

# IMPORTANCIA DEL PARQUE NACIONAL DE AIGÜESTORTES Y ESTANY DE SANT MAURICI Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA, EN LA CONSERVACIÓN DE LA LAGARTIJA PIRENAICA: *Iberolacerta bonnali* (LANTZ, 1927).

Oscar Arribas

Avda. Francesc Cambó 23 / E-08003 – Barcelona.

## RESUMEN

*Iberolacerta bonnali* es un endemismo pirenaico-central, extendido por la parte axial de la cordillera, desde el macizo de Arriel, al oeste, hasta las montañas del Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici (macizos de Besiberri, Muntanyó de Llacs, Peguera y Encantats).

Nuestra hipótesis es que el probable lugar de refugio pleistocénico de la especie fue algún lugar en las vertientes meridionales de la formación montañosa en forma de "U", constituida por Posets, Maladeta y Ballibierna, aunque la presencia de otros pequeños refugios en la zona de Aigüestortes no puede descartarse. Desde estas áreas, la especie se extendió al acabar la última glaciación. Aigüestortes tiene una buena representación de los dos "morfortipos" divergentes de la especie (posiblemente causados por las condiciones de los diferentes sustratos donde habita la especie) e igualmente divergencias foliódicas desarrolladas en los diferentes refugios pleistocénicos.

## ABSTRACT

*Iberolacerta bonnali* is a Central Pyrenean endemism, extended over the axial part of the range, from the Arriel Massif in the West, to the mountains of the National Park of Aigüestortes and lake Sant Maurici (Besiberri, Muntanyó de Llacs, Peguera and Encantats massifs).

Our hypothesis is that the probable site of the Würmian refuge of these species was on the southern slopes of the inverted "U-shaped" mountain area formed by Posets plus Maladeta and Ballibierna, although the presence of other small refuges in the Aigüestortes area cannot be excluded. From these areas, the species spread at the end of the last ice age. Aigüestortes has a good representation of the two divergent "morphotypes" of the species (possibly caused by different substrates) and also pholidotic divergences caused by possible different refugia during Würm.

## INTRODUCCIÓN

Los Pirineos están habitados por tres especies de lagartijas de alta montaña (*Iberolacerta*, subgen. *Pyrenesaura*). Una de ellas, *Iberolacerta bonnali*, está catalogada como vulnerable y es la especie más extendida, viviendo desde el macizo de Arriel, al oeste, hasta las montañas del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany Sant Maurici, al este. Ha sido hallada en 26 cuadrículas U.T.M. de 10 x 10, en localidades que van de 1.700 m a 3.062 m de altura. Dentro de Cataluña, habita en las montañas del Parque Nacional, y zonas cercanas, así como en las montañas que separan la Val d'Aran del Valle de Lys (macizo de la Maladeta) (Arribas, 1997, en prensa & Arribas & Martínez-Rica, 1997).

Por lo que respecta a Cataluña, desde Martínez-Rica (1979) hasta Arribas (1995) no se había añadido ninguna localidad más para *I. bonnali*, que sólo era conocida del Grañ Encantat y del Muntanyó de Llacs. Este último trabajo, así como Arribas (1993, 1997 y en prensa) añaden nuevas localidades tanto en el macizo de la Maladeta (donde es citada por primera vez) como en la zona del Parque Nacional de aigüestortes y Estany de Sant Maurici y su periferia, donde se amplía el número de localidades conocidas.

En el presente trabajo se analiza someramente la variabilidad de la especie en su límite este, de donde existen sospechas de diferenciaciones locales significativas (Arribas, 1996).

En la presente comunicación se abordan las diferencias entre las poblaciones de este saurio en todo el Pirineo

Central, haciendo hincapié en las poblaciones que habitan el extremo este de su área de distribución (Maladeta y montañas del Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Dentro de un amplio estudio de la morfología, la variabilidad geográfica y la distribución de la lagartija pirenaica (Arribas, en prensa) se estudiaron un total de 358 ejemplares (175 machos y 183 hembras). Los métodos estadísticos utilizados a los que se hace referencia en el presente escrito son MST (Minimum Spanning Tree: árbol de mínima extensión) y el ACPL (análisis canónico de poblaciones) (ver Arribas, en prensa, para una información detallada de los métodos de estudio univariantes y multivariantes utilizados y una relación detallada de las localidades donde la especie ha sido hallada). El presente escrito aborda los resultados de este estudio general para la zona del Pirineo Centro-Oriental (macizos de la Maladeta y zona del Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici).

## RESULTADOS GENERALES

Después de observar los resultados obtenidos en los diferentes análisis realizados, la conclusión general sobre las relaciones entre las diferentes poblaciones de la especie es que las poblaciones de los Pirineos Centrales son las más primitivas morfológicamente (dicho en otras palabras, el tipo "central" a partir del que otras poblaciones más extremas

parecen haberse diferenciado ligeramente). Desde esta área centropirenaica, la especie podría haberse extendido hacia el oeste, hacia Monte Perdido, e, independientemente, hacia Neouvielle y Bigorre. Esta expansión probablemente tuvo lugar mediante una vía bastante septentrional (quizá debido a la rápida reforestación de las vertientes meridionales) como parece indicar la relativa diferenciación de las poblaciones del Monte Perdido respecto a las del Pirineo Central y el resto de los macizos más al oeste del primero, como Comachibosa, Balaitous y Arriel, así como de los de Neouvielle y Bigorre, excéntricos en la vertiente norte.

