

KOBIE SERIE BIZKAIKO ARKEOLOGI INDUSKETAK - EXCAVACIONES ARQUEOLOGICAS EN BIZKAIA, n° 4: 103-118
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia
Bilbao - 2014
ISSN 0214-7971

HERPETOFAUNA TARDIGLACIAR Y HOLOCENA DE SANTA CATALINA (LEKEITIO, VIZCAYA)

Tardiglacial and Holocene herpetofauna from Santa Catalina (Lekeitio, Vizcaya)

Salvador Bailon¹
Naroa Garcia-Ibaibarriaga²

Palabras clave: Anfibios. Clima. Holoceno. Paisaje. Pleistoceno. Reptiles.

Key words: Amphibians. Climat. Holocene. Landscape. Pleistocene. Reptiles.

Gako-Hitzak: Anfibio. Holozenoa. Klima. Narrastien. Paisaia. Pleistocenoa.

RESUMEN

En este trabajo se estudia el conjunto de restos de anfibios y reptiles procedentes de los niveles del Magdalenense Superior y Final y del Aziliense del yacimiento de Santa Catalina (Vizcaya) y en los que 18 taxones han sido determinados (*Salamandra salamandra*, cf. *Ichthyosaura alpestris*, cf. *Lissotriton helveticus*, *Triturus* cf. *marmoratus*, *Bufo bufo*, *B. calamita*, *Hyla* sp., *Rana* cf. *temporaria*, *Lacerta* sp., *Chalcides striatus*, *Anguis fragilis*, *Natrix* cf. *natrix*, *N.* cf. *maura*, *Coronella* cf. *austriaca*, *C.* cf. *girondica*, cf. *Zamenis longissimus*, cf. *Hierophis viridiflavus* y *Vipera* sp.). La acumulación de restos parece haber sido originada principalmente por carnívoros. El bosque caducifolio fresco y húmedo, y las zonas arenosas y/o de estepa asociadas a condiciones climáticas ligeramente más rigurosas que las actuales, predominan durante el Magdalenense Superior.

ABSTRACT

This contribution shows the study of the faunal assemblage of amphibian and reptile remains recovered in Upper and Final Magdalenian and Azilian levels of Santa Catalina site (Vizcaya). A total of 18 different taxa have been successfully identified (*Salamandra salamandra*, cf. *Ichthyosaura alpestris*, cf. *Lissotriton helveticus*, *Triturus* cf. *marmoratus*, *Bufo bufo*, *B. calamita*, *Hyla* sp., *Rana* cf. *temporaria*, *Lacerta* sp., *Chalcides striatus*, *Anguis fragilis*, *Natrix* cf. *natrix*, *N.* cf. *maura*, *Coronella* cf. *austriaca*, *C.* cf. *girondica*, cf. *Zamenis longissimus*, cf. *Hierophis viridiflavus* and *Vipera* sp.). The accumulation of those faunal remains could be mainly consequence of carnivorous. The fresh and humid deciduous forest, and sandy and/or steppe areas linked to slightly hardly climatic conditions, are dominant during Upper Magdalenian period.

1 UMR 7209 – 7194 du CNRS, Département EGB du MNHN de Paris, 55 rue Buffon, CP 55, 75005, Paris, Francia. bailon@mnhn.fr

2 Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, 48080, Bilbao, España. naroa.garcia.ibaibarriaga@gmail.com

LABURPENA

Lan honetan Santa Catalina (Bizkaia) aztarnategiko Goi eta Azken Magdalen Aldiko eta Azil Aldiko anfibio eta narrastien ikerketa aurkezten da. 18 taxoi desberdin identifikatu dira: *Salamandra salamandra*, cf. *Ichthyosaura alpestris*, cf. *Lissotriton helveticus*, *Triturus* cf. *marmoratus*, *Bufo bufo*, *B. calamita*, *Hyla* sp., *Rana* cf. *temporaria*, *Lacerta* sp., *Chalcides striatus*, *Anguis fragilis*, *Natrix* cf. *natrix*, *N.* cf. *maura*, *Coronella* cf. *austriaca*, *C.* cf. *girondica*, cf. *Zamenis longissimus*, cf. *Hierophis viridiflavus* eta *Vipera* sp. Karniboroek gauzatutako akumulazioa ematen du. Goi Magdalen Aldian zehar, hostoerorkorreko baso freskoa eta hezea eta eremu areatsuak eta/edo egungo egoera klimatikoak baino gogorragoei lotutako estepa dira nagusi.

1. INTRODUCCIÓN

Los niveles del Magdalenense Superior y Final y del Aziliense del yacimiento de Santa Catalina (Lekeitio, Vizcaya), han proporcionado una importante cantidad de restos de anfibios y reptiles cuyo análisis arqueozoológico preliminar constituye el objetivo de este trabajo. De este modo, se pretende aportar datos complementarios que contribuyan a un mejor conocimiento de las condiciones ambientales en las que vivió el hombre durante la transición tardiglaciaria y de la paleobiogeografía de las especies de herpetos en la región. La información detallada sobre el yacimiento de Santa Catalina (localización, estratigrafía, cronología, arqueología, arqueobotánica y resultados

derivados del estudio de otros grupos zoológicos) puede consultarse en los distintos capítulos de esta monografía.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los restos herpetológicos estudiados proceden de los tres niveles arqueológicamente fértiles excavados en el cuadro B8. El total es de 9645. Entre estos, 8740 pertenecen al lución (*Anguis fragilis*), lo que corresponde aproximadamente al 90% del número total de restos. La distribución de la totalidad de los restos y su Número Mínimo de Individuos (NMI) por niveles y por taxones se resumen en la tabla 1.

	Nivel I		Nivel II		Nivel III	
	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
<i>Salamandra salamandra</i>	3	3	3	3		
cf. <i>Ichthyosaura alpestris</i>	2	2	5	5	1	1
cf. <i>Lissotriton helveticus</i>	1	1	3	3		
<i>Triturus</i> cf. <i>marmoratus</i>	1	1	4	2		
« <i>Triturus</i> »	2		4		1	1
Salamandridae			4		1	
<i>Bufo bufo</i>	3	3	26	12	2	2
<i>Bufo calamita</i>	1	1	8	4	34	13
<i>Bufo</i> sp.	3	2	14	9	30	
<i>Hyla</i> sp.			1	1		
<i>Rana</i> cf. <i>temporaria</i>	4	4	28	13	87	22
Anuro	10		88		243	
<i>Lacerta</i> sp.	1	1	3	3		
Lacertidae	1		6	5		
<i>Chalcides striatus</i>	7	4	11	9		
<i>Anguis fragilis</i>	2803	47	5831	103	106	15
<i>Natrix</i> sp.	3	1	1			
<i>Natrix</i> cf. <i>natrix</i>	2	2	1	1		
<i>Natrix</i> cf. <i>maura</i>	1	1	2	2		
<i>Coronella</i> sp.	36	9	49	22	4	1
<i>C.</i> cf. <i>austriaca</i>	3	2	1	1		
<i>C.</i> cf. <i>girondica</i>	4	2	1	1		
cf. <i>Zamenis longissimus</i>	2	2	6	3		
cf. <i>Hierophis viridiflavus</i>	1	1	1	1		
Colubrinae	6		2			
<i>Vipera</i> sp.	6	5	22	13	2	1
Serpiente	27		68		1	
Total	2933	94	6193	216	512	56

Tabla 1. Número de Restos (NR) y Número Mínimo de Individuos (NMI) por Nivel de cada taxón encontrado en Santa Catalina.

La nomenclatura taxonómica utilizada corresponde a la indicada por Speybroeck *et al.* (2010). La información corológica y los datos ecológicos de las especies presentes en el yacimiento (hábitat, biología, depredadores, etc.) proceden principalmente de los trabajos de García-París *et al.* (2004), Pleguezuelos *et al.* (2002) y Salvador (1998) sobre la Península Ibérica en general y Bea (1985), Gosá y Bergerandi (1994), Valdeón (2003-2004) y Crespo-Díaz y Tamayo (2007), para el País Vasco en particular.

