



ZTF-FCT

Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
Facultad de Ciencia y Tecnología

# *“Diversidad y riqueza geológica del País Vasco: límites y estratotipos”*



**Xabier Orue-Etxebarria Urkitza**

Estratigrafia eta Paleontologia Saila  
Zientzia eta Teknologia Fakultatea  
UPV/EHU

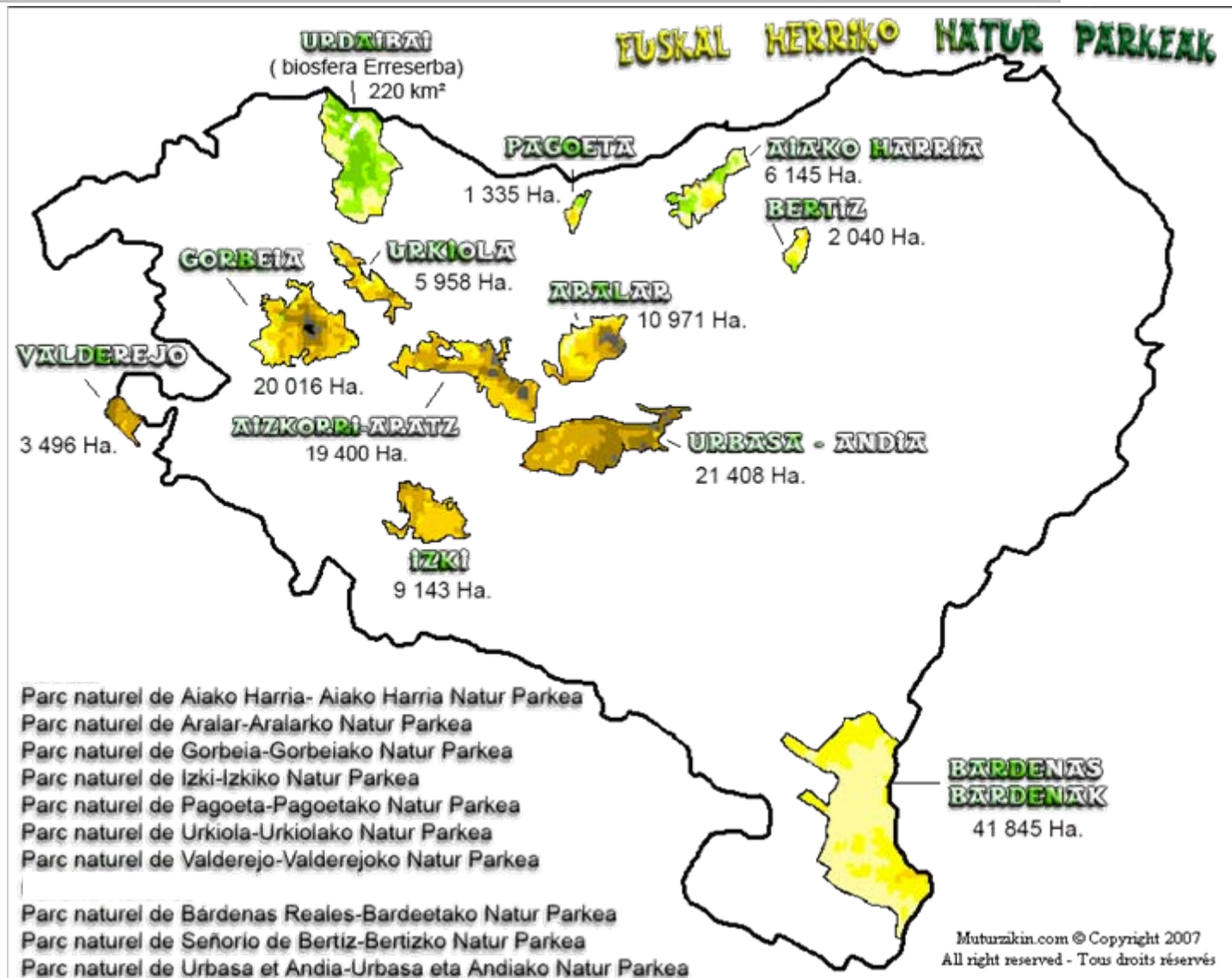
## Clima atlántico



## Clima mediterráneo

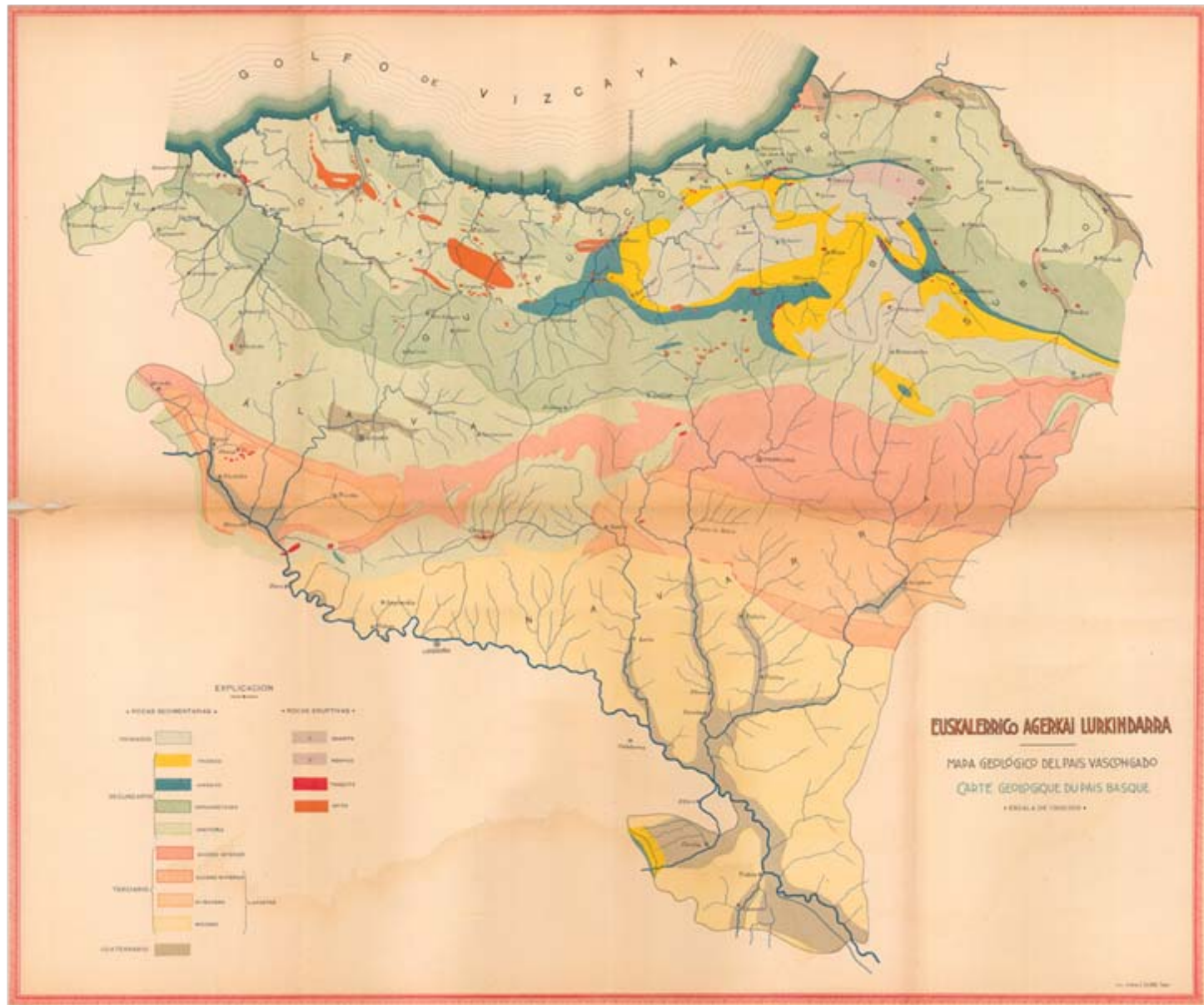


# Euskal Herriko Parke Naturalak



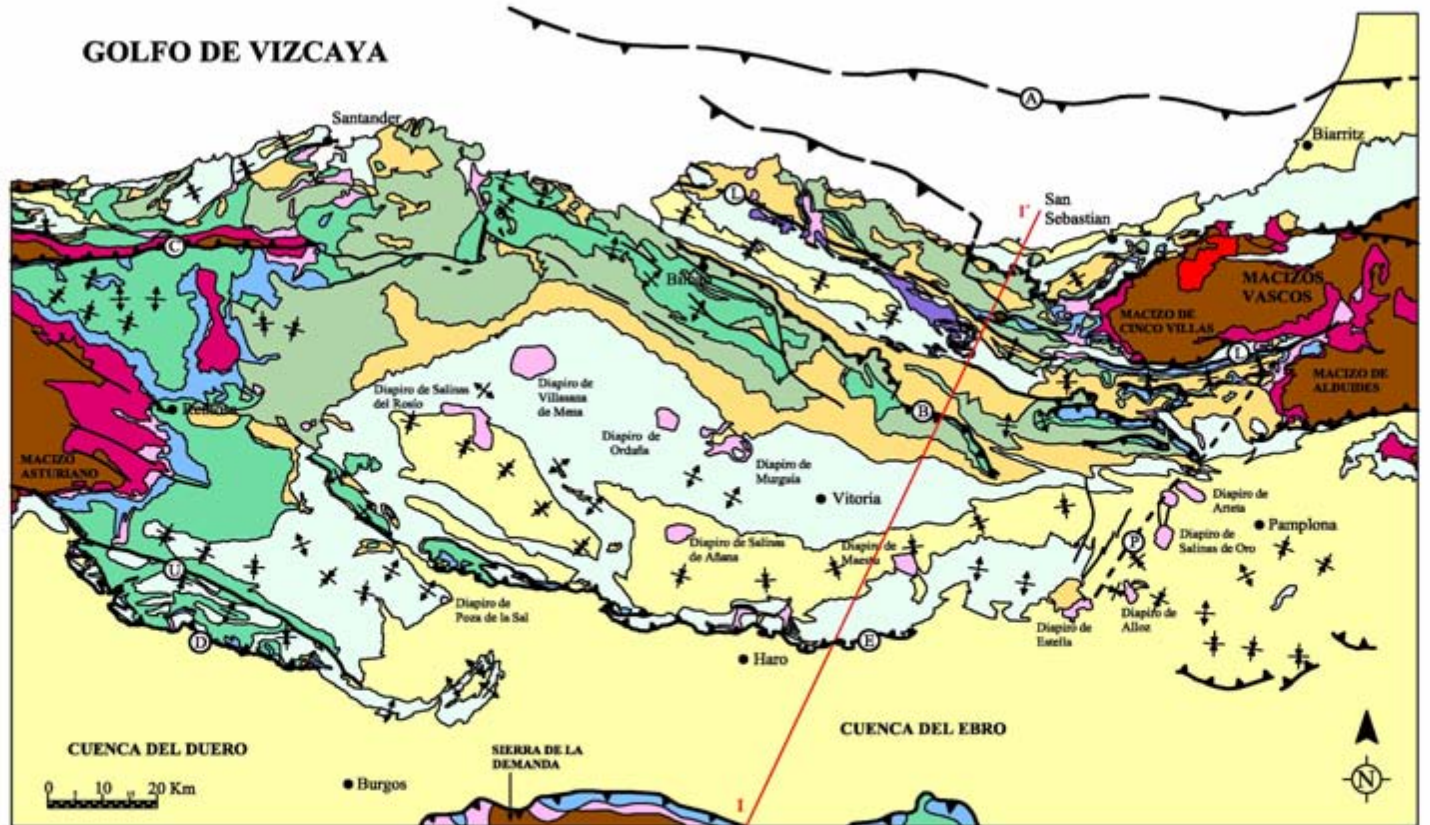
# Urdaibai biosfera erreserba





Ramón Adan de Yarza (1906)

# MAPA GEOLÓGICO EVE



# Bardeak



# Sakoneta badia (Deba)



Foto: J.I.Baceta





# Itxina mendigunea (Gorbeia)



# Peñas Blancas (Barakaldo)



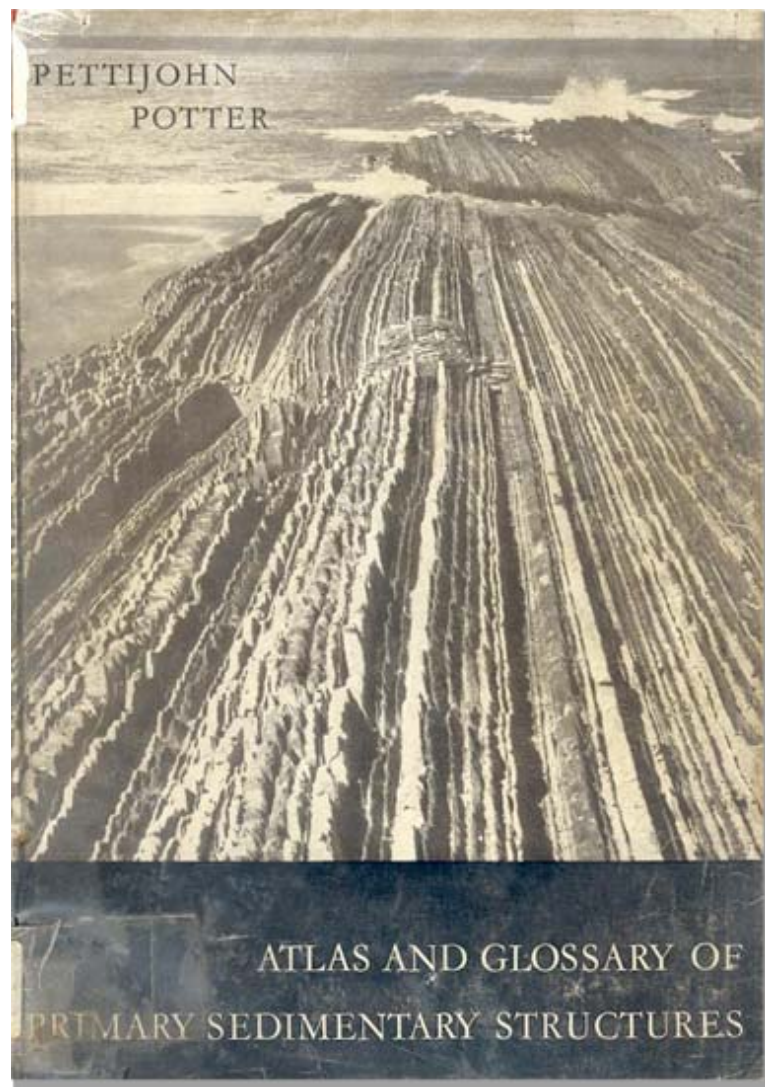
# Bardeak



Foto: X. Murelaga



# Pettijohn & Potter liburuaren azala



Springer Verlag (1964)