La localización de éste hipotético refugio puede inferirse a partir del análisis de qué muestras ocupan las posiciones más intermedias en las diferenciaciones recíprocas entre ellas mediante el uso de las distancias globales de cada una respecto a todas las demás poblaciones y el MST (Minimum Spanning Tree: árbol de mínima extensión) (ver fig. 1 y 3 para las muestras sin agrupar y 2 y 4 para las muestras agrupadas machos y hembras respectivamente).

Entre las conclusiones a las que se ha podido llegar en la revisión exhaustiva de la especie (Arribas, en prensa: *Herpetozoa* 13 [3/4]) están el hecho de que el área montañosa en forma de "U" invertida que forman en la vertiente sur del eje pirenaico la Maladeta, Punta Suelza, con los ligeramente excéntricos hacia el sur Posets y Ballibierna, parecen ser el núcleo central del que la especie se expandió en tiempos postglaciales hasta ocupar toda su área actual.

## POBLACIONES DE LA MALADETA Y AIGÜESTORTES (SENSU LATO).

Cuando se estudian las muestras de machos de *I. bonnali*, la muestra de Maladeta tiene las menores distancias globales respecto a todo el resto de poblaciones (suma de 82,37) con una pequeña diferencia con Ballibierna (83,31) y Posets (86,72). Solo algo más diferenciadas aparecen los Besiberri (91,93), siendo el resto de muestras claramente más divergentes. A pesar de esto, de acuerdo con el MST (Minimum Spanning Tree: árbol de mínima extensión), Posets es la muestra más conectada, seguido por la muestra de Maladeta y por Ballibierna (fig 1). Más aún, en el ACPL (análisis canónico de poblaciones), la muestra combinada de Ballibierna-Besiberri aparece como la más "central" de la especie (28,47 de distancia global a todas las demás poblaciones), seguida de Posets-Pta. Suelza (35,37) y Maladeta (37,11). Además, esta muestra de Ballibierna-Besiberri está directamente conectada en el árbol de mínima extensión a todas las demás poblaciones, excepto a Bigorre (fig. 2). La muestra de Ballibierna, a pesar de aparecer en el análisis mezclada con la de Besiberri (por motivos de tamaño mínimo muestral) parece que es la que proporciona el mayor peso a esa relación con el resto de muestras, aunque una contribución importante de las poblaciones de la cabecera de la Noguera Ribagorzana a esa zona de refugio pleistocénico no puede ser descartada y, como veremos a continuación, de hecho es muy probable, ya que pudieron existir otros refugios en el área de Aigüestortes (sensu lato). Todos los

macizos comentados que contribuyen a la posible área de origen de la actual distribución de *I. bonnali* (Ballibierna, Maladeta y Posets) están localizados en la parte alta del río Esera y cercanos entre sí, formando parte de esa "U" invertida montañosa.

En el análisis de las hembras, Posets tiene la menor distancia global respecto al resto de poblaciones (70,39), seguido de Maladeta (77,29). En este análisis Ballibierna aparece más diferenciado. Como en el análisis de los machos, la muestra más conectada es la de Posets (fig 3). En el análisis con muestras fusionadas, es también Posets-Pta. Suelza la muestra más conectada en el MST (fig. 4), y la más "central" de la especie (19,25 de distancia global), seguida por la de Maladeta (29,45).

Así, el complejo montañoso en forma de "U" invertida (Posets-Maladeta-Ballibierna) rodea en su vertiente sur el presumible refugio würmiense de *I. bonnali* desde el que la especie se habría extendido cuando las condiciones climáticas lo permitieron, hasta ocupar el área actual.

El máximo glaciar (45 a 60.000 años en los Pirineos; Bordonau, 1992; Bordonau et al, 1992; Serrat, 1992; Montserrat-Martí, 1992; Jalut et al., 1992) nos proporciona una fecha "post quem" a dicha expansión. *I. bonnali*, como otras especies de montaña debió expandirse desde sus zonas de refugio, quizá tan tempranamente como hace 25.000 años cuando los glaciares desaparecieron del piedemonte pirenaico y se retiraron a la parte alta de las montañas (alrededor de 26.000 años; Andrieu et al., 1988). Como ejemplos, la desaparición del glaciar que ocupaba el Gave de Ossau

(Arudy) cerca del límite occidental del área actual de *I. bonnali*) está datada en 24.000 años atrás, la del glaciar del Gave de Pau (Lourdes) (en la zona central) en 29.500 años, y el de la Noguera Ribagorzana (ya cerca del límite oriental de la especie), en 30.000 años (Andrieu, 1987; Bordonau & Vilaplana, 1986). En ese momento, la vegetación del piedemonte pirenaico debía de ser todavía una tundra de fisonomía alpina (Van Vliet-Lanoe et al., 1991). A pesar de esta temprana retirada de los hielos, los datos palinológicos muestran que el gran cambio en la vegetación asociado a la mejora climática inicial aparece tras el llamado "evento de los 15.000 años" (Reille & Lowe, 1993), en el que, si quedaban glaciares, estaban situados por encima de los 1.800-1.900 m, quedando la deglaciación terminada alrededor de los 13.000 años antes del presente (Andrieu et al., 1988; Jalut et al., 1992). Así pues, algún momento entre los 20.000 y los 13.000 años parece aceptable como fecha de la posible expansión de *I. bonnali* desde su refugio glaciar

