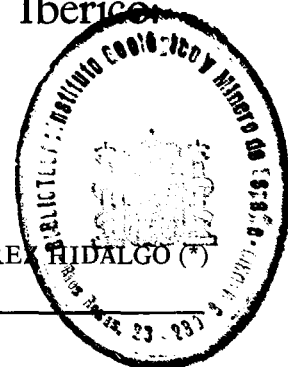


Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno Ibérico

I. Filogenia; Distribución estratigráfica y geográfica.

Estudio anatómico y métrico del cráneo

Por TRINIDAD DE TORRES PEREYRA HIDALGO (*)



RESUMEN

En este trabajo se contempla el estudio de la distribución estratigráfica y geográfica de los osos del Pleistoceno ibérico. También se analizan los aspectos biométricos del cráneo.

La distribución geográfica de *U. etruscus*, *U. mediterraneus* y *U. prearctos* se conoce mal. *U. deningeri* aparece principalmente en yacimientos del centro de la Península. *U. spelaeus* se desarrolló en tres núcleos: Mediterráneo, Cantábrico y Central. *U. arctos* colonizó toda la Península.

U. etruscus apareció en el Plioceno Superior, desapareció en el Günz; *U. prearctos* Cromer-Riss Superior, *U. deningeri* Mindel-Riss Inferior, *U. spelaeus* Riss-Superior-parte alta del Würm III. *U. arctos* aparece en la Península Ibérica durante el Würm Inferior.

El cráneo de oso de las cavernas varía entre dos morfologías extremas: dolicocefala y braquicefala; cráneos braquicefalos están ausentes en *U. etruscus* y *U. arctos*.

La estructura facial del cráneo de *U. spelaeus* es muy característica: escalón e hinchamiento frontales. El techo de la cavidad craneana es aplanado en el oso de las cavernas, cóncavo en el oso pardo; en este último el lóbulo olfatorio está muy desarrollado; mucho menos en el oso de las cavernas.

En el oso de las cavernas se observa un cráneo grande y pesado, pese a su neumatización, con cóndilos mayores y con diferente orientación que en *U. arctos*; los arctos cigomáticos se orientan hacia arriba y hacia atrás, mientras que en *U. arctos* se dirigen directamente hacia atrás.

Las longitudes basilar, basifacial, dental y de molariformes son relativamente mayores en el cráneo de *U. spelaeus*. Son relativamente menores la longitud facial, y la anchura cigomática. El acortamiento facial del cráneo de oso de las cavernas no afectó a las regiones basilar y palatal.

ABSTRACT

Stratigraphical distribution, geographical dispersion and morphological and biometric studies of iberian pleistocene bears, are the main topics of this paper.

Geographical distribution is poorly known in *U. etruscus*, *U. mediterraneus* and *U. prearctos*. *U. deningeri* mainly appeared in the Central part of Spain. *U. spelaeus* appeared in three distribution areas: Mediterranean, Cantabrian and Central. *U. arctos* colonized the whole of the Iberian Peninsula.

Stratigraphical distribution: *U. etruscus* from the Upper Pliocene until the Günz. *U. prearctos* Cromer-Upper Riss. *U. deningeri* Mindel-Lower Riss. *U. spelaeus* Upper Riss-Later Würm III. In the Iberian Peninsula *U. arctos* appeared at the Lower Würm.

Skull: Sex dimorphism and ontogenic changes are studied. The general shape of the cave bear skull varies between two extreme morphologies: dolicocephalous and braquicephalous. The last is absent in *U. etruscus* and *U. arctos*.

In the cave bear skull, the facial structure is characteristic: step and frontal inflation. The morphology of the brain roof is flattened in *U. spelaeus* and concave in *U. arctos*. The olfactory lobe is big in the brown bear and smaller in the cave bear.

The cave bear skull is heavy, although pneumatized, and its condyles are bigger and oriented in a different way than in *U. arctos*. The zygomatic arches are oriented up and backwards in *U. spelaeus* and directly backwards in *U. arctos*.

In the cave bear skull appear as relatively bigger: basilar and basifacial length, dental and cheek teeth length. Facial length and zygomatic width are smaller. The facial shortening of the cave bear skull does not affect the basilar and palatal regions.

(*) Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S. A.

1. INTRODUCCION

Aunque un poco tardíamente, en relación a otras comarcas europeas, la Península Ibérica se ha mostrado extremadamente favorable en la aparición de restos de Ursidos pleistocenos. Tanto es así, que estos hallazgos recogidos en la tesis doctoral del autor, TORRES (1984), han permitido la revisión de este género, introduciendo innovaciones en su conocimiento. Por una simple razón de disponibilidad de espacio, se ha recurrido a la edición de seis artículos que recogen dicha tesis con carácter resumido, habiéndose suprimido parte del análisis gráfico así como consideraciones de carácter paleoecológico y tafonómico.

En esta primera parte se tratan aspectos de distribución estratigráfica y geográfica de las distintas especies de osos pleistocenos; aunque la mayor extensión del mismo se dedica al análisis métrico y morfológico del cráneo, parte del esqueleto que refleja, de forma ciertamente espectacular, tanto los cambios morfoestructurales que se relacionan con los aspectos biomecánicos de la masticación, así como los que tienen lugar durante el desarrollo individual, crecimiento, de los representantes de las distintas especies.

Obras de consulta general sobre estos temas las constituyen los trabajos de ABEL y KIRLE (1931), BERZI (1966), BOULE (1919), CRUSAFONT y KURTEN (1976), ERDBRINK (1953), HARLE (1908, 1909), MARINELLI (1931), THENIUS (1959).

1.1. Filogenia de los Ursidos Pleistocenos

La filogenia de los Ursidos pleistocenos arranca en el género *Ursavus* del Mioceno, figura 1.1, que está conectado con los *Cephalogale* del Mioceno Inferior y Oligoceno.

En España se han localizado *Ursavus brevirohinus* HOFFMAN y *Ursavus primaevus* GAILLARD en los terrenos vallesienses del Vallés-Penedés. El representante más antiguo es *Ursus rusciniensis* DEPERET, del que derivarían dos líneas evolutivas diferentes: una de *U. minimus* DEVEZE-BOUILLET (sin. *U. arvensis* CROIZET-JOBERT) y otra la de *U. etruscus* G. CUVIER, de la que en Europa derivan dos líneas evolutivas: una que conserva los caracteres carnívoros ancestrales y que se extingue a finales del Pleistoceno Medio: *U. prearctos* BOULE, y otra, que evoluciona hacia especies omnívoras: *U. deningeri*

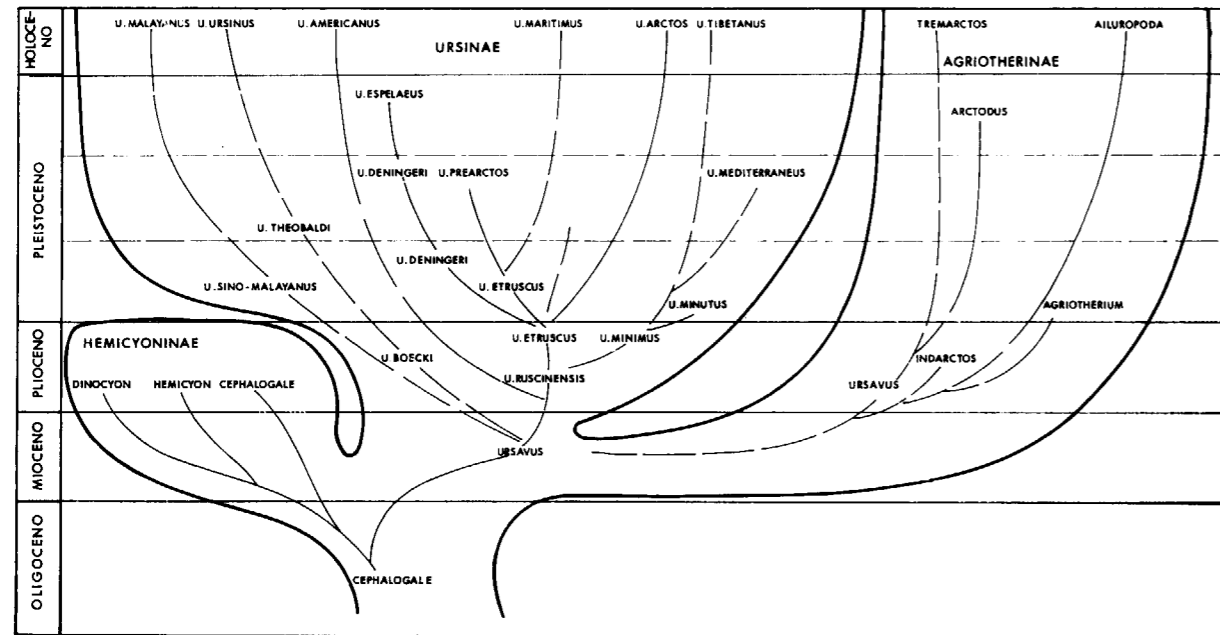


Figura 1.1.—Filogenia del género *Ursus*.

VON REICHENAU, que se desarrolla durante el Pleistoceno Medio, a la que sucede *U. spelaeus* ROSEN-MÜLLER-HEINROTH, que se desarrolla con gran éxito durante el Pleistoceno Superior, hasta su extinción, probablemente en el Würm III.

Mientras que en Europa evolucionaban las especies espeloides, en Asia se mantienen las características carnívoras iniciales, de manera que durante el Würm, *U. arctos* LINNEO invade Europa y la coloniza totalmente, lo que también ocurre con el litoral mediterráneo africano y con América del Norte. En áreas cercanas al litoral mediterráneo, aparece durante el Riss un oso de pequeña talla y dentición: *U. mediterraneus* F. MAJOR, que tentativamente se ha relacionado con *U. minimus*.

1.2. Distribución geográfica

Ursus spelaeus colonizó todo el borde norte de la Península, el ángulo septentrional del borde mediterráneo y parte de la región centro.

Sobre la distribución de *Ursus arctos* se tiene una imagen relativamente consistente, ya que se han encontrado osos pardos fósiles y subfósiles prácticamente en toda la Península Ibérica.

De *Ursus deningeri* se conocen pocos yacimientos, la mayoría de ellos situados en la mitad norte de la Península.

Ursus etruscus está mal representado, aunque al igual que el oso pardo debió de ser especie, muy ubicua y, presumiblemente, ocupó zonas pequeñas repartidas por toda la península.

Ursus mediterraneus parece haberse restringido al borde mediterráneo.

Finalmente *Ursus prearctos*, se ha localizado en parte del borde mediterráneo (MR) y en numerosas zonas de la Meseta.

Se han distinguido varias zonas geográficas: Borde Cantábrico, figuras 1.2 y 1.3; Borde Mediterráneo, figura 1.4; Meseta, figura 1.5; Borde Atlántico, figura 1.6, y Andalucía, figura 1.7 (*).

(*) La inicial del yacimiento simboliza la indicación con la que figurará en las tablas de medidas y en las citas en el texto.

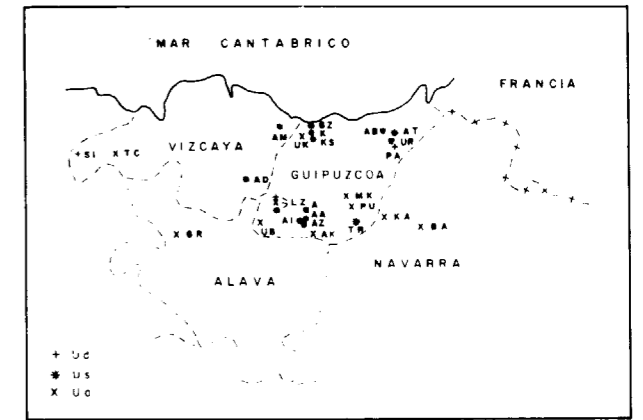


Figura 1.2.—Distribución de yacimientos en el Borde Cantábrico.

Borde Cantábrico y Meseta norte (figs. 1.2 y 1.3)

- KA Karatximeno Koba (*Ursus arctos*), Monte Balerdi, Azcárate, Navarra.
- BA Cueva FC-20 (*Ursus arctos*), cerca de Baribar, Navarra.
- AB Aitzbitarte IV (*Ursus spelaeus*), Rentería, Guipúzcoa.
- AT Cueva innominada (*Ursus spelaeus*), Astigarra, Guipúzcoa.
- UR Cueva de Urnieta (*Ursus spelaeus*), Urnieta.
- LZ Cueva de Lezetxiki (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*) cerca de Mondragón, Guipúzcoa.
- K Cueva de Ekain (*Ursus spelaeus*) cerca de Deva, Guipúzcoa. Según J. ALTUNA, la edad del momento de máxima ocupación estaría en el interstadial Würm II-III, en el límite Musteriense-Paleolítico Superior. Una datación por el método del C-14 da una edad superior a los 30.600 años.
- KS Sima de Ekain (*Ursus spelaeus*) en la vecindad de la Cueva de Ekain, Guipúzcoa.
- GZ Cueva de Gaztelu (*Ursus spelaeus*), Barrio de Lasur, Deva, Guipúzcoa.
- A Cueva de Arrikruz (*Ursus spelaeus*), cerca de Oñate, Guipúzcoa, edad Würm III.
- AZ Artzen Koba (*Ursus spelaeus*) en la vecindad de la Cueva de Arrikruz, Guipúzcoa, edad Würm III.

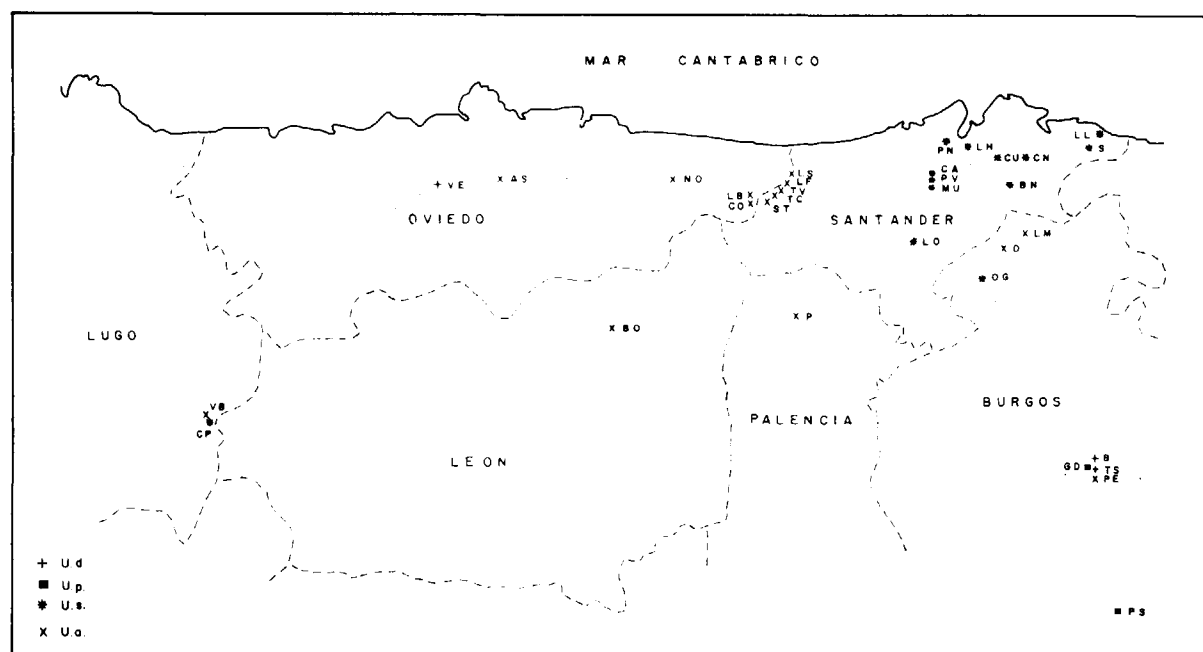


Figura 1.3.—Distribución de yacimientos en el Borde Cantábrico (continuación).

- | | |
|---|--|
| AI Cueva de Aizkirri (<i>Ursus spelaeus</i>), cerca de Oñate, Guipúzcoa. | TR Cueva de Troskaeta (<i>Ursus spelaeus</i> , <i>Ursus arctos</i>), S. Gregorio Ataún, Guipúzcoa. |
| AA Cueva innominada (<i>Ursus arctos</i>), Aránzazu, Guipúzcoa. | GR Sima de las Grajas (<i>Ursus arctos</i>), Sierra de Guibijo, Guisarte, Alava (7.380 ± 150). |
| UB Sima Uribe (<i>Ursus arctos</i>), cerca de Escoriaza, Guipúzcoa. | AM Cueva de Armiña (<i>Ursus spelaeus</i>), Berriatúa, Vizcaya. |
| AK Cueva de Aketegui (<i>Ursus arctos</i>), cerca de Aizkorri. | AD Cueva de Azkondo II (<i>Ursus spelaeus</i>), Mañaria, Vizcaya. |
| MK Mandabeko Koba (<i>Ursus arctos</i>), Arritzaga, Amezketza, Guipúzcoa. | LL Cueva de La Lastrilla II (<i>Ursus spelaeus</i>), Castro Urdiales, Santander. |
| PU Cueva de Putxerri (<i>Ursus arctos</i>), Aralar, Guipúzcoa. | S Cueva de La Pasada (<i>Ursus spelaeus</i>), Guriezo, Santander, Würm III. |
| UK Urkizetako Koba (<i>Ursus arctos</i>), Monte Arratzain, Lastur, Deva, Guipúzcoa. | BN Cueva de Cubias Negras (<i>Ursus spelaeus</i>), cerca de Arredondo, Santander. |
| GA Localidad desconocida (<i>Ursus arctos</i>), Guipúzcoa. | CN Cueva Negra (<i>Ursus spelaeus</i>), San Miguel de Ares, Santander. |
| GB Localidad desconocida (<i>Ursus arctos</i>), Guipúzcoa. | CU Cueva Cubriza (<i>Ursus spelaeus</i>), Piélagos, Santander. |
| SI Cueva de Santa Isabel (<i>Ursus deningeri</i>), Arnero, Vizcaya. | LH Cueva de Las Heras (<i>Ursus spelaeus</i>), cerca del pueblo de Las Heras, Santander. |
| G Actual (<i>Ursus arctos</i>), Itto, ARANZADI. | PN Cueva de El Pendo (<i>Ursus spelaeus</i>), Camargo, Santander. |
| PA Cueva de Pardaki (<i>Ursus spelaeus</i>) cerca de Urnieta, Guipúzcoa. | CA Cueva de El Castillo (<i>Ursus spelaeus</i>), Villacarriedo, Santander. |