# Yacimiento de Laño (Trebiñu)



Foto: X. Pereda



# Yacimiento de Zanbrana (Araba)



Foto: A. Badiola



Foto: A. Badiola



# Sima Kiputz IX (Mutriku)

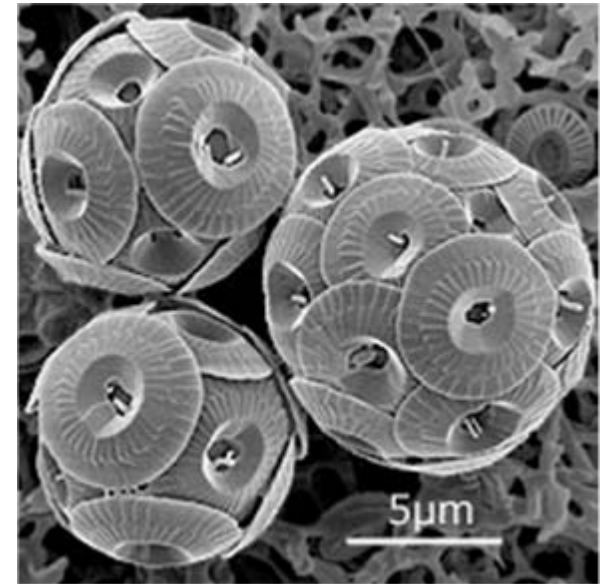


*Bison priscus*

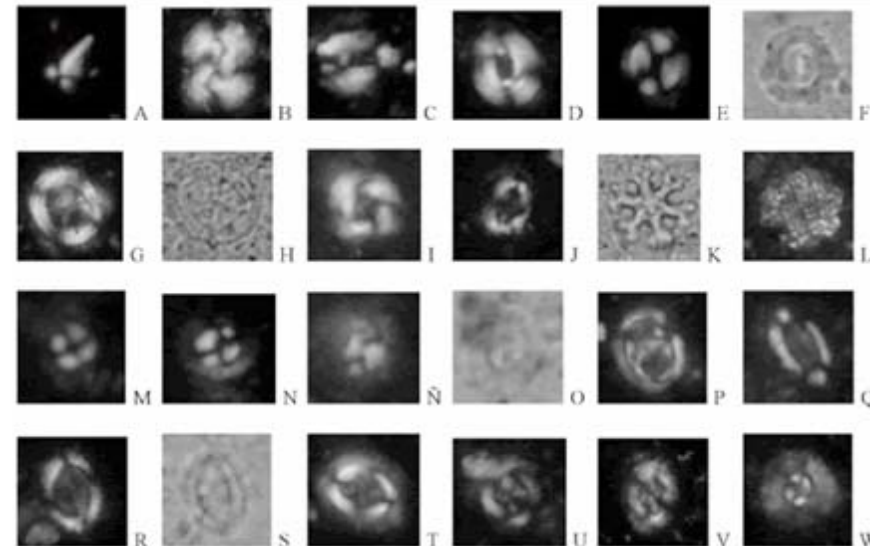
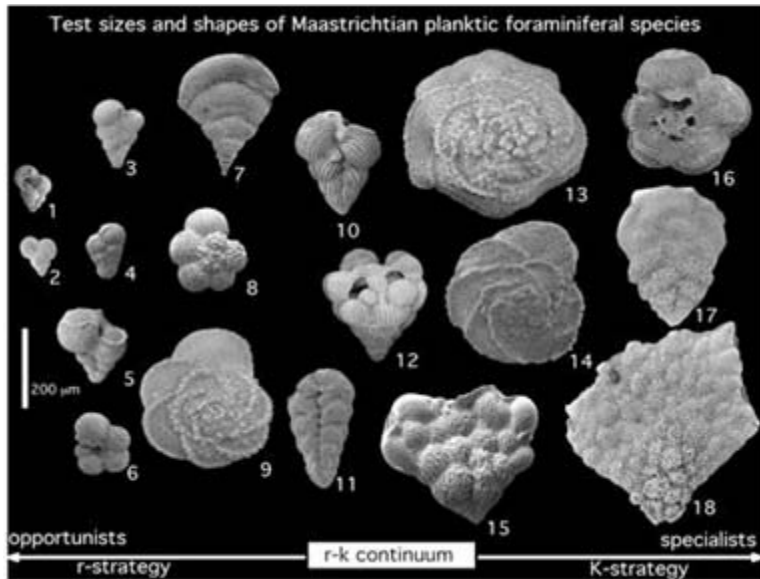
# Microfósiles



**Foraminíferos** Zooplancton (0.1-1 mm)



**Nannoplancton calcáreo**  
Fitoplancton (1-60 micras)





# Industria lítica

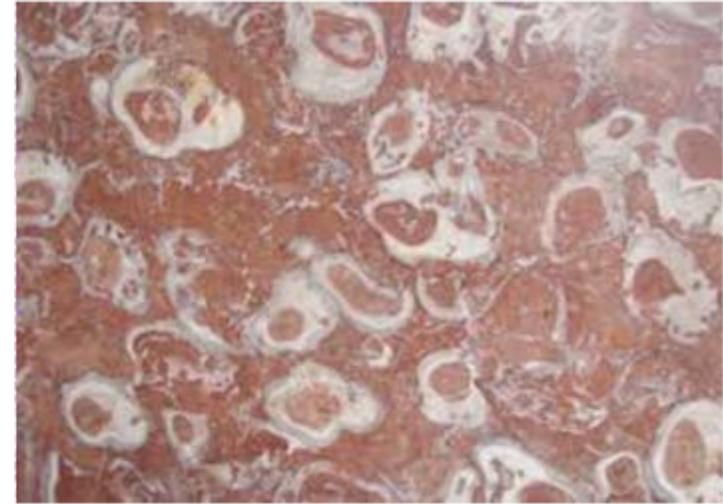


Puntas de flecha y geométricos de sílex del **túmulo de Trikuaizti I** (Beasain) y punta de flecha de bronce del **dolmen de Auzokoi** (Zaldibia).© Aranzadi Zientzia Elkarteko Gordailu Zentroa.

