b               | b       | b   | c   | b   |                    |  |   |  |
| 20%                       | a            | a               | b       | b   | b   | a   |                    |  |   |  |
| 40%-80%                   | a            | a               | a       | b   | b   | a   |                    |  |   |  |
| <i>Exposición E o W</i>   |              |                 |         |     |   |   |                    |  |   |  |
| Pendientes en %           | Sin pantalla | Pantalla anular |         |     | Sector SW-W o SE-E                                      |   | Sector W-NW o E-NE | Sectores S-SW, S-SE, SE-E, E-NE o S-SE, SW-W, W-NW, S-SW |   |  |
|                           |              | 20%             | 40%-60% | 80% | 40%   | 60%-80%   | 40%-80%            | 40%  | 60%-80%   |  |
| 0%                        | a            | b               | b       | c   | b   | b   | b                  | b  | b   |  |
| 20%                       | a            | a               | b       | c   | a   | b   | a                  | a  | b   |  |
| 40%                       | a            | b               | b       | c   | a   | b   | a                  | b  | b   |  |
| 60%-80%                   | b            | b               | b       | c   | b   | b   | b                  | b  | b   |  |
| <i>Exposición NE o NW</i> |              |                 |         |     |   |   |                    |  |   |  |
| Pendientes en %           | Sin pantalla | Pantalla anular |         |     |   | Sector S, SE-E o SW-W                                   |                    | Sector E-N o W-NW  | Sectores S-SW, S-SE, SW-W, W-NW, o S-SE, S-SW, SE-E, E-NE |  |
|                           |              | 20%             | 40%     | 60% | 80%   | 40%-60%   | 80%                | 40%-80%  | 40%-80%   |  |
| 0%                        | a            | b               | b       | b   | c   | b   | b                  | b  | b   |  |
| 20%-40%                   | b            | b               | b       | b   | c   | b   | b                  | b  | b   |  |
| 60%                       | b            | b               | b       | c   | c   | b   | c                  | b  | b   |  |
| 80%                       | b            | b               | c       | c   | c   | c   | c                  | c  | b   |  |
| <i>Exposición N</i>       |              |                 |         |     |   |   |                    |  |   |  |
| Pendientes en %           | Sin pantalla | Pantalla anular |         |     | Sector S-SE, S-SW                                       |   | Sector SE-E, SW-W  |  | Sector E-NE, W-NW   |  |
|                           |              | 20%             | 40%-60% | 80% | 40%-80%   |   | 40%                | 60%-80%  | 40%-80%   |  |
| 0%                        | a            | b               | b       | c   | b   |   | b                  | b  | b   |  |
| 20%-40%                   | b            | b               | b       | c   | b   |   | b                  | b  | b   |  |
| 60%                       | b            | b               | c       | c   | b   |   | b                  | c  | c   |  |
| 80%                       | c            | c               | c       | c   | c   |   | c                  | c  | c   |  |

por pequeños cantiles. 30TYN2144 y 30TYN2244. Área granítica, macrotérmica, con canchales. Pinos negros aislados y matorrales de rododendro abundantes. Ejemplares en canchales, en rocas junto al embalse y en los cantiles. Escasas en días soleados y sin actividad en días nublados. Observadas entre las 8 y las 11 horas. Observación de una lagartija acercándose al borde de un matorral de rododendro para capturar dípteros. Observación de una chova cazando una lagartija. Observaciones sobre condiciones ambientales el día 30 de julio:

| Hora solar | Exposición | Temperatura ambiente en °C | Temperatura del refugio del animal en °C | Humedad relativa en el ambiente | Humedad relativa en el refugio | Temperatura en la superficie de la roca |
|------------|------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 9          | S          | 21,7                       | 21,4                                     | 20,3%                           | 20,8%                          | 25,5                                    |
| 10         | S          | 21,1                       | 20                                       | 32,7%                           | 35%                            | 25                                      |
| 11         | S          | 24,5                       | 19,5                                     | 35%                             | 38%                            | 26                                      |