Los dibujos se han realizado mediante proyección en cámara clara tipo Nikon SMZ800, y las fotos se han realizado sin metalización en un MEB de mesa Néoscope JMC-5000 marca JEOL.

3. ESTUDIO SISTEMÁTICO Y DATOS COROLÓGICOS Y BIOLÓGICOS

ANFIBIOS

Orden Caudata Fischer von Waldheim 1813

Familia Salamandridae Goldfuss 1820

Salamandra salamandra (Linnaeus 1758), cf. *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti 1768), cf. *Lissotriton helveticus* (Razoumowsky 1789) y *Triturus* cf. *marmoratus* (Latreille 1800) (fig. 1).

La familia Salamandridae se caracteriza por la presencia de vértebras opistocelas (Estes 1981). La morfología de la espina neural, el desarrollo de las crestas ventrales anterior y posterior que conectan el proceso costal ventral al cuerpo vertebral, y el abombamiento del arco neural permiten, entre otros caracteres, una cierta diferenciación de las especies de esta familia en Europa occidental (Sanchiz y Mlynarski 1979; Estes 1981; Bailon 1991; Haller-Probst 1997; Rage y Bailon 2005; Blain *et al.* 2011).

En la salamandra común (*S. salamandra*), la espina neural es muy baja y no suele alcanzar la extremidad posterior de un arco neural comprimido dorso-ventralmente y las crestas ventrales que reúnen el cuerpo vertebral al proceso costal ventral se encuentran muy poco desarrolladas (fig. 1 A). En el modelo tritón, igualmente representado en Santa Catalina, la espina neural es más alta, el arco neural más abombado y las crestas ventrales suelen presentar un mayor desarrollo.

Entre los distintos tritones de la Península Ibérica, *T. marmoratus* y *T. pygmaeus* son los que presentan un menor desarrollo de estas estructuras. Su morfología vertebral se parece a la descrita para *Salamandra*, aunque el arco neural de estos dos tritones aparece más

abombado en norma posterior y la espina neural es ligeramente más alta y proyectada hasta la extremidad posterior del arco neural. La morfología vertebral de *T. marmoratus* y *T. pygmaeus* es bastante parecida, por lo que la atribución de las vértebras de Santa Catalina a *T. marmoratus* (fig. 1 C) se basa en criterios biogeográficos, puesto que es esta última especie la que se encuentra actualmente en el País Vasco, mientras que *T. pygmaeus* ocupa solo la mitad meridional de la Península. En *L. helveticus* (fig. 1 B), el arco neural y la espina neural son altos. Esta última estructura se suele ensanchar ligeramente hacia atrás y presentar una bifurcación posterior, y en norma ventral, las crestas ventrales anteriores y posteriores están bien desarrolladas. En las vértebras atribuidas a *I. alpestris* (fig. 1 D) la espina neural, aunque también es alta, permanece delgada en toda su longitud y la extensión de las crestas ventrales anteriores es moderada, mientras que las crestas ventrales posteriores son más reducidas que en *L. helveticus*. Vértebras con morfología de tipo tritón pero sin atribución específica precisa sont indicadas en la Tabla 1 como "*Triturus*".

La distribución actual de las cuatro especies de urodelos presentes en el yacimiento incluye la provincia de Vizcaya, donde pueden encontrarse en simpatria. La salamandra común posee hábitos más terrestres, mientras que en los tritones, el ciclo anual de los adultos es típicamente mixto, incluyendo fases acuática y terrestre. Para ello, ocupan una gran variedad de medios acuáticos con poca corriente, abundante vegetación sumergida y sin peces. En la fase terrestre, ocupan zonas húmedas, generalmente por encima de la isoyeta de 600mm de pluviometría anual, preferentemente del bosque caducifolio. El periodo de actividad de estas especies se extiende principalmente entre los meses de febrero y octubre, entre el que se puede intercalar una fase de estivación en periodos de calor fuerte.

Orden Anura Fischer von Waldheim 1813

Familia Bufonidae Gray 1825

Bufo bufo (Linnaeus 1758) y *Bufo calamita* (Laurenti 1768)

La familia se encuentra esencialmente representada en el yacimiento por elementos postcraneales. Entre estos, la morfología de la vértebra sacra, del urostilo, de la escápula, del húmero, del ilion y del fémur, permiten una clara diferenciación de las especies de la Península Ibérica (Böhme 1977; Sanchiz 1977; Bailon 1999).

En *B. calamita* existe una fosa dorsal en la base de cada apófisis sacra y los cóndilos posteriores tienden a fusionarse entre ellos, mientras que en *B. bufo* la fosa dorsal falta o está muy poco desarrollada y los cóndilos posteriores se encuentran bien individualizados.

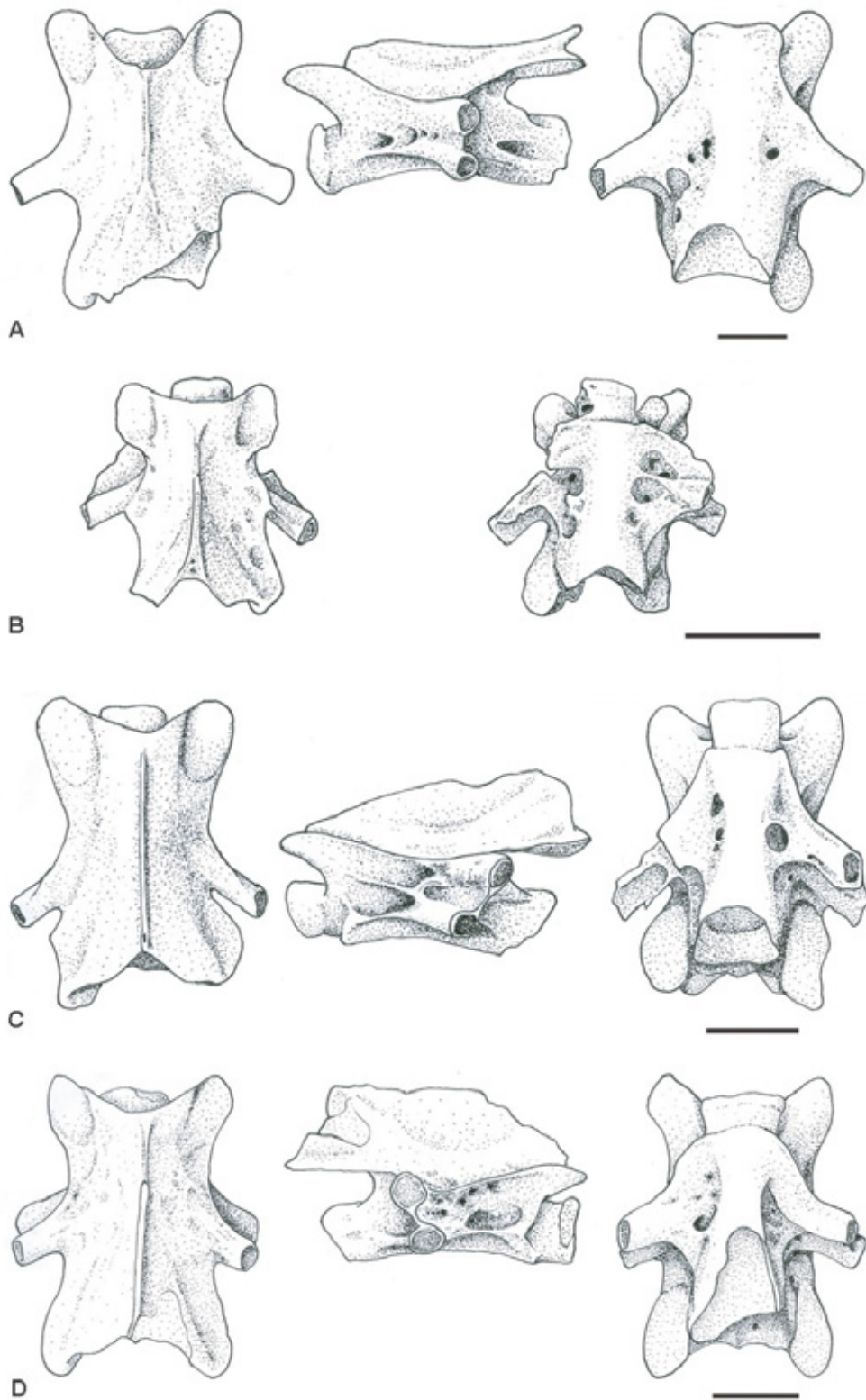


Figura 1. Vértabras dorsales de urodelos. A: *Salamandra salamandra* (SC-lecho 21-C1), normas dorsal, lateral izquierda y ventral; B: cf. *Lissotriton helveticus* (SC-lecho 24-C3), normas dorsal y ventral; C: *Triturus* cf. *marmoratus* (SC-lecho 31-C2), normas dorsal, lateral izquierda y ventral; D: cf. *Ichthyosaura alpestris* (SC-lecho 17-C3), normas dorsal, lateral derecha y ventral. Escala = 1mm.