# Salinas de Añana



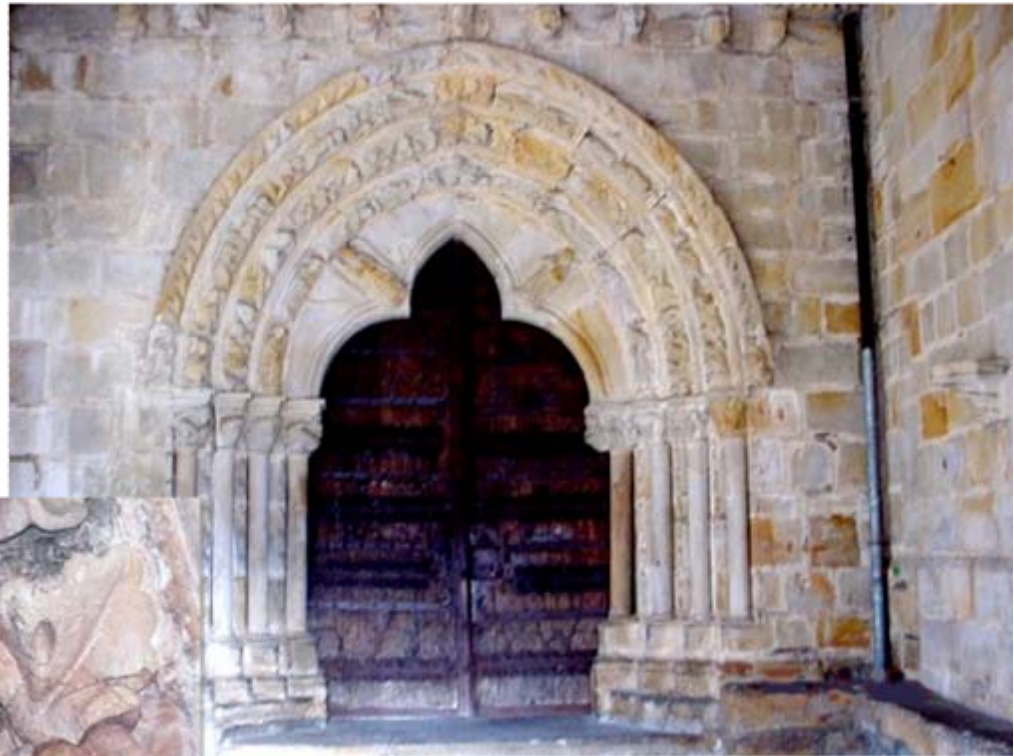
# Calizas urgonianas de Ereño



# ARA de época romana romana Forua (Bizkaia)



# Andra Mari Eliza, Elexalde (Galdakao)



# Cantera de ruedas de molino



Foto: J. Castro



# Cantera de ruedas de molino



Foto: J. Castro



# Cantera de ruedas de molino

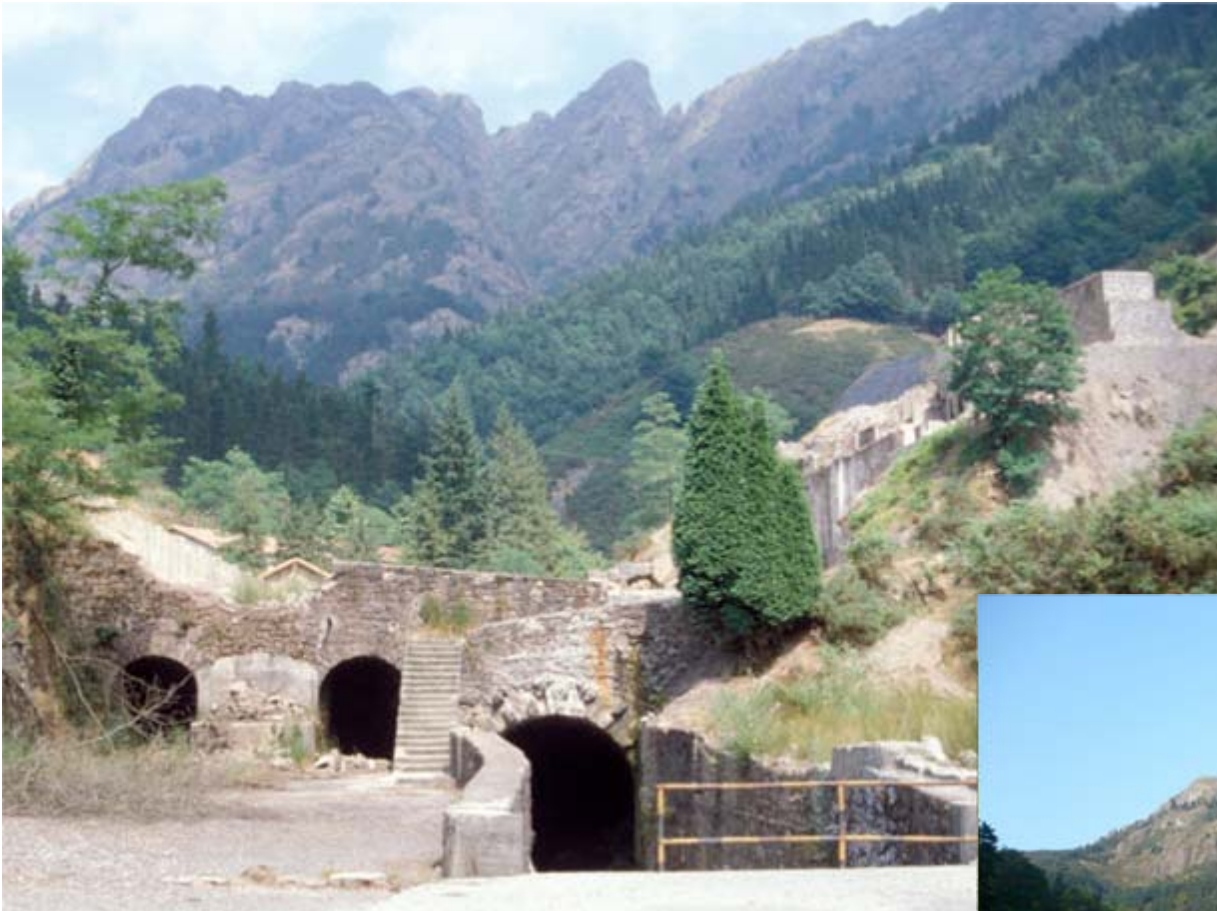


Foto: J. Castro

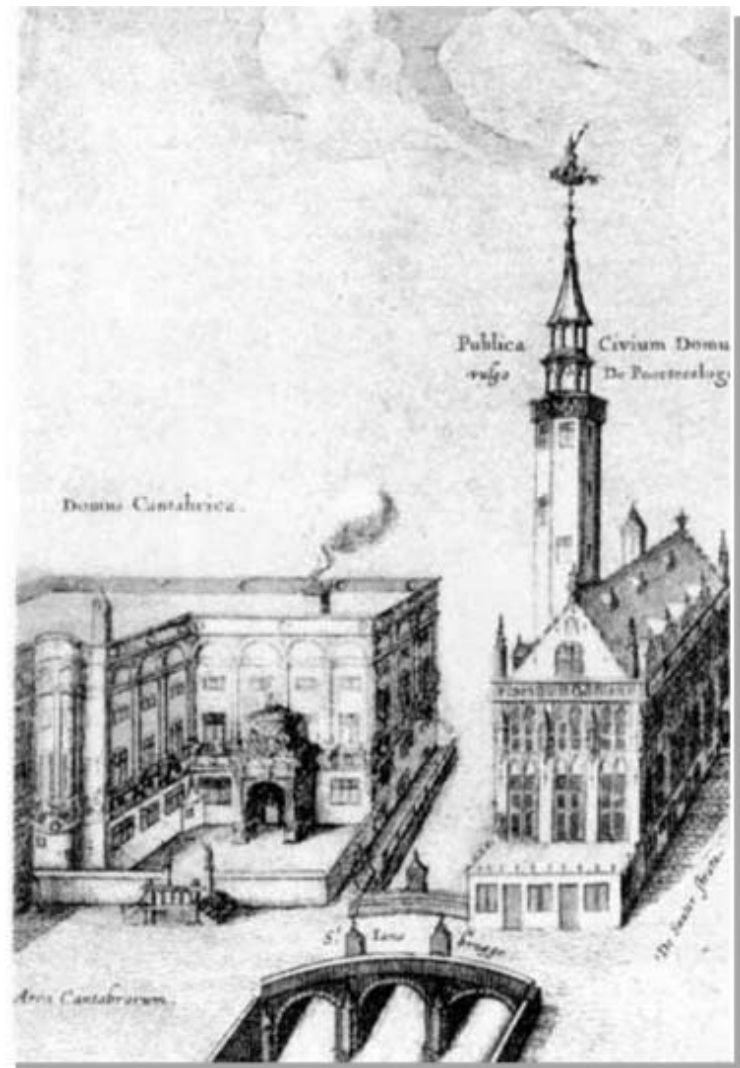




# Minas de Arditurri (Oiartzun)



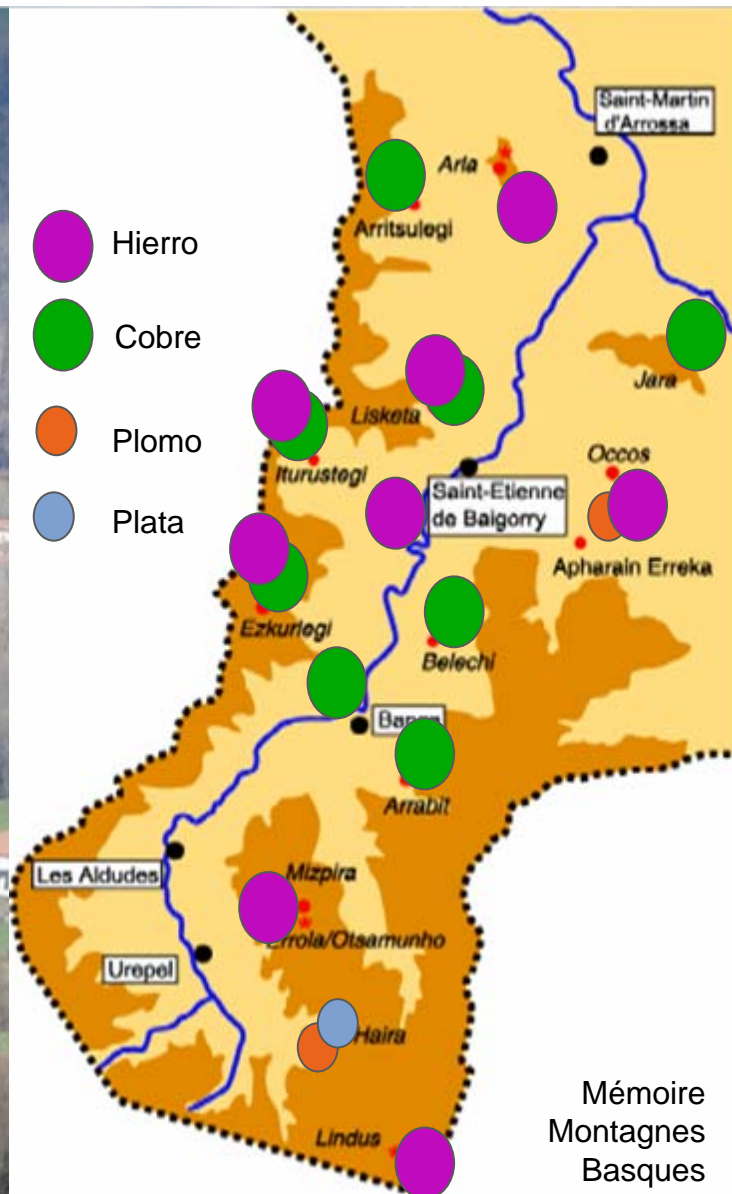
# Casa de Contratación de los vizcaínos en BRUJAS (Bélgica)



# Montes de Triano-Somorrostro



# Baigorri Arana



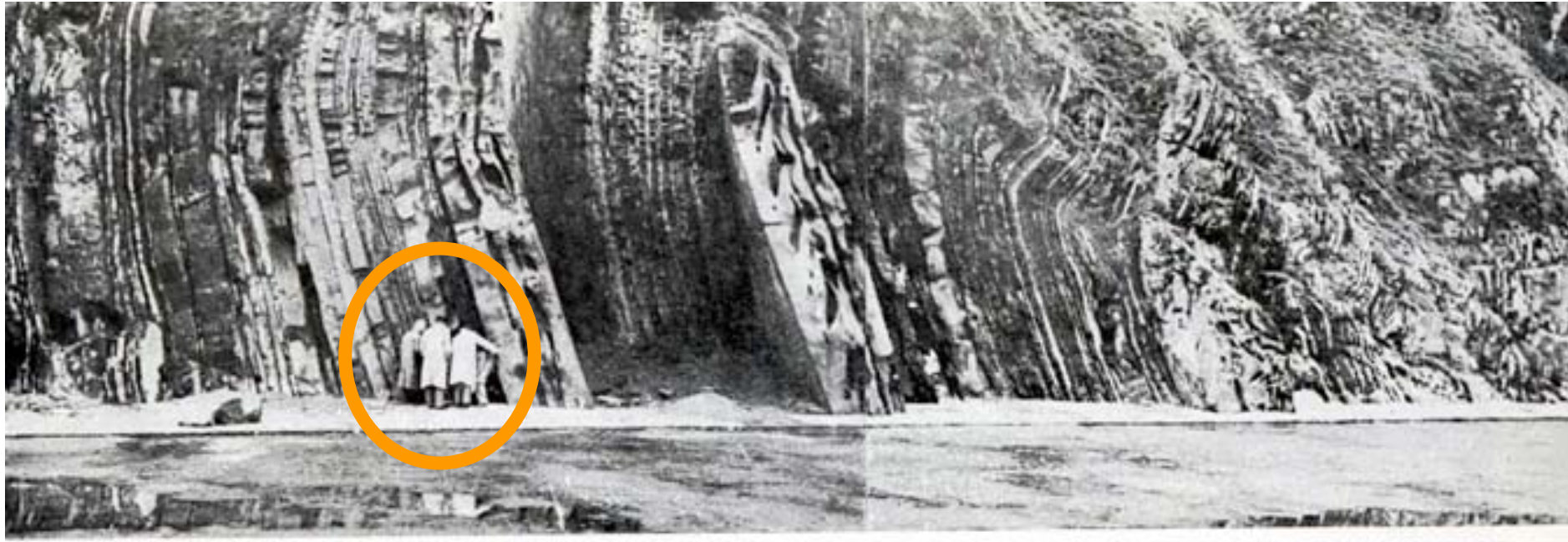
# Hornos de reducción del hierro



Siglo II a.C.

Siglo I d.C.





**Visita de investigadores alemanes al flysch guipuzcoano en 1924**  
(tomada de J. Gómez de Llarena ,1954-56)

# Límite K/Pg en Zumaia



Paleógeno

Cretácico

# Límite K/Pg en Bidart



Foto: E. Apellaniz





# Límite K/Pg en Urrutxua



# Robert Rocchia en la sección de Urrutxua

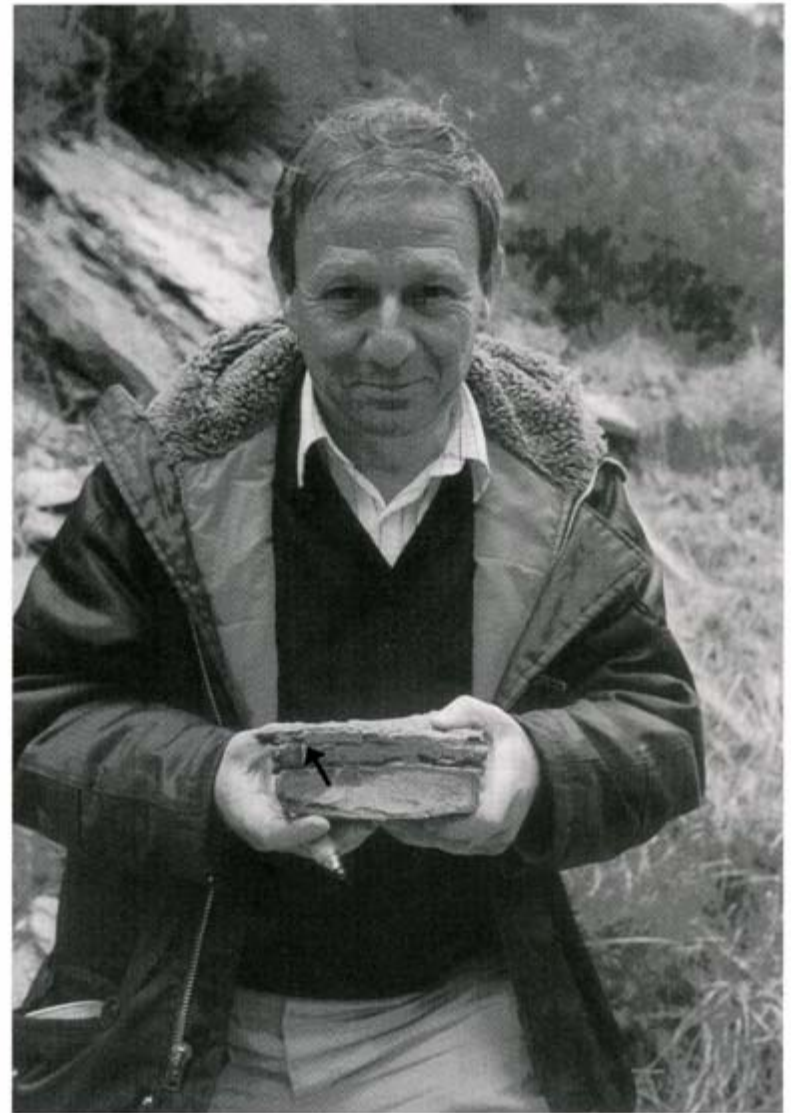
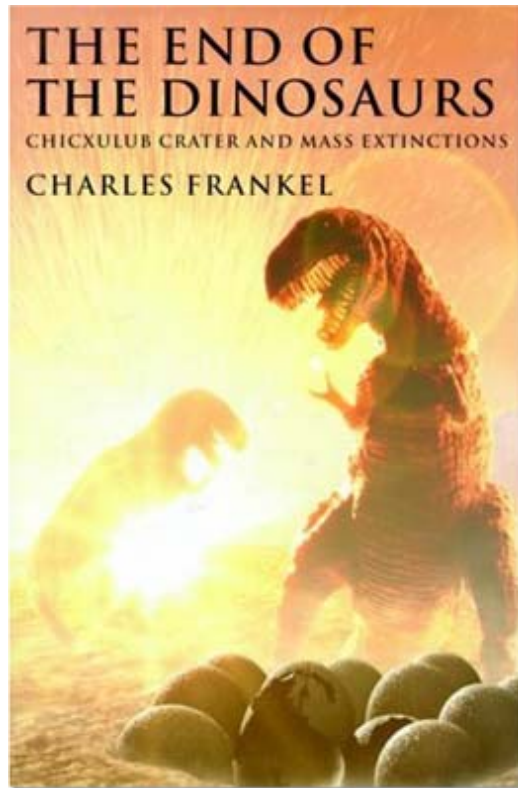


Figure 2.2. French geochemist Robert Rocchia, retrieving samples of K-T clay in southern Spain. The centimeter-thick clay that marks the moment of the mass extinction is lodged at the top of the sample, level with Rocchia's right thumb (arrow). (Photograph: by Eric Robin, CEA/CNRS.)