- | | |
|--|--|
| MO Cueva de Las Monedas (<i>Ursus spelaeus</i>), Villacarriedo, Santander. | P Sima de la Cuña (<i>Ursus arctos</i>), Cervera, Palencia. |
| PV Cueva de Puente Viesgo (<i>Ursus spelaeus</i>), Villacarriedo, Santander. | BO Cueva del Oso (<i>Ursus arctos</i>), embalse del Porma, cerca de Boñar, León. |
| LO Cueva de Los Osos (<i>Ursus spelaeus</i>), Barcenaciones, Santander. | |
| LF Cueva de La Fuente (<i>Ursus arctos</i>), Llaguno, Santander. | Borde Mediterráneo (fig. 1.4) |
| LJ Cueva de La Jérica (<i>Ursus arctos</i>), Llaguno, Santander. | FI Cova des Finestres (<i>Ursus spelaeus</i>), Olot, Gerona. |
| TC Cueva de Trúcios (<i>Ursus arctos</i>), Trucios, Santander. | ER Cova des Ermitons (<i>Ursus spelaeus</i>) cerca de Olot, Gerona, asociado a industria de edad Musteriense. |
| TV Sima T-20 (<i>Ursus arctos</i>), Trucios, Santander. | RV Raclau Viver (<i>Ursus spelaeus</i>), Serriñá-Bañolas, Gerona, edad post-Musteriense. |
| ST Sima Tresviso (<i>Ursus arctos</i>), Tresviso, Santander. | AR Cueva de la Arbreda (<i>Ursus spelaeus</i>), Serriñá, cerca de Bañolas, Gerona, asociado a industria de edad Musteriense. |
| CO Cueva de la Corta (<i>Ursus arctos</i>), Tresviso, Santander. | CD Cau del Duc, material no estudiado, Gerona. |
| LB Cueva de la Bodega (<i>Ursus arctos</i>), Sotres, Asturias. | UL Hallazgo superficial cerca del pueblo de Ullastret (<i>Ursus sp.</i>), Gerona. |
| NO Cueva Noruega (<i>Ursus arctos</i>), Cangas de Onís, Macizo del Cornión, Asturias. | BV Cantera cerca de Bovila Ordis, Gerona (<i>Ursus cf. deningeri</i>), edad similar a Senéze (VILLALTA com. verb.). |
| AL Cueva de La Llanera (<i>Ursus cf. arctos</i>), Oviedo, Asturias. | MR Mollet Racó (<i>Ursus prearctos</i>), cerca de Serriñá-Bañolas, Gerona. Edad Riss, similar a Luneville. |
| VE Cantera Tudela-Veguín (<i>Ursus cf. deningeri</i>), Grado, Asturias. | MU Cueva de los Muricecs (<i>Ursus sp.</i>), Congost de Callegut cerca de Tremp, Lérida, más moderno que un nivel con industria Musteriense. |
| CP Cueva de Purruñal (<i>Ursus spelaeus</i>), Cebretero, Lugo. | X Cueva del Toll (<i>Ursus spelaeus</i>), situada cerca de Moiá, Barcelona, edad Würm I-II. |
| VB Cueva de Valdeabraira (<i>Ursus arctos</i>), Cebretero, Lugo. | TU Cueva de las Tuxoneras (<i>Ursus spelaeus</i>), cerca de Moiá, Barcelona, asociado a industria Musteriense antiguo. |
| OG Complejo Ojo Guareña (<i>Ursus spelaeus</i>), Villarcayo, Burgos. | EY Cova d'Erinya (Cova de Les Llenes) (<i>Ursus spelaeus</i>), cerca de la Poble de Segur, Barcelona, sin edad conocida. |
| D Cueva de Saldarrañao (<i>Ursus arctos</i>), Espinosa de los Monteros, Burgos. | VJ Brecha del Vall de Joan (<i>Ursus arctos</i>), cerca de Gavá, Barcelona, edad desconocida. |
| LM Sima de Los Morteros (<i>Ursus arctos</i>), Espinosa de los Monteros, Burgos. | CB Cau Borrás (<i>Ursus mediterraneus</i>), cerca de Oropesa del Mar, Castellón, edad Riss. |
| B Cueva Mayor (<i>Ursus deningeri</i>), Atapuerca, Burgos. Pleistoceno Medio. | VL Brecha osífera (<i>Ursus mediterraneus</i>), cerca de Villavieja, Castellón, edad Riss. |
| C Trinchera del Ferrocarril (<i>Ursus prearctos</i>), Atapuerca, Burgos. | |
| TS Tres Simas (<i>Ursus cf. spelaeus</i>), Atapuerca, Burgos, asociada a industria del Paleolítico Superior. | |
| PS Sima Innominada (<i>Ursus prearctos</i>), Palacios de la Sierra, Burgos. | |

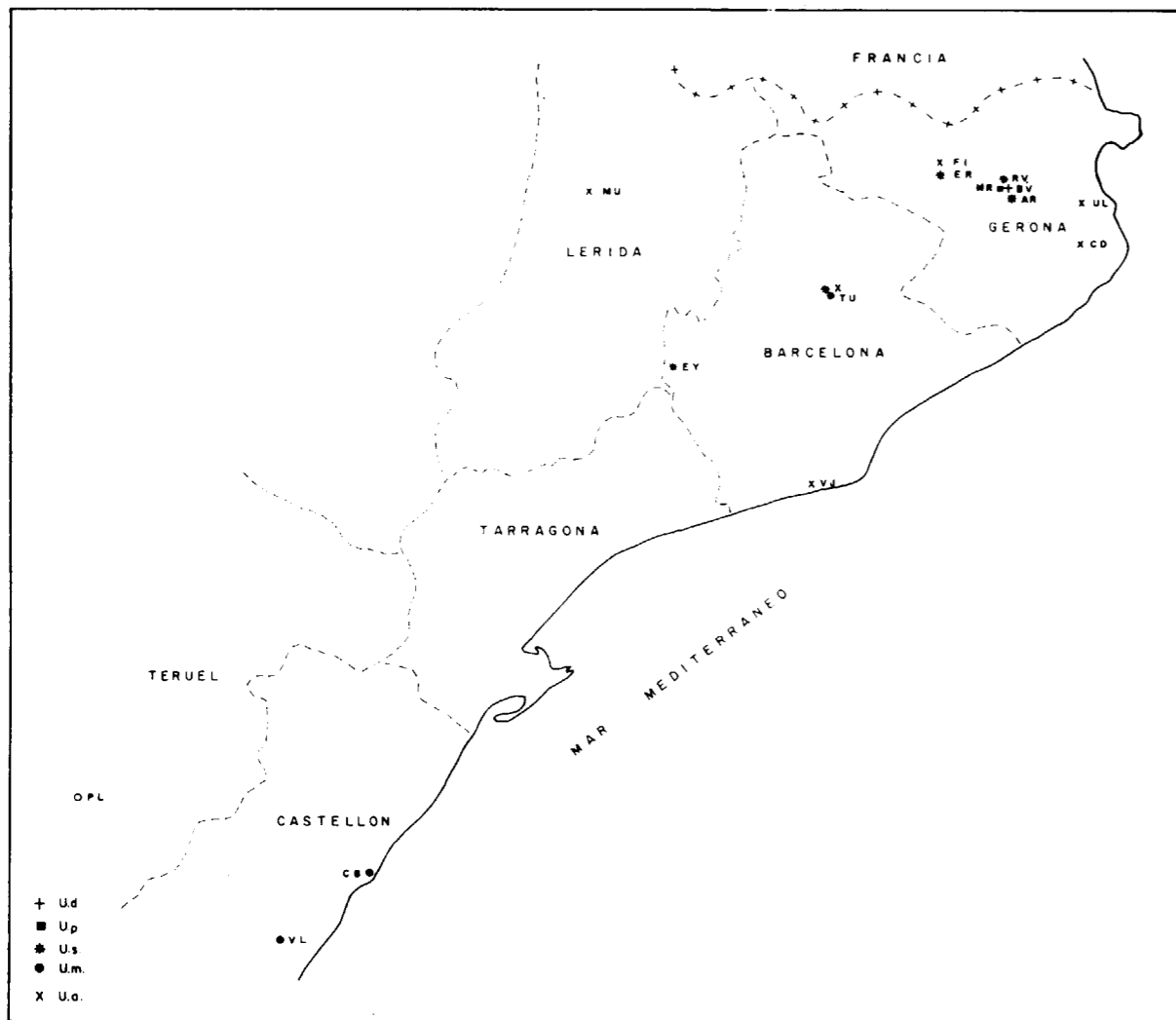


Figura 1.4.—Distribución de yacimientos en el Borde Mediterráneo.

PL Zona lacustre asociada a un abanico aluvial (*Ursus etruscus*), cerca de la Puebla de Valverde, Teruel, edad Villafranquiense Superior.

Meseta (fig. 1.5)

NU Cueva Nueva I (*Ursus deningeri*), Pedraza, Segovia, asociado a *Crocota spelaea intermedia*.

NV Cueva Nueva II (*Ursus deningeri*) Pedraza, Segovia.

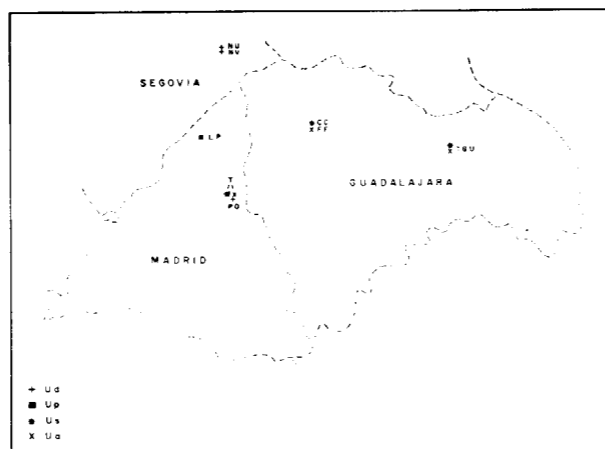


Figura 1.5.—Distribución de yacimientos en la Meseta Sur.

- GU Cueva de Los Casares (*Ursus spelaeus-Ursus arctos*), Riba de Saelices, Guadalajara.
- CC Cueva Grande (*Ursus spelaeus*). El Congosto, Guadalajara.
- FF Cueva de las Riguras (*Ursus arctos*), El Congosto, Guadalajara.
- T Cueva del Reguerillo (*Ursus spelaeus-Ursus arctos*), Patones, Madrid, edad superior a 32.000 años, asociado a industria de tipo auriniense.
- TT Cueva innominada (*Ursus cf. deningeri*), Embalse del Pontón de La Oliva, Madrid.
- LP Cueva de La Pinilla del Valle (*Ursus prearctos*), Riss, Pinilla del Valle, Madrid.

Vertiente Atlántica (Portugal) (fig. 1.6)

- FU Cueva Furninha (*Ursus arctos*), Peniche, Extremadura, asociados a industria Musteriense.
- GF Grota das Fontainhas (*Ursus arctos*), Sierra de Montejunto, Extremadura.
- ML Cueva de la Sierra dos Molianos (*Ursus arctos*), cerca de Alcobaca, Extremadura, asociado a industria del Paleolítico Superior.

Andalucía (fig. 1.7)

- AG Cueva del Agua (*Ursus arctos*), cerca de Iznalloz, Granada, asociado a *Panthera spelaea* GOLD.
- VM Venta Micena (*Ursus etruscus*), en la depresión de Baza, cerca de Orce, Granada.
- LV Cueva del Higuero (*Ursus cf. deningeri*), Rincón de La Victoria, Málaga.
- GN Cueva de la Genista (*Ursus arctos*), Gibraltar, material no estudiado.
- DT Devil's Tower (*Ursus arctos*), Gibraltar, material no estudiado.

1.3. Distribución estratigráfica

U. etruscus más antiguo se ha localizado en Vi-

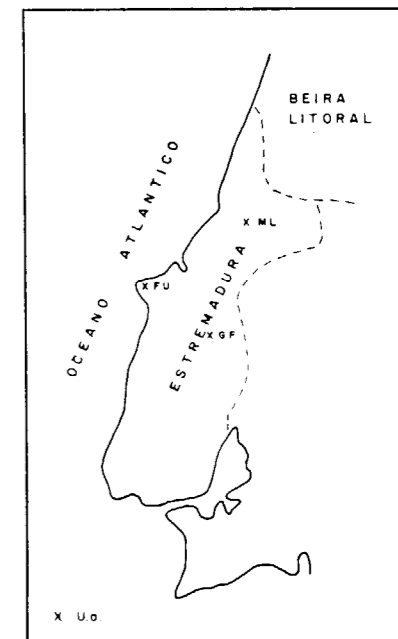


Figura 1.6.—Distribución de yacimientos en el Borde Atlántico.

llarroya, Plioceno Superior, el más moderno aparece en Venta Micena (VM) Günz.

U. prearctos más antiguo se localiza en la Gran Dolina (GD), edad Cromer, mientras que el más moderno está representado en Pinilla del Valle (LV), de edad Riss.

U. deningeri aparece únicamente en yacimientos de edad Mindel.

U. mediterraneus, en dos yacimientos del Riss.

U. spelaeus más antiguo aparece en el yacimiento de Tres Simas (TS), Riss alto, mientras que el más moderno se localiza en Arrikrutz (A. Würm III, aunque existe la certeza (J. Altuna com. verbal) que, de manera residual, existiera hasta el final del Pleistoceno.

U. arctos sólo se ha encontrado asociado a *U. spelaeus* en algunos yacimientos del Würm Inferior, Cueva del Reguerillo (T) y Cueva de Arrikrutz (A). Su máxima expansión tuvo lugar a finales del Würm y sobre todo en el Holoceno.

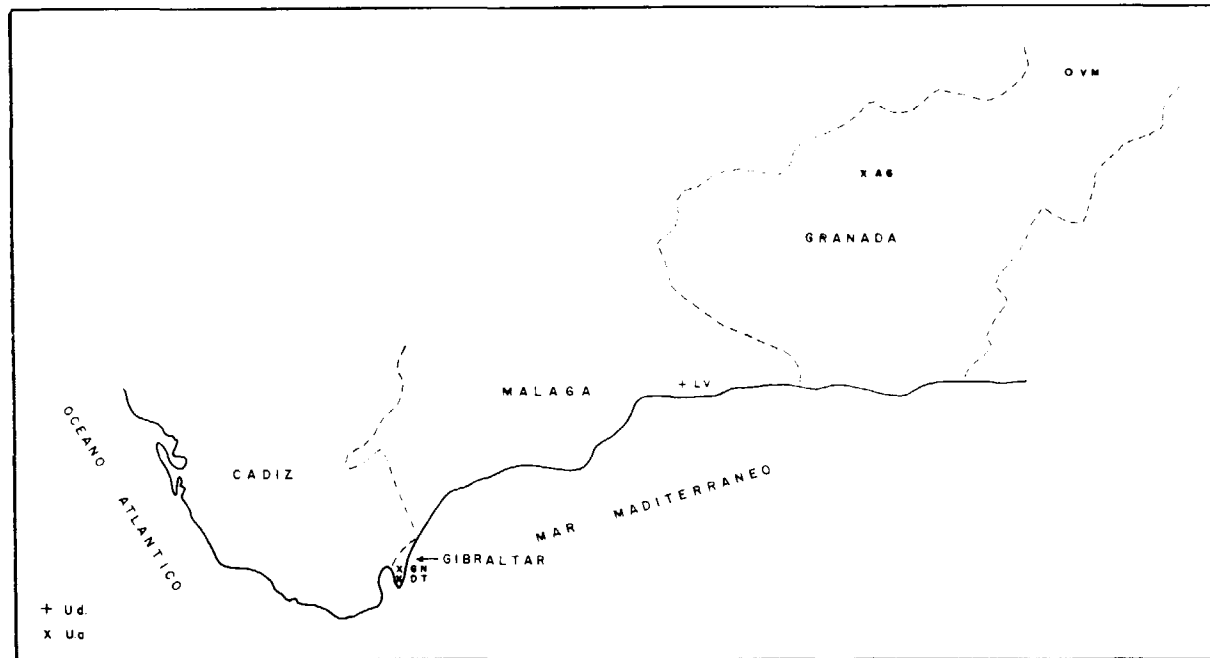


Figura 1.7.—Distribución de yacimientos en Andalucía.

1.4. El cráneo

Para el estudio de la anatomía craneana, sólo se ha dispuesto de tres cráneos de *Ursus arctos*, dos procedentes de la Cueva de Saldarrañao y otro de la Sima de Tresviso, y uno de *Ursus spelaeus* de la Cueva del Reguerillo. Esta limitación se debe a que sólo se pueden distinguir las suturas craneanas en los animales jóvenes. A pesar de estos inconvenientes, se ha podido completar la descripción anatómica detallada del cráneo, gracias a una traducción del excelente trabajo de MARINELLI (1931), que contiene una descripción bastante exhaustiva de la anatomía y biomecánica craneales del oso de las cavernas. No se poseen datos propios sobre el cráneo de *Ursus deningeri* y tampoco se ha podido obtener conclusiones de detalle del material de *Ursus etruscus*.

La descripción anatómica interna del cráneo, se basará en dos cráneos de *Ursus arctos*, jóvenes, procedentes de la Cueva de Saldarrañao, que he seccionado sagitalmente, y en uno de *Ursus spelaeus*, perteneciente a un animal relativamente joven de la Cueva del Reguerillo.

Morfología general

El cráneo del oso de las cavernas (fig. 1.8), llama poderosamente la atención por su gran tamaño y masividad. Es pesado, de gruesas paredes que deben de recurrir a una intensa neumatización para aligerar su peso, que tuvo que estar soportado por músculos del cuello excepcionalmente robustos. En este cráneo todo se hiperdesarrolla, desde el ya aludido espesor de los huesos, a las crestas, arcos (oculares y cigomáticos), apófisis, etcétera, y todo ello para albergar un cerebro que, volumétricamente se diferencia bien poco del de *Ursus arctos*. En el cráneo de *Ursus spelaeus*, se observa la existencia de dos tipos morfológicos extremos, entre los cuales se sitúa la población; como lo puso claramente de manifiesto CORDY (1972). Según este autor, los cráneos pertenecientes a machos pueden englobarse en dos grandes grupos: cráneos tipo dogo y lebel. Los tipo dogo, se caracterizan por valores inferiores de la longitud, por valores inferiores de la longitud, una frente casi vertical y ancha, hocico corto, a veces con la serie dental incurvada, la rama ascendente de la mandíbula más vertical y menor longitud de la rama horizontal de la mandíbula.