El urostilo, posee un arco neural más bajo en *B. calamita*, y en la escápula existe una fosa supraglenoidal ausente en *B. bufo*. La diáfisis del húmero suele ser más recta en *B. bufo* que en *B. calamita*, y el conjunto formado por el cóndilo y los epicóndilos presenta un mayor desarrollo en esta última especie. El ilion carece de cresta dorsal en los representantes de esta familia. En *B. bufo*, el tubérculo superior es bajo y con un límite dorsal redondeado, mientras que en *B. calamita*, este tubérculo es más alto y en punta (fig. 4 A). El fémur posee una cresta femoral fina en *B. calamita*, y ensanchada y de forma triangular en *B. bufo*.

El sapo común (*B. bufo*), posee una amplia distribución en el País Vasco, donde ocupa una gran variedad de hábitats, aunque presenta una marcada preferencia por los bosques caducifolios. Por el contrario, *B. calamita* ocupa esencialmente la parte meridional del País Vasco, con excepción de dos poblaciones costeras (Bahía de Txingudi en Guipúzcoa y playa de Gorrondatxe en Vizcaya, Garín-Barrio *et al.* 2007), por lo que su presencia en Santa Catalina indica una distribución ligeramente más amplia en el pasado [al menos entre el Pleistoceno Superior y la Edad del Bronce, donde la especie ha sido igualmente mencionada en los yacimientos de Lezika (Castaños *et al.* 2009) y Santimamiñe (Rofes *et al.* 2014) en Vizcaya y de Aizkoltxo en Guipúzcoa (Murelaga *et al.* 2008)]. El sapo corredor se encuentra en multitud de hábitats incluyendo las zonas húmedas, aunque muestra una clara preferencia por las zonas arenosas, abiertas y soleadas. Existe competencia interespecífica entre esta especie y *B. bufo* y *R. temporaria*.

Familia Hylidae Rafinesque 1815

Hyla sp. Laurenti 1768

Solo una vértebra posee los caracteres de un representante del género *Hyla*. Esta es de pequeño tamaño, procela, con un arco neural corto y desprovisto de cresta neural y un cuerpo vertebral pequeño y poco individualizado (Bailon 1999). Este único elemento no permite una atribución específica.

El género se encuentra ampliamente representado en el País Vasco por la ranita de San Antonio (*H. arvalis*), mientras que la ranita meridional (*H. meridionalis*) solo está representada por una población relicta en Guipúzcoa (Etxezarreta *et al.* 2007). Este grupo de anuros se encuentra en las cercanías de masas de agua con abundante vegetación.

Familia Ranidae Rafinesque-Schmaltz 1814

Rana cf. *temporaria* Linnaeus 1758

A pesar de que la casi totalidad de los elementos estudiados presenta un grado elevado de fragmenta-

ción y de digestión, la morfología general de algunos de ellos (frontoparietal, escápula, húmero e ilion fundamentalmente) permiten una atribución inequívoca de estos al género *Rana* (género que actualmente incluye el grupo de ranas pardas, mientras que los representantes del grupo de ranas verdes se incluyen en el género *Pelophylax*).

En *Rana*, el frontoparietal posee una región frontal ligeramente más ancha que en *Pelophylax* y la eminencia parietal ocupa una posición más lateral. La cresta interna de la escápula se sitúa sobre la apófisis glenoidal y sobre la lámina ósea del hueso, mientras que en *Pelophylax*, esta cresta interna queda restringida a la zona glenoidal. El húmero posee una diáfisis ligeramente más robusta en *Pelophylax* que en *Rana*, y en el caso de húmeros pertenecientes a los machos, la cresta medial suele encorvarse dorsalmente en los representantes de este último (fig. 4 B), mientras que en *Pelophylax* queda en un mismo plano. En el ilion, la tuberosidad superior es menos pronunciada y el ala dorsal es comparativamente más baja en el grupo de ranas pardas (*Rana*) que en el de las ranas verdes. El ángulo formado por la "pars ascendens" y el límite anterior de la tuberosidad superior es claramente superior a 90° en *Rana* y próximo a este valor en *Pelophylax*, y en norma posterior, la relación existente entre el diámetro acetabular y la altura de la unión ilio-isquiática (*sensu* Böhme y Günther 1979) de los fósiles se encuentra entre los valores 3 y 3.5, lo que corresponde a valores para *Rana* ($2.75 < d/t < 4.00$, Gleed-Owen 2000).

La fuerte fragmentación y digestión de los iliones estudiados impide la aplicación del análisis métrico propuesto por Esteban y Sanchiz (1991) para diferenciar las distintas especies de ranas pardas peninsulares. Sin embargo, algunos de estos iliones muestran un ala dorsal claramente más baja que la tuberosidad superior y fuertemente inclinada medialmente, lo que permite inferir la presencia de la rana bermeja (*R. temporaria*) en el yacimiento. Otros elementos presentan una talla y robustez que concuerdan igualmente con las de esta última especie, mientras que la presencia de la rana ágil (*R. dalmatita*) y de la rana patilarga (*R. iberica*), también presentes actualmente en el País Vasco, no ha sido detectada.

La rana bermeja es una especie esencialmente terrestre que se encuentra en una gran variedad de hábitats aunque muestra una cierta preferencia por los bosques caducifolios. Los adultos no suelen tolerar temperaturas superiores de los 26°C y, así mismo, durante el invierno, las temperaturas medias deben estar por debajo de los 5°C para que se produzca la maduración de las células sexuales (Balcells 1975). Junto con el sapo común y el lución, la rana bermeja es uno de los componentes típicos de las zonas húmedas y frías de la Península Ibérica.

REPTILES

Orden Squamata Opperl 1811

Familia Lacertidae Batsch 1788

Lacertidae indeterminado y *Lacerta* sp. Linnaeus 1758

Los lacértidos sólo se encuentran representados en el yacimiento por 11 elementos (fragmentos de dentarios y de maxilares y vértebras) encontrados en los niveles I y II. Los fragmentos de dentarios y de maxilares poseen dientes pleurodontos, isodontos, cilíndricos y bicúspidos, o más raramente tricúspidos, con una cúspide central y una o dos cúspides laterales más pequeñas. Las vértebras son procelas, con un cotilo y un cóndilo circulares, un cuerpo vertebral cilíndrico y provisto de carena hemal, una espina neural de altura moderada y esbozo de articulación zigofeno-zigantro.

Este conjunto de caracteres permite sin ambigüedad la atribución a la familia (Bailon 1991; Barahona y Barbadillo 1997).

Ciertos elementos poseen una talla similar a la que poseen los representantes del género *Lacerta*, pero una atribución más precisa no puede ser establecida.