# Límite D/S en Sopelana



# Límite S/Th en Donostia



Foto: J.I. Baceta



# Límite P/E en Trabakua



Foto: J.I. Baceta



# Limite P/E en Zumaia

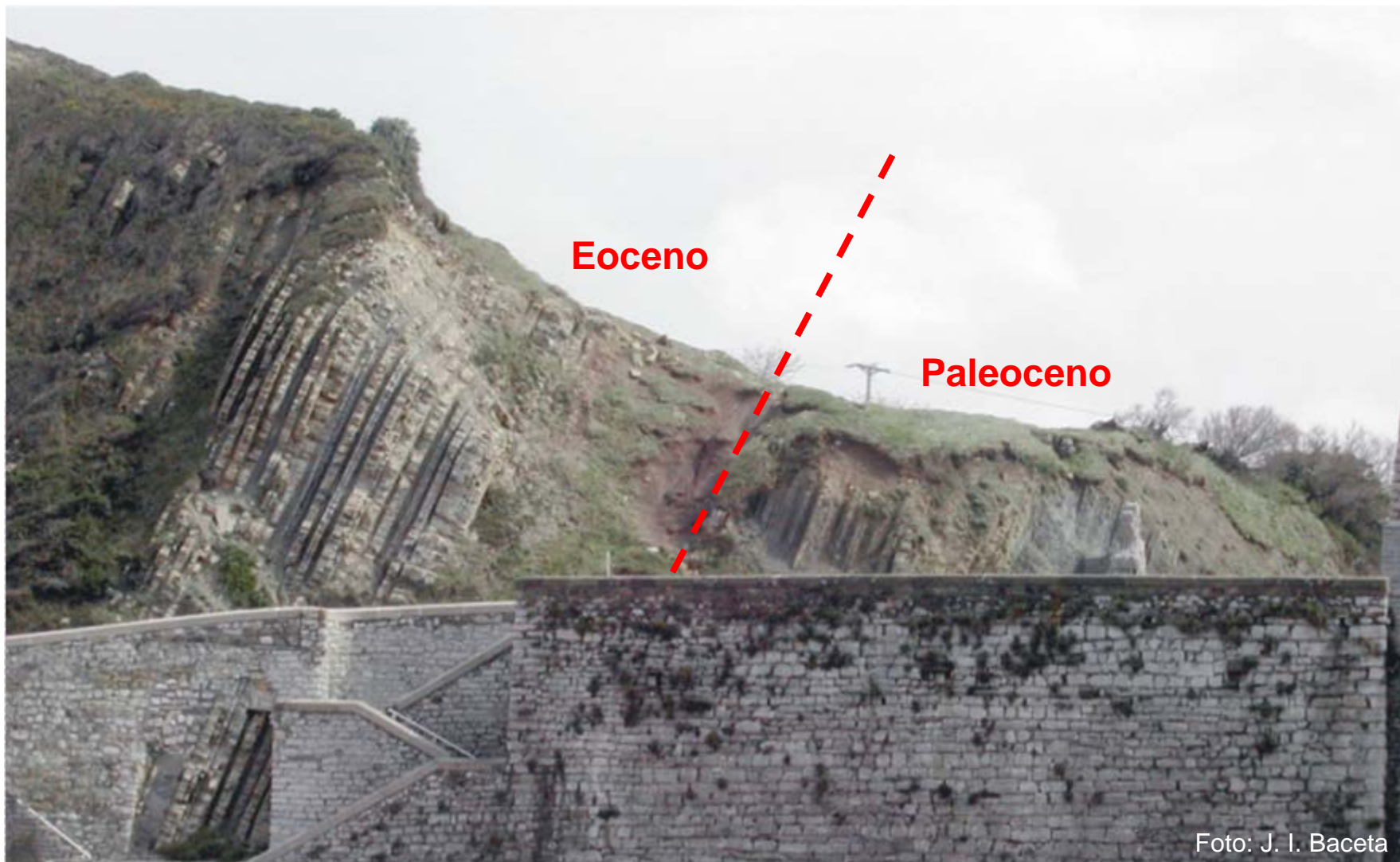


Foto: J. I. Baceta



# Límite Y/L en Gorrondatxe



The Lutetian GSSP

Foto: A. Payros

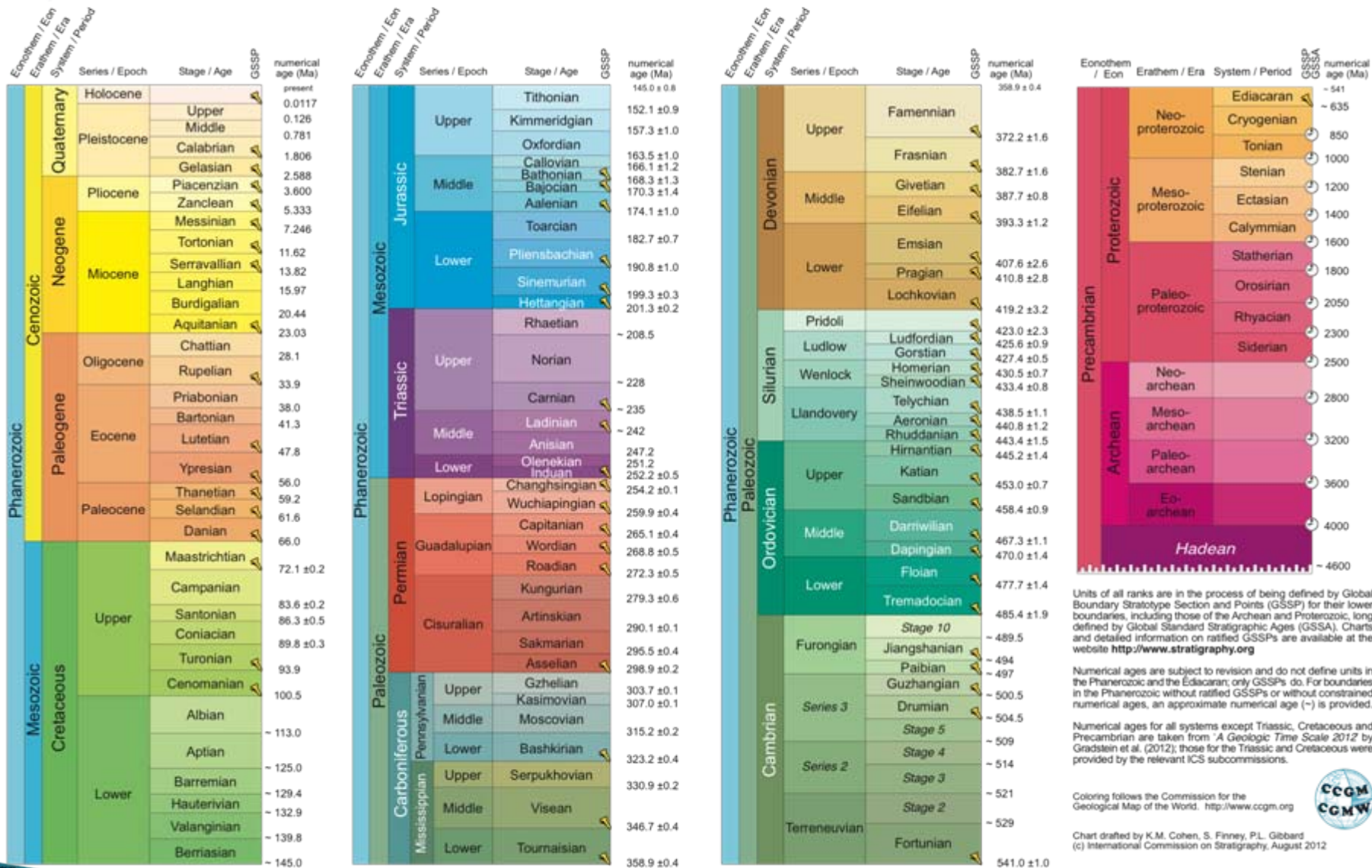




# INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy  
August 2012





# PROPUESTAS DE ESTRATOTIPOS

## ERAS:

- ▶ **Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica.** John Phillips (1841)

## PERIODOS:

- ▶ **Cámbrico**, en el N. de Gales (en latín Cambria). Adam Sedgwick (1835)
- ▶ **Devónico**, en Devon (Inglaterra). Adam Sedgwick y Roderick I. Murchison (1839)
- ▶ **Carbonífero**, en Inglaterra. John Farey (1807, 1811) y William Conybeare y William Phillips (1822)
- ▶ **Pérmico**, en Perm (Rusia). Roderick I. Murchison (1841)
- ▶ **Jurásico**, en la cordillera del Jura (Francia y Suiza). Alexander von Humboldt (1799)
- ▶ **Cretácico**, en la Cuenca de Paris. D´Omalius d´halloy (1822)
- ▶ **Paleógeno**, en Paris. Georg A. C. F. Naumann (1866)

# PROPUESTAS DE ESTRATOTIPOS

## ÉPOCAS:

- ▶ **Paleoceno**, en la Cuenca de Paris. Wilhelm Ph. Schimper (1874)
- ▶ **Eoceno**, en las Cuencas de Paris y Londres. Charles Lyell (1833)
- ▶ **Mioceno**, en varias localidades europeas. Charles Lyell (1833)
- ▶ **Pleistoceno**, en Sicilia (Italia). Charles Lyell (1839)

## PISOS:

- ▶ **Titónico**, en el área mediterránea. Albert Oppel (1865)
- ▶ **Aptiense**, en los Alpes (S. de Francia). Alcide d’Orbigny (1840)
- ▶ **Cenomaniense**, en Francia. Alcide d’Orbigny (1847)
- ▶ **Maastrichtiense**, en Maastricht (Holanda). André H. Dumont (1849)
- ▶ **Daniense**, en Dinamarca. Pierre J. É. Desor (1847)
- ▶ **Luteciense**, en Paris (en latín Lutetia). Albert de Lapparent (1883)
- ▶ **Aquitaniense**, en Aquitania (Francia). Mayer-Eymar (1858)
- ▶ **Mesiniense**, en Sicilia (Italia). Karl Mayer-Eymar (1868)

# **GSSP : “Global Stratotype Section and Point ”**

## **Criterios para establecer ESTRATOTIPOS**

- ▶ Aparición de especies.
- ▶ Desapariciones.
- ▶ Inversiones magnéticas.
- ▶ Análisis geoquímicos.
- ▶ Eventos hipertermales.
- ▶ Dataciones radiométricas.



# Requisitos para ser CANDIDATAS

## Geológicos

- ▶ Potencia de la serie.
- ▶ Ausencia de hiatos.
- ▶ Ausencia de problemas tectónicos

## Bioestratigráficos

- ▶ Abundancia de grupos fósiles.
- ▶ Diversidad específica.
- ▶ Abundancia de ejemplares.
- ▶ Buena conservación.
- ▶ Posibilidad de correlación.

## Generales

- ▶ Accesibilidad.
- ▶ Protección permanente del lugar
- ▶ Análisis radiométricos, geoquímicos y magnetoestratigráficos.

## GSSP Table - All Periods

Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the International Commission of Stratigraphy

Cenozoic Era		Mesozoic Era	Paleozoic Era	Precambrian	All Periods		
Stage	Age (Ma) CGTS 2008	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Status	Reference
<b>Eocene Series</b>							
Priabonian Stage	37.2 ± 0.1	Alano section, Piave River; Veneto Prealps, Belluno province, N. Italy		Tiziano Bed	Calcareous nannofossil near FAD <i>Chiasmolithus oamaruensis</i> (base Zone NP18)		
Bartonian Stage	40.4 ± 0.2	Contessa highway section near Gubio, Central Apennines, Italy			Calcareous nannofossil near LAD <i>Reticulofenestra reticulata</i>		
<a href="#">Ypresian Stage</a>	55.8 ± 0.2	Dababiya, near Luxor, Egypt	25.5000°N 32.5311°E	base of Bed 1 in DBH subsection	Carbon Isotope Excursion base, initiation of basal Eocene Thermal maximum ("PETM")	Ratified 2003	Micropaleontology 49/1, p.41 - 59, 2003; <a href="#">Episodes 30/4, p. 271 - 286, 2007</a>



## GSSP Table - All Periods

Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the International Commission of Stratigraphy

Cenozoic Era		Mesozoic Era	Paleozoic Era	Precambrian	All Periods		
Stage	Age (Ma) CGTS 2008	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Status	Reference
Paleocene Series							
				About 78 m			
<a href="#">Danian Stage</a>	65.5 ± 0.3	Oued Djerfane, west of El Kef, Tunisia	36.1537°N 8.6486°E	reddish layer at the base of the 50cm thick, dark boundary clay	iridium geochemical anomaly. Associated with a major extinction horizon (dinosaurs, ammonites, foraminifers, etc.)	Ratified 1991	<a href="#">Episodes 29/4, p. 263 - 278, 2006</a>

# Límite Coniaciense/Santonense en Olazti



Tomada de J. Galleml et al. (2007)