Laderas pico del Cristal desde el ibón do Ranas hasta Campoplano, 2.260-2.280 m. S/M. Ladera de exposición S y pendientes del 45%. 30TYN2244. Área granítica, macrotérmica. Matorrales de rododendro y enebros rastreros. Ejemplares en rocas sueltas grandes y sobre roca madre. Muy escasas en días soleados y sin actividad en días nublados. Difíciles de observar por ser muy huidizas. Observaciones sobre condiciones ambientales el día 8 de agosto:

| Hora solar | Exposición | Temperatura ambiente en °C | Temperatura del refugio del animal en °C | Humedad relativa en el ambiente | Humedad relativa en el refugio | Temperatura en la superficie de la roca |
|------------|------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 15         | S          | 16,2                       | 21,4                                     | 44%                             | 55%                            |   |
| 16         | S          | 18,4                       | 15,7                                     | 52%                             | 65%                            |   |

#### b) *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)

Se encuentra muy abundante en todo el barranco de Aguas Limpias hasta los 1.940 m s. m., pero en el circo de Piedrafita objeto de nuestro estudio se localiza en:

Camino presa a refugio de Respomuso, 2.160 a 2.200 m s. m. Ladera de exposición S y pendientes del 90% aproximadamente. 30TYN2144. Canchales y cantiles en área granítica, macrotérmica. Pino negro escaso y gramíneas en los lugares con suelo. Ejemplares entre piedras del canchal, en grietas de roca madre y junto a la senda, siempre muy localizados en un pequeño espacio de 100 m. Abundantes en

días soleados y sin actividad en días nublados. Fáciles de observar entre las 9 y las 14 horas solares.

c) *Vipera aspis* (L.)

Entre embalse de Respomuso y Campoplano, 2.120 a 2.260 m s. m. Llano con áreas dispersas de pendientes generalmente muy suaves y exposiciones diversas, tipo mesotérmicas. 30TYN2144, 30TYN2244, 30TYN2243 y 30TYN2344. Ibo-nes, canchales y arroyos en área granítica. Pinos aislados, abundante matorral de rododendro y gramíneas. Ejemplares entre las piedras de canchales y pedrizas, debajo de piedras acumuladas en los prados, cerca de construcciones abandonadas y cerca del agua reptando por la hierba. Son escasas y se encuentran tanto en días soleados como nublados. Dos ejemplares fueron obligados a regurgitar el alimento, que consistía en una rana y un topillo respectivamente.

No se hallaron ejemplares de reptiles en las siguientes áreas:

En la descrita para *Vipera aspis* no se encontraron lagartijas, excepto en los límites norte del área, donde pueden solaparse las distribuciones.

En el barranco de Balaitous, desde el refugio de Respomuso hasta la brecha Latour, 2.300 a 2.700 m s. m. Grandes pendientes, cantiles y gleras de exposición E en su mayor parte. Áreas graníticas.

Desde Respomuso al Musales, 2.121 a 2.600 m s. m. Pendientes varias, cantiles, gleras y prados, exposiciones E y NE en su mayor parte. Esquistos.

Desde Campoplano hasta el collado de Piedrafita, 2.130 a 2.700 m s. m. Pendientes varias, cantiles, gleras y prados. Exposiciones E, NE, N y NW en su mayor parte. Esquistos.

Desde Campoplano hasta la piedra de San Martín, 2.130 a 2.290 m s. m. Pendientes suaves de exposición SW. Granitos.

Desde la piedra de San Martín hasta Cambales, 2.290 a 2.700 m s. m. Pendientes del 75% de exposición N y NW.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Considerando las temperaturas máximas y mínimas medias de los últimos años, podemos asegurar que el periodo de muestreo es el más apropiado para poder localizar el mayor número de reptiles y por lo tanto asegurar que la distribución obtenida mediante estos muestreos es la más amplia posible para cada una de las especies observadas.