Familia Scincidae Gray 1825

Chalcides striatus Cuvier 1829

El eslizón tridáctilo se encuentra representado en Santa Catalina por 18 elementos óseos bien característicos de la familia (dentarios, angular y vértebras) procedentes de los niveles I y II. Los dentarios (fig. 2 A) se caracterizan por presentar un canal de Meckel abierto en toda su longitud, un borde ventral relativamente recto y dientes pleurodontos, isodontos, cilíndricos, monocúspidos y con ápices ligeramente estriados en su cara medial. En norma lateral, el dentario no posee posteriormente ninguna impresión del coronoides. El articular posee un proceso retroarticular de aspecto rectangular y ligeramente más ensanchado posteriormente. Las vértebras son procelas, alargadas y con un cotilo y un cóndilo ligeramente comprimidos. El cuerpo vertebral es convexo, cilíndrico y provisto de una carena hemal ancha y poco marcada. El arco neural posee anteriormente una estructura articular de tipo zigofeno y la espina neural es baja y prolongada posteriormente, donde sobrepasa el límite posterior de las postzigapófisis.

El número de posiciones dentarias contabilizadas en los dentarios oscila entre 20 y 23, un número que permite atribuir estos dentarios a *C. striatus* (Caputo 2004; López-García *et al.* 2011).

En el País Vasco, el eslizón tridáctilo vive principalmente en las laderas soleadas con abundante vegetación herbácea. Se encuentra asociado a zonas de elevada humedad y parece faltar en territorios con precipitaciones inferiores a 500mm.

Familia Anguidae Gray 1825

Anguis fragilis Linnaeus 1758 (fig. 2 B, C, D y E y fig. 4 C, D y E)

Entre los herpetos presentes en Santa Catalina, el lución es la especie más abundante y mejor representada (8740 restos y un mínimo de 165 individuos). La gran mayoría de los elementos que componen el esqueleto se encuentran representados, y aunque presentan un grado de fragmentación y de digestión elevados, su atribución a *Anguis fragilis* no ofrece dudas. Los dentarios y los maxilares de este taxón se caracterizan por la presencia de un número reducido de dientes (generalmente entre 10 y 11) subpleurodontos y en forma de gancho; los frontales son independientes y muestran ornamentación ósea en su cara dorsal; el parietal posee una lámina parietal corta y con ornamentación ósea y procesos posterolaterales largos; el yugal presenta una forma típica en L, con un proceso anterior corto y un proceso posterodorsal largo y delgado y las vértebras son procelas, con un cotilo y un cóndilo comprimidos dorsoventralmente y un cuerpo vertebral con una superficie ventral plana, sin carena hemal y límites laterales bien marcados.

El lución se encuentra presente en las localidades ibéricas más frías, húmedas y con las precipitaciones más homogéneamente repartidas a lo largo del año (Galán y Salvador 2009). En el País Vasco, se encuentra principalmente en áreas de bosque mixto y robledal atlántico y en prados de las zonas medias y bajas.

Familia Colubridae s.l. Opperl 1811

Tradicionalmente, dentro de la familia Colubridae se han distinguido dos tipos morfológicos de vértebras dorsales: el tipo "Natricino" cuyas vértebras dorsales poseen una hipapófisis, y el tipo "Colubrino" en el que falta esta estructura (Szyndlar 1984, 1991a y b).

Tipo "Natricino"

Natrix sp. Laurenti 1768, *Natrix* cf. *natrix* (Linnaeus 1758) y *N. cf. maura* (Linnaeus 1758) (fig. 3 A)

La atribución de 10 vértebras a *Natrix* se fundamenta en la forma sigmoide de la hipapófisis, la presencia de un arco neural abovedado en vista posterior, de una espina neural alta, de procesos parafisiales dirigidos anteriormente, de un cotilo y de un cóndilo pequeños y de una zigapófisis con superficies articulares horizontales (Szyndlar 1984 y 1991b).

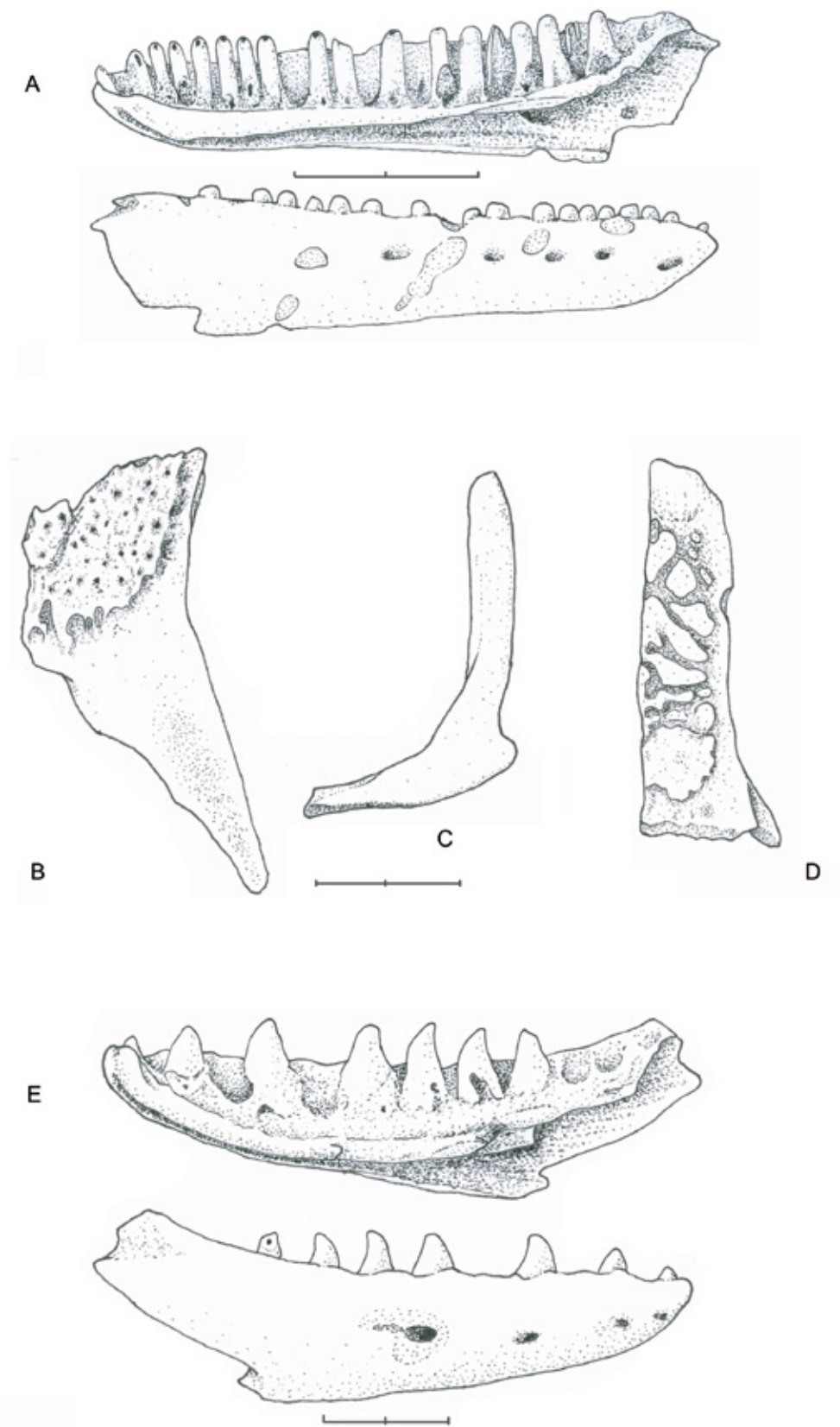


Figura 2. *Chalcides striatus*, A: dentario derecho (SC-lecho 20-C1), normas medial y lateral. *Anguis fragilis*, B: fragmento de parietal (SC-lecho 22-C2), norma dorsal; C: yugal izquierdo (SC-lecho 22-C4), norma lateral; D: frontal derecho (SC-lecho 23-C1), norma dorsal; E dentario derecho (SC-lecho 20-C2), normas medial y lateral. Escala = 2mm.