# Límite K/Pg en El Kef (Túnez)

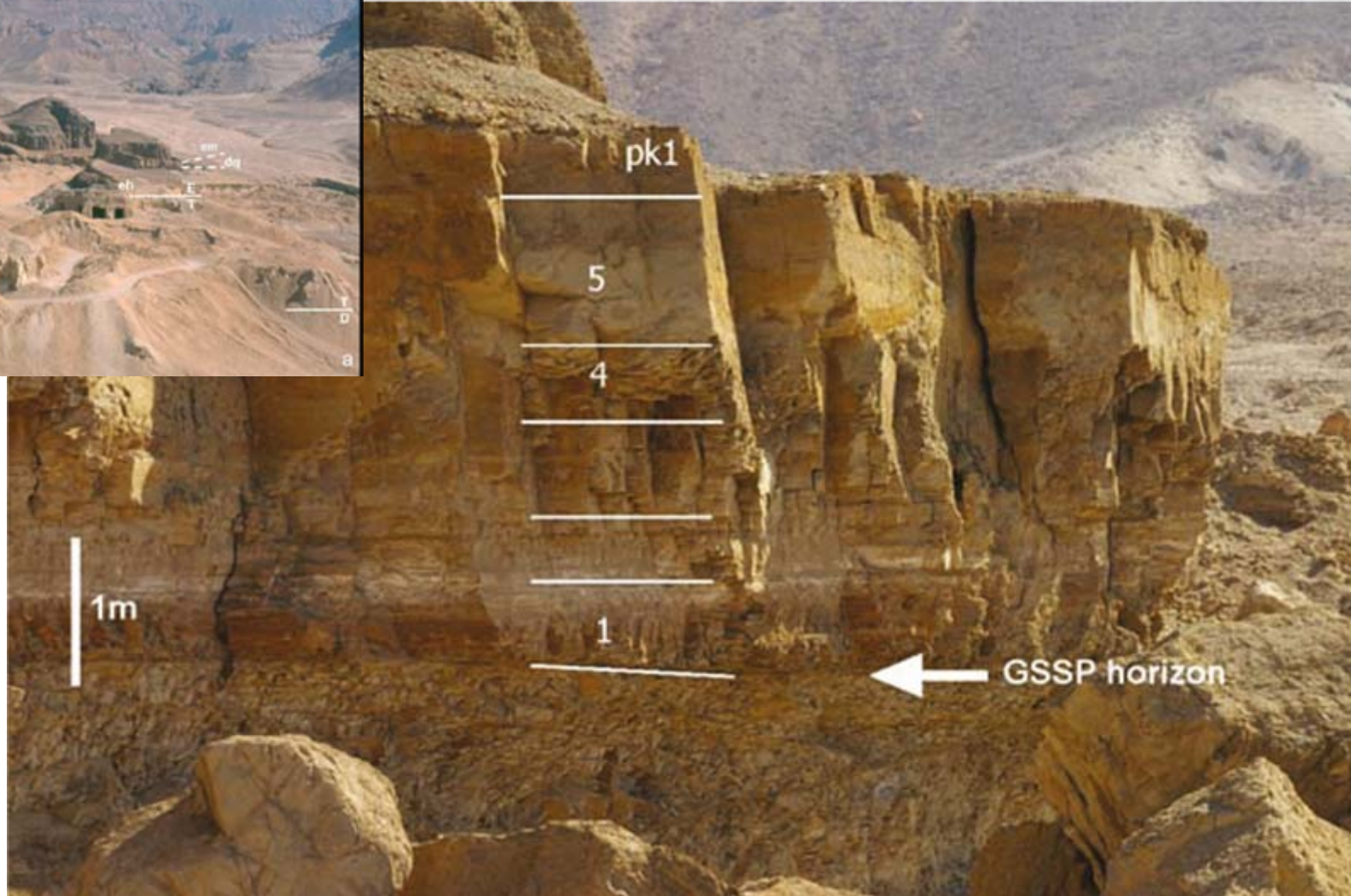
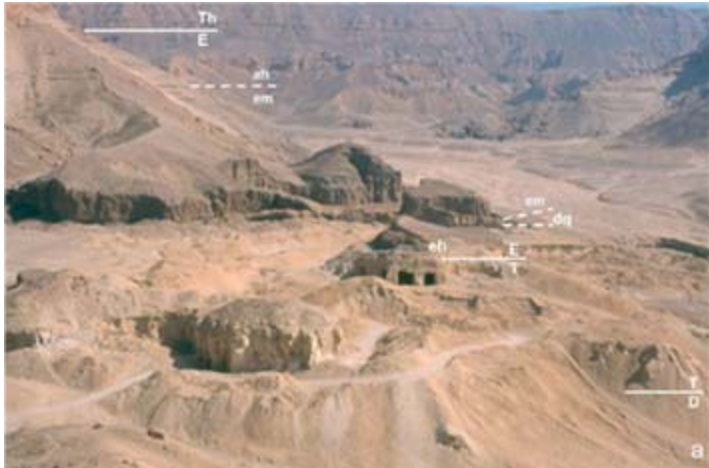


K/Pg



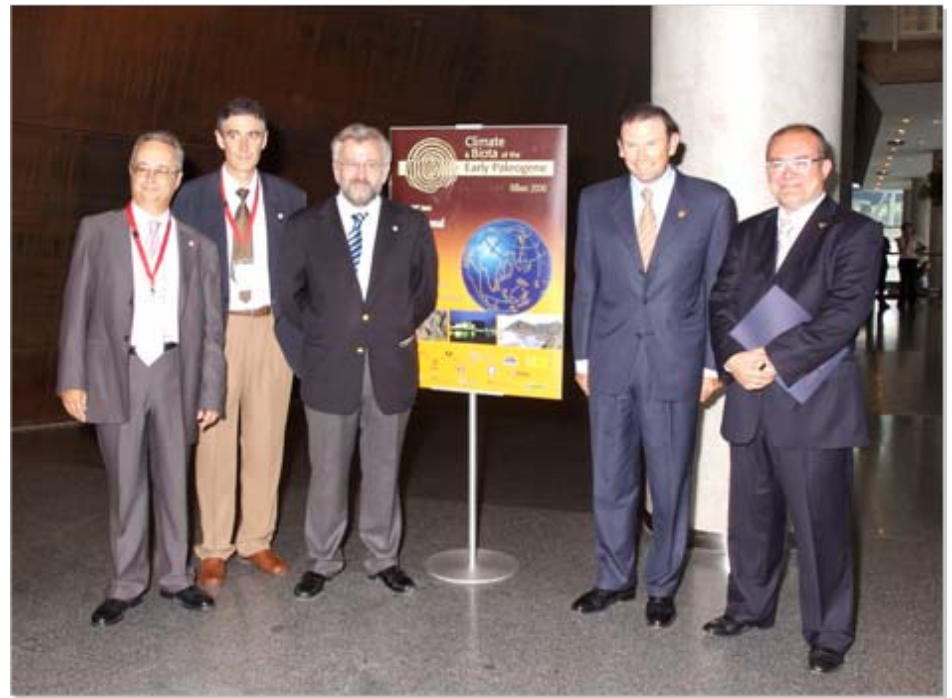
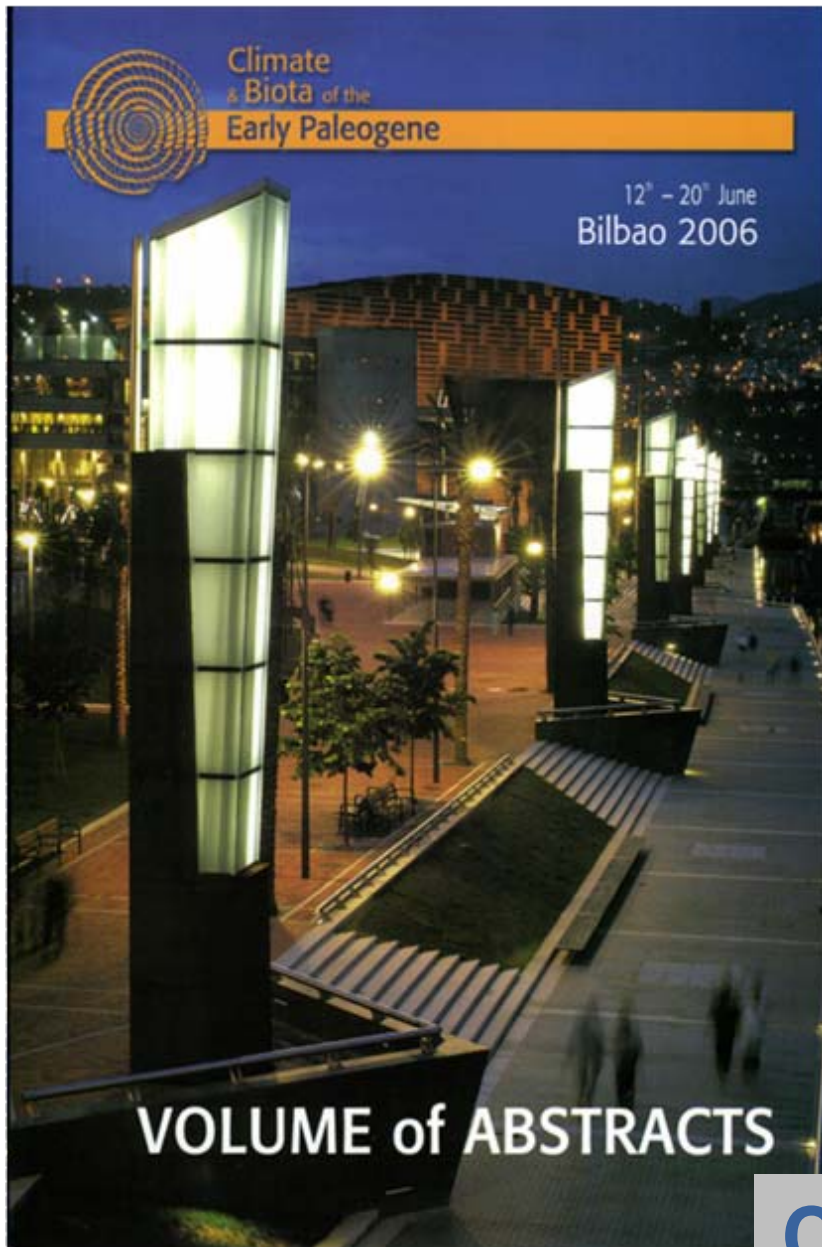


# Límite P/E en Dababiya (Egipto)



# Límites D/S y S/Th en Itzurun (Zumaia)





**CBEP 2006**

Bilbao, junio 2006



## Zumaia Junio 2007



## International Workshop of the **Paleocene Working Group**

Zumaia, Basque Country

June 2007



ZTF-FCT  
Centro de Estratigrafía Paleocenoica  
Facultad de Ciencias y Tecnología





## Los GSSP de Zumaia


Colocación de los “Golden Spike” en la base de los pisos Selandiense y Thanetiense en la Playa de Itzurun (Zumaia) (6/05/2010).





25-27 September

# GETXO 2009

GORRONDATXE SECTION



WORKSHOP ON THE  
YPRESIAN / LUTETIAN  
BOUNDARY STRATOTYPE



## Workshop Getxo 2009





Colocación del  
“Golden spike”  
en Gorrondatxe  
febrero 2012



GORRONDATXE: Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the LUTETIAN Stage  
Getxo, 2012 / 02 / 13



# GSSP del Cámbrico en Fortune Head Terranova (Canadá)



Cámbrico

Precámbrico

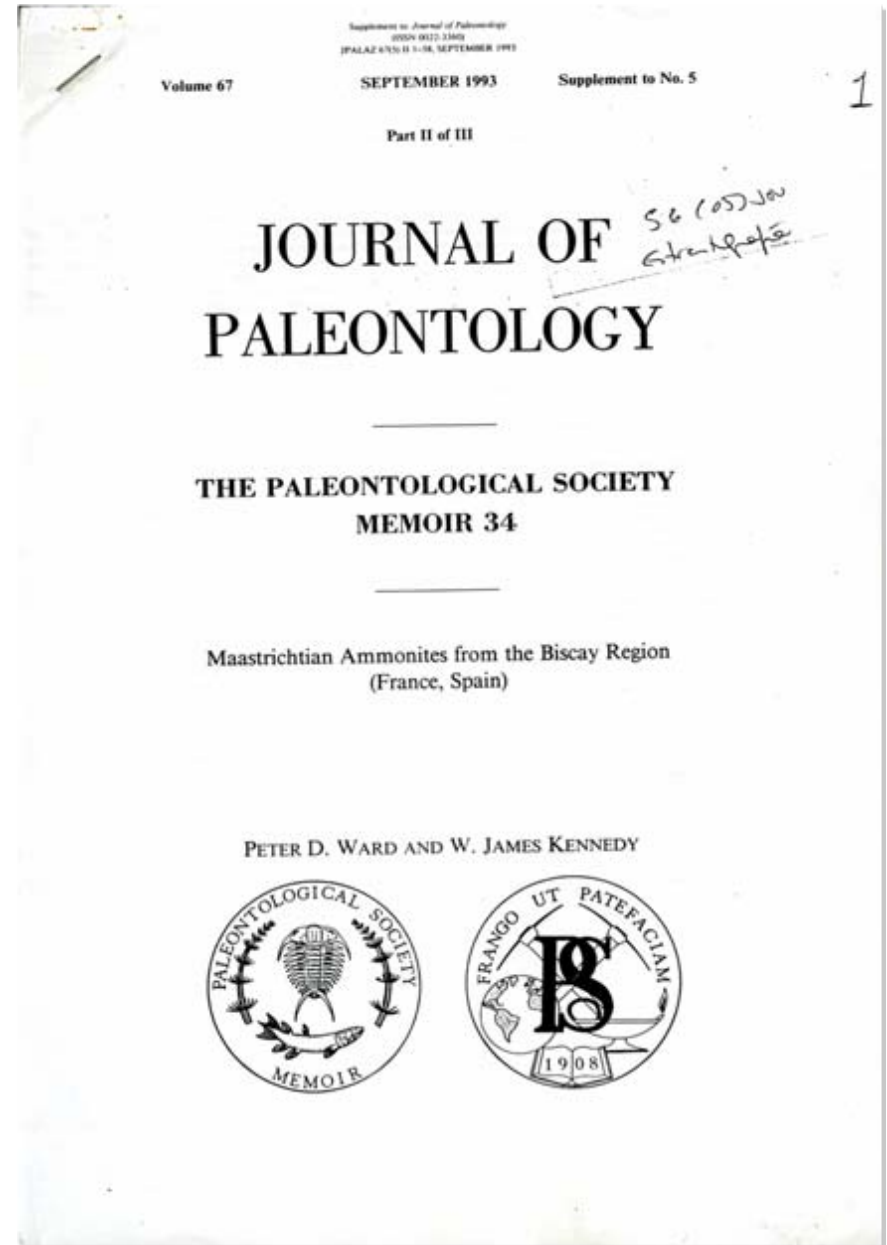




Ward, PD & Kennedy, WJ (1993)