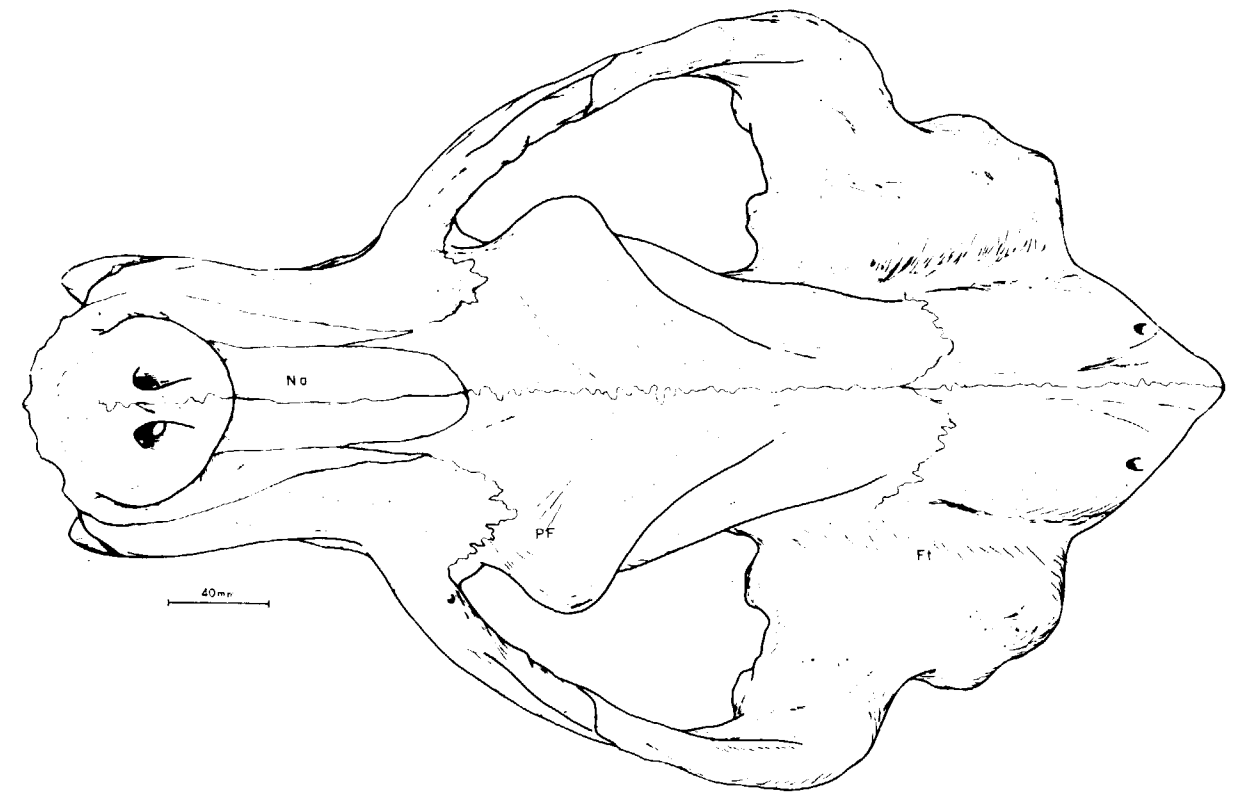


Figura 1.8.—(A). Cráneo de *Ursus spelaeus* (macho adulto), procedente de la Cueva del Reguerillo (T).

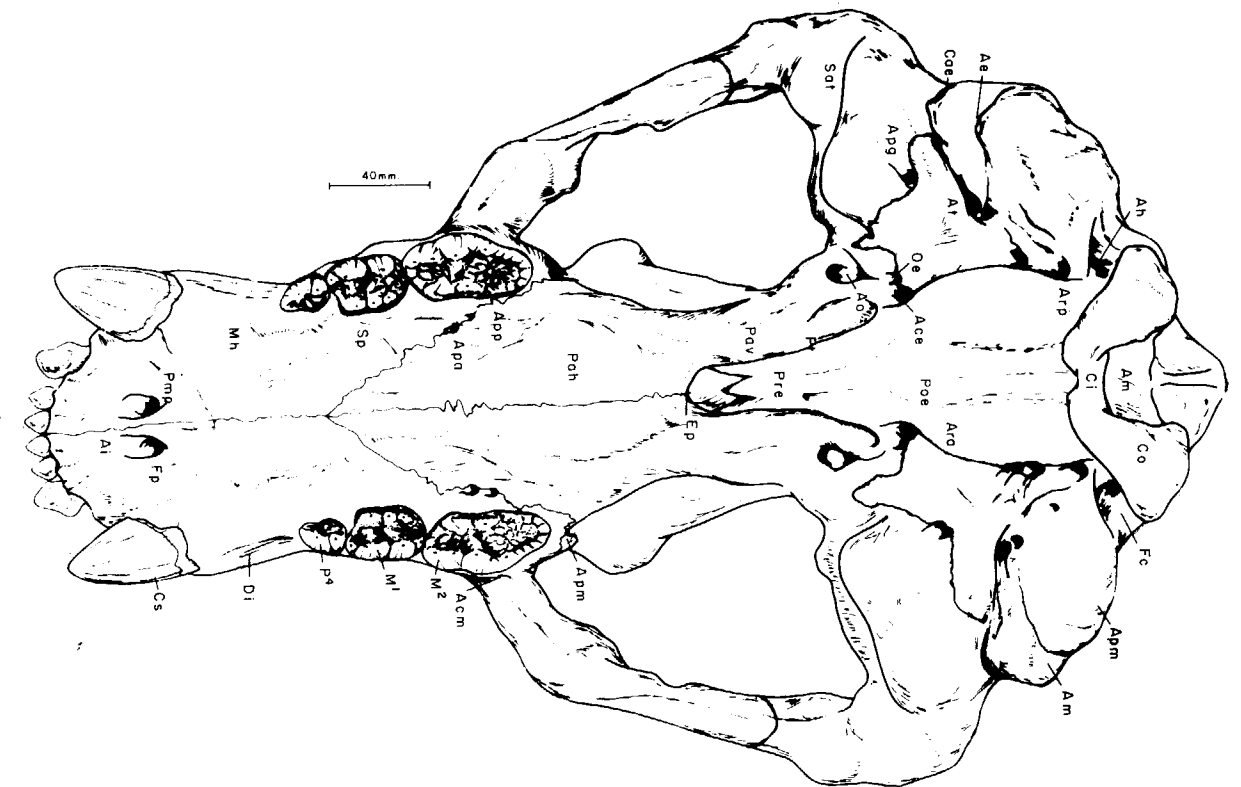


Figura 1.8.—(B). Cráneo de *Ursus spelaeus* (macho adulto), procedente de la Cueva del Reguerillo (T).

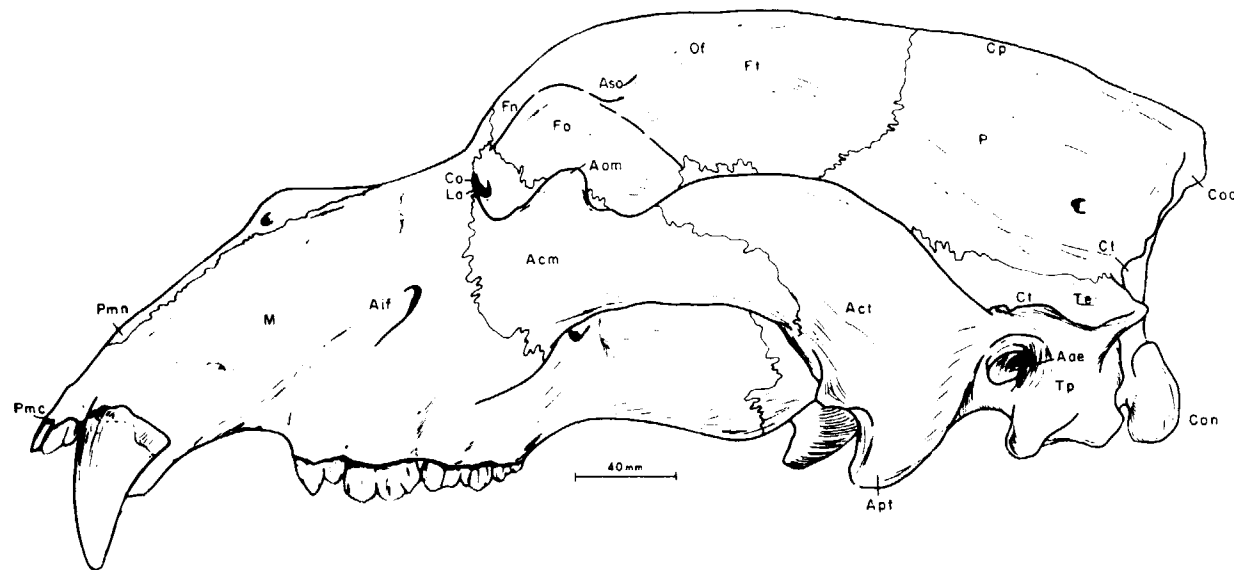


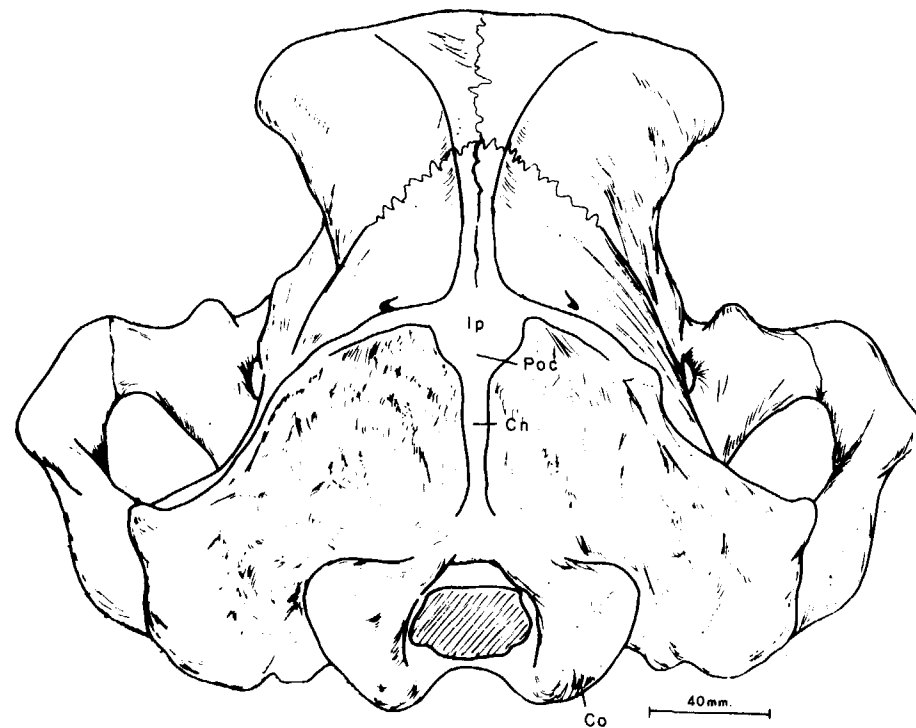
Figura 1.8.—(C). Cráneo de *Ursus spelaeus* (macho adulto), procedente de la Cueva del Reguerillo (T).

Figura 1.8.—Cráneo de *Ursus spelaeus* (macho adulto) procedente de la Cueva del Reguerillo (T).
A—Vista dorsal: Na, nasal; PF, protuberancia frontal; Ft, fosa temporal.

B—Vista ventral; Ah, agujero hipogloso; CO, cóndilo; Fc, fosa condílea; Apm, apófisis paramastoidea; Am, apófisis mastoidea; Bo, basioccipital; Arp, agujero rasgado posterior; Ae, agujero estilomastoideo; At, ampolla timpánica; Oe, orificio de Eustaquio; Apg, agujero postglenoidal; Ace, agujero carotídeo externo; Ao, agujero oval; Ara, agujero rasgado anterior; Poe, postesfenoides; Pre, preesfenoides; Sat, surco articular del temporal; Pt, pterigoides; Pav, porción vertical del palatino; V, vomer porción horizontal; Ep, espina palatal posterior; Pah, porción horizontal del palatino; Apm, apófisis pterigoidea del maxilar; App, agujero palatal posterior; Apa, agujero palatal anterior; Sp, surco palatino; Di, diastema; Pm, apófisis palatina del premaxilar; Fp, fisura palatina; Ai, agujero incisivo; M¹ y M², primero y segundo molares superiores; P⁴, cuarto premolar superior; Cs, canino superior; I1, I2 e I3, primero, segundo y tercero incisivos superiores.

C—Vista lateral; Coc, cresta occipital; Cp, cresta parietal; P, parietal; Te, temporal (porción escamosa); Ct, cresta temporal; Cl, cresta lambda; Tp, porción petrosa del temporal; Aae, abertura acústica externa; Apt, apófisis postglenoidea del temporal; Act, apófisis cigomática del temporal; Cf, cresta frontal; Ft, porción temporal del frontal; Aso, apófisis supraorbitaria; Fn, porción nasofrontal del frontal; Fo, porción orbitaria del frontal; Aom, apófisis orbitaria del molar; Acm, apófisis cigomática del malar; Co, cresta orbitaria; La, lagrimal; Aif, agujero infraorbitario; M, cuerpo del maxilar; Pmn, apófisis nasal del premaxilar; Pmc, cuerpo del premaxilar.

D—Vista posterior: Ip, interparietal; Cn, cresta nugal; Poc, protuberancia occipital externa.



Los tipo lebrél muestran valores más altos de la longitud y, por lo tanto, valores proporcionalmente menores de las anchuras. Faltan las protuberancias frontales, la frente es más plana y estrecha, hocico estrecho, arcos cigomáticos largos y una mandíbula larga con su borde inferior más estrecho.

Estas formas, aunque con otra nomenclatura, ya habían sido observadas por MARINELLI (1931) en Mixnitz.

Esta definición de dos grupos morfológicos no es absoluta ni estanca, ya que pueden aparecer formas intermedias: una hembra, que posee un cráneo grácil, puede llegar a tener protuberancias frontales tanto o más importantes que un macho que posee un cráneo tipo lebrél.

El aspecto general del cráneo del oso de las cavernas está marcado por la gran elevación de la frente respecto al borde superior del hocico. El perfil se rompe a la altura de los ojos, de forma que una profunda depresión separa la región facial de la cerebral. Esto no se observa en el cráneo de oso pardo (figs. 1.9 y 1.10), aunque en individuos muy viejos se produce un suave hundimiento de la zona frontal que origina un ligero escalón que separa la región facial de la cerebral, figura 1.10. Tampoco se aprecia, al menos de forma tan marcada, en los cráneos de *Ursus deningeri* antiguos en los que el perfil lateral del cráneo no muestra ninguna interrupción; en algún cráneo «moderno» de *Ursus deningeri*, por ejemplo, en uno procedente de la Cueva de Petralona, KURTEN (1977), se observa que aparece el escalón frontal.

Si se observa el cráneo del oso de las cavernas en norma dorsal, se aprecia claramente que la región cerebral (s.l.) posee un contorno marcadamente triangular, que se une con la parte del hocico, que posee unas dimensiones muy modestas si se la compara con las del resto del cráneo. En el del oso pardo, aunque se observa una morfología similar, no existe desproporción tan marcada; en la superficie dorsal, existe una cresta (cresta sagital) simétrica que discurre sobre el eje medio del cráneo, para abrirse hacia los lados en la zona de la frente (cresta frontal), la cual puede llegar a proyectarse casi perpendicularmente sobre el hocico. Se trata de un carácter variable según los individuos y según su edad, que ha dado lugar, por supervaloración del carácter a la aparición de

algunas especies y subespecies no válidas. La vista dorsal del cráneo de *Ursus arctos*, evidencia menores anchuras de la región posterior y una frente plana.

La vista dorsal del cráneo del oso de las cavernas revela también el fuerte abombamiento de la caja craneana, sobre todo en la zona donde articulan parietal y porción petrosa del temporal; destacando del contorno del cráneo la gran anchura de los arcos cigomáticos, sobre todo en la zona correspondiente a la apófisis cigomática de la porción escamosa del temporal; que es muy ancha, lo que sugiere una gran potencia del masetero medio. Esta apófisis está separada del resto del arco cigomático por un pronunciado escalón.

Visto el cráneo lateralmente, además de su perfil significativo, llama poderosamente la atención la marcada línea que partiendo de la zona media de la porción glenoidal, separa la región temporal de la orbitaria. Se observa una estrecha fisura, que conduce a la abertura del oído (conducto auditivo externo), cubierta y protegida por el borde de la sutura lambda, cerrada por detrás por el proceso postglenoidal, que es de gran tamaño y bastante más robusto en *Ursus spelaeus* que en *Ursus arctos*. También se identifica parcialmente el borde posterior de la fosa glenoidal, de enorme tamaño, en la que encaja el borde posterior de cóndilo de la mandíbula. Ya en la parte más inferior aparecen los cóndilos occipitales.

Si se observa ventralmente el cráneo, se ve la gran longitud y relativa estrechez del paladar duro, el canal de las coanas totalmente abierto, a cuyos lados aparecen las apófisis pterigoideas y las pterigoides. Lateralmente se aprecia la superficie convexa del borde posterior del proceso postglenoidal así como la cavidad glenoidea en la que encaja la mandíbula.