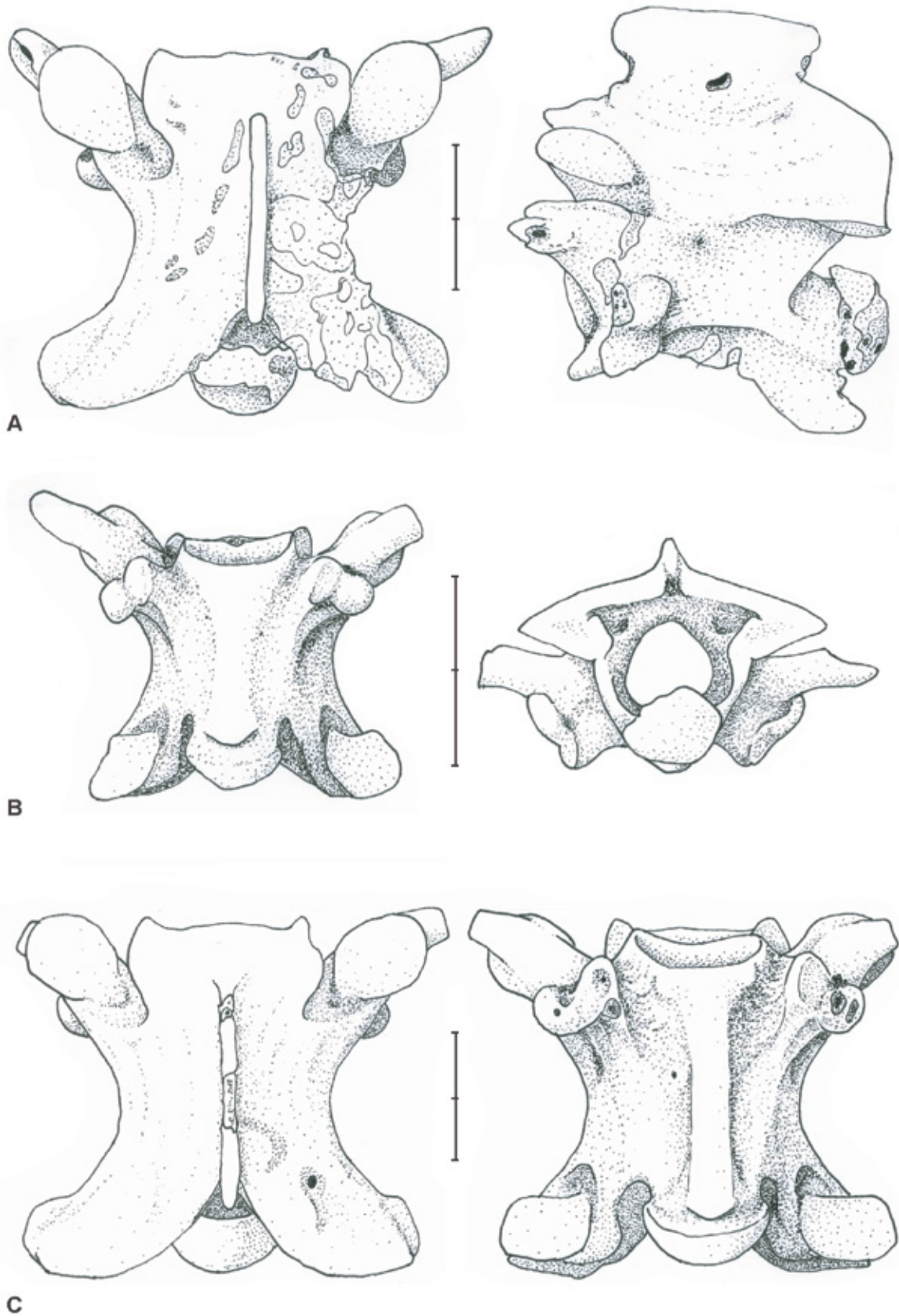


Figura 3. Vértexas dorsales de serpientes. A: *Natrix* cf. *maura* (SC-lecho 21-C3) con alteraciones atribuidas a raíces, normas dorsal y lateral izquierda; B: *Coronella* cf. *girondica* (SC-lecho 13-C2), normas ventral y posterior; C: cf. *Hierophis viridiflavus* (SC-lecho 14-C1), normas dorsal y ventral. Escala = 2mm.

El género sólo está presente en los niveles I y II de Santa Catalina. Según los criterios de diferenciación de las especies europeas avanzados por Szyndlar (1984), vértebras con morfología de tipo *N. natrix* (cuerpo vertebral plano y bien delimitado lateralmente, hipapófisis con extremidad redondeada y procesos parafiseales robustos) y *N. maura* (cuerpo vertebral más o menos convexo y con límites ventrales menos marcados que en la especie anterior y extremidad de las hipapófisis y de los procesos parafiseales en punta) podrían estar presentes en Santa Catalina.

N. maura es una especie típica del medio acuático, mientras que *N. natrix* suele habitar las landas, los prados y los bosques caducifolios y mixtos próximos a cursos de agua. Ambas especies se encuentran actualmente en la zona del yacimiento.

“Tipo Colubrino”

Coronella sp. Laurenti 1768 (fig. 4 F), *C. cf. girondica* (Daudin 1803) (fig. 3 B), *C. cf. austriaca* Laurenti 1768, *cf. Zamenis longissimus* (Laurenti 1768) y *cf. Hierophis viridiflavus* (Lacépède 1789).

Un total de 98 vértebras repartidas en los niveles I, II y III son adscritas a *Coronella*. Estas se caracterizan principalmente por su pequeño tamaño (longitud del cuerpo vertebral < 4mm), la presencia de un arco neural aplanado dorsoventralmente y de un cuerpo vertebral cilíndrico y provisto de una carena hemal generalmente ancha y con límites laterales poco marcados. Según la morfología de los procesos prezigapofisarios y de las parapófisis, las dos especies actualmente presentes en el País Vasco (*C. girondica* y *C. austriaca*) podrían estar representadas en el yacimiento. Estas vértebras de *Coronella* muestran igualmente un estado de fragmentación elevado y una fuerte alteración química.

En caso de simpatría, *C. austriaca* ocupa hábitats con mayor cobertura vegetal y mayor humedad ambiental, mientras que *C. girondica*, más termófila, ocupa las zonas despejadas y las laderas bien orientadas al sur y con poca vegetación.

Otras vértebras son ligeramente más grandes (cuerpo vertebral ≈ 5 mm) y poseen un arco neural moderadamente abombado. Algunas de ellas (8 vértebras), poseen una carena hemal espatulada posteriormente y poco prominente, como en el caso de *Z. longissimus*, mientras que en otras 2, la carena hemal presenta un mayor desarrollo y posee un borde ventral plano y límites laterales paralelos y bien marcados, como en *H. viridiflavus* (fig. 3 C).

En el País Vasco, *Z. longissimus* resulta abundante en la vertiente atlántica, donde habita principalmente la campiña y los bosques caducifolios y mixtos. *H. viridiflavus* es una especie más termófila y actualmen-

te está presente en el cuadrante noroccidental de Navarra y zonas próximas de Guipuzcoa, donde prefiere hábitats abiertos.

Familia Viperidae Oppel 1811

Vipera sp. Garsault 1764

Un total de 30 vértebras dorsales presentan la morfología característica del género: presencia de hipapófisis, arco neural aplanado dorsoventralmente, superficies articulares de las zigapófisis inclinadas, cotilo y cóndilo desarrollados y cuerpo vertebral convexo y con límites laterales difusos (Szyndlar 1984; Bailon 1991). El mal estado en el que se encuentran las vértebras estudiadas no permite una atribución a nivel de especie.

Actualmente, *V. aspis* y *V. seoanei* se encuentran en el País Vasco, aunque es esta última la única presente en la zona de Lekeitio.