“Maastrichtian ammonites from the Biscay region (France, Spain)”

*Journal of Paleontology*. Vol. 67



# Modificación de la Biozonación

## PALEOCENE TIME SCALE

TIME (Ma)	CHRONS	POLARITY	EPOCH	AGE	PLANKTON ZONES		CALCAREOUS NANNOPLANKTON					
					FORAMINIFERA <small>Berggren &amp; Miller (1988)</small>	This Work	Martini (1971)	Bukry (1973, 1975)				
51	C23n 2n	Black	EOCENE EARLY	YPRESIAN	P7	<i>M. aragonensis</i> / <i>M. formosa</i> CRZ	NP12	CP10				
52	C23r	White			P6	c	b <i>M. formosa</i> / <i>M. lensiformis</i> - <i>M. aragonensis</i> ISZ	NP11	CP9	b		
53	C24n 3n 2nr	Black						P6		b	a <i>M. formosa</i> / <i>M. lensiformis</i> - <i>M. aragonensis</i> ISZ	NP10
54	C24r	White							P5			a
55	C25n	Black	P5	c	c <i>Ac. solidobensis</i> / <i>Gl. pseudomenardii</i> CRSZ	NP8	CP7	a				
56	C25r	White				P4		b	b <i>Ac. solidobensis</i> ISZ	NP7	CP6	
57	C26n	Black	PALEOCENE LATE	THANETIAN	a		a <i>Gl. pseudomenardii</i> / <i>Ac. subsphaerica</i> CRSZ			NP6	CP5	
58	C26r	White				P3		b	b <i>lg. albeari</i> - <i>Gl. pseudomenardii</i> ISZ	NP5	CP4	
59	C27n	Black								PALEOCENE EARLY	DANIAN	a
60	C27r	White	P2	c	c <i>Pr. uncinata</i> - <i>Mangulata</i> ISZ	NP3	CP2					
61	C28n	Black				P1		b	b <i>S. triloculinoides</i> - <i>Gl. compressa</i> ISZ			
62	C28r	White	P1	a	a <i>P. eugubina</i> - <i>S. triloculinoides</i> ISZ		NP1			CP1	b	
63	C29n	Black				P1	a	a <i>P. eugubina</i> - <i>S. triloculinoides</i> ISZ	NP1	CP1	a	
64	C29r	White	CRETACEOUS MAESTRICHIAN	Pα & P0	Pα & P0 <i>P. eugubina</i> & <i>G. cretacea</i>				NP10	CP9		
65	C30n	Black				Pα & P0	Pα & P0	Pα & P0 <i>P. eugubina</i> & <i>G. cretacea</i>	NP9	CP8		
66	C30r	White	Pα & P0	Pα & P0	Pα & P0 <i>P. eugubina</i> & <i>G. cretacea</i>				NP8	CP7		
67	C31n	Black				Pα & P0	Pα & P0	Pα & P0 <i>P. eugubina</i> & <i>G. cretacea</i>	NP7	CP6		
68	C31r	White	Pα & P0	Pα & P0	Pα & P0 <i>P. eugubina</i> & <i>G. cretacea</i>				NP6	CP5		

# Modificación de la Biozonación

The upper limit of Zone P4 has been the subject of considerable debate (see discussion in Berggren and Miller, 1988, p. 370).

In BKF85 this interval was shown to be of relatively short duration ( $\sim 0.5$  my). However, recent studies at DSDP Site 577 (Corfield, 1987; Liu and Olsson, pers. commun. 1992) show a juxtaposition of these two biostratigraphic events in the early part of Chron C24r in the case of the former and at the top of Chron C25n in the case of the latter. A similar juxtaposition/overlap has been observed in DSDP/ODP Holes 465 and 758A (WAB). In DSDP Hole 550 (NE Atlantic) the lowest occurrence of *M. subbotinae* is near the top of a dissolution interval which is itself  $\sim 8$ – $13$  m above the top of Chronozone C25n; thus its FAD, there, is a minimum/delayed occurrence, although it has not been observed in the dissolution free interval just above Chron C25n.

At Zumaya (Spain), Canudo and Molina (1992) recorded a short stratigraphic interval between these two biostratigraphic datums and indicate the presence of Zone P5, although they substitute a redefined *M. aequa* Zone for the biostratigraphic interval between the LAD of *Gl. pseudomenardii* and the FAD of *Pseudohastigerina wilcoxensis*, in the general



# Trabajos relacionados con el límite Y/L

- ▶ **Orue-Etxebarria, X., Payros, A., Bernaola, G., Dinarès-Turell, J., Tosquella, J., Apellaniz, E. & Caballero, F. (2006).** The Ypresian/Lutetian boundary at the Gorrondatxe beach section (Basque Country, W Pyrenees): Mid-Conference field excursion guidebook. "International Meeting and Field trips on Climate and Biota of the Early Paleogene", Bilbao, 12-20 June, 2006, 36 pp.
- ▶ **Payros, A., Bernaola, G., Orue-Etxebarria, X., Dinarès-Turell, J., Tosquella, J. & Apellaniz, E. (2007).** Reassessment of the Early-Middle Eocene biomagnetostratigraphy based on evidence from the Gorrondatxe section (Basque Country, W Pyrenees). *Lethaia*, vol. 40, 183-195.
- ▶ **Payros, A., Orue-Etxebarria, X., Bernaola, G., Apellaniz, E., Dinarès-Turell, J., Tosquella, J. & Caballero, F. (2009).** Characterization and astronomically calibrated age of the first occurrence of *Turborotalia frontosa* in the Gorrondatxe section, a prospective Lutetian GSSP: implications for the Eocene time scale. *Lethaia*, vol. 42, 255-264.
- ▶ **Payros, A., Tosquella, J., Bernaola, G., Dinarès-Turell, J., Orue-Etxebarria, X. & Pujalte, V. (2009).** Filling the North European Early/Middle Eocene (Ypresian/Lutetian) boundary gap: insights from the Pyrenean continental to deep-marine record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 280, 313-332.



# ICNOFÓSILES

## INVERTEBRADOS

### Cretácico superior

- ▶ *Trazas fósiles.*- 1 nuevo icnogénero (Zumaia)
- ▶ *Trazas fósiles.*- 5 nuevas icnoespecies (Deba y Zumaia)

### Paleógeno (Terciario)

- ▶ *Trazas fósiles.*- 4 nuevas icnoespecies (Zumaia y Getaria)

## VERTEBRADOS

### Paleógeno (Terciario)

- ▶ *Trazas fósiles.*- 1 nueva icnoespecie (Liedena, Navarra)

# Nueva icnoespecie del Paleógeno

## *Leptoptilostipus pyrenaicus* n.ichg & n.ichsp.



Foto: H. Astibia

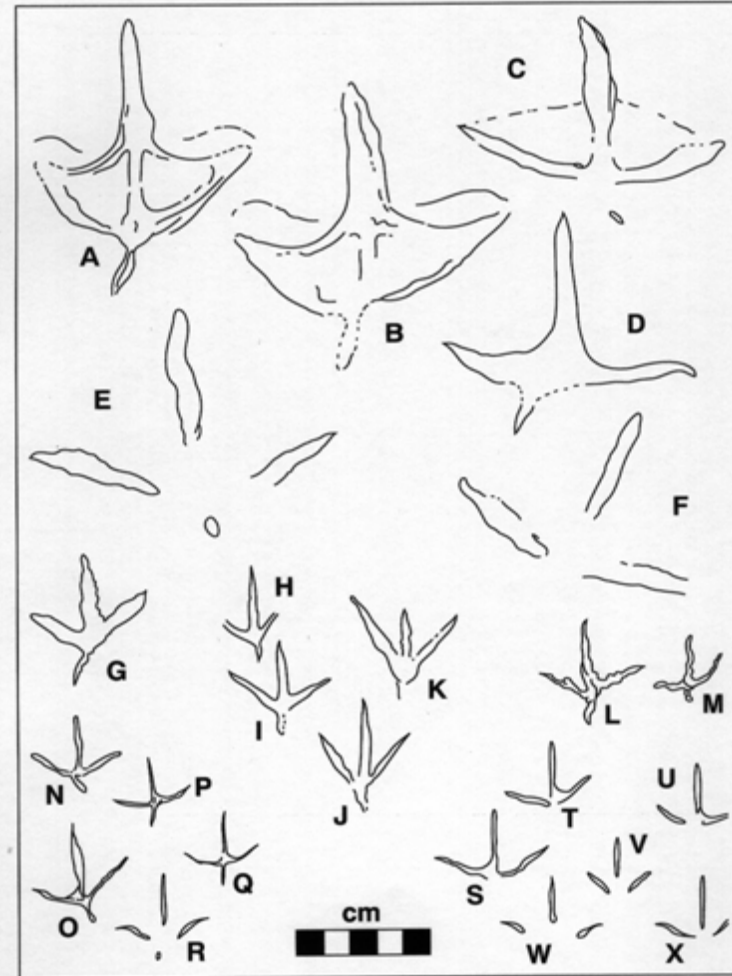


Fig. 5. Bird footprint morphotypes from the Upper Eocene Liedena Sandstone. Type 1 *Leptoptilostipus pyrenaicus* n. ichgen. & n. ichsp.: A, B (Javier); intermediate type 1-2: C (Liedena), D (Zabalza). Type 2: E (Javier), F (Zabalza). Type 3: G (Javier). Type 4: H, I (Javier), J, K (Zabalza). Type 5 *Charadriipeda* ichnosp. 1: L, M (Indurain), N (Javier), O-R (Liedena). Type 6 *Charadriipeda* ichnosp. 2: S (Liedena), T-V (Zabalza), W-X (Indurain).



# MACROINVERTEBRADOS

## Cretácico inferior

- ▶ *Ammonoideos*.- 2 nuevos géneros (Aralar y Trucios)
- ▶ *Ammonoideos*.- 2 nuevas especies (Trucios)
- ▶ *Ammonoideos*.- 2 nuevas especies (Sondika y Karrantza)

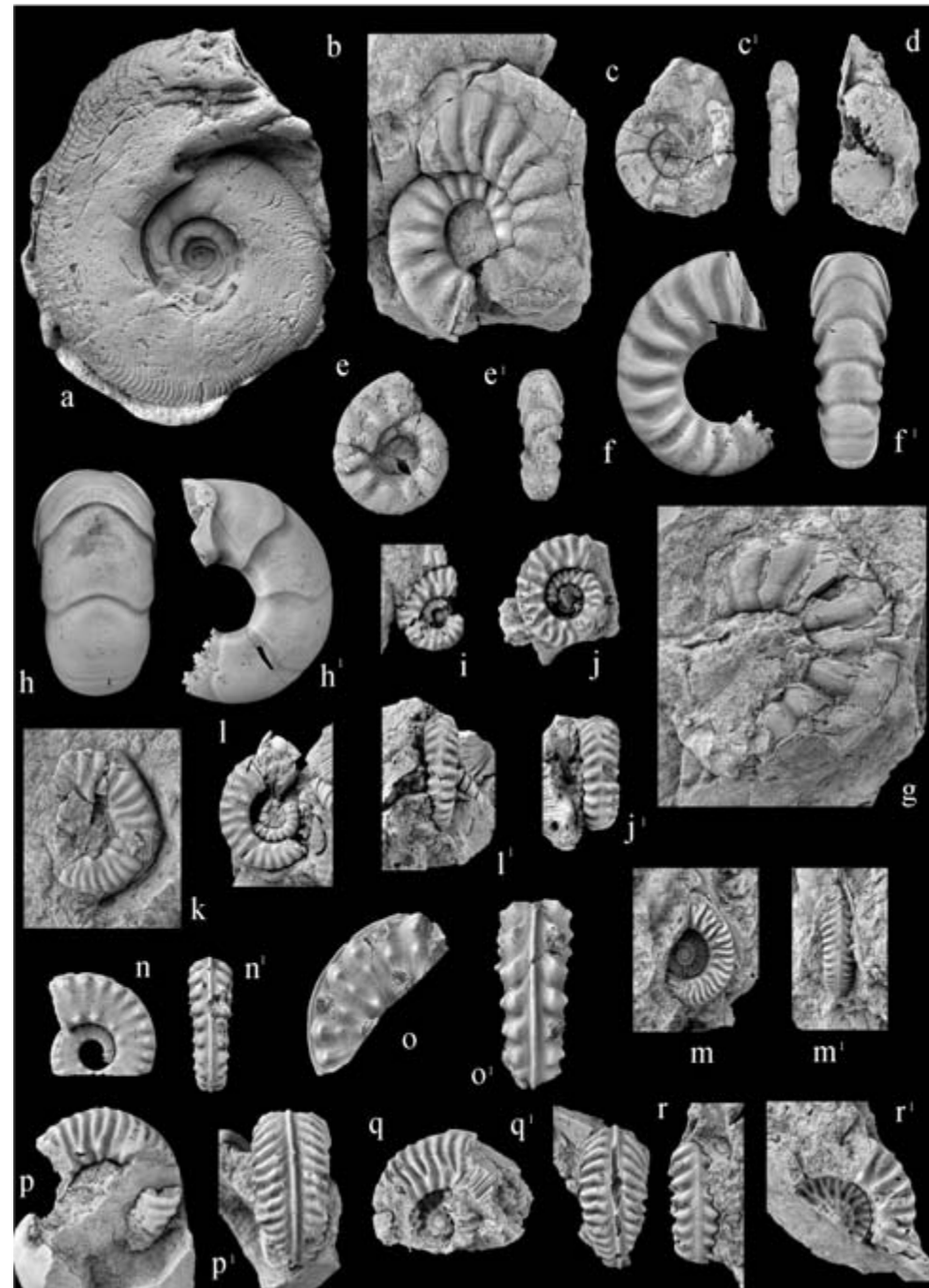


# Ammonites

M.A. Lopez-Horgue, H.G. Owen, A. Aranburu, P.A. Fernandez-Mendiola, J. Garcia-Mondéjar (2009).