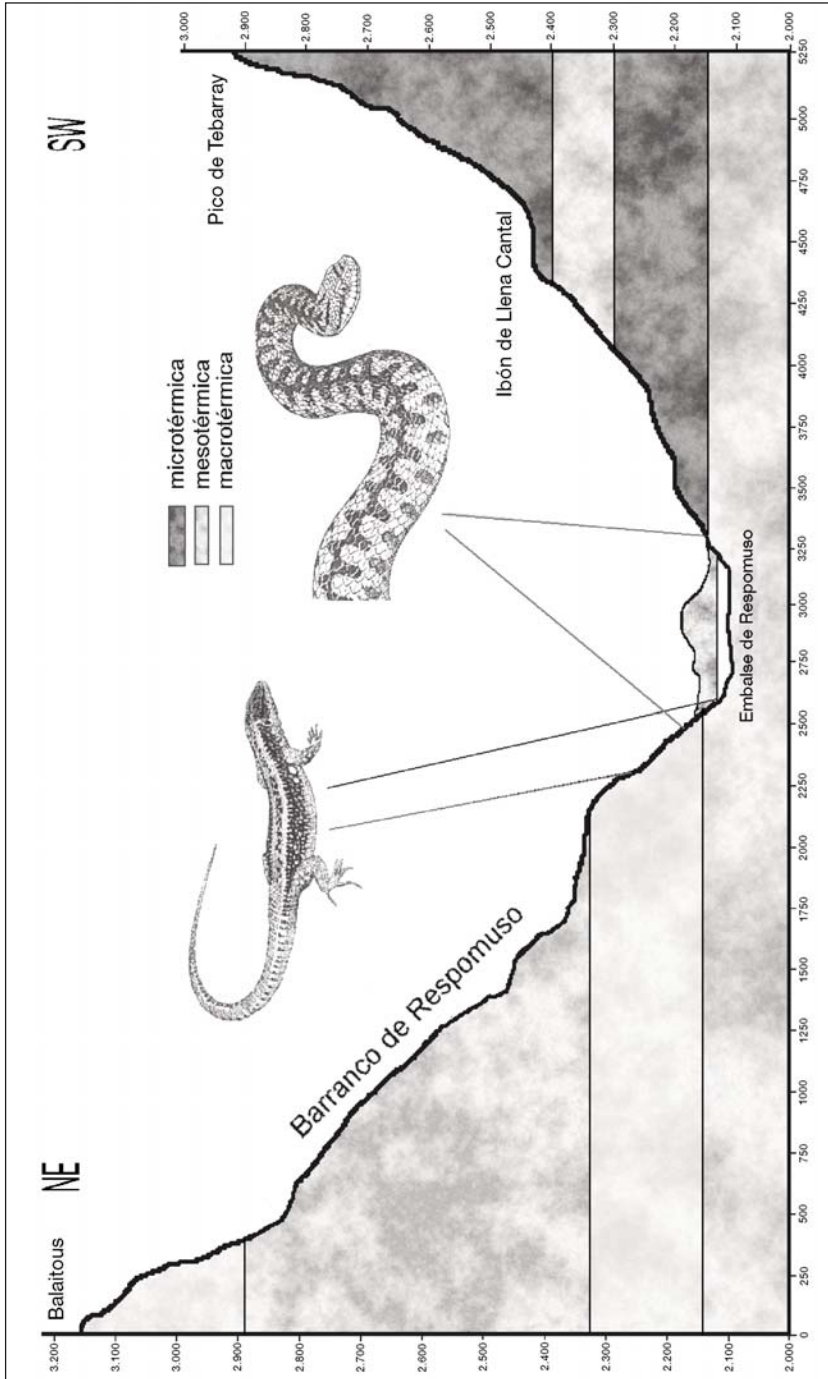


Las lagartijas que hemos observado se encuentran en los lugares de mayor insolación, a los que hemos denominado áreas macrotérmicas, y dentro de éstas no superan los 2.300 m de altitud, a pesar de que se buscaron hasta altitudes de 2.700 m; no obstante, en el macizo de Monte Perdido, próximo a nuestra zona pero a menor latitud, se han llegado a encontrar (MARTÍNEZ-RICA, 1977) hasta los 2.500 m.