4. ANÁLISIS TAFONÓMICO.

Para establecer el origen de la acumulación de los restos de anfibios, hemos seguido los criterios establecidos por Pinto-Llona y Andrews (1999) basados en el grado de fragmentación y marcas de digestión de los huesos. En este sentido, hemos analizado la totalidad de los iliones y de los húmeros del nivel III (el nivel con mayor número de restos de anfibios) y los restos de anfibios encontrados en 2 muestras aleatorias del nivel II (lechos 20 y 21) y del nivel I (lechos 3 y 12). Estos presentan un porcentaje de fragmentación del 77% y del 79% respectivamente (Categoría 4, según Pinto-Llona y Andrews 1999) y señales de digestión en al menos en el 73% de los iliones y el 68% de los húmeros (Categorías 3 o 4, según Pinto-Llona y Andrews 1999). Sobre las articulaciones, la estructura esponjosa aparece visible, y cerca del 50% muestran pérdida importante de materia ósea, afectando al conjunto acetábulo-*pars ascendens-pars descendens* del ilion (fig. 4 A) y al cóndilo y epicóndilos del húmero. Por otro lado, cabe destacar que al menos el 24% de los húmeros presentan redondeamiento de las aristas de fractura, indicando en este caso una fragmentación (muy probablemente ligada a un proceso de masticación) anterior al proceso de digestión (fig. 4 B). Según el referencial establecido por Pinto-Llona y Andrews (1999), este conjunto de caracteres sugiere un depósito por depredación por mamíferos carnívoros, y en menor medida, por rapaces nocturnas.

No conocemos trabajos que aporten un patrón de criterios tafocenóticos para escamosos, y los resultados propuestos necesitan ser confirmados con trabajos futuros. Para el lución, se ha analizado una muestra de 513 vértebras dorsales procedentes de los niveles III,

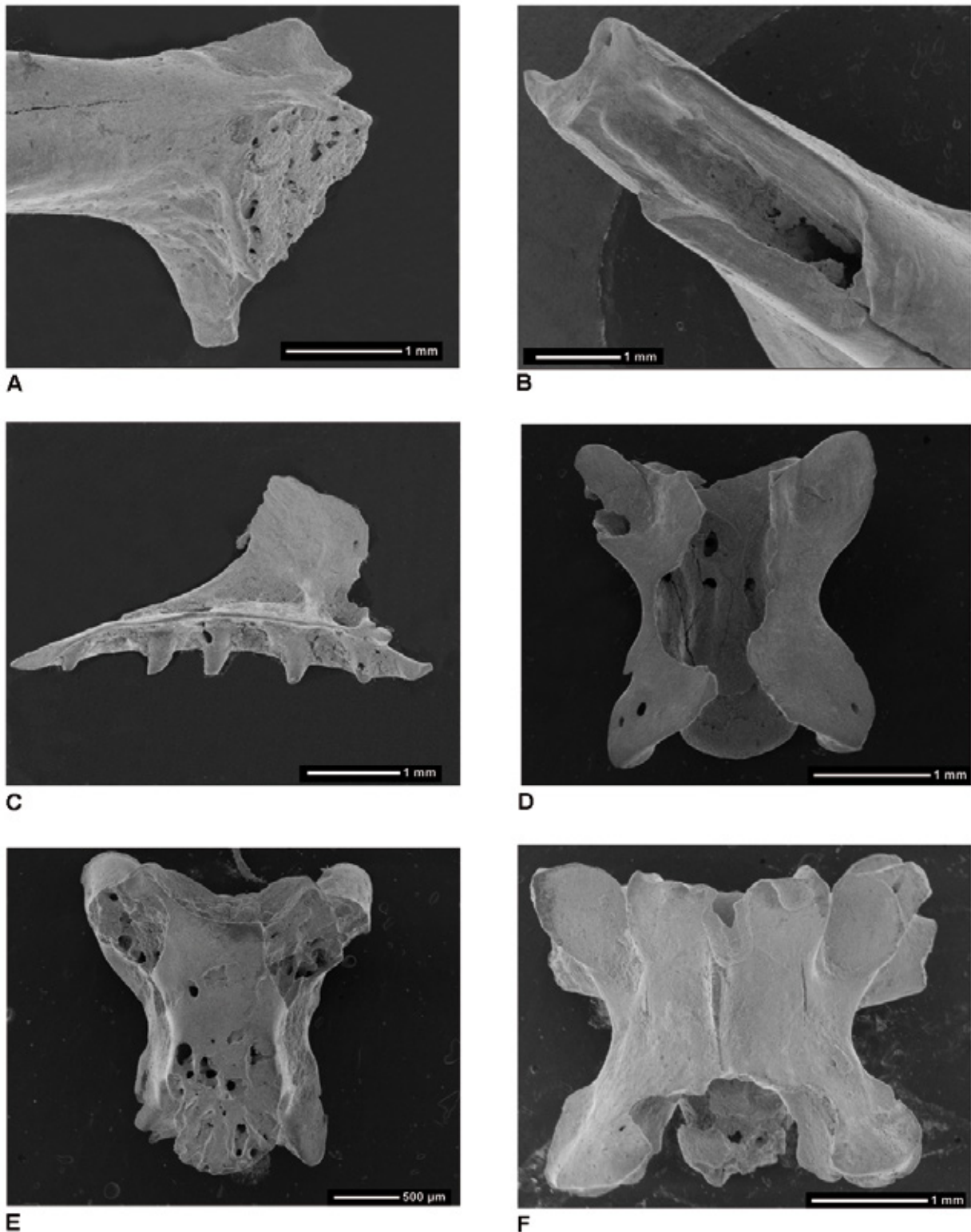


Figura 4. Alteraciones atribuidas a la acción de los jugos gástricos de un depredador (probablemente un mamífero carnívoro) sobre los restos de anfibios y reptiles de Santa Catalina. A: extremidad distal de ilion izquierdo (SC-lecho 30-C3) de *Bufo calamita* con pérdida ósea en la cavidad acetabular, *pars ascendens* y *pars descendens*, norma lateral; B: húmero izquierdo de individuo macho (SC-lecho 30-C1) de *Rana temporaria* mostrando redondeamiento en las zonas de fractura, norma ventral; C: maxilar izquierdo (SC-lecho 21-C1) de *Anguis fragilis* presentando pérdida ósea de la porción anterior del hueso y dientes parcialmente digeridos, norma medial; D: vértebra dorsal (SC-lecho 21-C1) de *Anguis fragilis* con disolución parcial del arco neural, norma dorsal; E: vértebra dorsal (SC-lecho 21-C1) de *Anguis fragilis* con disolución parcial del cuerpo vertebral, del cóndilo y de las sinapófisis, norma ventral; F: vértebra caudal (SC-lecho 21-C1) de *Coronella* sp., con disolución parcial de la espina neural, del arco vertebral y del cóndilo, norma dorsal. Fotos realizadas por M. Lemoine (UMR 7209 CNRS-MNHN).

II (lechos 20 y 21) y I (lechos 3 y 12). Los porcentajes de fragmentación y de digestión presentan valores relativamente altos en los diferentes niveles: entre el 45% y el 60% de las vértebras están fragmentadas y entre el 55% y el 65% poseen marcas de digestión. La intensidad de la digestión es a menudo elevada, provocando una importante pérdida de material óseo (fig. 4 D y E). Entre los 28 dentarios encontrados en esta muestra, 23 están fragmentados (80%) y 14 poseen señales de digestión, incluyendo redondeamiento de las zonas de fractura, pérdida ósea y pérdida parcial del esmalte y de la dentina de los dientes. Para los maxilares, no se han cuantificado estos parámetros, pero notamos igualmente la existencia de señales de digestión (fig. 4 E).

Numerosas vértebras de serpiente muestran igualmente señales de digestión (fig. 4 F). Los parámetros obtenidos indican que, tanto el lución como las serpientes, muy probablemente procedan de la depredación por mamíferos, y en menor grado por rapaces nocturnas, como ha sido postulado para la presencia de anfibios. Los escasos restos de urodolos, lacértidos y eslizones no han sido incluidos en este análisis taxonómico, aunque algunos de los elementos estudiados presentan marcas de digestión evidentes (fig. 2 A), por lo que parecen poseer el mismo origen.