*Early late Albian (Cretaceous) of the central region of the Basque-Cantabrian Basin, northern Spain: biostratigraphy based on ammonites and orbitolinids.*

Cretaceous Research, 30.





# MACROINVERTEBRADOS

## Cretácico inferior

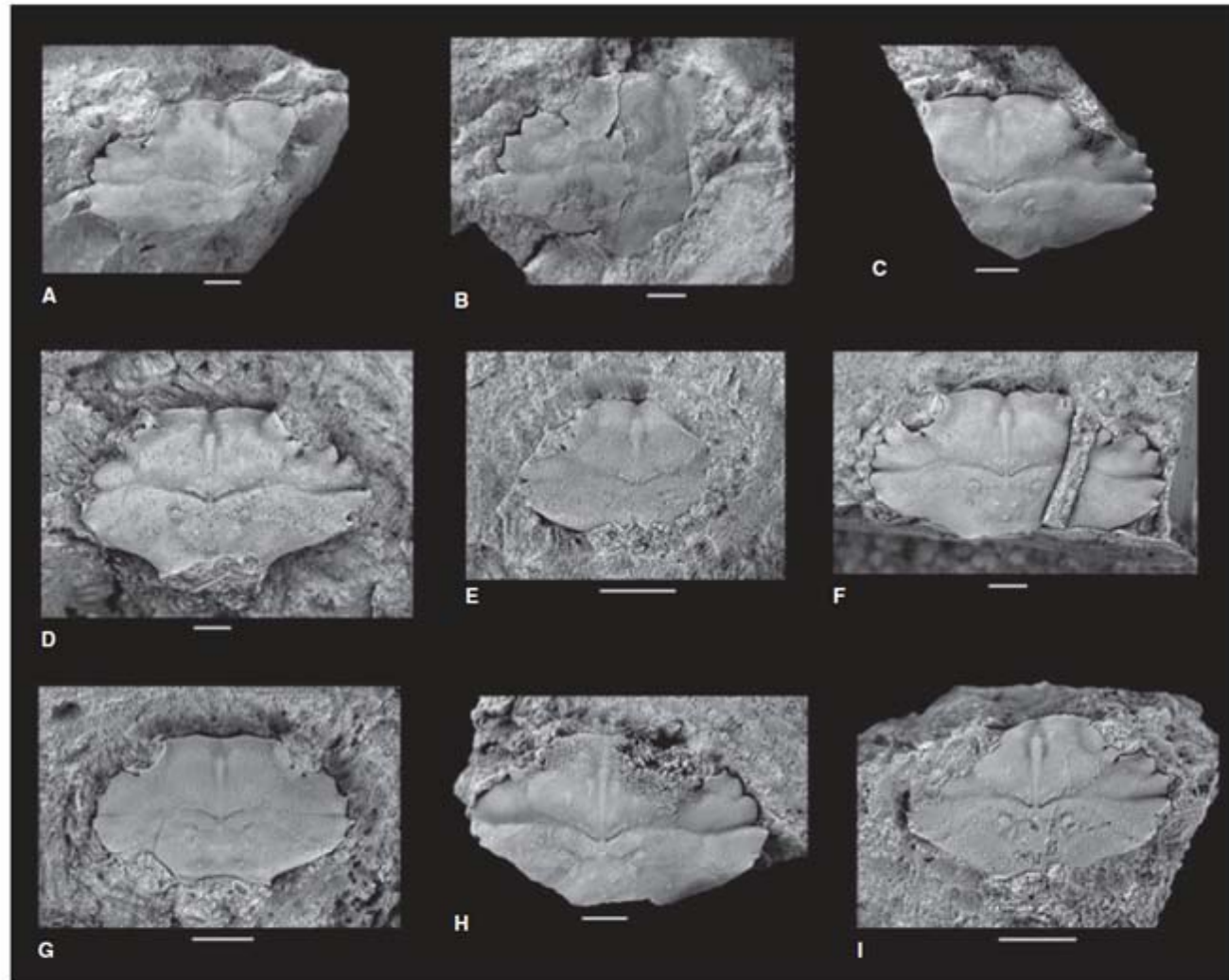
- ▶ *Ammonoideos*.- 2 nuevos géneros (Aralar y Trucios)
- ▶ *Ammonoideos*.- 2 nuevas especies (Trucios)
- ▶ *Ammonoideos*.- 2 nuevas especies (Sondika y Karrantza)
  - ▶ *Lamelibranquios*.- 1 especie nueva (Zeberio)
  - ▶ *Rudistas*.- 1 especie nueva (Pagasarri)
  - ▶ *Gasterópodos*.- 1 especie nueva (Salinas de Leniz)
  - ▶ *Braquiópodos*.- 1 especie nueva (Gorbeia, Bizkaia)
  - ▶ *Crustáceo ostrácodo*.- 1 nuevo género (Estella)
  - ▶ *Crustáceos decápodos*.- 2 géneros nuevos (Koskobilo, Navarra)
  - ▶ *Crustáceos decápodos*.- 3 especies nuevas (Koskobilo, Navarra)
  - ▶ *Crustáceos decápodos*.- 1 especie nueva (Orobe, Navarra)

# Crustáceos decápodos

Adiël A. Klompmaker,  
Pedro Artal, Barry W.  
M. Van Bakel, René H.  
B. Fraaije and John W.  
M. Jagt (2011)

*Etyid crabs (Crustacea, Decapoda) from Mid-Cretaceous reefal strata of Navarra, Northern Spain.*

Palaeontology.54



**TEXT-FIG. 3.** A–F, Dorsal views of internal moulds of *Xanthosia koskobilensis* sp. nov. from Koskobilo. A, paratype MAB k2520. B, paratype MAB k2518. C, paratype MAB k3144. D, holotype MGSB 77702. E, paratype MAB k2572A. F, paratype MAB k3145. G–I, Dorsal views of internal moulds of *Xanthosia* cf. *X. koskobilensis* sp. nov. from Koskobilo. G, MAB k2563A. H, MAB k3149. I, MAB k3101. All scale bars represent 2 mm.



# MACROINVERTEBRADOS

## Cretácico superior

- ▶ *Ammonoideos.- 1 especie nueva (Zumaia)*
- ▶ *Ammonoideos.- 1 especie nueva (Ganuza, Navarra)*
- ▶ *Ammonoideos.- 1 especie nueva (Ollogoien, Navarra)*



# MICROINVERTEBRADOS

## Cretácico inferior

- ▶ *Foraminíferos bentónicos*.- 1 especie nueva (Gulina, Navarra)
- ▶ *Foraminíferos bentónicos*.- 2 especies nuevas (Madotz, Navarra)

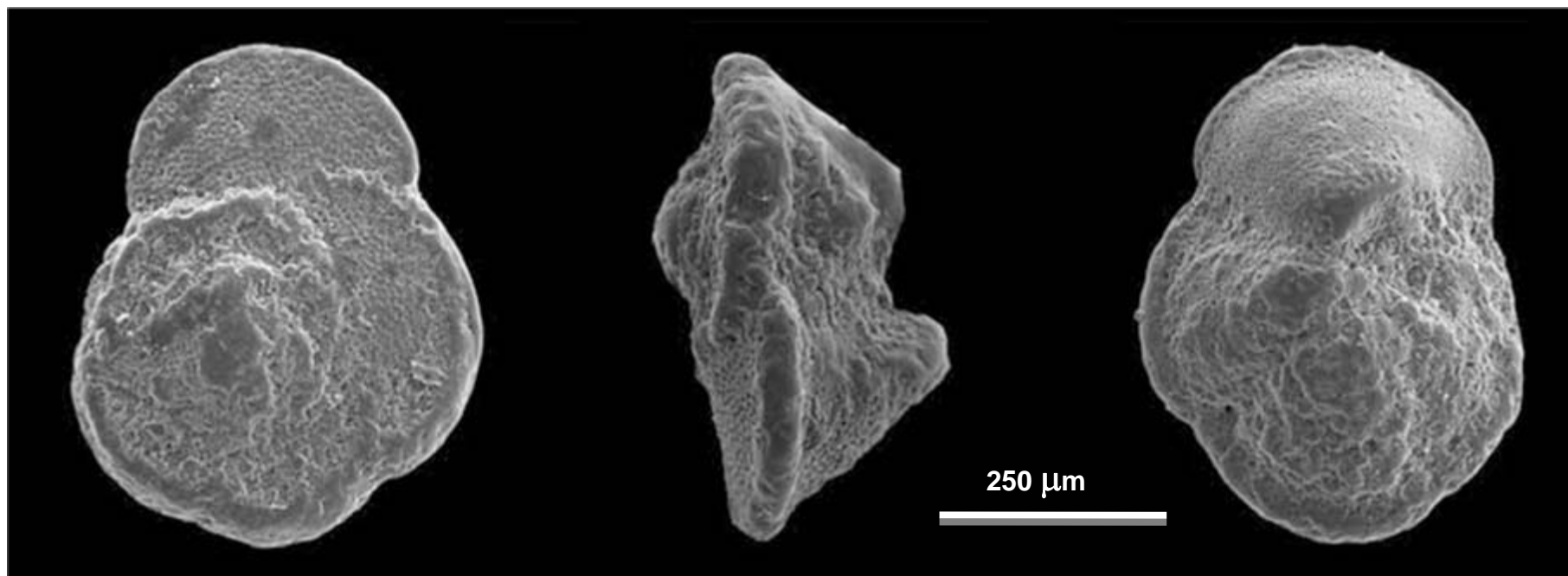
## Cretácico superior

- ▶ *Foraminíferos bentónicos*.- 1 nuevo género (Zumaia)
- ▶ *Foraminíferos bentónicos*.- 1 especie nueva (Olazagutia)
- ▶ *Foraminíferos planctónicos*.- 1 especie nueva (Sopelana)

## Paleógeno (Terciario)

- ▶ *Foraminíferos bentónicos*.- 1 especie nueva (Getaria)
- ▶ *Foraminíferos bentónicos*.- 2 especies nuevas (Badostain, Navarra)
- ▶ *Foraminíferos planctónicos*.- 1 nuevo género (Sopelana)
- ▶ *Foraminíferos planctónicos*.- 1 especie nueva (Sopelana)
- ▶ *Foraminíferos planctónicos*.- 1 especie nueva (Eguaras, Navarra)
- ▶ *Foraminíferos planctónicos*.- 2 especies nuevas (Gorrondatxe, Getxo)

# FORAMINÍFERO PLANCTÓNICO



*Morozovella gorrondatxensis* (Orue-Etxebarria, 1985)

# VERTEBRADOS

## Cretácico inferior

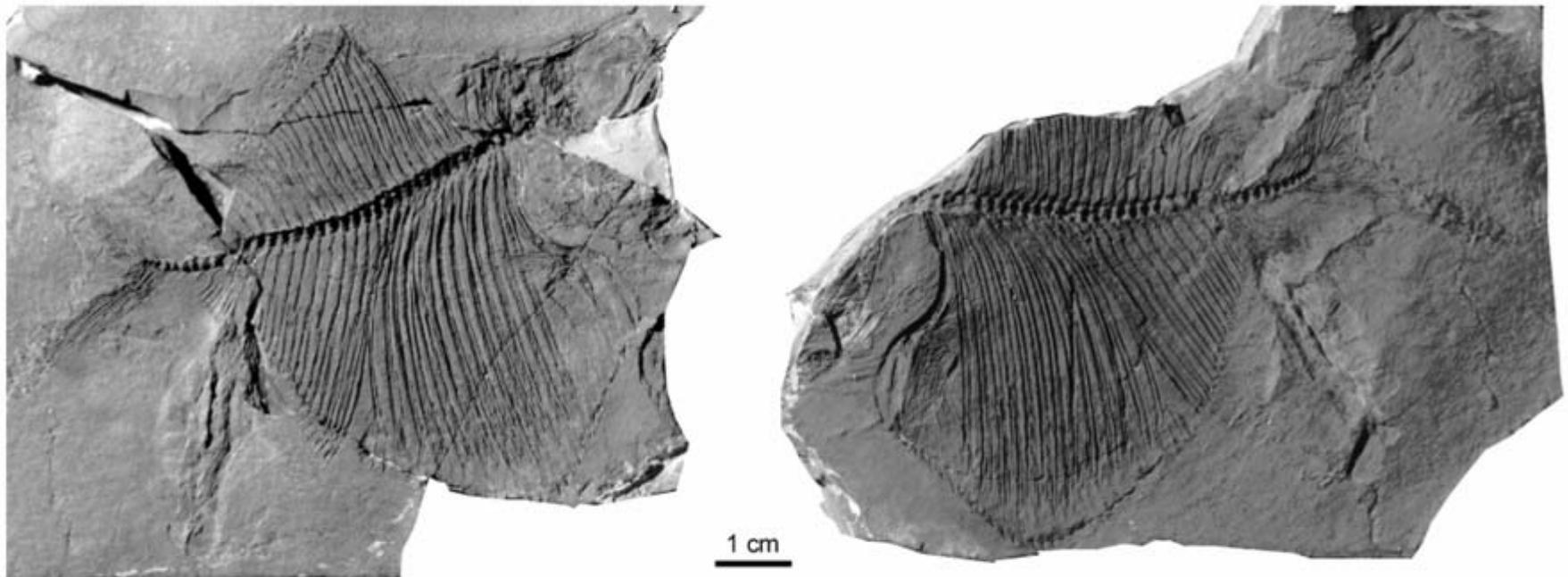
- ▶ *Peces.*- 1 nuevo género (Zeanuri, Bizkaia)
- ▶ *Peces.*- 1 nueva especie (Zeanuri, Bizkaia)



# VERTEBRADOS

576

F. J. Poyato-Ariza *et al.*



**Figure 3.** *Ezkutuberezi carmeni* gen. nov., sp. nov. Part and counterpart of the holotype, UPVLP 1603 (photographed by G. Kurtz).