Aparte de las consideraciones arriba indicadas, durante este periodo postglacial, la expansión de la especie desde su refugio würmiense debe de haber sido rápida y quizá sincrónica con la recolonización por el bosque de la parte alta de las montañas (siempre posterior al "evento de los 15.000 años"; ver arriba). Estando el refugio hipotético de *I. bonnali* situado hacia el este de su área actual, no es sorprendente que la especie haya sido incapaz de pasar al oeste del macizo de Arriel, ya que, cuando la lagartija llegó aquí, el límite del bosque probablemente había alcanzado ya un nivel similar al actual, haciendo imposible la colonización

de otros macizos aparentemente con hábitats apropiados y situados más al oeste, como Aspe, Ossau, Anie, etc... Hacia el este, la presencia de los profundos valles de la Noguera Pallaresa y de la Garona, probablemente impidieron su expansión en esa dirección. La especie debe ser considerada un reinmigrante a corta distancia ("short distance reinmigrant") desde su macizo de refugio ("refuge massif", sensu Holdhaus, 1902, 1906, 1954).

Existe, no obstante, la posibilidad de que algunas poblaciones que actualmente muestran una cierta diferenciación, como las de Bigorre o Aigüestortes, pudieran de hecho representar otros refugios pleistocénicos de la especie -con posterior expansión, conexión, e intergradación- con las poblaciones principales de la especie (procedentes del refugio oportunamente citado).

En el caso de Bigorre, a pesar de ser la población con más diferencias en el ANOVA (análisis de la varianza), si se consideran todos los caracteres a la vez, como puede verse en el ACPL (fig. 1,2,3 y 4) y el dendrograma de afinidad basado en distancias (fig. 5 y 6), no parece tan marcadamente diferente de las otras muestras del Pirineo Central. Por ello, es más posible que esas diferencias correspondan a un efecto fundador o a una deriva genética operada en esa población extrema (como el número fijo de cinco costillas presacrales cortas, que aparece sólo esporádicamente en individuos aislados de otras poblaciones).

El caso de Aigüestortes (sensu lato) es distinto, ya que aparece tanto en el análisis de los machos como en el de las hembras como la muestra más diferenciada de entre todas las que cuentan con un número suficiente de especímenes estu-

diados. No puede excluirse la posibilidad de que algunas poblaciones de este área (Filià, Muntanyó de Llacs, Encantats) -donde la especie es más escasa y los núcleos de individuos aparentemente más dispersos- no pudieran ser los restos de antiguos refugios würmienses "in situ" mucho menos o nada exitosos a la hora de expandirse al acabar los últimos fríos glaciales. La posición de estas poblaciones más orientales de la especie, geográficamente intermedias entre las áreas de *I. aurelioi* (la especie hermana del taxon aquí considerado) y el área principal de *I. bonnali*, cuadra bien con la presunta presencia prewürmiense de la especie en el área y, por tanto, con la posibilidad de su supervivencia en la zona durante la última pulsación glacial del Pleistoceno.

Igualmente, en el análisis, la muestra de Besiberri parece más cercana a la de Ballibierna (que está separada por el valle de la Noguera Ribagorzana), pero si todas las poblaciones del área son consideradas en detalle (fig. 7) (ver comunicación a las cuartas jornadas del Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici; Arribas, 1998), las más meridionales (Filià en Aigüestortes, y Llauset en Ballibierna) son cercanas, mientras que Besiberri es más parecido a las de la Maladeta (Picada y Benasque). La muestra del Muntanyó aparece igualmente bien diferenciada en ambos.

Así pues, puede postularse que una parte de las poblaciones al este del valle de la Ribagorzana puede ser reinmigrante del refugio würmiense de la Maladeta-Posets (la formación en "U"), como es el caso de Besiberri, y otras más al este todavía (ver arriba), pueden ser poblaciones relictas, restos de otro refugio o refugios "in situ" aislados durante tiempo de las

primeras o sólo lejanamente relacionadas con las del de Maladeta-Posets.