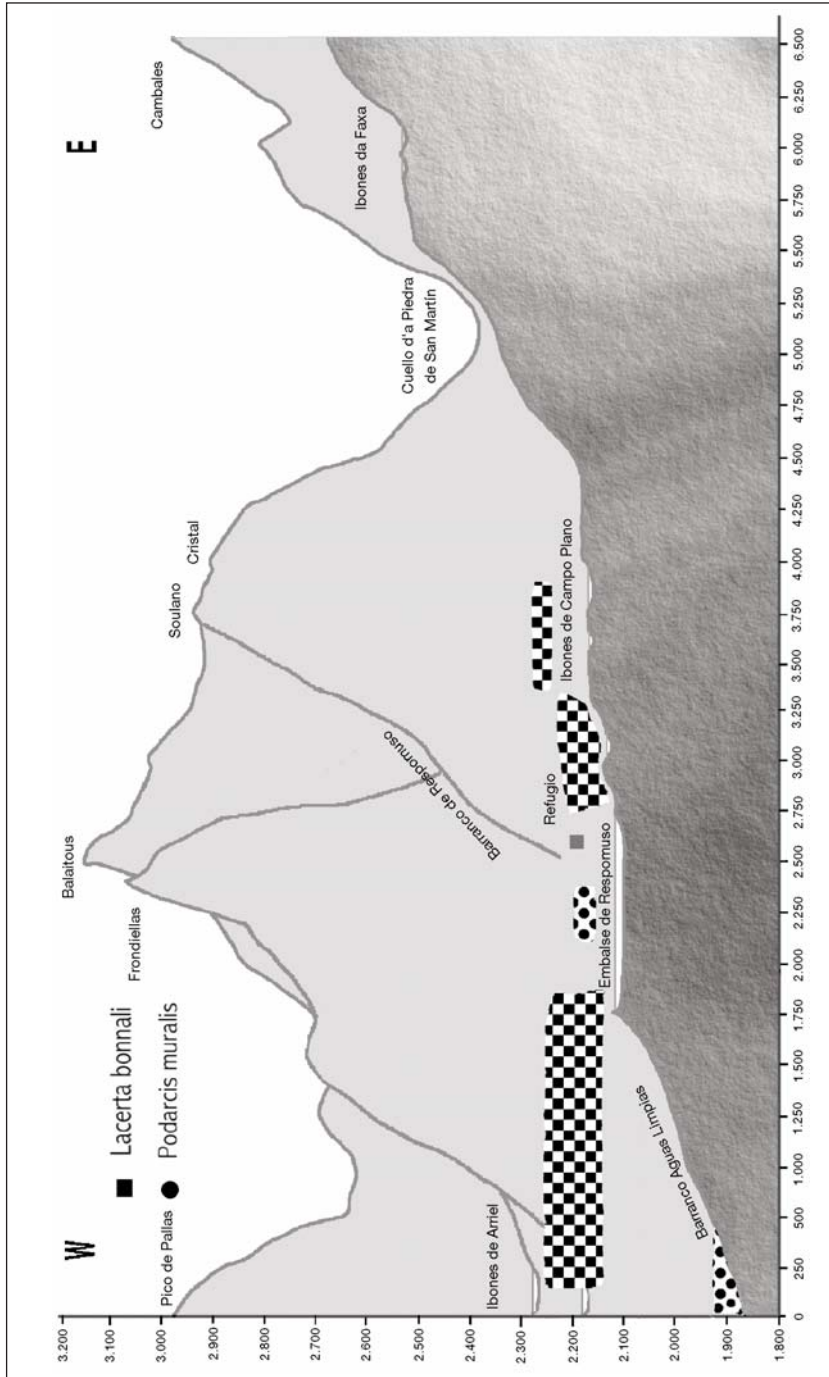
Las víboras observadas se encontraron en lugares de insolación media (áreas mesotérmicas) que corresponden principalmente al fondo de la cubeta; se solapan con las lagartijas en la transición entre las áreas mesotérmicas y macrotérmicas, pero no superan nunca los 2.300 m de altitud (Lám. I). En estos fondos abunda el agua en múltiples recipientes (ibones, charcas, surgencias y arroyos) y ello da lugar a que abunden los topillos y las ranas, que constituyen las presas encontradas en los contenidos estomacales obligados a ser regurgitados por los ejemplares temporalmente retenidos.

Las áreas de distribución de las dos especies de lagartijas no se solapan a pesar de estar situadas próximas, en las mismas laderas macrotérmicas. Da la sensación de una competencia interespecífica en el límite altitudinal de *Podarcis muralis*, que tiene cerca del refugio nuevo de Respomuso un área disyunta (2.200 m s. m.), probablemente relacionada de alguna manera con la presencia del embalse de Respomuso (aumento de la humedad relativa en los vientos de ladera provocados por los cantiles del Balaitous). Más abajo la volvemos a encontrar al acercarse al bosque. Véase la lámina II.