**Poyato-Ariza, F.J., López-Horgue, M.A., and García-Garmilla, F. 2000.** *A new early Cretaceous clupeomorph fish from the Arratia Valley, Basque Country, Spain.* *Cretaceous Research*, 21:573-585.



# VERTEBRADOS

## Cretácico inferior

- ▶ *Peces.*- 1 nuevo género (Zeanuri, Bizkaia)
- ▶ *Peces.*- 1 nueva especie (Zeanuri, Bizkaia)

## Cretácico superior

- ▶ *Selacios (Rayas).*- 2 nuevos géneros (S. de Vitoria)
- ▶ *Selacios (Rayas).*- 4 nuevas especies (S. de Vitoria)
- ▶ *Cocodrilos.*- 2 nuevos géneros (S. de Vitoria)
- ▶ *Cocodrilos.*- 2 nuevas especies (S. de Vitoria)





# *Musturzabalsuchus buffetauti*



Foto: X. Pereda

# VERTEBRADOS

## Cretácico inferior

- ▶ *Peces.*- 1 nuevo género (Zeanuri, Bizkaia)
- ▶ *Peces.*- 1 nueva especie (Zeanuri, Bizkaia)

## Cretácico superior

- ▶ *Selacios (Rayas).*- 2 nuevos géneros (S. de Vitoria)
- ▶ *Selacios (Rayas).*- 4 nuevas especies (S. de Vitoria)
- ▶ *Cocodrilos.*- 2 nuevos géneros (S. de Vitoria)
- ▶ *Cocodrilos.*- 2 nuevas especies (S. de Vitoria)
  - ▶ *Dinosaurios.*- 1 nuevo género (S. de Vitoria)
  - ▶ *Dinosaurios.*- 1 nueva especie (S. de Vitoria)
  - ▶ *Serpientes.*- 1 nuevo género (S. de Vitoria)
  - ▶ *Serpientes.*- 2 nuevas especies (S. de Vitoria)
  - ▶ *Mamíferos.*- 1 nuevo género (S. de Vitoria)
  - ▶ *Mamíferos.*- 2 nuevas especies (S. de Vitoria)
  - ▶ *Tortugas.*- 2 nuevos géneros (S. de Vitoria)
  - ▶ *Tortugas.*- 3 nuevas especies (S. de Vitoria)

# *Dortoka vasconica*



Vista dorsal



Vista ventral

# VERTEBRADOS

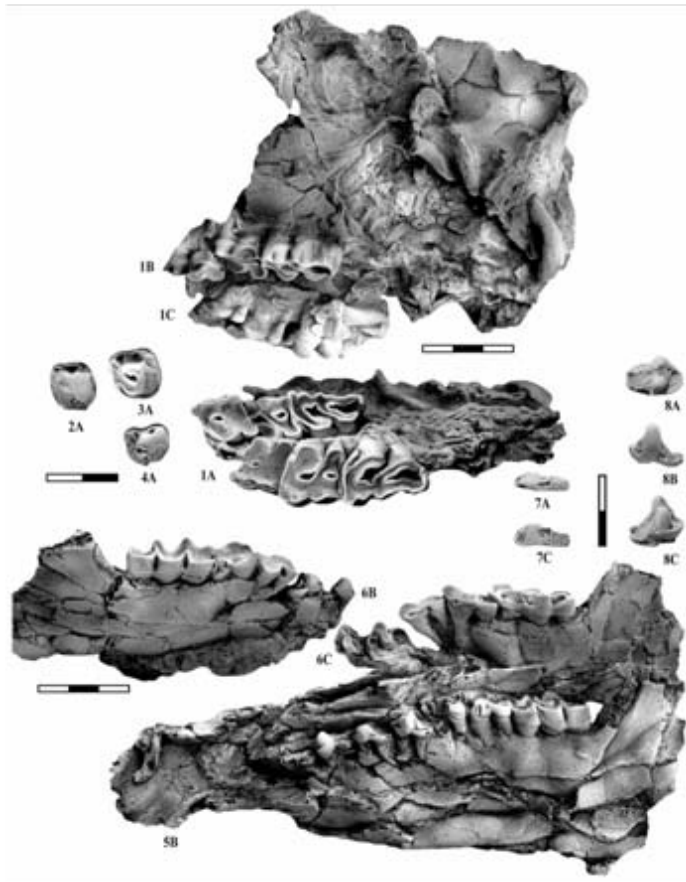
## Paleógeno (Terciario)

- ▶ *Mamíferos*.- 1 nuevo género (Zambrana, Álava)
- ▶ *Mamíferos*.- 2 nuevas especies (Zambrana, Álava)

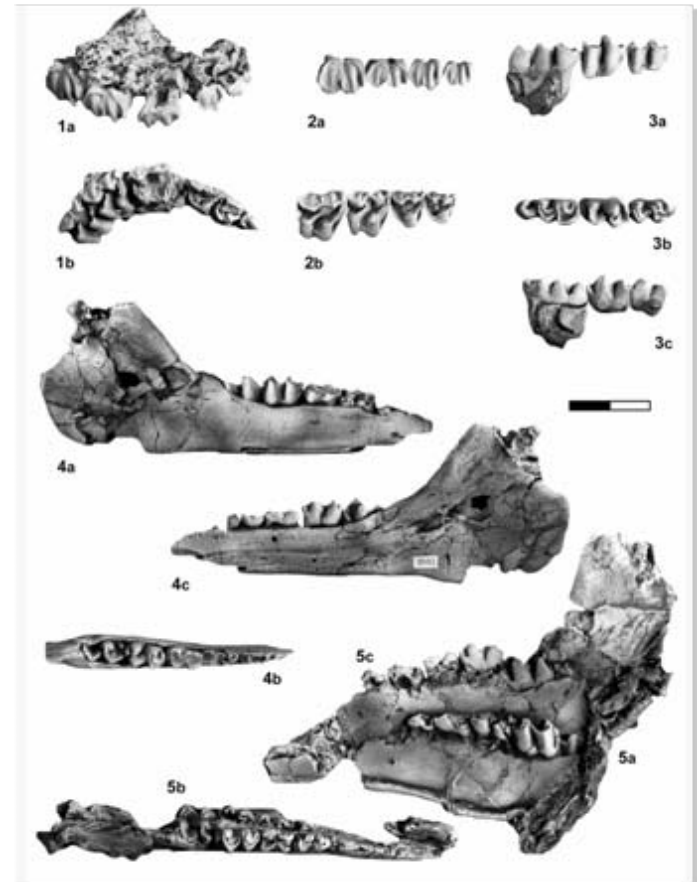


# VERTEBRADOS (Mamíferos)

Badiola A. & Cuesta M.A.(2008).- *New endemic Eocene Equoids from the Iberian Peninsula (Western Europe)*. Journal of Vertebrate Paleontology 28 (4).



*Iberolophus arabensis*.



*Pachynolophus zambranensis*

# VERTEBRADOS

## Paleógeno (Terciario)

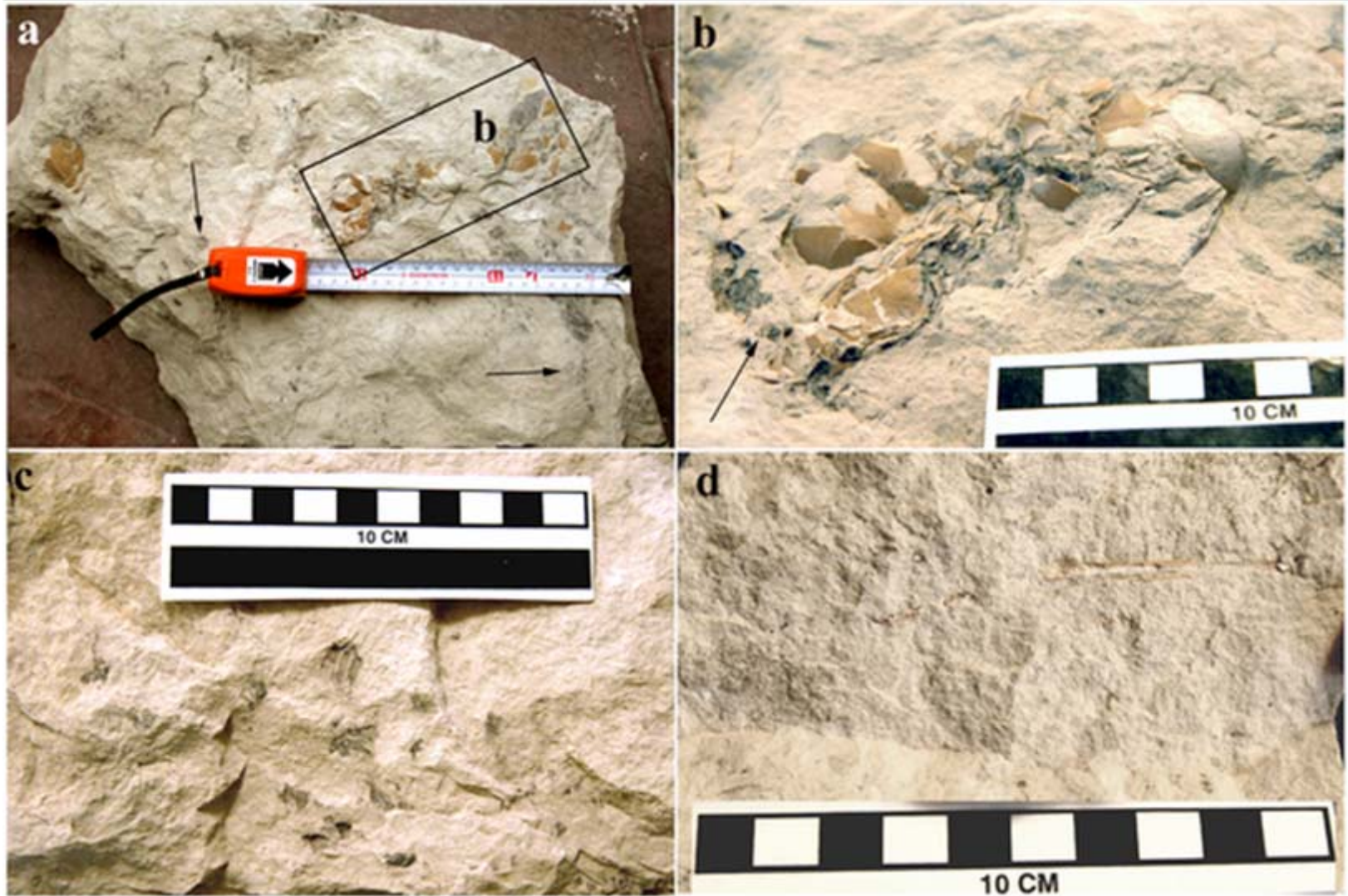
- ▶ *Mamíferos*.- 1 nuevo género (Zambrana, Álava)
- ▶ *Mamíferos*.- 2 nuevas especies (Zambrana, Álava)

## Neógeno (Terciario)

- ▶ *Tortugas*.- 2 especies nuevas (Bardenas, Navarra)
- ▶ *Mamíferos*.- 2 especies nuevas (Bardenas, Navarra)
- ▶ *Flamencos?*.- 1 especie nueva (Bardenas, Navarra)
- ▶ *Nido con huevos*

**Grellet-Tinner G, Murelaga X, Larrasoña JC, Silveira LF, Olivares M, Ortega LA, Trimby PW & Pascual A (2012).**- *The First Occurrence in the Fossil Record of an Aquatic Avian Twig-Nest with Phoenicopteriformes Eggs: Evolutionary Implications*. PLoS ONE 7(10)

# Hegaztien habia





*“Diversidad y riqueza geológica del País Vasco: límites  
y estratotipos”*



**MILA ESKER !!**