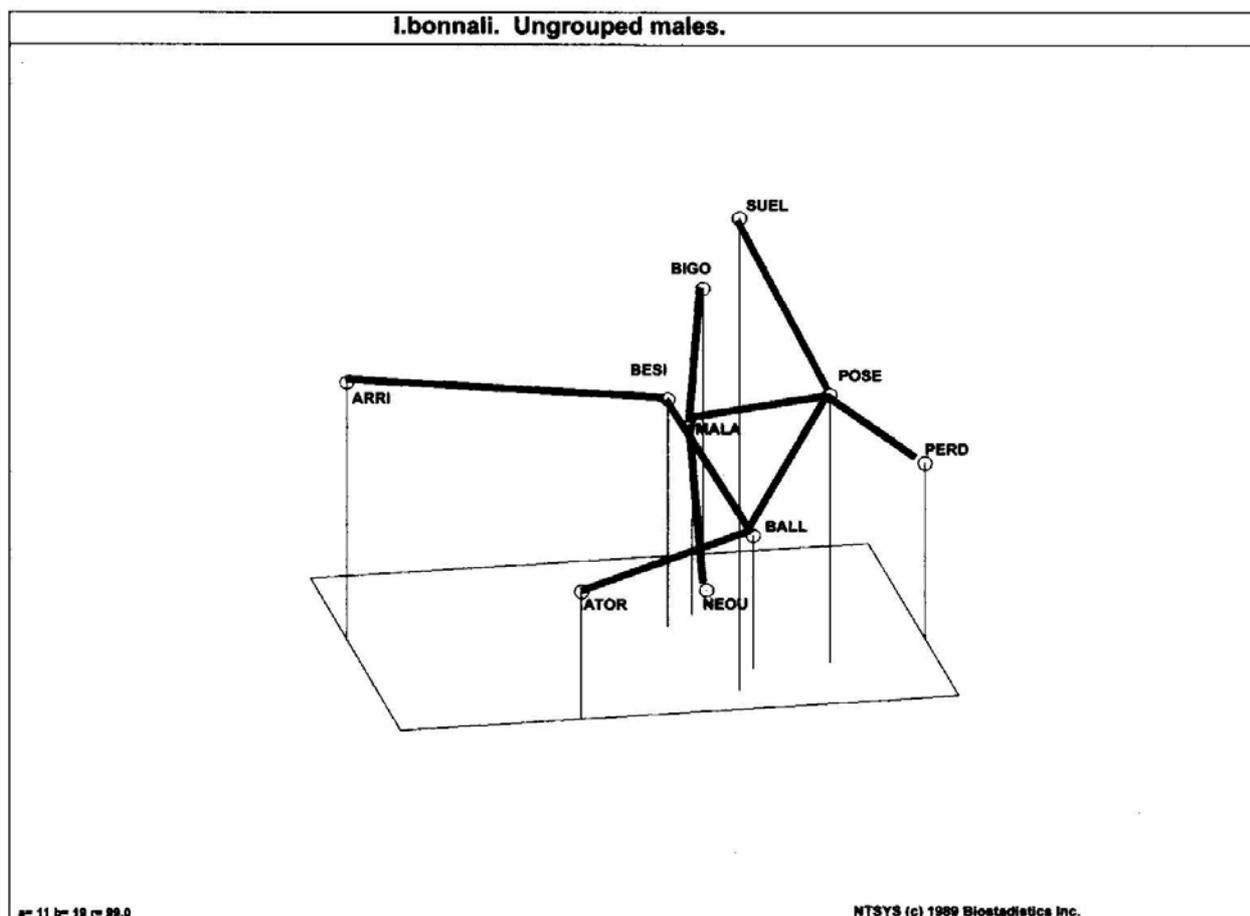
No obstante, tampoco puede descartarse un efecto importante de modificación de la morfología debido a las condiciones del medio (como el tipo de roca; ver Arribas, 1998). Coincide que las localidades con roca caliza o esquistos y pizarras presentan individuos pequeños o moderadamente robustos, con poca pigmentación dorsal (Picada, Infern, Bony Blanc, Bony Negre, Muntanyó de Llacs, Gran Encantat), mientras que en las localidades graníticas (en principio más raras en esta espe-

cie) los ejemplares son muy robustos (Llauset, Cavallers, Llastres de la Morta) y notablemente más pigmentados, tanto machos como hembras. Coincide que en otro lugar granítico en el otro extremo del área de distribución de *Iberolacerta bonnali*, como es el Macizo de Arriel, los animales son también muy robustos, si bien su pigmentación es mucho más moderada. El tipo de roca podría influir sobre la robustez y el diseño de los individuos, actuando la selección natural sobre los fenotipos que mejor mantengan el equilibrio térmico y las necesidades de crípsis y defensa.