Cambios en la morfología del cráneo durante el crecimiento

Los cráneos de *Ursus spelaeus* (fig. 1.11) y de *Ursus arctos* neonatos se caracterizan por poseer un marcado aspecto globoso; con un notable predominio de los huesos del neurocráneo sobre los faciales. Externamente se pueden citar las siguientes características: en la parte anterior del cráneo se observa que frontal y nasal se sitúan uno a con-

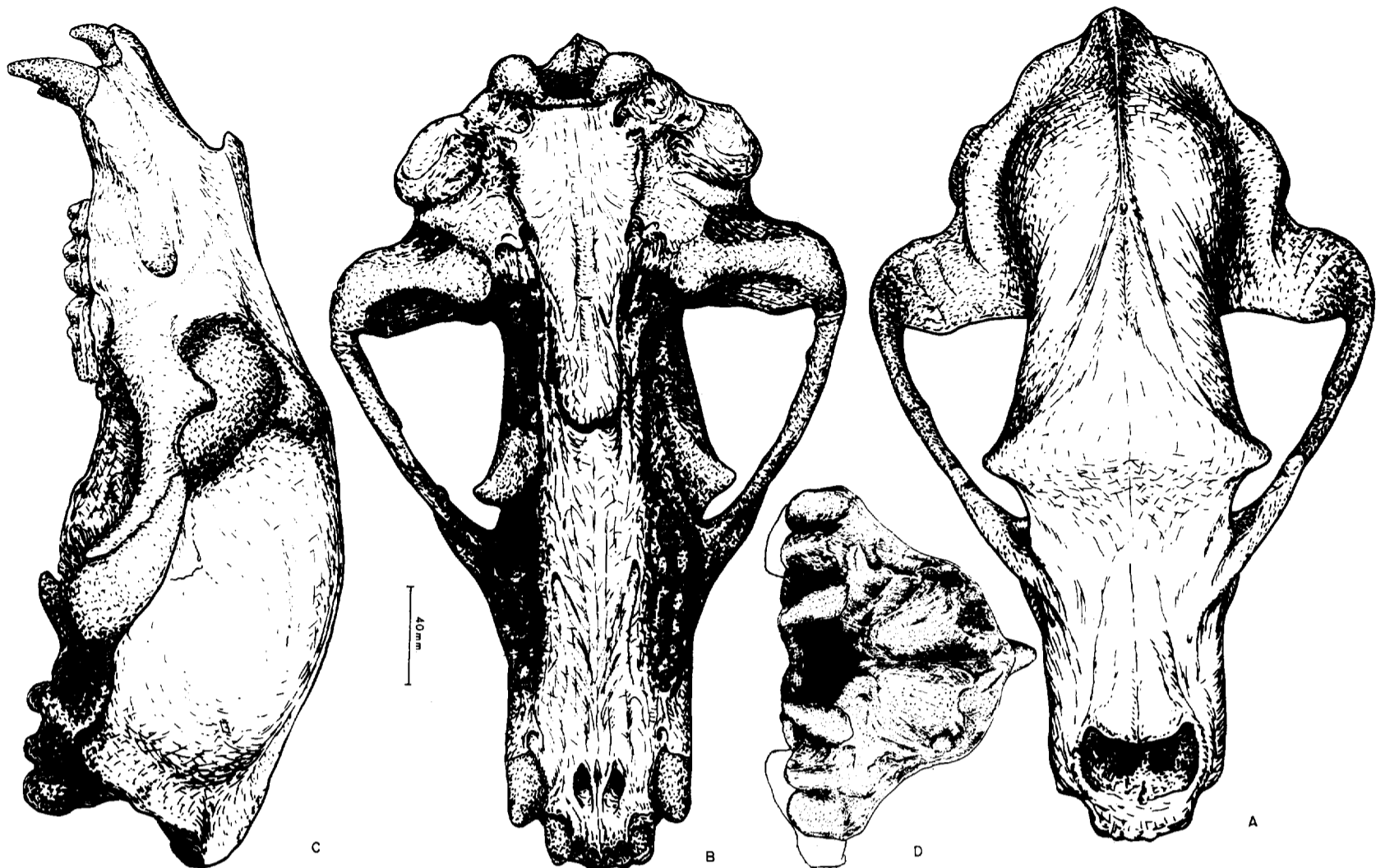


Figura 1.9.—Cráneo de *Ursus arctos* (hembra adulta), procedente de la Cueva de Saldarrañao (D). A, vista dorsal; B, vista ventral; C, vista lateral (sin.); D, vista posterior.

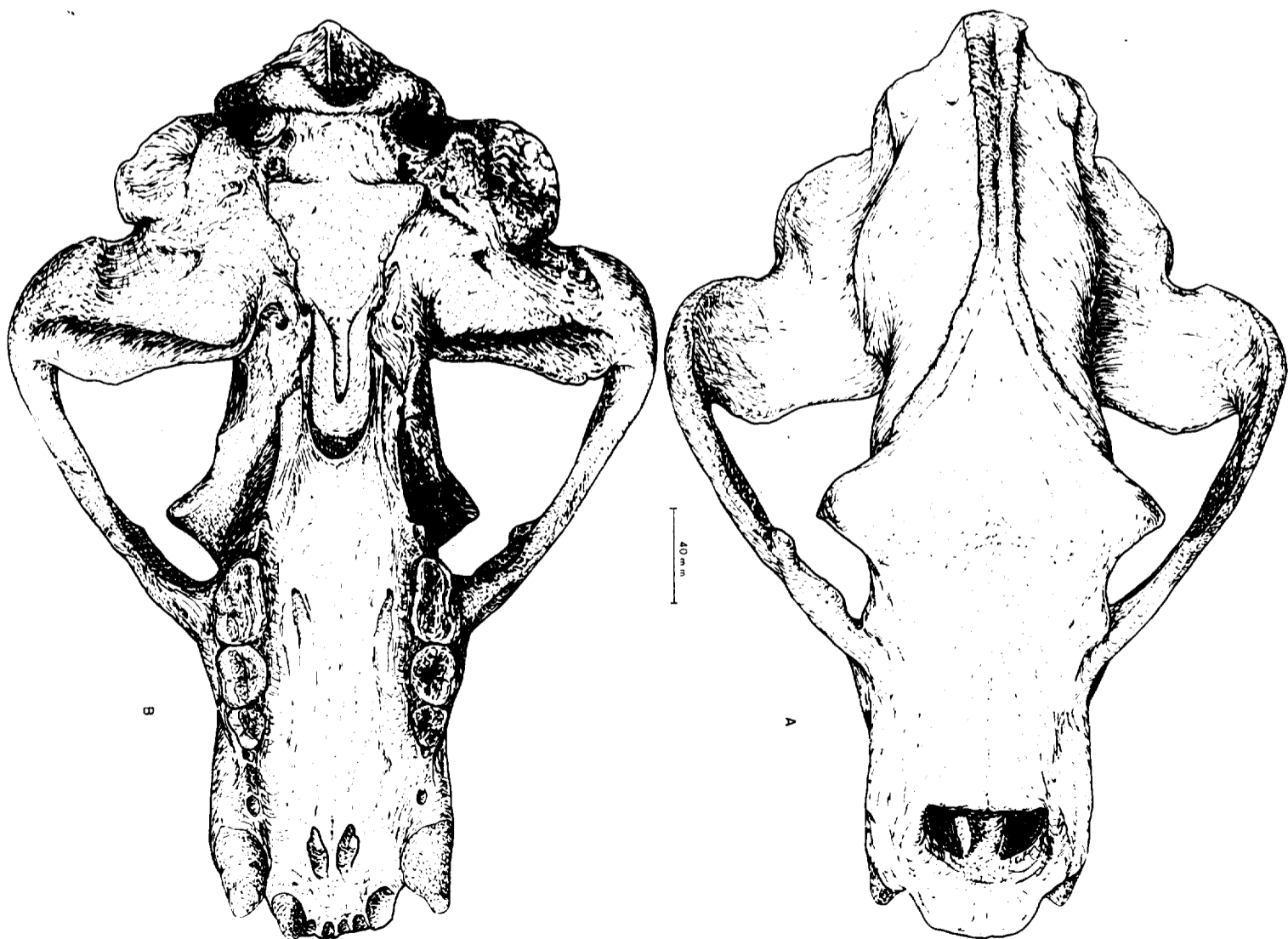


Figura 1.10.—Cráneo de *Ursus arctos* (macho semi), procedente de la Cueva de Saldarrañao. A, vista dorsal; B, vista ventral; C, vista lateral (sin.).

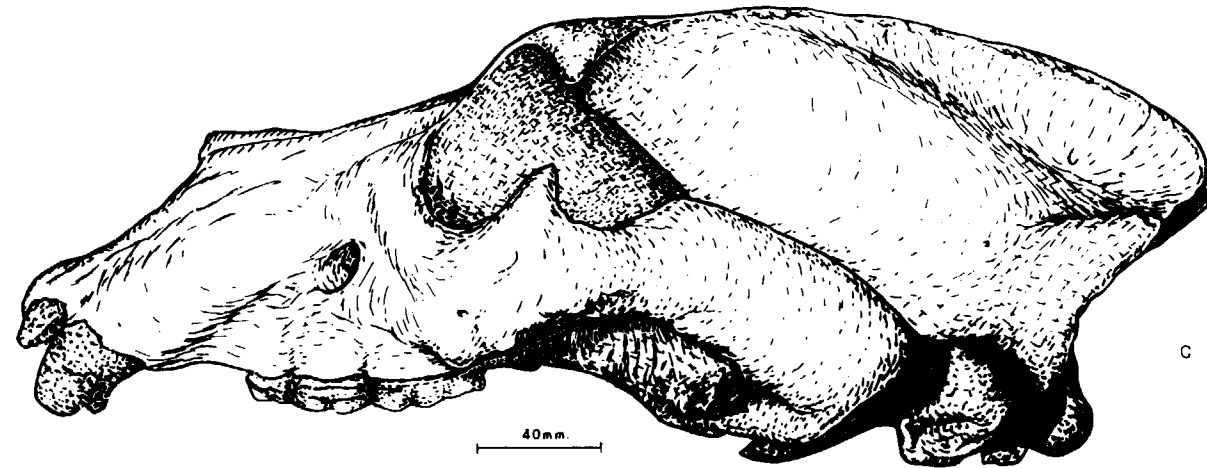


Figura 1.10.—(C). Cráneo de *Ursus arctos* (macho senil), procedente de la Cueva de Saldarrañao (D).

tinuación del otro, inclinados hacia abajo, formando una zona plana continua, algo inclinada hacia el plano medio, incluso en *Ursus spelaeus* falta el hundimiento glabelar. La estricción postorbitaria se sitúa tras la apófisis supraorbitaria y es muy marcada, difuminándose en los cráneos de animales adultos. La arista frontal y su prolongación, la cresta interparietal, no siguen el mismo recorrido que en los ejemplares adultos: la cresta frontal, desde su origen, tras la opófisis supraorbitaria, en vez de mostrar un desarrollo oblicuo, hacia atrás y hacia el plano medio del cráneo, de forma que se une con sus simétricas tras la línea de sutura frontoparietal, en los animales neonatos corre casi paralela al plano medio para, finalmente, morir sobre la sutura parietoccipital. El interparietal está soldado por su extremo inferior al occipital y este último muestra un esbozo apreciable de cresta occipital. La región del parietal —porción escamosa del temporal posee una fuerte y regular convexidad. La cavidad craneana posee poco relieve, algunas digitaciones, faltando algunas crestas, sólo está presente la parietal interna, que se orienta en forma distinta a como lo hace en los animales adultos, ya que aunque se inclina hacia abajo y hacia adelante su pendiente es mucho mayor.

Un cráneo de un oso de las cavernas que puede considerarse como la edad intermedia entre los ejemplares neonatos y los subadultos (fig. 1.12), conserva abiertas las suturas, ya ha perdido ese aspecto globoso propio de los ejemplares neonatos

y muestra ciertos cambios morfológicos: la región rostral parece que se ha «estirado» hacia adelante, de forma que el cráneo parece ser mucho más estilizado. Aunque está algo incompleta el área frontal, no parece que exista hundimiento glabelar importante. La estricción postorbitaria, existente tras la apófisis supraorbitaria, se ha transformado en una amplia zona suavemente cóncava; la cresta frontal ha comenzado a emigrar en su parte posterior, de forma que aunque todavía no corre por el plano medio del cráneo ya converge marcadamente hacia él. En este ejemplar el hueso interparietal no estaba soldado al occipital y se ha perdido. La cresta parietal interna se ha hecho más importante y se inclina más oblicuamente hacia abajo y hacia adelante. Las digitaciones del cráneo comienzan a ser más importantes; las crestas internas están todavía poco marcadas, pero ya se observa el surco de la arteria meníngea, que en los animales neonatos está sólo esbozada.

Conforme se va desarrollando el animal, su cráneo va adquiriendo una mayor definición morfológica: la región facial se hace más importante. La cresta frontoparietal se acerca mucho a la posición que alcanzará en los animales adultos, la zona de estricción postorbitaria se retrasa ligeramente, pero el frontal sigue siendo plano. Falta el escalón que tanto caracteriza los cráneos de *Ursus spelaeus*, cuando éstos se observan lateralmente, se aprecia una cierta inclinación de la porción nasofrontal del frontal hacia el plano medio, pero

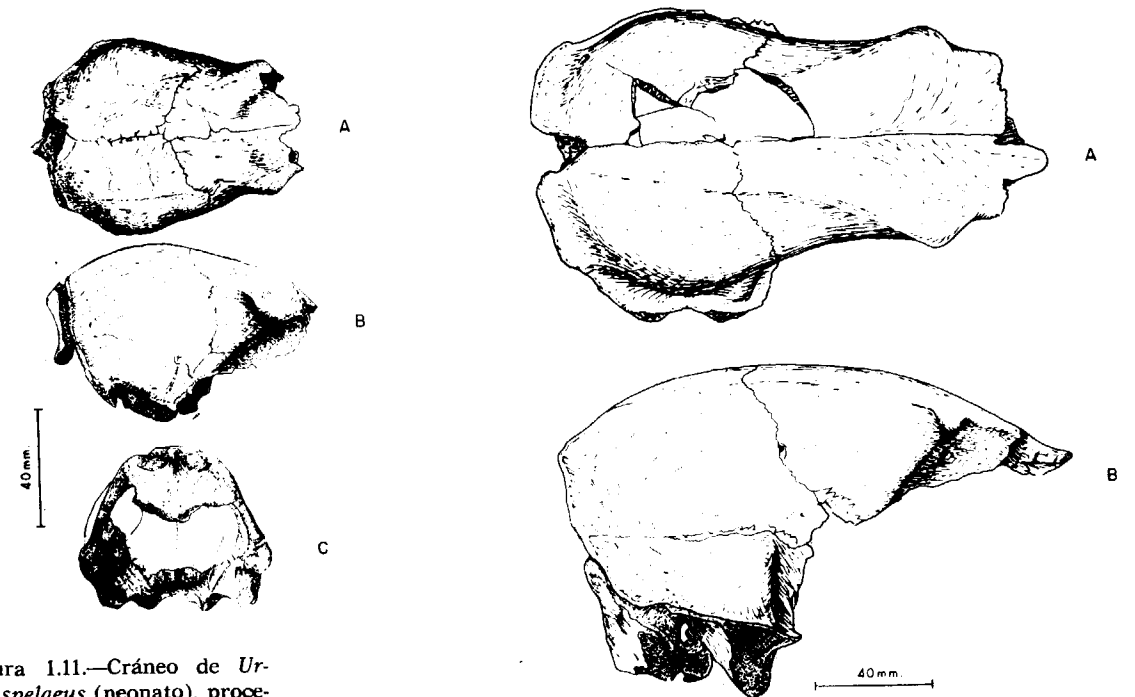


Figura 1.11.—Cráneo de *Ursus spelaeus* (neonato), procedente de la Cueva del Reguerillo (T). A, vista dorsal; B, vista lateral (dex.); C, vista posterior.

Figura 1.12.—Cráneo de *Ursus spelaeus* (juvenil), procedente de la Cueva de Arrikrutz A). A, vista dorsal; B, vista lateral (dex.); C, vista posterior.

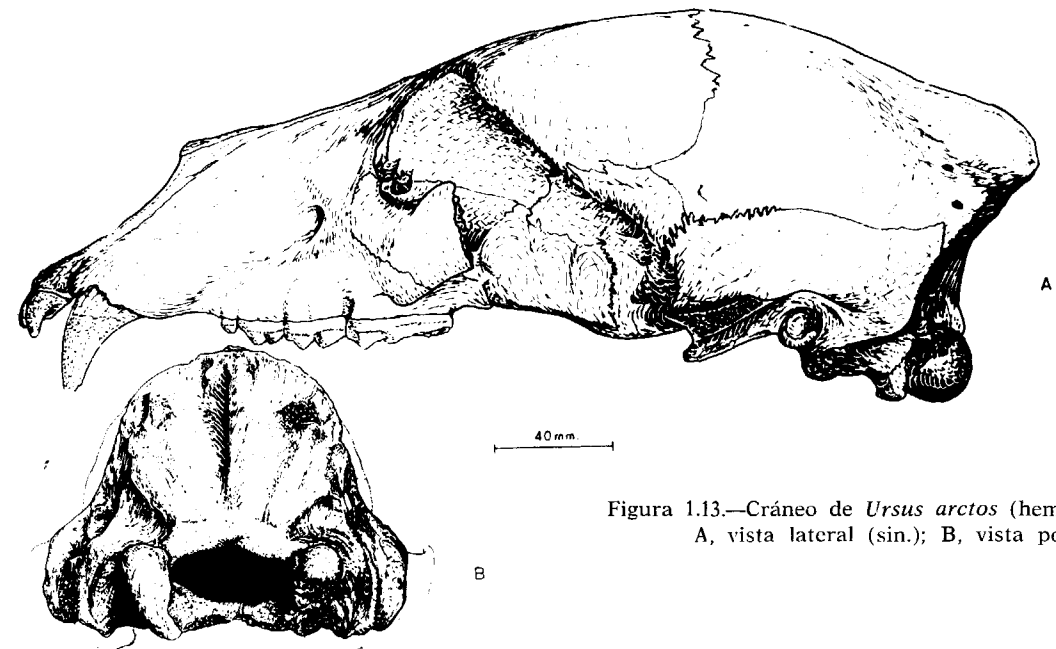
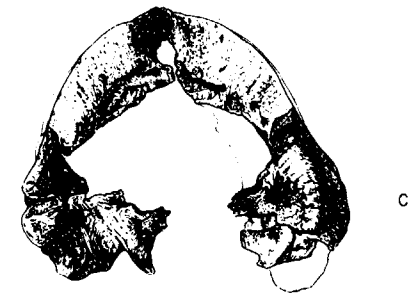


Figura 1.13.—Cráneo de *Ursus arctos* (hembra subadult). A, vista lateral (sin.); B, vista posterior.

no existe ni hundimiento glabellar ni elevación de las prominencias frontales. La apófisis supraorbitaria que en los cráneos de animales más jóvenes se dirigían prácticamente sólo hacia fuera, comienzan a inclinarse hacia abajo. El aspecto que poseen los cráneos pertenecientes a ejemplares subadultos de *Ursus spelaeus* recuerda mucho al de *Ursus etruscus* y al de *Ursus arctos*, es decir, poseen caracteres dolicocefalos, no se han desarrollado transversalmente con la masividad que se observa en los ejemplares adultos. Este aspecto dolicocefálico aparece subrayado por la pequeña proyección externa de los arcos cigomáticos.

Los cráneos de ejemplares subadultos de *Ursus arctos* se asemejan notablemente al de los adultos, aunque al faltar las crestas frontal e interparietal y un pequeño desarrollo de la cresta parietal, posee un aspecto más globoso. Las apófisis supraorbitarias están todavía poco desarrolladas.

El desarrollo incompleto de la región occipital se traduce en varios fenómenos morfológicos de interés: la altura de la región occipital (basion-acrocranium) es mayor, ya que interparietal y occipital no se inclinan tanto hacia abajo y hacia adelante. En definitiva: toda la región posterior del cráneo es más vertical, por ello la longitud basilar (prosthion-basion) es más parecida a la longitud total (prosthion-acrocranium).

En los cráneos de animales jóvenes las incisivos palatinas están muy cerca de la línea de unión del palatino con el maxilar; con el crecimiento se van retrasando, lo que indicaría un alargamiento, con la edad, del extremo anterior del hocico, que probablemente se traduce en un alargamiento del diastema.

Las zonas neummatizadas de los huesos (senos), también se desarrollan gradualmente durante el crecimiento, de forma que según sea su presencia más o menos necesaria, adquirirán mayor o menor desarrollo.