En el yacimiento, han sido mencionadas varias especies de mamíferos carnívoros cuya dieta incluye anfibios y reptiles (*Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Sus scrofa* y Mustélidos) (ver capítulo mamíferos de esta monografía). Entre las rapaces nocturnas, representantes del género *Bubo* o *Strix*, también presentes en Santa Catalina, son igualmente susceptibles de haber participado en el depósito de los restos, mien-

tras que el aporte por aves y/o rapaces diurnas. (Ver capítulo aves de esta monografía), bien que posible, parece menos probable. Todos ellos son oportunistas y se encuentran generalmente en una grande variedad de hábitats, por lo que los anfibios y los reptiles presentes en el yacimiento y los datos ambientales y climáticos inferidos pueden considerarse como buen reflejo de las condiciones del pasado.

Los periodos de actividad anual reconocidos en el País Vasco para las diferentes especies presentes en el yacimiento, apuntan hacia un periodo de acumulación de los restos comprendido principalmente entre los meses de marzo y octubre.

Algunos restos poseen marcas principalmente producidas por las raíces de plantas (fig. 3 A), mientras que no se han detectado indicios directos de actividad humana con respecto a los restos de anfibios y reptiles.

5. PAISAJE Y DATOS CLIMÁTICOS

La reconstrucción del paisaje de los distintos niveles estudiados se fundamenta principalmente sobre los diferentes porcentajes de presencia de anfibios y reptiles obtenidos por Bea (1985) y Gosá y Bergerandi (1994) en distintos hábitats del País Vasco y Navarra. En este estudio proponemos 10 tipos de hábitats y sus frecuencias relativas teóricas para cada especie (tab. 2). Debido a la dificultad para diferenciar las especies *C. austriaca* de *C. girondica* y *N. natrix* de *N. maura*, hemos optado por proponer frecuencias teóricas para cada par de especies.

	Ss	la	Lh	Tm	Bb	Bc	Rt	Cs	Af	N	C	Zl	Hv	V
1	5	21	10,5	11,5	4	3	11		6	0,5	5			8
2	5	15	7,5	3,5	8,5	7,5	4	11	9	5,5	15	5		7
3	80	40	28	16	27	5,5	70	12	20,5	25,5	23	36	33,5	34
4	5	3	7,5		5,5		4		7	3	3,5	20,5		7
5	1		35	21	22,5	7	10	11	30	25	13	25,5	62	23
6	2	21	8	12	1	2	0,5	5	12	1,5	9	2,5	4,5	8
7	2		8	11	8	10	0,5	16	6	5,5	9	10,5		11
8			6	13	13	29		22,5	3,5	11	10			2
9			6	8	5	24		21	2,5	3,5	12			
10			0,5	4	5,5	12		1,5	3,5	19	0,5			

Tabla 2. Frecuencia de anfibios y reptiles en los diferentes hábitats del País Vasco (según Bea, 1985 y Gosá y Bergerandi, 1994, ligeramente modificada).

1: Pastizal de montaña; 2: Bosque de coníferas; 3: Bosque caducifolio (hayedo y robledal); 4: Bosque mixto; 5: Praderas y humedales; 6: Landa atlántica, brezal y bojedal; 7: Bosque esclerófilo; 8: Terrenos arenosos, erial y estepa; 9: Matorral mediterráneo; 10: Sotos y bosques de galería.

Ss: *S. salamandra*; Lh: *L. helveticus*; Tm: *T. marmoratus*; la: *I. alpestris*; Bb: *B. bufo*; Bc: *B. calamita*; Rt: *R. temporaria*; Cs: *Ch. striatus*; Af: *A. fragilis*; N: *Natrix* (*N. natrix* + *N. maura*); C: *Coronella* (*C. austriaca* + *C. girondica*); Hv: *H. viridiflavus*; Zl: *Z. longissimus*; V: *Vipera* sp.

En nuestro caso (tab. 3 y fig. 5), notamos la existencia de un mosaico de hábitats con predominio de la cubierta vegetal en el nivel III con respecto a los niveles II y I. Ello supone una mayor representación del bosque caducifolio, fundamentalmente del hayedo, seguido del robledal. Las zonas abiertas (en parte formadas por hábitats de transición o de degradación de los biotopos anteriores), son más importantes en los niveles II y I en los que se manifiesta una mayor representación de las praderas y humedales meridionales, landas y bosques esclerófilos (fig. 5). Un ligero predominio de la estepa y terrenos arenosos es igualmente observable en el nivel III.

	N I	N II	N III
1	6,2	5,7	7,3
2	9,3	8,7	7,2
3	26,2	26,7	36,9
4	6,2	5,8	4
5	23,2	23,3	15,5
6	9	9,2	4,9
7	6,8	6,9	5,2
8	5,8	6,1	9,8
9	4,2	4,6	5,5
10	3,1	3	3,7

Tabla 3. Frecuencias teóricas de representación de los hábitats obtenidas a partir de la presencia de anfibios y reptiles considerados en este estudio por cada Nivel. Para la lista de hábitats ver la leyenda de la Tabla 2.

La evolución del paisaje observada puede traducirse igualmente en una evolución climática con predominio de una vegetación y de una herpetofauna típicas de un clima frío y húmedo en el nivel III, probablemente parecido al existente actualmente en regiones de altura comprendida entre 400 y 800 m, con una temperatura media del mes de julio raramente superior a 18°C y precipitaciones generalmente superiores a 1200 mm. Le seguiría una ligera abertura del paisaje con hábitats de transición como consecuencia de un calentamiento (temperaturas probables del mes de julio comprendidas entre 18°C y 20°C) y disminución de la pluviometría, estableciéndose unas condiciones climáticas parecidas a las actuales.

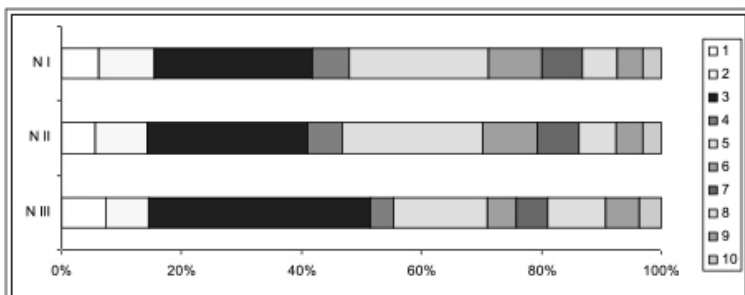


Figura 5. Diagrama de frecuencias de representación teórica de hábitats obtenido a partir de los anfibios y reptiles presentes en los distintos niveles de Santa Catalina. Para la lista de hábitats ver la leyenda de la Tabla 2.

Estas diferencias climáticas son igualmente perceptibles si tenemos en cuenta los porcentajes de representación de las especies termófilas (especies de hábitats templados y secos) presentes en el yacimiento (*T. marmoratus*, *B. calamita*, *Ch. striatus*, *C. girondica* y *N. maura*) e higrófilas (el resto de anfibios y escamosos que se encuentran en hábitats más frescos y húmedos). Este porcentaje es del 40% en los niveles I y II, mientras que en el nivel III su valor solo alcanza el 25%.

6. RESULTADOS

Un total de 18 taxones de anfibios y reptiles han sido descritos en los niveles del Magdaleniense Superior y Final y Aziliense del yacimiento de Santa Catalina en Vizcaya: cuatro anfibios urodelos (*S. salamandra*, cf. *I. alpestris*, cf. *L. helveticus* y *Triturus* cf. *marmoratus*); cuatro anfibios anuros (*B. bufo*, *B. calamita*, *Hyla* sp. y *Rana* cf. *temporaria*) y diez reptiles escamosos (los saurios *Lacerta* sp., *Chalcides striatus* y *Anguis fragilis* y las serpientes *N.* cf. *natrix*, *N.* cf. *maura*, *C.* cf. *austriaca*, *C.* cf. *girondica*, cf. *Z. longissimus*, cf. *H. viridiflavus* y *Vipera* sp.). Con cerca del 95% del Número de Restos (NR) y el 45% del Número Mínimo de Individuos (NMI), el lución (*A. fragilis*) es la especie mejor representada en el yacimiento.