## BIBLIOGRAFÍA

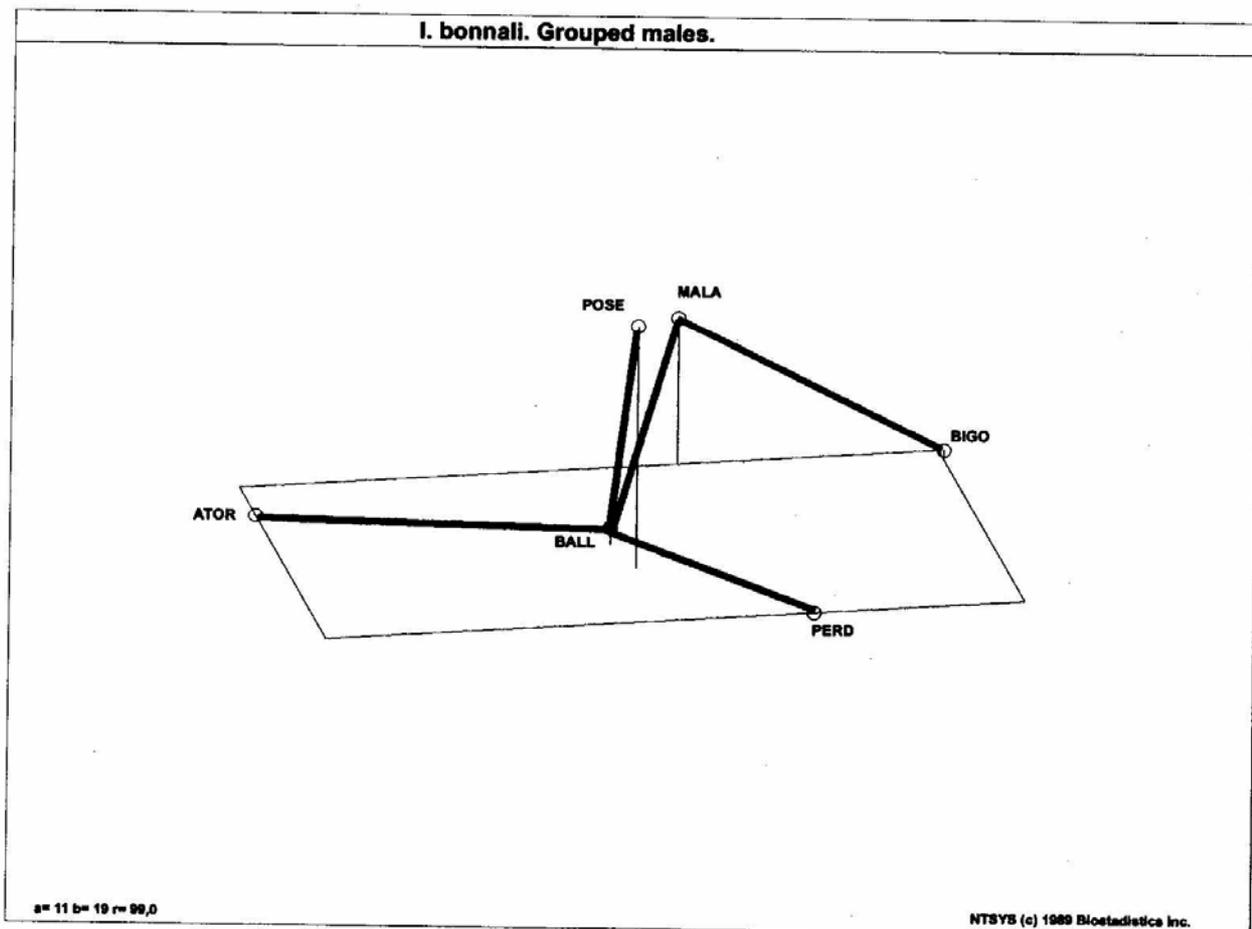
- ANDRIEU, V. (1987): Le paléo-environnement du piémont nord-pyrénéen occidental de 27000 B.P. au postglaciaire: La séquence d'Estarrès (Pyrénées-Atlantiques, France) dans le bassin glaciaire d'Arydy. *C.R. Acad. Sci. Paris* t. 304, Série II, n° 2: 103-108.
- ANDRIEU, V.; HUBSCHMAN, J.; JALUT, G. & HERAIL, G. (1988): Chronologie de la déglaciation des Pyrénées françaises. Dynamique de sédimentation et contenu pollinique des peléolacs: application à l'interprétation du retrait glaciaire. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire* 1988-2/3: 55-67.
- ARNOLD, E.N. (1973): Relationships of the palaeartic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammotromus* (Reptilia: Lacertidae). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 25: 289-366.
- ARRIBAS, O. (1993 a). Estatus específico para *Lacerta* (*Archaeolacerta*) *monticola bonnali* Lantz, 1927 (Reptilia, Lacertidae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)* 90 (1-4): 101-112.
- ARRIBAS, O.J. (1993b): Intraspecific variability of *Lacerta* (*Archaeolacerta*) *bonnali* Lantz, 1927 (*Squamata* : *Sauria* : *Lacertidae*). *Herpetozoa* 6 (3-4): 129-140.
- ARRIBAS, O.J. (1995): Estado actual del conocimiento sobre *A. bonnali bonnali* (*Squamata*: *Sauria*: *Lacertidae*) en Cataluña. *La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. III Jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Boí. 26, 27 i 28 d'Octubre de 1994*: 203-214.
- ARRIBAS, O.J. (1997): *Morfología, filogenia y biogeografía de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos*. Ph. Dr. Thesis. Universidad Autónoma de Barcelona. 353 pp. (8 pp and microfiche. Pub. U.A.B.).
- ARRIBAS, O. (1998): Estudio sobre la morfología y diferenciación local de las poblaciones de lagartija pirenaica (*'Lacerta'* *bonnali* Lantz, 1927; *Squamata*: *Lacertidae*) en

- el Macizo de la Maladeta y el Parque Nacional de Aigüestortes y Lago de San Mauricio. *Actas IV Jornades sobre la Recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Espot (Pallars Sobirà)*. 22, 23 i 24 d'octubre de 1997. 225-235.
- ARRIBAS, O.J. (en prensa): Taxonomic revision of the Iberian 'Archaeolacertae' III: Diagnosis, morphology, and geographic variation of *Iberolacerta bonnali* (Lantz, 1927) (*Squamata: Lacertidae*). *Herpetozoa, Wien*, 13 (3/4).
- ARRIBAS, O. & MARTINEZ-RICA, J.P. (1997): *Lacerta bonnali*. In: *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles de España y Portugal* (J.M. Pleguezuelos, Ed.) Monografías de la AHE, vol 3: 219-221.
- BORDONAU, J. (1992): *Els Complexos Glacio-Lacustres relacionats amb el darrer cicle glacial als Pirineus*. Geofoma Eds. Logroño. 251 pp.
- BORDONAU, J. & VILAPLANA, J.M. (1986): Géomorphologie et tectonique récente dans le Val d'Aràn (Zone axiale des Pyrénées Centrales, Espagne). *Rev. Geol. Dyn. et Géogr. Physi.*, vol. 27 (5): 303-310.
- BORDONAU, J.; SERRAT, D. & VILAPLANA, J.M. (1992): Las fases glaciares cuaternarias en los Pirineos. en: Cearreta, A. & Ugarte, F.M. (Eds.): *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*. 303-312. Univ. País Vasco. Bilbao.
- Holdhaus, K. (1902). Beiträge zur Koleopteren-Geographie. *Muench. Koleopterol. Z.* 1: 255-262.
- HOLDHAUS, K. (1906). Die Verbreitung der Coleopteren in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*. 56: 629-639.
- Holdhaus, K. (1954). Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. *Abh. Zool. ot. Ges. Wien*. 18: 1-493.
- JALUT, G.; MONTSERRAT-MARTI, J.; FONTUGNE, M.; DELIBRIAS, G.; VILAPLANA, J.M. & JULIA, R. (1992): Glacial to interglacial vegetation changes in the northern and southern Pyrenees: Deglaciation, vegetation cover and chronology. *Quaternary Science Reviews* 11: 449-480.
- MARTÍNEZ-RICA, J. P. (1977). Observaciones ecológicas de *Lacerta monticola bonnali* Lantz en el Pirineo español. *Publ. Centr. Biol. Exp. Jaca* 8: 103 - 122.
- MONTSERRAT-MARTÍ, J.M. (1992): *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: estudio palinológico*. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología 6. C.S.I.C. Jaca.
- REILLE, M. y LOWE, J.J. A re-evaluation of the vegetation history of the Eastern Pyrenees (France) from the end of the last glacial to the present. *Quaternary Science Reviews*, Vol. 12: 47-77.
- SERRAT, D. (Ed.) (1992): *Geologia*. T. 2. Història Natural dels Països Catalans. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- VAN VLIET-LANOË, B.; VALADAS, B.; VERGNE, V. (1991): La Paléogeographie de l'Europe Centre-Occidentale au Wechsélien. Reflexions sur les paléosols et l'inertie climatique: La place du Massif Central. *Quaternaire*, 2 (3/4): 134-146.