Aspectos métricos del cráneo

Sobre el cráneo se tomaron las medidas siguientes: (1) longitud total (Prosthion-Opisthocranion); (2) longitud basilar (Prosthion-Basion); (3) longitud del eje basifacial (Prosthion-Hormion); (4) longitud dentaria (Prosthion-Postdentale); (5) longi-

tud nasal (Nasion-Rhinion); (6) longitud del paladar duro (Posthion-Staphylion); (7) longitud de la porción horizontal de los palatinos (Palatino-orale-Staphylion); (8) anchura máxima de la región occipital (Otion-Otion); (9) anchura transversal máxima de los cóndilos occipitales; (10) anchura transversal máxima del agujero magno; (11) anchura máxima del cráneo sobre los arcos cigomáticos; (12) anchura mínima del cráneo tras los procesos supraorbitarios, estrictión postorbital; (13) anchura frontal máxima (Ectoorbitale-Ectoorbitale); (14) anchura mínima entre las órbitas, estrictión orbitaria en el ángulo infero-interno; (15) anchura máxima del paladar sobre el borde externo del segundo molar superior; (16) anchura mínima del paladar en el estrechamiento máximo tras los caninos; (17) longitud medida entre el borde posterior del canino y el talón del segundo molar superior; (18) longitud de los molares, del borde anterior del cuarto premolar superior al borde posterior del segundo molar superior; (19) longitud de los molares; (20) diámetro transversal del canino medido en la base del esmalte de la corona.

Los resultados de estas medidas, en los cráneos de las distintas especies y de los diversos yacimientos aparecen en la Tabla 1.1 (*Ursus etruscus*); Tabla 1.2 (*Ursus spelaeus*) y Tabla 1.3 (*Ursus arctos*). Como se observa, se han tratado separadamente los cráneos pertenecientes a machos y hembras.

Dimorfismo sexual en el cráneo

Como existe un excelente carácter de sexado, el diámetro transversal de canino a nivel del cuello del esmalte, se ha procedido a realizar representaciones bivariadas de esta medida y de algunas de las dimensiones craneanas más importantes, representando datos correspondiente a *Ursus arctos* y *Ursus spelaeus*.

En la representación de la longitud basilar en función del diámetro transversal del canino (figura 1.14) se observa una buena separación entre los cráneos de macho y hembra, tanto en *Ursus arctos* como en *Ursus spelaeus*, aunque existe un marcado solapamiento entre los cráneos de *Ursus arctos* pertenecientes a machos y los de *Ursus spelaeus* de hembras. Es decir, los cráneos de

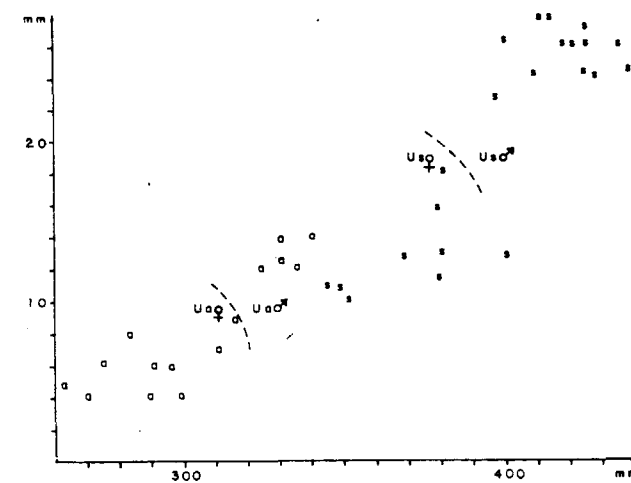


Figura 1.14.—Representación bivariada —longitud basilar (X) (2) en función del diámetro transversal del canino (Y) (20); s, *Ursus spelaeus*; a, *Ursus arctos*.

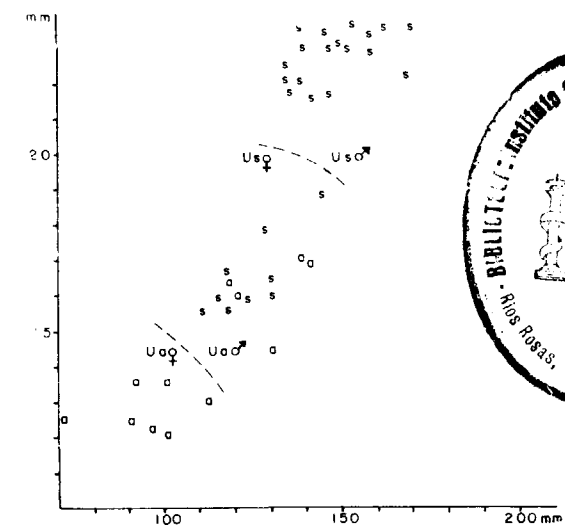


Figura 1.15.—Representación bivariada: Anchura máxima de la región frontal (X) (13) en función del diámetro transversal del canino (Y) (20); s, *U. s.*; a, *U. a.*

osos hembras son más cortos que los de los machos.

La representación bivariada de la anchura frontal máxima en función del diámetro transversal del canino (fig. 1.15), demuestra que existe dimorfismo sexual en la anchura máxima de la frente, tanto en los cráneos de *Ursus arctos* como en los de *Ursus spelaeus*. En esta última especie la separación existente entre las distribuciones correspondientes a las anchuras frontales máximas del cráneo de machos y de hembras está mucho más marcada, lo cual podría indicar que las prominencias frontales, tan típicas del cráneo de oso de las cavernas, podrían ser una característica propia, fundamentalmente, de los machos.

En definitiva: los cráneos de *Ursus arctos* y *Ursus spelaeus* muestran un marcado dimorfismo sexual, los más cortos y estrechos corresponden a hembras, los más robustos, más largos y anchos pertenecen a machos.

Descripción anatómica del cráneo

Para la descripción anatómica pormenorizada del cráneo, se procederá a dividirlo en dos porciones clásicas: la cerebral (Neurocráneo) y la fa-

cial (Esplancocráneo). Esta división no puede considerarse en forma alguna absoluta, ya que hay porciones de varios huesos que participan en las dos regiones.

El Neurocráneo está compuesto por los huesos siguientes: frontales, interparietales, parietales, occipitales, temporales, esfenoides y etmoides. Dan cobijo al cerebro, entrada a nervios, venas y arterias y facilitan su conexión con la espina dorsal (fig. 1.16).

El Esplancocráneo está compuesto por los huesos siguientes: premaxilares, maxilares, palatinos, molares, pterigoides, nasales, lagrimales, cornetes dorsales, cornetes ventrales y vomer. Estos huesos constituyen las cavidades nasal y bucal, soportando faringe, laringe y lengua.

Frontales (fig. 16)

Los frontales son huesos extensos y topográficamente complicados, ya que construyen parte del esplancocráneo, participando también en la construcción del neurocráneo. Su cara interna (figura 1.17), también participa en la construcción de la cavidad cerebral. Debido a su gran tamaño y

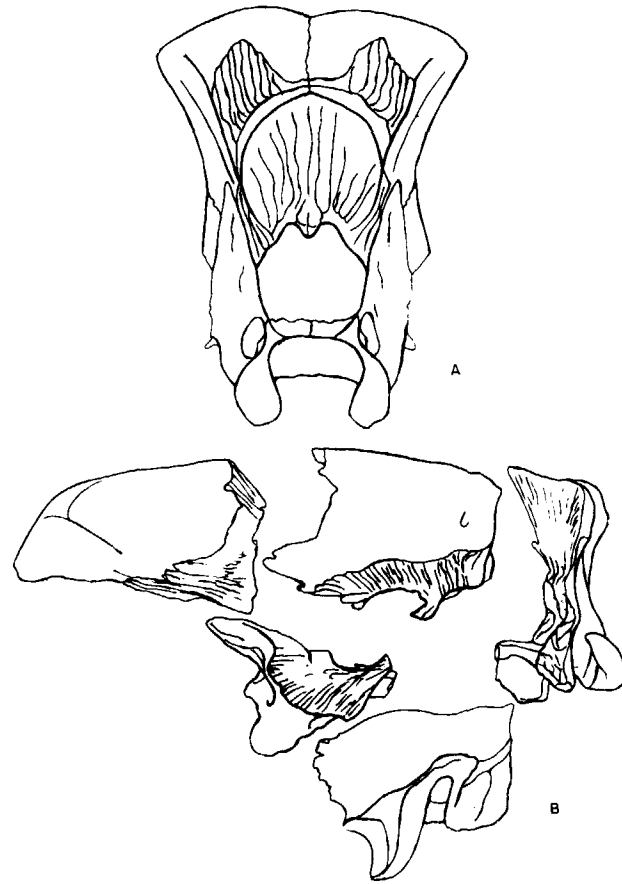


Figura 1.16.—A, esquema de la conexión Neurocráneo-Esplanocráneo, según MARINELLI; B, esquema de las articulaciones del Neurocráneo, según MARINELLI.

función protectora, poseen un grosor muy importante, estando, para reducir su peso, intensamente neumatizados (senos frontales). Para la descripción pormenorizada de este hueso se dividirá en dos partes: las caras interna y externa, que a su vez pueden dividirse en dos porciones, la nasofrontal y la orbitotemporal. La cara interna del hueso frontal (fig. 1-17), es menos extensa que la cara externa, contribuye al cierre de la cápsula ósea que encierra el cerebro en el ángulo postero inferior. La vista interna del frontal revela un gran espacio neumatizado, en el que se independizan un número variable de senos (frontales), los senos de la parte anterior del hueso son alargados, en sentido anteroposterior, los senos de la parte posterior más redondeados. En esta vista del hueso frontal, también se pone de manifiesto el borde sagital, mediante el cual se une con su

simétrico, prácticamente vertical, muy extenso y mostrando una gran serie de surcos y aristas muy finos. En el ángulo postero-superior aparece el corto borde parietal: superficie acanalada, inclinada hacia atrás, mediante la cual este hueso articula con el parietal. La cara externa del hueso es lisa y con unas curvaturas complejas que se describirán a continuación. La porción nasofrontal de la cara externa del frontal comienza por delante a la altura de más o menos la mitad del hueso nasal, donde se aprecia con claridad una aguda cuña ósea perteneciente al frontal, que separa en su parte superior el nasal del premaxilar y maxilar correspondientes. Aproximadamente a la altura del vértice superior de los huesos nasales se ensancha el frontal, dirigiéndose hacia el borde anterior de la órbita donde se desarrolla la cresta orbital, poco marcada en los osos, que separa la porción nasal de la porción orbital. Por encima de las órbitas se desarrollan dos grandes apófisis, apófisis supraorbitarias, que en planta muestran un perfil triangular agudo y cuyo desarrollo varía grandemente con la edad y sexo del animal, se proyectan fuertemente hacia fuera y levemente hacia abajo. Es sobre estas apófisis supraorbitarias, donde el frontal alcanza su máxima anchura. Del vértice de la apófisis supraorbitaria sale la cresta frontal, de desarrollo variable según la edad y sexo del animal, que converge suavemente y con una gran convexidad interna hacia el eje medio del cráneo, para unirse con la cresta parietal contribuyendo a la formación de cresta sagital.

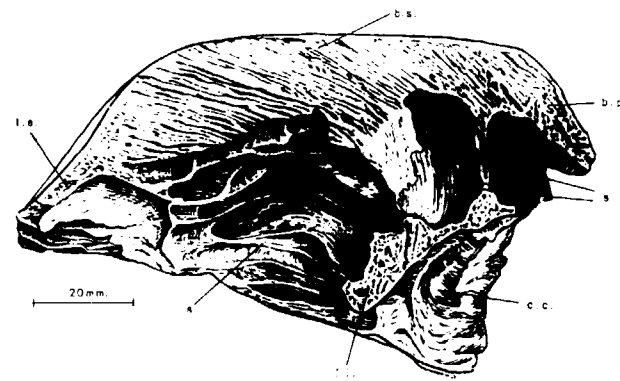


Figura 1.17.—Vista interna del frontal derecho de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI; s, senos; l.e., lámina externa; l.i., lámina interna; c.c., cara cerebral; b.s., borde sagital; b.p., borde parietal.

En el cráneo del oso de las cavernas, la morfología de esta región del frontal es compleja, ya que la zona central de la región nasal del frontal se hunde fuertemente, apareciendo una fuerte depresión longitudinal, que afecta también a los huesos nasales, esta zona se denomina glabella; además, la región del frontal adyacente a las apófisis supraorbitarias se «hincha» de forma que aparecen las típicas protuberancias frontales del cráneo del oso de las cavernas. Esta curiosa morfología origina que su parte anterior (nasal) se proyecte casi en ángulo recto, sobre el hocico, quebrando el perfil del cráneo, que es regularmente convexo en las otras especies.

La porción orbitotemporal es extensa. La parte orbital está limitada por delante y por arriba por la cresta orbitaria. En su ángulo inferior limita con el pequeño hueso lagrimal, mientras que su borde inferior articula con el borde superior de la porción perpendicular del palatino; en esta zona se abre un pequeño agujero de contorno circular, que se inclina hacia atrás y hacia abajo y cuyo borde posterior está recubierto por una ceja ósea, se trata del agujero etmoidal. La porción orbital del frontal es suavemente cóncava. La parte temporal de la porción orbitotemporal del frontal se desarrolla a partir de la marcada arista, que va desde la parte glenoidal (*pars glenoidalis*), hasta el borde anterior de la apófisis supraorbitaria. Es poco extensa ya que inmediatamente está recubierta por el parietal; es fuertemente convexa y se acopla perfectamente a la curvatura del parietal, de forma que en animales adultos no se aprecia ninguna discontinuidad entre los dos huesos. Por debajo, la parte temporal de la porción orbitotemporal articula en un corto espacio con el ala temporal del esfenoides.

Interparietal

El interparietal es un hueso pequeño, impar, que se sitúa en el vértice postero-superior del cráneo, encajándose entre la porción escamosa del temporal y el occipital. Desde muy temprana edad aparece fusionado con el occipital. Excepto en cráneos de animales neonatos, nunca está individualizado y queda englobado en las grandes masas óseas porosas del occipital, del que no se diferencia. Posee un marcado aspecto cuneiforme, siendo su cara externa triangular tanto en la parte dorsal como en la posterior. Las caras internas

son rugosas y convergentes, no llegando prácticamente a alcanzar la cavidad cerebral.

Parietales

Son dos huesos simétricos en forma de concha, cuya misión fundamental es techar y proteger al cerebro y servir para la inserción de importantes músculos. Dorsalmente se unen entre sí, dando lugar a la cresta parietal que en los ejemplares adultos se transforma en cresta sagital; en ella se fija el músculo temporal. La importancia de la cresta sagital y el fuerte abombamiento del hueso son indicativos de su potencia. El borde superior del hueso posee un grosor extraordinario, estando muy neumatizado. El borde sagital es muy extenso y casi vertical, en su ángulo posterosuperior se une con el interparietal. El borde interparietal es pequeño, muy rugoso e irregular; por detrás se une con el occipital, estando también abombado, sobre todo en animales jóvenes, constituyendo la cresta lambda. Por debajo se une con la porción escamosa del temporal, sutura escamosa, que lo recubre en buena parte. Por delante tiene una zona de articulación con el frontal, borde frontal, oblicua, ya que se inclina de delante a atrás. En su ángulo inferior articula con el ala temporal del esfenoides.

La cara cerebral del parietal (fig. 1.18) es fuer-

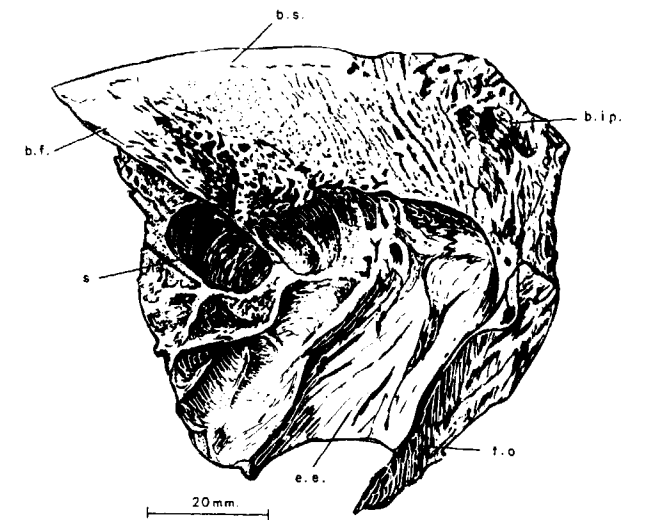


Figura 1.18.—Vista interna del parietal derecho de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI; s, seno; b.f., borde frontal; b.s., borde sagital; b.i.p., borde interparietal; t.o., tentorio óseo; e.e., escotadura escamosa.

temente cóncava, irregular, y marcada por digitaciones y surcos para arterias y venas, se aprecia claramente el de la arteria meníngea media. Destaca todo su perímetro muy neummatizado, destinado a la articulación con los demás huesos que lo rodean. En su parte posterior aparece una potente arista que desciende oblicuamente de arriba a abajo y de delante a atrás, uniéndose por arriba con la protuberancia occipital interna: se trata del tentorio óseo, que separa cerebro y cerebelo y constituye un importantísimo refuerzo estructural. En el parietal de *Ursus spelaeus* aparecen algunos senos en la cara interna, un reflejo más de la neummatización de este hueso. No se aprecian en *Ursus arctos*.

Occipital

El hueso occipital es de gran tamaño y es el constituyente mayoritario de la región posterior del cráneo, contribuyendo también a la formación de su base. Puede dividirse en cuatro porciones claramente definidas: porción escamosa, porciones laterales y porción basilar.

La porción escamosa, la superior, está limitada (fig. 1.19) por el interparietal y por los parietales, desarrollándose entre estos últimos y la porción escamosa del occipital la cresta lambdaidea, que se prolonga hasta el borde superior de la

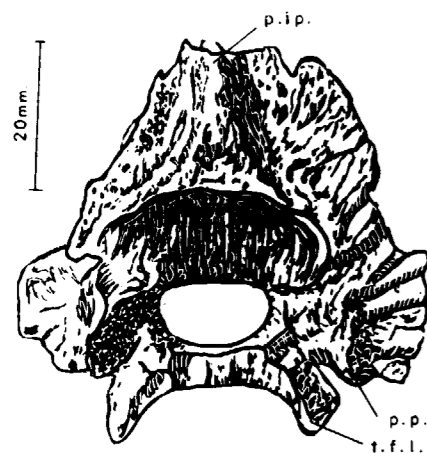


Figura 1.19.—Vista interna del occipital de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI; t.f.l., tuberosidad faríngea lateral; p.p., proceso paraoccipital; p.ip., proceso interparietal.

porción escamosa del temporal, punto en el cual se inflexiona dirigiéndose bruscamente hacia delante. Sobre la cresta lambdaidea se asientan fuertes músculos (*M. semiespinalis, cervicis et capitis y rect. cap. post medius*).

La cara externa de esta porción del hueso es muy rugosa, tanto más cuanto más viejo es el animal, y con un perfil triangular característico. Está recorrida de arriba a abajo por una fuerte cresta, muy marcada en el vértice superior del hueso, que sirve para la inserción de fuertes músculos, el músculo temporal y el músculo esplenio. En el ángulo superior se encuentra una protuberancia ósea, la protuberancia occipital externa.