Hemos encontrado a *Lacerta bonnali* distribuida en las laderas macrotérmicas del circo de Piedrafita hasta altitudes de 2.300 m aproximadamente; la densidad de las mismas varía desde el camino de los Arrieles hasta el ibón de Campoplano, dejando en medio, a la altura del embalse de Respomuso, un vacío ocupado por *Podarcis muralis*. La mayor abundancia de individuos se observa en la senda que va desde los ibones de Arriel a Respomuso; son muy escasos en las laderas macrotérmicas situadas por encima del ibón de Campoplano. Nuevamente se puede explicar este fenómeno por las variaciones de humedad relativa cerca del suelo. En efecto, en las laderas de los Arrieles se produce con frecuencia el efecto Foevius (Föhn) cuando los vientos soplan del norte y el aire sube húmedo y frío por la vertiente



**Lám. I.** Perfil esquemático del circo de Piedrafrita, desde el pico de Tebarray (SW) hasta el Balaitous (NE), donde se muestran las áreas térmicas calculadas mediante la tabla I y las áreas de distribución de lagartijas y víboras. La altitud y las distancias están expresadas en metros.



**Lám. II.** Perfil del circo de Piedrafita, desde los ibones da Faxa hasta el barranco de Aguas Limpias, en el que se representa la distribución de *Lacerta bonnali* y *Podarcis muralis* sobre un fondo esquemático de las laderas solanas de los picos Pailas, Balaitous y Cambales. La altitud y las distancias están expresadas en metros.

francesa, calentándose adiabáticamente en la fase descendente e incrementando así la temperatura y disminuyendo la humedad relativa en las laderas del barranco de Arriel. Por el contrario, de forma similar a lo que sucede por encima del embalse de Respomuso, en las laderas de Campoplano también aumenta la humedad relativa, aunque no tanto como en el primero.

Es probable, pues, que ambas especies tengan como factores limitantes de su distribución la temperatura y la humedad durante el periodo de actividad diario. Éste se extiende desde las 8'30 horas solares a. m. hasta las 4 horas solares p. m. según nuestras observaciones y las de MARTÍNEZ-RICA (1977). A ambas especies les afectan negativamente las bajas temperaturas, mientras que *Lacerta bonnali* tolera mal la humedad relativa elevada y *Podarcis muralis* tolera mal la sequedad excesiva. Estas diferencias microclimáticas no sólo afectan a las lagartijas sino que también pueden ser observadas en diferentes especies animales y vegetales (véanse otros trabajos del Laboratorio de Anatomía Animal sobre el circo de Piedrafita).

## CONCLUSIONES

Han sido observadas tres especies: *Podarcis muralis*, *Lacerta bonnali* y *Vipera aspis*. Las áreas de distribución de estas especies no se solapan en nuestro estudio, si bien *Vipera aspis* invade en su límite la de las lagartijas. Según nuestras observaciones la víbora vive en los fondos mesotérmicos de circo, mientras que las lagartijas viven en las laderas macrotérmicas. *Lacerta bonnali* ocupa los lugares más secos, sobre todo los influenciados por el efecto Föhn, y frecuenta poco los húmedos, mientras que *Podarcis muralis* presenta un área disyunta donde los vientos matutinos de ladera están cargados de vapor de agua procedente del embalse de Respomuso.

## BIBLIOGRAFÍA

- LANTZ, L. A., 1927. Quelques observations nouvelles sur l'herpétologie des Pyrénées centrales. *Rev. Hist. Nat. Appl.*, 8: 54-61.
- BECK, P., 1943. Note préliminaire sur la faune herpétologique des Hautes Pyrénées. *Bull. Sci. Soc. Acad. Hautes Pyrénées*, 1: 48-57.

MARTÍNEZ-RICA, J. P., 1977. Observaciones ecológicas *Lacerta monticola bonnali*, Lantz en el Pirineo español. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 8: 103-122.

MARTÍNEZ-RICA, J. P., 1979. Los reptiles del Alto Aragón. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 10: 49-102.

SALVADOR, A., 1974. *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. Madrid. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

ARRIBAS, O. J., 1993. Estatus específico para *Lacerta (Archaeolacerta) monticola bonnali* Lantz, 1927 (*Reptilia, Lacertidae*). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 90 (1-4): 101-112.

FRANK, E. C. & LEE, R., 1966. Potential solar beam irradiation on slopes. *U. S. Forest Service Research Paper RM-18*: 116 pp.