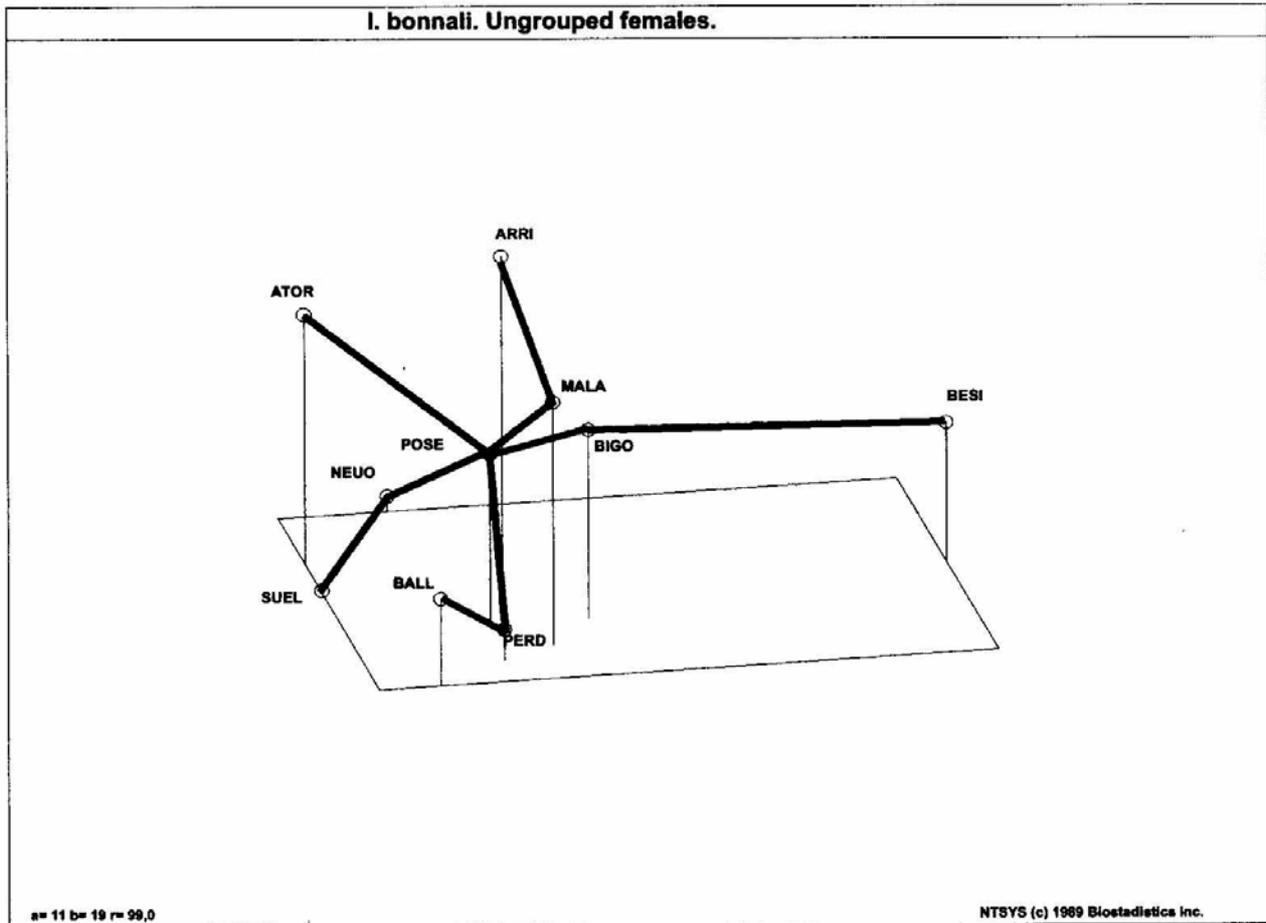
*Fig 1- Representación tridimensional de los centroides de los MACHOS de I. bonnali (NO AGRUPADOS). Los tres ejes explican el 76,2 % de toda la varianza inter poblacional. El MST (árbol de mínima extensión) se representa superpuesto.*

*Fig. 1.- Tridimensional representation of the population centroids from I. bonnali. MALES (UNGROUPED samples). The three axes explain 76.2 % of all the interpopulational variance. Minimum Spanning Tree (MST) is represented superimposed.*