Las porciones laterales del occipital, fundamentalmente constituyen la zona de asentamiento del cóndilo occipital, destinado a realizar la articulación del cráneo con la espina dorsal (atlas). El cóndilo consiste en dos masas óseas orientadas oblicuamente, se dirigen hacia abajo y hacia delante, con el perfil elipsoidal. Entre ellos se abre un gran orificio, agujero magno, de contorno elipsoidal, el eje vertical es el menor, con el borde inferior más rebajado que el superior, con el fin de que al inclinarse la cabeza la articulación con el atlas, no se vea sometida a grandes presiones (escotadura intercondilar). El borde superior del agujero magno está formado por el supraoccipital (porción escamosa del occipital) y lleva dos protuberancias no siempre observables con claridad, se trata de las tuberosidades. Las porciones laterales del occipital se prolongan en dos cuñas robustas y simétricas: los procesos paraoccipitales, denominados apófisis paramastoideas por Sisson (1979), que se dirigen hacia abajo curvándose hacia atrás de forma más marcada en las cercanías de su vértice inferior. La cara posterior de esta apófisis es transversalmente convexa, y si se observa lateralmente es algo cóncava; el vértice es muy romo, rugoso y bastante plano. Esta apófisis se separa de la zona del cóndilo por medio de una depresión profunda estrecha y de fondo redondeado, la fosa condílea en la que aparece un agujero redondeado, el agujero hipogloso, agujero condíleo según THENIUS (1959), que da paso al nervio del mismo nombre.

La cara cerebral de la porción escamosa del occipital (fig. 1.20), es cóncava, contiene al cerebelo. Cabe destacar el desarrollo de una cresta oblicua,

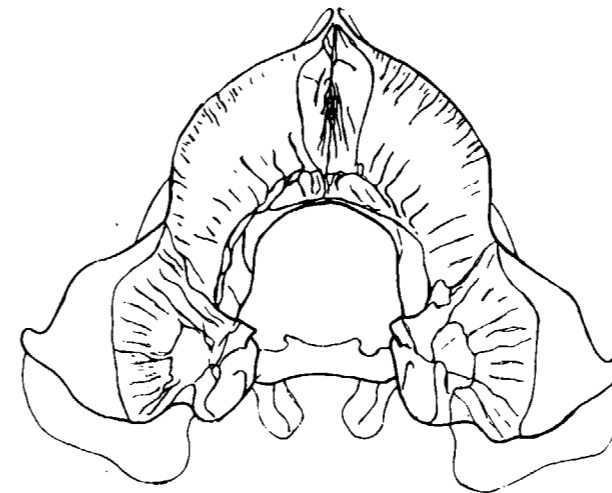


Figura 1.20.—Detalle de la articulación del occipital, según MARINELLI.

se dirige de arriba a abajo; se trata de la protuberancia occipital interna, que contribuye a la formación del tentorio óseo. La cara cerebral es relativamente lisa, excepto una serie de superficies irregulares.

La porción basilar del occipital, topográficamente es bastante sencilla, ya que consiste en una lámina ósea, plana en casi todo su desarrollo, que se une con el borde posterior del basiesfenoides constituyendo la bóveda de las coanas. Sus bordes laterales son fuertemente convexos y redondeados, dirigiéndose marcadamente hacia abajo, quedando una arista roma central en la cara oral del hueso. A ambos lados hay dos pequeñas depresiones; externamente a ellas se proyectan hacia abajo los bordes laterales del hueso, recubriendo el borde interno de la ampolla timpánica, dando una pequeña apófisis piramidal de vértice libre agudo. La cara cerebral del basioccipital es poco visible, ya que está en parte recubierta por la porción del temporal. En la zona de superposición se aprecia el agujero rasgado posterior. Si se observa ventralmente la zona occipital (figs. 1.1 y 1.10), se aprecia inmediatamente la gran cantidad de agujeros complejos que aparecen. El basioccipital participa en la formación de varios de ellos: detrás de la apófisis paramastoidea, en su cara anterior, se detectan dos acanaladuras verticales que coalescen en el fondo de la depresión que se origina en su unión en el borde posterior

de la ampolla timpánica, con otra acanaladura que se dirige, de delante a atrás y de abajo a arriba contorneando el borde posterior de la ampolla timpánica; en el fondo de esta depresión se encuentra el agujero estilomastoideo. En una posición más medial, aparece en la zona de confluencia de la raíz interna de la apófisis paraoccipital otro gran agujero: el agujero rasgado posterior, que está adosado al ángulo interno posterior de la ampolla timpánica y separado, por un estrecho puente óseo, del agujero hipogloso (o condíleo). Ya en el límite anterior del basioccipital se detectan dos agujeros muy juntos, el más externo, prácticamente en la base de la cresta pterigoidea del basiesfenoides, es el agujero rasgado anterior. Va precedido de una pequeña y delicada arista de hueso que sube por la cara interna de la cresta pterigoidea de postesfenoides, que lo separa de un gran agujero ovalado, situado más hacia el eje medio del cráneo: la abertura del conducto (tubo) de Eustaquio.

Temporales

Los temporales son dos huesos simétricos, que cierran la cavidad craneana en su ángulo postero inferior y además son el soporte del oído (figura 1.21). Para su estudio conviene dividirlos en dos regiones, la porción escamosa y la porción petrosa.

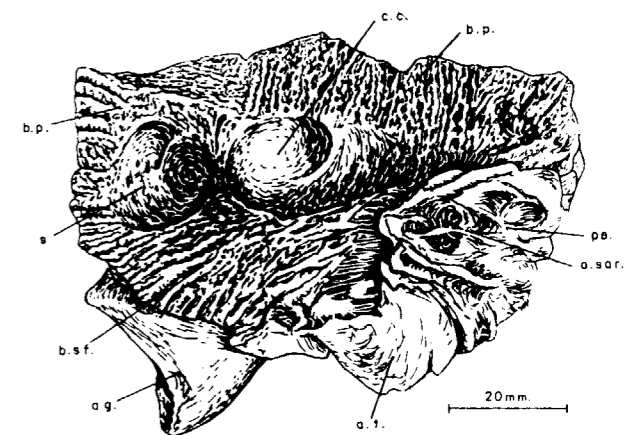


Figura 1.21.—(A) Vista interna del temporal derecho de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI; s, seno; c.c., cara cerebral; b.p., borde parietal; b.s.f., borde esfenoidal; a.g., agujero glenoideo; a.sar., fosa subarquata; pe, petroso; a.t., ampolla timpánica.

La porción escamosa del temporal articula por detrás con la porción lateral del occipital. Por delante, mediante una sutura muy oblicua, lo hace con el esfenoides, sutura esfenoescamosa (ala temporal) y por arriba articula con el parietal (sutura escamosa), mediante una sutura horizontal que queda marcada como un relieve en forma de cordón que interrumpe la curvatura regular de la cara externa de la bóveda craneana. Puede dividirse en dos zonas: la apófisis cigomática del temporal y la escama propiamente dicha. La apófisis del temporal es el punto posterior del apoyo del arco cigomático. Se coloca en la cara externa de la porción escamosa, donde aparece un surco, estrecho por detrás y ancho por delante, en cuyo borde posterior aparece la cresta temporal que lo limita externamente. Por delante, la apófisis cigomática del temporal es estrecha, proyectándose hacia delante y levemente hacia arriba, cambiando de orientación, ya que en su base está contenida en un plano horizontal, y en su parte anterior se coloca sobre un plano vertical acabando en un bisel al unirse a la apófisis cigomática del malar. Muestra longitudinalmente una convexidad externa y una concavidad interna. La región posterior de esta apófisis es muy importante ya que alberga el surco articular para el cóndilo de la mandíbula, en realidad se trata de una cavidad glenoidea muy alargada en sentido transversal, orientada en un plano prácticamente vertical, que por arriba y por delante muestra una fina ceja ósea, algo cóncava en su centro que la limita. Por debajo y por detrás está cerrada por una gran ceja ósea, que se proyecta hacia delante, que desciende progresivamente, de manera más pronunciada en su parte externa, es la apófisis postglenoidea, tras la cual se abre el canal temporal.

La escama temporal, propiamente dicha, es suavemente convexa en su cara externa, siendo muy larga y poco alta. La cara interna (fig. 1.21), a grosso modo, puede decirse que es cóncava. Está ocupada en su centro por una pequeña zona que contacta con el cerebro, la cara cerebral del temporal. La mayor parte la cara interna del hueso está ocupada por superficies escamosas para la articulación con otros huesos; por arriba y por delante hay extensas áreas rugosas muy oblicuas para la articulación con el parietal. Este hueso está neummatizado y suele presentarse algún seno. Por debajo hay otra amplia zona que articula con el ala temporal del esfenoides. El ángulo postero-interno de la porción escamosa del temporal está

recubierto por la porción petrosa. Si se observa ventralmente el cráneo, se aprecia la extensa ampolla ósea de poco relieve que se apoya internamente sobre el basioccipital, con una apófisis anterior que se apoya en el borde interno del proceso postglenoide y otra que se dirige hacia afuera, apófisis acústica externa, desembocando entre la apófisis cigomática de la porción escamosa del temporal y la apófisis mastoide, que delimitan la escotadura temporal. La apófisis acústica externa se dirige hacia fuera y levemente hacia delante. En el límite de la ampolla timpánica y el proceso postglenoide aparece el gran agujero postglenoide, de contorno casi circular. En la zona de contacto entre la ampolla timpánica y el basioccipital, delante se localiza el conjunto agujero rasgado anterior —tubo de Eustaquio—, detrás aparece el agujero rasgado posterior y bajo el proceso paraoccipital se abre el agujero estilomastoideo.

De la parte posterior de la porción escamosa surge la apófisis posterior, cuya cara externa presenta la cresta temporal, límite externo de la fosa temporal, aplicándose también contra la porción petrosa de temporal. Ya en la parte inferior de la porción escamosa, en el límite entre la apófisis posterior de la escama del temporal y la raíz de la apófisis paramastoidea del occipital, surge la importante apófisis mastoidea, de gran tamaño, contorno semicircular y dirigida hacia delante y hacia abajo. Es en esta zona donde la región occipital adquiere su mayor anchura; está cruzada por un surco que conduce al agujero estilomastoideo.

La sección sagital de cráneo permite observar lateralmente la ampolla timpánica y el petroso,

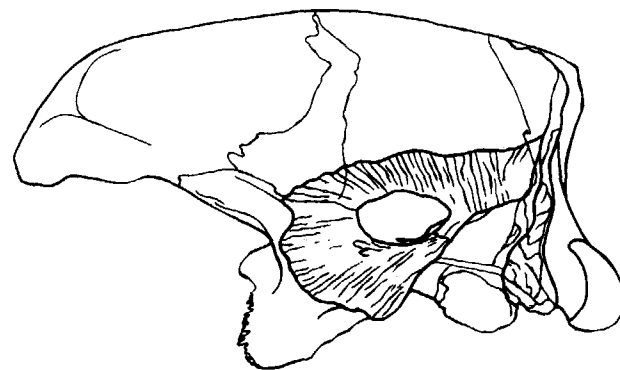


Figura 1.22.—Detalle de la articulación del temporal en el cráneo de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI.

porción ósea totalmente irregular en la que destacan dos agujeros, el de arriba perteneciente a la fosa subarquata y el de abajo que corresponde al poro acústico interno. El petroso posee una superficie libre (hacia la región cerebral) de perfil groseramente triangular, que se inclina de arriba a abajo y de dentro a fuera. La sección transversal del cráneo sobre esta zona, permite observar (figura 1.23), en primer lugar, la ampolla timpánica que se apoya sobre el basioccipital, sobre ella el petroso. La ampolla timpánica comunica con el exterior mediante el conducto auditivo externo, limitado debajo por el timpánico.

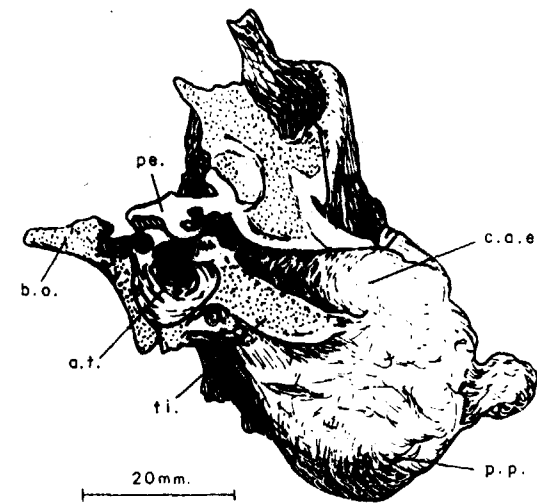


Figura 1.23.—Sección transversal de la región del oído en el cráneo del oso de las cavernas; pe., petroso; b.o., basioccipital; a.t., ampolla timpánica; ti., timpánico; p.p., proceso postglenoide; c.a.e., conducto acústico externo.

Esfenoides

Es un hueso complejo, muy ramificado y difícil por lo tanto de observar. Puede descomponerse en: preesfenoides (fig. 1.25A), basiesfenoides (figura 1.25B), alas orbitarias (fig. 1.25), alas temporales (fig. 1.25) y apófisis pterigoideas.

El preesfenoides (fig. 1.25A) es siempre fácil de distinguir, incluso en ejemplares viejos, ya que su unión con el basiesfenoides es visible, observándose una incisión profunda y estrecha en la zona de unión. Está formado por un sistema de pequeñas y delgadas placas óseas con espacios huecos entre ellas, que se prolongan por los bordes late-

rales del basiesfenoides hasta las paredes de los canales esfenoorbital y profundo. El cuerpo del preesfenoides está formado por dos placas, la cara dorsal que constituye el suelo de la fosa anterior de la cavidad cerebral y la cara ventral, algo más estrecha, que se sitúa frente al conducto de las coanas. Del borde posterior del preesfenoides salen cuatro prolongaciones óseas muy delgadas y agudas, sólo son observables en animales jóvenes. Dos de estas prolongaciones son laterales y se dirigen hacia el nacimiento de la parte anterior de las alas del esfenoides. También hay dos prolongaciones mediales, que se dirigen hacia el nacimiento del proceso clinideo anterior. El cuerpo del preesfenoides está notablemente neummatizado. En la cara dorsal del preesfenoides, oralmente y en relación con las prolongaciones anteriores del basiesfenoides, se encuentran dos pequeños canales divergentes (fosas quiasmáticas) anchos y poco profundos, que conducen hacia los agujeros ópticos, que están recubiertos por finas placas óseas horizontales de bordes muy agudos (crestas orbitoesfenoides) que se separan hacia atrás, dando dos grietecillas horizontales en cuyo centro desembocan canales de los nervios. Desde esta zona, agujeros ópticos, se desarrolla un canal largo que corre a través de los extremos de las prolongaciones orales del esfenoides para desembocar delante y sobre el agujero esfenoorbital en el ala orbitaria del esfenoides. La superficie ventral del preesfenoides está conformada de forma similar a la bóveda de las coanas, estando unida a la cara cerebral por medio de tres placas más o menos verticales y dejando en su interior un gran espacio hueco (neumatización), que comunica con los espacios huecos que también existen en las alas orbitarias del esfenoides. La pared media es irregular y tabica totalmente las cavidades del esfenoides. Las paredes laterales nunca cierran totalmente, permitiendo la comunicación entre las zonas neummatizadas del preesfenoides y de las alas temporal y orbital del esfenoides. Según MARINELLI, se prolongan levemente hacia delante, por encima del cuerpo del preesfenoides, constituyendo las alas menores del esfenoides.

El basiesfenoides (fig. 1.25B) está limitado por detrás por la porción basilar del accipital (basioccipital); por delante limita con el preesfenoides; dorsalmente constituye el suelo de la fosa central de la cavidad craneana, apreciándose una silla turca (tuberosidad de la silla) no muy desarrollada aunque la fosa hipofisaria se suele apreciar bien;

ventralmente queda a nivel de la bóveda del conducto de las coanas; lateralmente limita con parte de la zona del temporal. En su borde anterior, existen dos prolongaciones cortas y agudas, los procesos clinoides anteriores, que están parcialmente recubiertos por las prolongaciones posteriores del preesfenoides. A ambos lados se observa una acanaladura profunda, el surco carotídeo externo, a su lado está la entrada de la arteria meningea media que penetra por el agujero rasgado que está cubierto por un reborde agudo.

Desde el cuerpo del esfenoides (preesfenoides y posesfenoides) se proyectan hacia arriba dos cuerpos óseos de notables dimensiones: las alas del esfenoides, que muestran delante (ala orbitaria) y detrás (ala temporal) dos vértices agudos ascendentes que dejan entre ellas una escotadura aguda, que permite que una pequeña parte de la porción escamosa del temporal llegue hasta la cápsula cerebral. El borde posterior de la prolongación caudal (ala temporal) determina el borde anterior del agujero rasgado medio. La extremidad más oral (ala orbitaria) está hueca en su base descansando sobre el canal alar (canal aliesfenoidal de MARINELLI. Externamente entre las dos alas del esfenoides, desciende una aguda cuña ósea procedente de la zona temporal del frontal. Las alas del esfenoides por delante articulan con la porción perpendicular del palatino (sutura esfenopalatina); por arriba lo hacen con el frontal, sobre todo el

ala orbitaria, y con el parietal, ala temporal; por detrás lo hacen mediante una superficie muy irregular con la escama del temporal y con el ángulo infero-anterior del parietal.