Desde el punto de vista paleobiogeográfico, cerca de la mitad de los taxones que actualmente habitan en el País Vasco, ya se encuentran representados en Santa Catalina, y sólo *B. calamita* e *H. viridiflavus* no se encuentran actualmente en la región de Lekeitio, por lo que la distribución de estos dos taxones en el pasado era más amplia que hoy en día.

El análisis tafonómico de la muestra permite inferir la acción de uno o varios depredadores generalistas (probablemente carnívoros) como origen de la acumulación ósea.

Los porcentajes de presencia teórica de los anfibios y reptiles en los diferentes hábitats del País Vasco indican para el nivel III (Magdaleniense Superior) un mosaico de paisajes en los que predominan los bosques caducifolios frescos y húmedos, y en menor medida, la estepa y/o zonas arenosas. En los niveles II (Magdaleniense Final) y I (Aziliense) aparece una mayor representación de hábitats abiertos (praderas, humedales, landas) y de bosque esclerófilo.

La evolución del paisaje puede estar ligada a modificaciones climáticas, con predominio de un clima frío y húmedo en el nivel III y un ligero calentamiento en los niveles II y I.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bailon, S.

- 1991 *Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes*. Diplôme de Doctorat, Université de Paris VII.
- 1999 Clés de détermination ostéologique des amphibiens anoures de France. *Fiches d'ostéologie animale pour l'Archéologie*, Varia, J. Desse et N. Desse Berset (eds.), 21 planches.

Balcells, E.

- 1975 "Observaciones sobre el ciclo biológico de anfibios de alta montaña y su interés en la detección del inicio de la estación vegetativa". *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada* 7 (2), 55-153.

Barahona, F.; Barbadillo, L.J.

- 1997 "Identification of some Iberian Lacertids using skull characters". *Revista Española de Herpetología* 11, 47-62.

Bea, A.

- 1985 "Atlas de los anfibios y reptiles de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa". En: *Atlas de los vertebrados continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Álvarez J., Bea A., Faus J.M., Castián E. y Mendiola I. Gobierno Vasco, Bilbao, 57-99.

Blain, H.-A.; López-García, J.M.; Cuenca-Bescós, G.

- 2011 "A very diverse amphibian and reptile assemblage from the Late Middle Pleistocene of the Sierra de Atapuerca (Sima del Elefante, Burgos, Northwestern Spain)". *Geobios* 44: 157-172.

Böhme, G.

- 1977 "Zur Bestimmung quartärer Anuren Europas an Hand von Skelettelementen". *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin. — Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe*, Berlin 26 (3), 283-300.

Böhme, G.; Günther, R.

- 1979 "Osteological studies in the European water frogs *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* and *Rana "esculenta"* (Anura, Ranidae)". *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 55 (1), 203-215.

Caputo, V.

- 2004 "The cranial osteology and dentition in the scincid lizards of the genus *Chalcides* (Reptilia, Scincidae)". *Italian Journal of Zoology* 71, 35-45.

Castaños, P.; Murelaga, X.; Bailon, S.; Castaños, J.; Saez de la Fuente, X.; Suarez, O.

- 2009 "Estudio de los vertebrados del yacimiento de Lezikako Koba (Kortezubi, Bizkaia)". *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 25-50.

Crespo-Diaz, A.; Tamayo, I.

- 2007 *Áreas importantes para los Anfibios y reptiles en el País Vasco*. Aranzadi: 1-49. www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49u95/es/contenidos/informe_estudio/anfibios_reptiles/es_doc/indice.html.

Esteban, M.; Sanchiz, B.

- 1991 "Sobre la presencia de *Rana iberica* en el Pleistoceno burgalés". *Revista Española de Herpetología* 5, 93-99.

Estes, R.

- 1981 *Gymnophiona, Caudata*. Handbuch der Paläoherpetologie, part. 2. Gustav Fischer, Stuttgart.

Etxezarreta, J.; Martínez-Jorquera, J.; Txintxurreta, A.; Rubio, X.

- 2007 "Seguimiento de la ranita meridional, *Hyla meridionalis* (Boettger, 1874) del País Vasco en el periodo 1998-2006". *Munibe (suplemento)* 25, 238-248.

Galán, P.; Salvador, A.

- 2009 Lución – *Anguis fragilis*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador A. y Marco A. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

García-París, M.; Montori, A.; Herrero, P.

- 2004 *Amphibia. Lissamphibia*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 24. Ramos M.A et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC, Madrid.

Garín-Barrio, I.; San Sebastián, O.; Océn-Ratón, M. y Rubio, X.

- 2007 "Estado de conservación de las poblaciones de sapo corredor (*Bufo calamita*) en la costa vasca". *Munibe (suplemento)* 25, 292-301.

Gleed-Owen, C.P.

- 2000 "Subfossil records of *Rana* cf. *lessonae*, *Rana arvalis* and *Rana* cf. *dalmatina* from Middle Saxon (c. 600-950 AD) deposits in eastern England: evidence for native status". *Amphibia-Reptilia* 21, 57-65.

Gosá, A.; Bergerandi, A.

- 1994 "Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra". *Munibe* 46, 109-189.

Haller-Probst, M.S.

- 1997 "Neues Salamandridenmaterial von süddeutschen Fundorten". *Bayerische Staatssammlung für Palaeontologie und Historische Geologie Mitteilungen* 37, 53-73.

López-García, J.M.; Blain, H.-A.; Cuenca-Bescós, G.; Alonso, C.; Alonso, S.; Vaquero, M.

- 2011 "Small vertebrates (Amphibia, Squamata, Mammalia) from the late Pleistocene-Holocene of the Valdavara-1 cave (Galicia, Northwestern Spain)". *Geobios* 44, 253-269.

Murelaga, X.; Mujika Alustiza, J.A.; Bailon, S.; Castaños, P.; Saez de la Fuente, X.

- 2008 "La fauna de vertebrados del yacimiento Holoceno (Aziliense) de Aizkoltxo (Mendaro, Gipuzkoa)". *Geogaceta* 45, 71-74.

Pinto-Llona, A. C.; Andrews, P.

- 1999 "Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (middle Pleistocene, Atapuerca, Spain)". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 149, 411-429.

Pleguezuelos, J.M.; Márquez, R.; Lizana, M.

- 2002 *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza y Asociación Herpetológica Española, Madrid.

Rage, J.C.; Bailon, S.

- 2005 "Amphibians and squamate reptiles from the late early Miocene (MN4) of Béon 1 (Montréal-du-Gers, southwestern France)". *Geodiversitas* 27 (3), 413-441.

Rofes, J.; Murelaga, X.; Martínez-García, B.; Bailon, S.; López-Quintana, J.C.; Guenaga-Lizasu, A.; Ortega, L.A.; Zuluaga, M.C.; Alonso-Olazabal, A.; Castaños, J.; Castaños, P.

- 2014 "The long paleoenvironmental sequence of Santimamiñe (Bizkaia, Spain): 20000 years of small mammal record from the latest Late Pleistocene to the middle Holocene". *Quaternary International*. 339-340, 62-75.

Salvador, A.

- 1998 *Reptiles*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 10. Ramos M.A et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC, Madrid.

Sanchiz, F.B.

- 1977 "La Familia Bufonidae (Amphibia, Anura) en el Terciario Europeo". *Trabajos Neogeno/ Cuaternario* 8, 75-111.

Sanchiz, F.B.; Mlynarski, M.

- 1979 "Pliocene salamandrids (Amphibia, Caudata) from Poland". *Acta Zoologica Cracoviensia* 31 (16), 493-504.

Speybroeck J.; Beukema W.; Crochet P.A.

- 2010 "A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) - an update". *Zootaxa* 2492, 1-27.

Szyndlar, Z.

- 1984 "Fossil Snakes from Poland". *Acta Zoologica Cracoviensia* 28, 1-156.

- 1991a "A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae". *Estudios geológicos* 47, 103-126.

- 1991b "A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II: Natricinae, Elapidae, Viperidae". *Estudios geológicos* 47, 237-266.

Valdeón, A.

- 2003-2004 "Nuevas citas de anfibios y reptiles en las provincias de Álava, Bizkaia y Burgos". *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava* 18-19, 171-176.