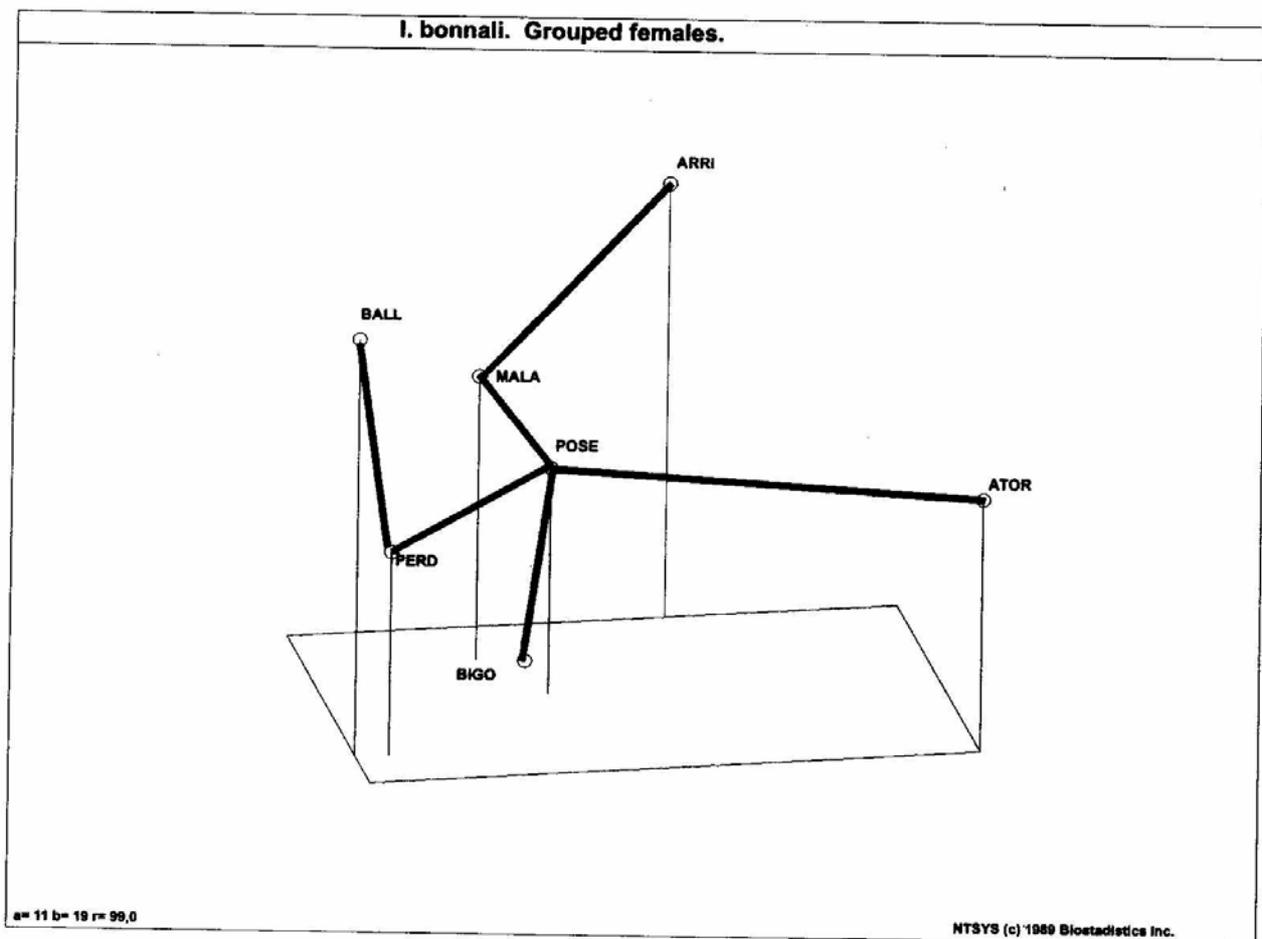
*Fig 2- Como fig 1, pero con las muestras de los machos AGRUPADAS. Los tres ejes explican el 90 % de toda la varianza interpoblacional. El MST se representa superpuesto.*

*Fig. 2- As Fig 1, but with the GROUPED MALE samples. The three axes explain 90 % of all the interpopulational variance. MST is represented superimposed.*



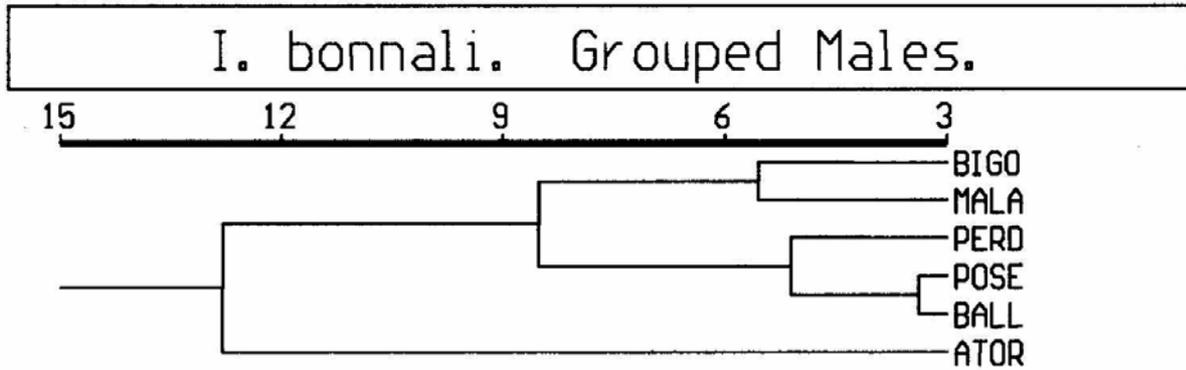
**Fig 3.** - Representación tridimensional de los centroides de las HEMBRAS de *I. bonnali* (NO AGRUPADAS). Los tres ejes explican el 74,9% de toda la varianza interpoblacional. El MST (árbol de mínima extensión) se representa superpuesto.