En el marcado escalón orientado en sentido ascendente y de atrás hacia adelante, situado en la divisoria de las alas del esfenoides, destacan una serie de agujeros de gran interés anatómico (figura 1.24). En la zona más inferior, se detecta el orificio posterior del canal alar. Un poco por detrás del agujero posterior del canal alar, se detecta la presencia de un agujero de gran tamaño, el agujero oval, situado prácticamente sobre el borde posterior del ala temporal del esfenoides; por encima de él aparece el orificio superior del canal alar. Entre ambos se desarrolla un canal de sección circular, bastante largo, que está recubierto por un grueso puente óseo. Debido al notable desarrollo del esfenoides en el cráneo de *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos* este canal es de una inusitada longitud, si se lo compara con el de otros mamíferos. Según MARINELLI, el canal alar discurre casi paralelo al canal que se origina en el agujero rotundo, en cuyo interior se sitúa el agujero redondo que se abre paso a través de la apófisis pterigoidea del esfenoides. Por encima y por delante del agujero anterior del canal alar, aparece el agujero orbitario, donde desemboca el canal orbitario: agujero de contorno circular cubierto en su mitad posterior por una ceja ósea y

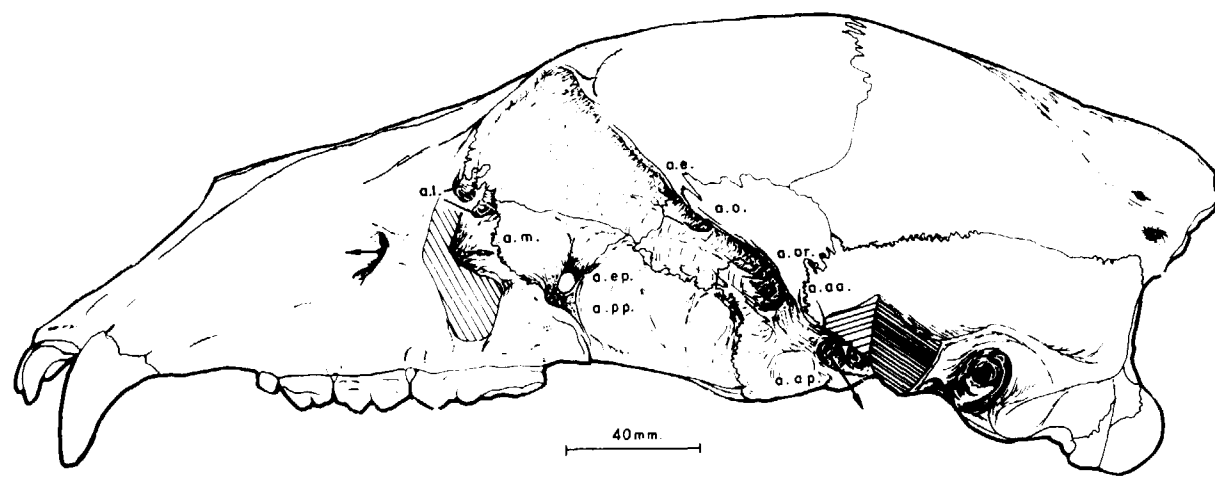


Figura 1.24.—Vista detallada de la región orbitaria en un cráneo de oso pardo; a.e., agujero etmoidal; a.o., agujero óptico; a.or., agujero orbitario; a.aa., agujero alar anterior; a.ap., agujero alar posterior; a.ep., agujero esfenopalatino; a.l., agujeros lagrimales; a.pp., agujero palatino posterior; a.m., agujero maxilar.

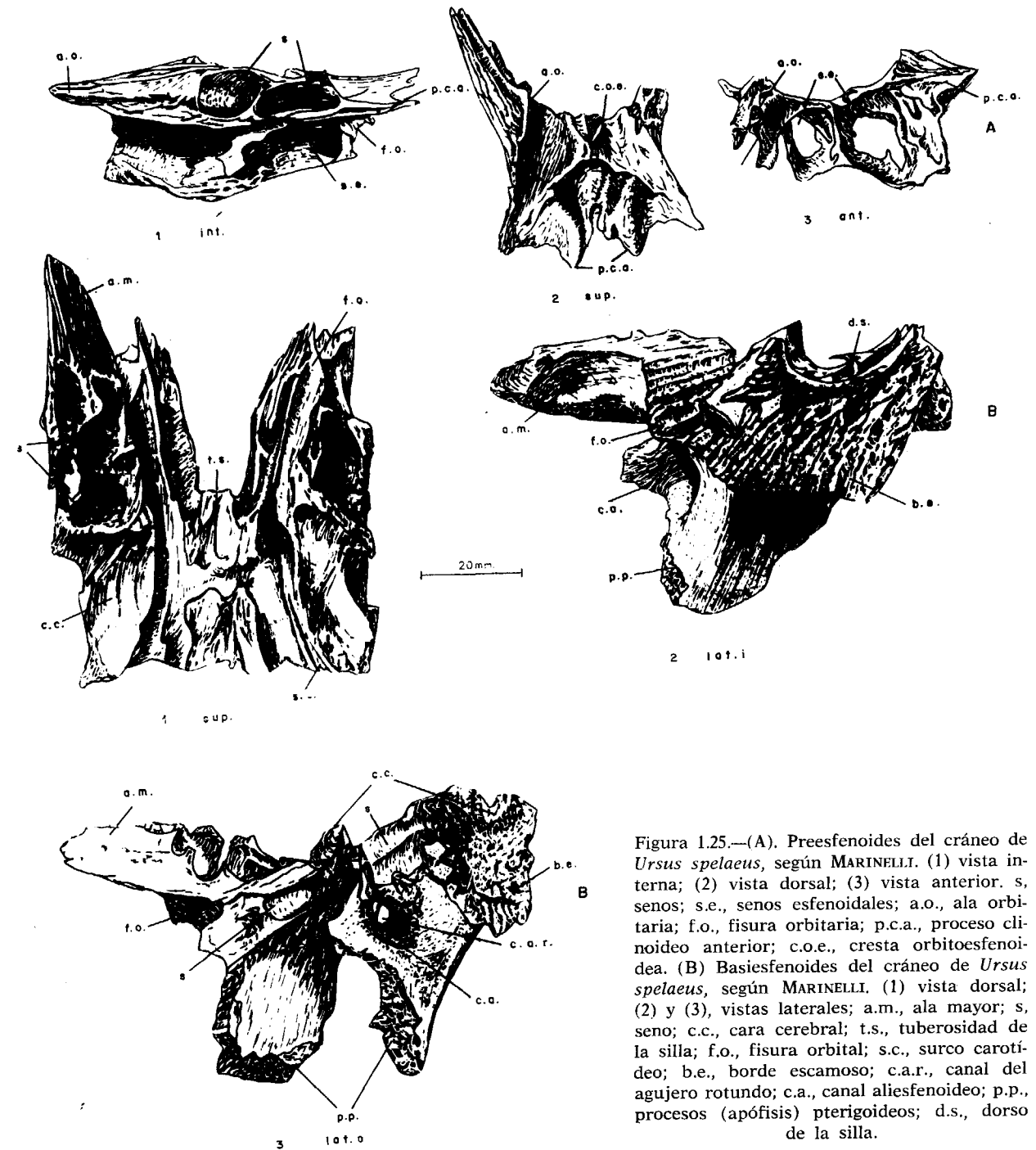


Figura 1.25.—(A). Preesfenoides del cráneo de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI. (1) vista interna; (2) vista dorsal; (3) vista anterior. s., senos; s.e., senos esfenoidales; a.o., ala orbitaria; f.o., fisura orbitaria; p.c.a., proceso clinoides anterior; c.o.e., cresta orbitoesfenoidal. (B) Basiesfenoides del cráneo de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI. (1) vista dorsal; (2) y (3), vistas laterales; a.m., ala mayor; s., seno; c.c., cara cerebral; t.s., tuberosidad de la silla; f.o., fisura orbital; s.c., surco carotídeo; b.e., borde escamoso; c.a.r., canal del agujero rotundo; c.a., canal aliesfenoidal; p.p., procesos (apófisis) pterigoideos; d.s., dorso de la silla.

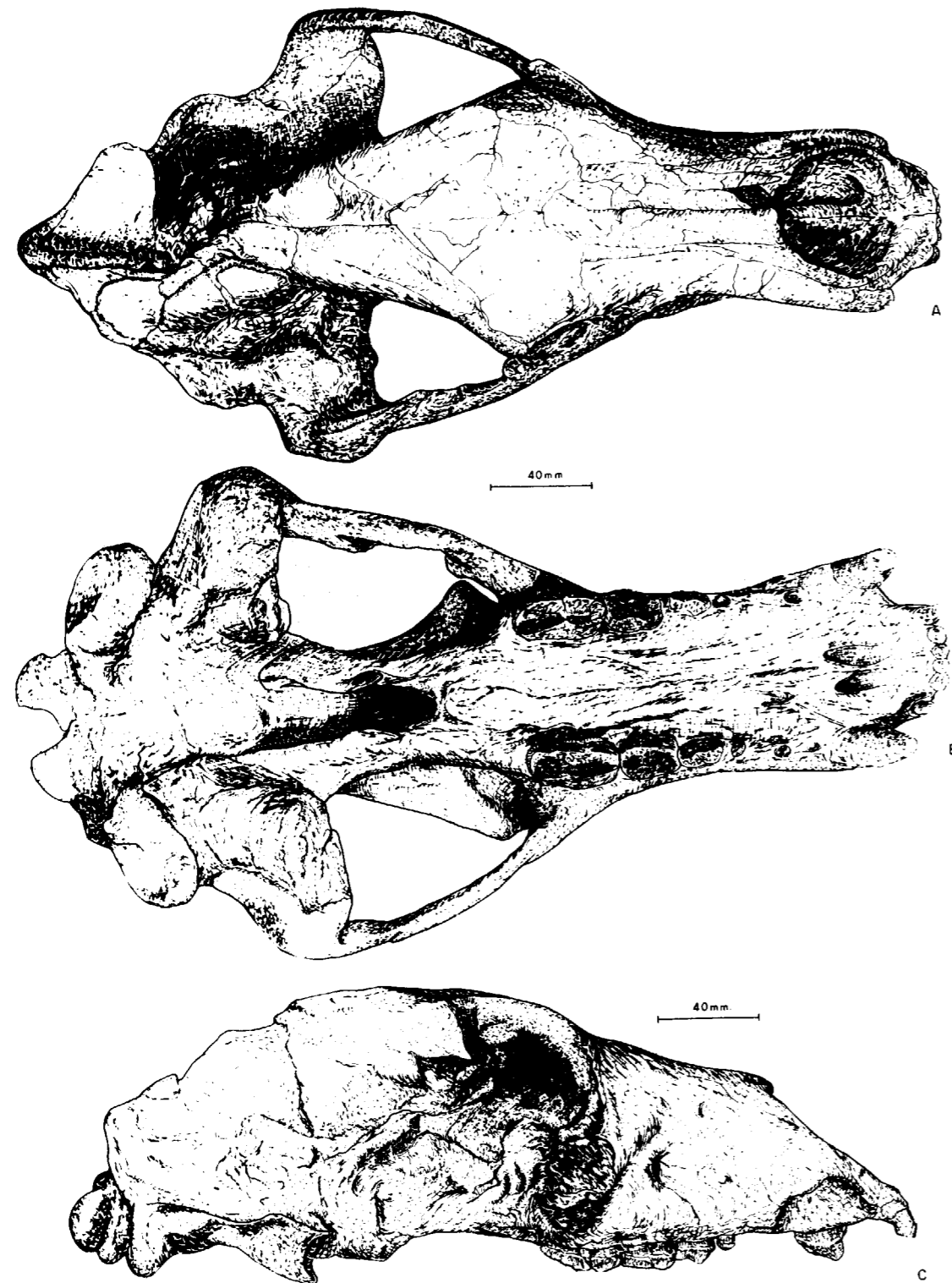


Figura 1.26.—El cráneo de *Ursus etruscus*, CUV.: (A) cráneo IGF-906 en norma dorsal; (B) cráneo IGF-906 en norma ventral; (C) cráneo IFG-11.600 en norma lateral (dex.).

que se aloja en una depresión profunda que también alberga al agujero alar anterior. Finalmente, por encima y por delante, se sitúa un agujero de menores dimensiones, también recubierto en su borde posterior por una ceja ósea, es el agujero óptico, desembocadura del canal óptico que viene desde el cerebro.

Las apófisis pterigoideas se originan en el ala temporal y en el cuerpo del esfenoides, constituyendo una fina lámina ósea que se proyecta hacia abajo y hacia fuera, por delante se unen con la arista pterigoidea del ala temporal del esfenoides. En su base se encuentra parte del canal alar y el agujero oval.

Etmoides

El etmoides constituye el cierre anterior de la cápsula que contiene al cerebro, se sitúa en el interior del cráneo, por ello sólo es observable en sección. Se coloca delante del esfenoides desarrollándose hacia delante entre las porciones orbito-temporales del frontal, participando en la construcción de la cavidad nasal, paranasal y craneana. Se puede descomponer en cinco partes bien definidas: láminas cribiformes, las dos masas laterales y la lámina perpendicular. Las láminas cribiformes consisten en dos tabiques simétricos, cóncavos por detrás y convexos por delante, repletos de perforaciones de diversos tamaños, que le dan un aspecto de criba, lo que justifica su denominación; estas láminas se sitúan entre las cavidades nasal y cerebral. Lateralmente se unen a las alas orbitarias del esfenoides. Su cara cerebral está dividida en dos por una cresta vertical muy fina, *crista galli*, que separa las dos zonas cóncavas de las láminas cribiformes de cada lado y define las fosas etmoidales. Cada una de estas cavidades aloja un lóbulo olfatorio y cada una de las perforaciones permite el paso de terminaciones nerviosas olfatorias. En el borde posterior de la lámina cribiforme se aprecia el agujero etmoidal, que comunica con el otro agujero etmoidal que aparece en la parte externa de la porción orbitaria del hueso frontal, un poco por encima de donde articula con el ala orbitaria del esfenoides. Sobre la cara cerebral de la lámina cribiforme se colocan los cornetes etmoidales, correspondiéndose con cada uno de los agujeros de la lámina cribiforme. Estos complejos de cornetes etmoidales, se denominan también masas laterales, están com-

puestos por un amasijo de estructuras cónicas formadas por finísimas láminas de hueso enrolladas sobre sí mismas, que se dirigen radial y divergentemente desde la cara anterior de la lámina cribiforme. La cara interna de cada una de las masas laterales está limitada por la lámina perpendicular del etmoides sobre la cual casi se apoyan, siempre se aprecia una pequeña separación. Se trata de una fina lámina ósea en general lisa, aunque en su tercio posterior presenta algunas rídulitas que se sitúa en el plano sagital del cráneo constituyendo la parte posterior del tabique nasal. Posee un perímetro casi elíptico, inclinándose hacia delante y hacia abajo; la parte anterior de su borde ventral es libre e irregular; en su parte posterior el borde ventral se apoya en la ranura del vomer, junto con el cual osifica; el borde superior de la lámina se une a la cara interna del frontal, mientras que su borde posterior se prolonga hacia atrás dentro de la cavidad cerebral, uniéndose a la arista vertical, fuertemente cóncava por delante, que separa las dos fosas etmoidales (*crista galli*). Como ya hemos dicho esta lámina contribuye a la formación del tabique nasal, de forma que mientras que los cornetes etmoidales (*ethmoturbinalia*) se asientan sobre la lámina cribiforme, oralmente respecto a ellos y a ambos lados de la lámina, aparecen los cornetes dorsales (nasoturbinales) y ventrales (maxiloturbinal ventral).

Maxilares

Los maxilares son los huesos más voluminosos de la cara, tienen una importante misión: son el soporte de la dentición y constituyen parte importante del paladar duro. Cada maxilar constan de las siguientes partes: cuerpo, apófisis palatina y apófisis cigomática.

El cuerpo del maxilar constituye gran parte de la superficie dorsal del hocico, su cara externa, se hace convexa delante y suavemente cóncava detrás, zona en la que a nivel del talón del primer molar superior o del espacio interdentario que lo separa del segundo molar superior, se abre el gran agujero infraorbitario, que va precedido de un suave surco que marca un cierto cambio en la curvatura del maxilar. Agujero semicircular con su borde anterior recto y agudo que comunica con el agujero maxilar. El conducto que los une es el canal infraorbitario. La cara nasal del cuerpo maxilar, cóncava en sección vertical, construye

buena parte de la cavidad nasal, estando recubierta por los cornetes. Si se observa lateralmente el maxilar (fig. 1.27) se aprecia como, inmediatamente detrás del agujero infraorbitario se proyecta hacia atrás y hacia fuera una corta y alta apófisis, se trata de la apófisis cigomática del maxilar, que presenta una ancha y oblicua superficie de articulación con el cigomático. Por encima y delante del agujero infraorbitario aparecen algunos agujeros nutricios y, un poco por encima de la apófisis cigomática del maxilar, se sitúa al hueso lagrimal. La apófisis palatina del maxilar, se desarrolla como una repisa horizontal a partir del borde inferior del cuerpo del maxilar, donde se sitúan los alvéolos de premolares y molares, en número variable según la especie de que se trate. Constituye más o menos un tercio del paladar duro. Su cara nasal es lisa y algo cóncava, dando en la unión con su simétrico una arista, la cresta maxilar, que servirá de apoyo al vomer. La cara palatina es, en general, plana, de perímetro rómbico, si se contempla el conjunto de las dos apófisis palatinas de los maxilares; el lado mayor se sitúa sobre la línea alveolar y el lado menor está sobre la línea media del paladar. Esta cara de la apófisis palatina del maxilar está recorrida por un marcado surco, surco palatino, que en su parte anterior corre por el centro, desde la incisión palatina, y hacia el borde, gira hacia la zona alveolar perdiéndose en el agujero palatino posterior, que se sitúa exactamente sobre la línea de articulación de la apófisis palatina del maxilar y la porción horizontal del pala-

tino. Las apófisis palatinas del maxilar se unen dando la sutura palatina interna, donde, como ya se indicó anteriormente, llevan unas crestas óseas oblicuas y divergentes, se dirigen hacia arriba y hacia fuera, dando un surco donde descansará el borde ventral del vomer.

Si se observa el hueso externamente y en su conjunto, se aprecia una aguda cuña ósea que se dirige hacia el frontal. Si ahora lo observamos por su cara nasal destaca, en primer lugar, una cresta que recorre toda esta cara del cuerpo del maxilar: primero se dirige hacia arriba, para luego al inflexionar dirigirse casi en sentido horizontal, sirviendo de apoyo a los maxiloturbinales. En el punto en el que se produce la inflexión, aparece el agujero lagrimal. En el borde inferior del hueso aparece delante la cresta maxilar, detrás, la superficie de articulación con la porción horizontal de los palatinos; cerca del borde posterior se sitúa, a mitad de altura, un seno maxilar relativamente grande, sobre el cual articula el lagrimal. Todo el borde superior del hueso articula con el premaxilar, detrás con el nasal y luego con el frontal. El borde posterior articula además de con el lagrimal con la porción vertical de los palatinos. El borde inferior contiene los alvéolos de todos los premolares y molares así como la mitad posterior del alvéolo del canino. La extremidad posterior de esta zona, tras el segundo molar superior, muestra una prominencia aguda y estrecha que podría corresponder a la apófisis pterigoide del maxilar

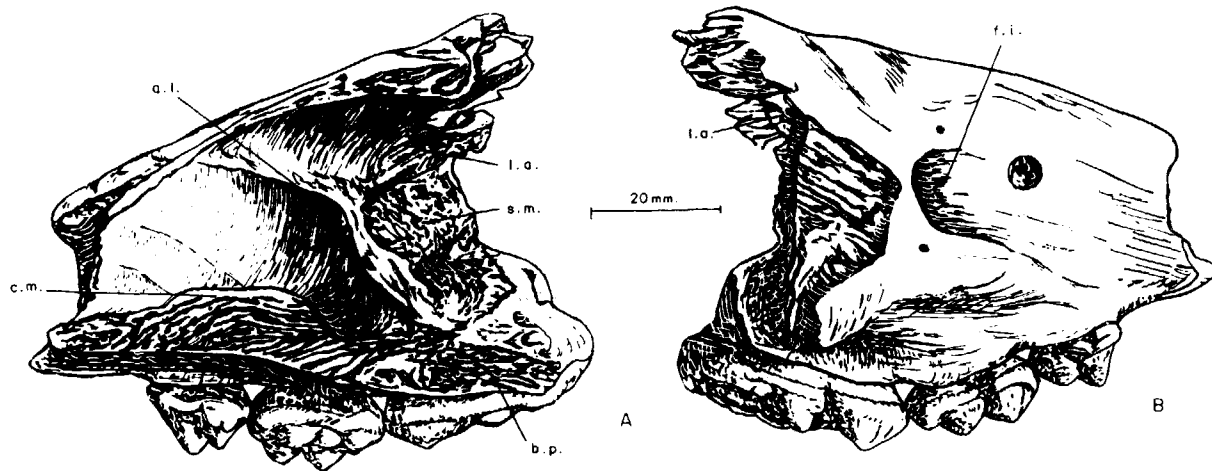


Figura 1.27.—Maxilar derecho de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI. (A) vista interna; (B) vista externa. s.m., seno maxilar; a.l., agujero lagrimal; la, lagrimal; b.p., borde palatino; c.m., cresta maxilar; f.i., agujero infraorbitario.