**Fig. 3.-** Tridimensional representation of the population centroids from *I. bonnali* FEMALES (UNGROUPED samples). The three axes explain 74.9 % of all the interpopulational variance. Minimum Spanning Tree (MST) is represented superimposed.



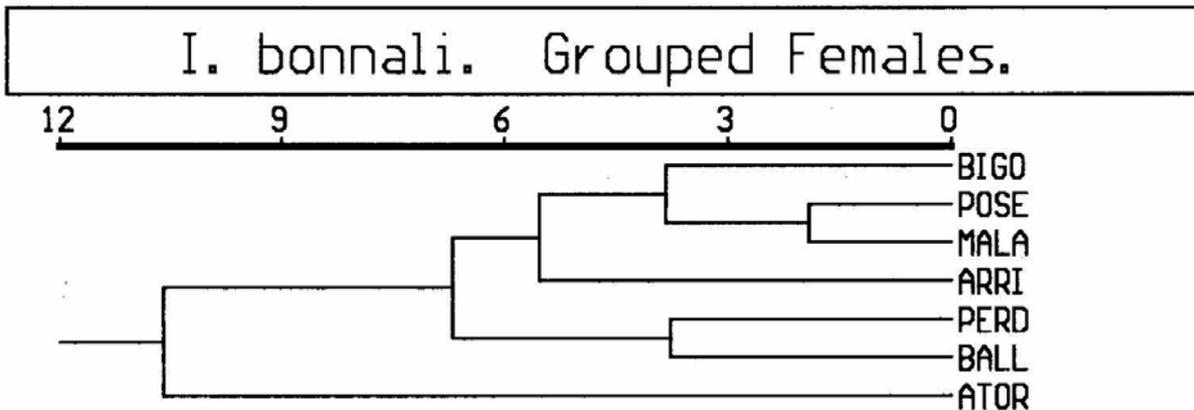
*Fig 4.- Como fig 3, pero con las muestras de las hembras AGRUPADAS. Los tres ejes explican el 85 % de toda la varianza interpoblacional. El MST se representa superpuesto.*

*Fig. 4.- As Fig. 3 but with GROUPED FEMALE samples. The three axes explain 85 % of all the interpopulational variance. MST is represented superimposed.*



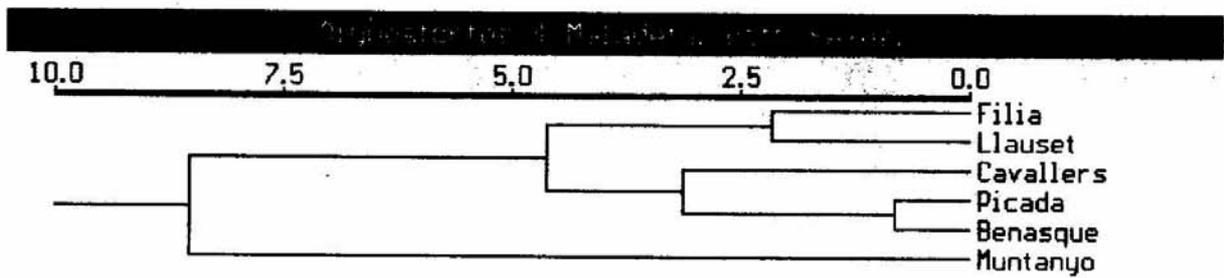
*Fig 5.- Dendrograma (método UPGMA) basado en las distancias de Mahalanobis entre las muestras agrupadas de MACHOS.*

*Fig. 5.- UPGMA dendrogram based on the Mahalanobis distances among GROUPED MALE samples.*



*Fig. 6.- Dendrograma (método UPGMA) basado en las distancias de Mahalanobis entre las muestras agrupadas de HEMBRAS.*

*Fig. 6.- UPGMA dendrogram based on the Mahalanobis distances among GROUPED FEMALE samples.*



*Fig 7.- Dendrograma de afinidad basado en características de foliodosis (escamas), y con ambos sexos mezclados, de las poblaciones de la Maladeta y Aigüestortes (Arribas, 1998).*

*Fig 7.- UPGMA dendrogram based on pholidotic features (scales), and with both sexes pooled, from Maladeta and Aigüestortes populations (Arribas, 1998).*



*Foto 1: Macho del Estany de Llauset (Ballibierna). Muy robusto y pigmentado.*  
*Photo 1: Male from Estany de Llauset (Ballibierna). Very robust and pigmented.*



*Foto 2: Hembra del Estany de Llauset (Ballibierna). Muy robusta.*  
*Photo 2: Female from Estany de Llauset (Ballibierna). Very robust.*



*Foto 3: Macho del Muntanyó de Llacs (Aigüestortes). Aspecto grácil y poco pigmentado.*

*Photo 3: Male from Muntanyó de Llacs (Aigüestortes). Slender build and little pigmentation.*



*Foto 4: Hembra del Gran Encantat (Sant Maurici). Robusta y poco pigmentada.*

*Photo 4: Female from Gran Encantat (Sant Maurici). Robust and little pigmentation.*