(o tuberosidad maxilar), en la vertical de ésta tuberosidad aunque ya en la porción vertical del palatino se situarían los agujeros esfenopalatino y palatino posterior (debajo y delante).

Premaxilares

Los premaxilares construyen la parte anterior de la maxila, además contribuyen a la formación del orificio nasal. Para su descripción anatómica detallada pueden ser divididos en tres porciones: cuerpo, apófisis nasal y apófisis palatina.

El cuerpo es la porción más voluminosa del hueso, sirve de soporte de los incisivos, además de la mitad anterior del alvéolo del canino. El conjunto de los cuerpos de los dos premaxilares muestra, visto desde arriba, una típica forma en herradura convexa por delante. Su borde superior es muy abultado, fuertemente convexo. Su borde inferior es casi plano, en él se abren los alvéolos de los tres incisivos y tras un corto diastema aparece la mitad anterior del alvéolo del canino. Las apófisis palatinas del premaxilar, también contribuyen a la formación del paladar duro, del que forma su parte anterior, articulando por detrás con el maxilar mediante una sutura muy oblicua y algo irregular que, desde la línea media del paladar, va hacia delante y hacia fuera hasta la mitad aproximadamente del alvéolo del canino. Casi en su parte posterior se abren dos orificios rasgados, con su eje mayor paralelo al eje medio del cráneo, son las fisuras palatinas que, por detrás, se continúan, ya en el maxilar en el surco palatino. El borde anterior de las fisuras palatinas está muchas veces precedido de un corto surco que se excava en la apófisis palatina del premaxi-

lar. La cara nasal de las apófisis palatinas del premaxilar lleva una cresta, que se une con la cresta nasal del maxilar, bastante alta, que se dirige hacia arriba y hacia fuera, siendo su cara interna algo cóncava, mientras que la externa es algo convexa. El grosor de estas apófisis es muy pequeño. El agujero incisivo situado sobre el eje medial del paladar entre los extremos anteriores de las fisuras palatinas, es extraordinariamente pequeño y en ocasiones no se llega a observar. La apófisis nasal del premaxilar es muy estrecha, se dirige hacia arriba y hacia atrás desde el cuerpo del premaxilar; en su mitad anterior bordea todo el borde libre (dorsal) del orificio nasal, dando una arista bastante aguda, luego se encaja entre el cuerpo del maxilar y el nasal adelgazándose progresivamente, llegando a ponerse levemente en contacto con el frontal en su extremo más posterior.

Palatinos

Los palatinos son huesos relativamente complejos, que colaboran en la formación del paladar duro y en la construcción de las coanas, actuando como intermediarios entre la maxila y el neurocráneo. Pueden dividirse en dos partes claramente diferenciadas, la porción horizontal y la porción vertical (fig. 1.28).

La porción horizontal del palatino puede definirse como una lámina ósea relativamente estrecha y alargada, cuyo vértice anterior llega hasta el borde posterior del cuarto premolar, dando, con la apófisis horizontal del maxilar, una sutura muy oblicua que se dirige hacia delante y hacia dentro. Las dos porciones horizontales del palatino ar-

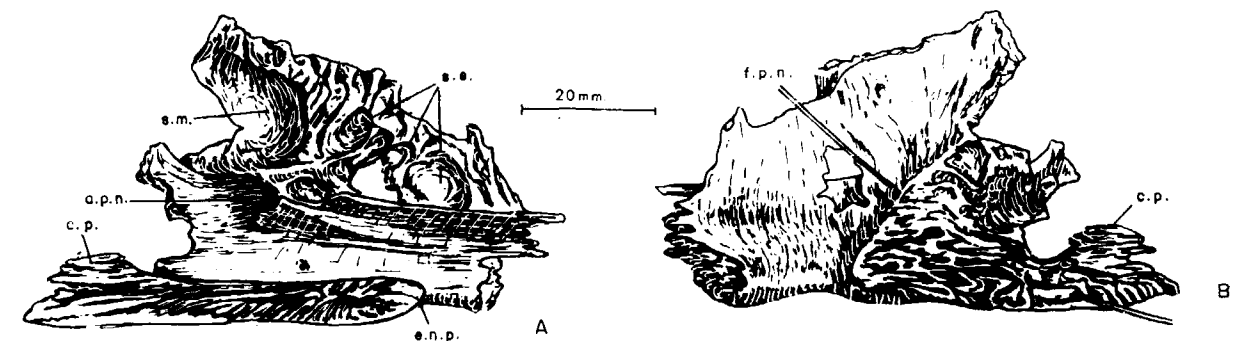


Figura 1.28.—Palatino derecho de *Ursus spelaeus*, según MARINELLI. (A) vista interna; (B) vista externa. s.m., seno maxilar; s.c., senos etmoidales; a.p.n., agujero palatonasal; c.p., cresta palatina; e.n.p., espina nasal posterior.

ticulan entre sí en la zona media del paladar, originando la sutura palatina, que en cráneos jóvenes se eleva dando una pequeña cresta; su borde caudal es cóncavo. En la unión de las dos porciones homólogas se desarrolla la corta espina nasal posterior. Esta parte de los palatinos es relativamente gruesa, lo que indicaría una respuesta de reforzamiento ante exigencias importantes de los esfuerzos de la masticación. En su parte anterior aparecen los forámenes palatinos, el anterior, en el que se pierde el surco palatino, y otro posterior, más pequeño, adosado al segundo molar. La cara nasal de la parte horizontal de los palatinos, muestra una fina cresta, cresta palatina, que hacia delante entra en contacto con el vomer.

La porción vertical, bastante más extensa que la horizontal, forma parte de la pared externa de la coana, es gruesa y fuerte, sobre todo en la zona de unión con el etmoides, donde participa en la formación de los senos etmoidales (fig. 1.28). El borde superior, desde el nivel del agujero preesfenoidal, sube hasta la altura del agujero lagrimal, continuando hasta el límite superior del hueso lagrimal pero sin alcanzarlo. El borde ventral de la parte posterior de la porción vertical es libre, bastante recto y afilado. En su vértice posterior se sitúa el pterigoides. Cerca de su articulación posterior con el maxilar, en su parte más inferior, aparece el agujero palatino posterior, de contorno elipsoidal con su eje mayor vertical. Por encima y detrás de esta abertura, y ambos en una pequeña fosa común, aparece un segundo orificio, el agujero palatonasal, que lleva el conducto de la nariz.

Pterigoides

Los pterigoides son dos pequeños huesos, que pueden definirse como dos láminas muy finas, que por delante llegan hasta la porción perpendicular del palatino, por detrás superan las apófisis (procesos) pterigoideos del esfenoides. Su borde ventral es libre y se inclina de delante hacia atrás, mientras que su borde aboral es curvado y terminado en punta, el borde dorsal. Según MARINELLI (op. cit.) se curva hacia dentro siguiendo la curvatura de las paredes laterales del canal de las coanas, dando una terminación puntiaguda, que llega hasta el timpánico, subiendo hasta la

fosa a la que llegan el canal carotídeo (agujero rasgado medio) y el tubo de Eustaquio. En su superficie externa se insertan fuertes músculos. Este hueso debido a su fragilidad se conserva mal.

Nasales

Los huesos nasales cumplen una misión meramente protectora de la cavidad nasal: se trata de dos piezas en forma de teja, dorsalmente convexos, siendo cóncava su cara nasal. Se ensanchan progresivamente desde su borde posterior, que posee forma de cuña irregular aguda, hasta el borde inferior libre, que forma el límite superior del orificio (escotadura naxomaxilar) nasal, donde muestran un contorno cóncavo. Se unen entre sí mediante la sutura nasal. Al ser ambos convexos, la zona de la sutura nasal queda en un pequeño pero visible surco; lateralmente articulan en casi toda su longitud con el premaxilar, aunque en su tercio superior lo hacen con el hueso frontal. Su mitad posterior, en el oso de las cavernas, participa en la formación de la depresión que afecta al frontal (glabella).

Lagrimales

Los huesos lagrimales son pequeños, se desarrollan únicamente en la región orbitaria, nunca sobrepasan la ceja que rodea por delante la órbita (cresta orbitaria). Poseen un carácter eminentemente acorazador y protector, estando como una cuña, incrustados entre el maxilar (delante), frontal (arriba) y ala orbital del esfenoides (detrás). Aunque su forma es variable pueden suponerseles un perfil triangular. En el ángulo ocular interno aparece un agujero de contorno semicircular y orientado hacia abajo, limitado por detrás por una finísima ceja ósea vertical que por delante se apoya en el borde de la órbita, se trata del agujero lagrimal, salida al exterior del canal lagrimal. Un poco detrás del agujero orbital y levemente por debajo de su nivel, se abre un segundo agujero más grande, se trata de un segundo agujero lagrimal en opinión de MARINELLI (op. cit.), o simplemente un conducto que conduce hasta el seno del maxilar, pudiendo ser descrito como una fosa profunda, tubular de notable anchura y con su extremo inferior cerrado.

Malares

El malar está fundamentalmente compuesto por su apófisis cigomática que, junto con las apófisis cigomáticas del maxilar y del temporal, forman el arco cigomático. Nace en una posición muy retrasada apoyándose sobre la apófisis cigomática del maxilar, a la que recubre totalmente. Se adelgaza progresivamente de delante hacia atrás, donde articula mediante una sutura muy oblicua, inclinada suavemente de delante a atrás, con la apófisis cigomática de la porción escamosa del temporal, mientras que su borde superior se va haciendo más y más agudo. En la zona de articulación con el maxilar es robusto, luego se adelgaza notablemente. El borde ventral es cóncavo, convexo el dorsal. En esta apófisis se levanta una poderosa apófisis orbitaria. Puede definirse como una cuña, alta, estrecha (en sentido anteroposterior). La cara interna es plana. La cara externa muestra una arista oblicua que desciende desde el vértice y que independiza una zona externa vertical y rugosa y una zona antero-externa suavemente cóncava que marca la base de la órbita ocular. Debido a la oblicuidad de las suturas con las apófisis cigomáticas, que le anteceden y preceden, el borde superior de la apófisis cigomática del molar comienza y acaba en posición más adelantada de lo que lo hace el borde inferior.

Cornetes dorsales

Se trata de dos huesos simétricos, uno en cada lado, extremadamente delicados, en ciertas zonas son traslúcidos. Su parte anterior consiste en una simple lámina que se une en su borde dorsal por medio de una arista con el hueso nasal; su borde ventral permanece libre, siguiendo una dirección doblemente oblicua ya que se inclina de atrás hacia delante y de dentro a fuera. Hacia su borde posterior se va acercando a la lámina cribiforme del etmoides y se complica su morfología pareciéndose a los cornetes etmoidales con los que se une.

Cornetes ventrales

Los cornetes ventrales, se sitúan en posición más inferior y más lateral que los cornetes dorsales. Lateralmente se apoyan en la cara nasal del cuerpo

del maxilar, sobre una fina arista ósea que recorre casi horizontalmente esta cara del maxilar. Dorsalmente están recubiertos por el hueso nasal que casi los toca. En su parte posterior también se unen a la cara nasal del cuerpo del maxilar construyendo una cavidad que forma parte del seno maxilar. Ventralmente están levemente separados, por el meato nasal ventral, de la cara nasal del maxilar y palatino. Son unos conjuntos extraordinariamente voluminosos, ya que tal y como se ha descrito, llenan casi totalmente la cavidad nasal, son más voluminosos que los cornetes etmoidales consistiendo en unos amasijos de finas laminillas óseas casi transparentes, que muestran unos surcos que se orientan de delante hacia atrás y de arriba a abajo. Son huesos muy delicados que casi nunca se conservan completos.

Vomer

El vomer es único hueso impar de la cara, consta de dos porciones, una vertical (porción sagital) que es la anterior y otra posterior horizontal (figura 1.29). La porción sagital, si se observa lateralmente, posee una forma de hoja de sable, su borde dorsal es muy agudo y casi regularmente convexo, su borde ventral es cóncavo pero en su extremo más anterior, donde se apoya en la ranura del vomer, definida por las crestas nasales de maxilar y palatino, se hace irregular tendiendo a hacerse casi horizontal. Si se observa en norma superior, se aprecia que está compuesta por dos láminas óseas que se unen ventralmente, cada una de estas láminas es muy fina y posee una marcada curvatura, concavidad interna y convexidad externa. Esta curvatura es tan marcada que sus bordes dorsales casi se tocan. La porción posterior (porción horizontal) está constituida por dos alas que se sitúan bajo el preesfenoides, el borde posterior del hueso es agudo y muy delicado perdiéndose en muchos casos.

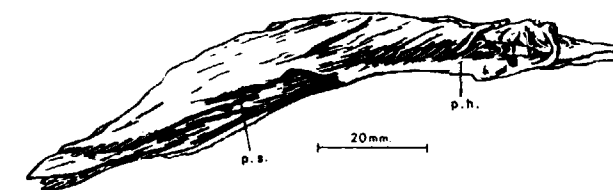


Figura 1.29.—Vomer del *Ursus spelaeus*, según MARINELLI. p.s., porción sagital; p.h., porción horizontal.

Comparación de aspectos morfológicos y métricos de los cráneos de «Ursus spelaeus» y de «Ursus arctos»

En la figura 1.30 aparecen unos puntos que son fácilmente localizables y que caracterizan bastante bien el perfil del cráneo. En este caso se ha tomado como patrón un perfil correspondiente a un cráneo del oso de las cavernas. Como origen de coordenadas se tomó el punto más anterior de la región incisiva (Prosthion), el segundo punto (2) se sitúa en la intersección del perfil de superior del cráneo con la vertical trazada desde el borde posterior del canino; el punto (3) es el más adelantado de los nasales; el punto (4) lo constituye la intersección de la vertical trazada desde el ángulo anterior de la órbita y el perfil del cráneo en la zona de los nasales; el punto (5) es la intersección del perfil de cráneo con la vertical trazada desde el vértice inferior de la apófisis supraorbitaria (Ectoorbitale); el punto (6) es el punto más alto del perfil superior del cráneo; el punto (7) es el punto craneal que más se proyecta hacia atrás (Opisthocranion); el punto (8) es el Basión. La distancia entre los puntos (1) y (7) se transformó en una distancia estandar, igual para todos los cráneos. Como existe una variabilidad individual importante, sobre todo en el cráneo de oso de las cavernas, en el que existen las ya citadas formas «dogo» y «lebre», es evidente que a cada punto del perfil, le corresponderá una nube de puntos en el gráfico. Si se traza, mediante un tramado, una especie de «envolvente» que une entre sí las nubes de puntos, haciendo coincidir, de forma aproximada, su amplitud con la de la variación del punto en cuestión, es evidente que casi todas las posibles variantes del perfil quedarán englobadas en esta envolvente. El resultado y representación de estos puntos del perfil lateral del cráneo, aparecen en la figura 1.30B, expresados en coordenadas relativas. Se hace totalmente visible la enorme diferencia entre ambas especies: la típica forma en escalón del perfil del oso de las cavernas se pone claramente de manifiesto (A). Esto además conlleva que la altura del cráneo es siempre mayor, comenzando en la vertical del canino (1) y finalizando en la máxima altura del cráneo (6), que se alcanza en una posición notablemente más adelantada que en el cráneo de *Ursus arctos* (6). Un índice del posible acortamiento de la zona facial del cráneo de oso de las cavernas, aparece marcado por la posición de los puntos que marcan la inter-

sección del perfil lateral del cráneo y la vertical trazada desde el agujero infraorbitario (4). En este caso (A), se sitúan en posición mucho más adelantada que en el oso pardo (fig. 1.30B).

El borde inferior del perfil lateral es también diferente: en el cráneo de *Ursus spelaeus* destaca un poderoso canino, tras el cual aparece la zona del diastema, en general cóncava, a la que sigue el borde del maxilar en el que se excavan los alvéolos de los molariformes. La línea inferior del maxilar es suavemente convexa, siéndolo fuertemente la línea marcada por los vértices de la cúspide. Detrás de los molares el perfil inferior del cráneo, ya en la porción perpendicular de los palatinos, vuelve a hacerse cóncava, más hacia el plano

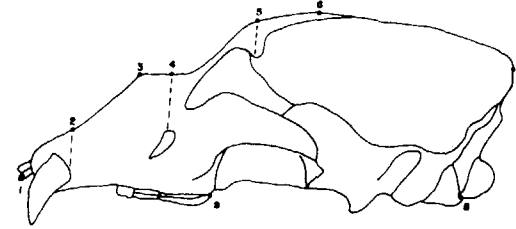


Figura 1.30.—(A) Puntos que definen el perfil lateral del cráneo.

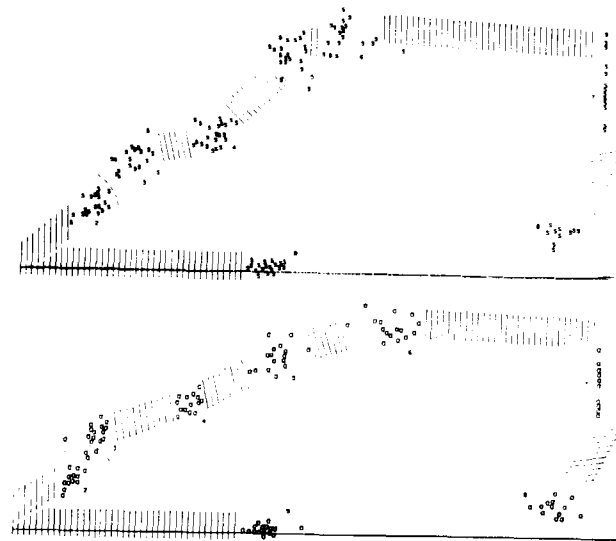


Figura 1.30.—(B). Representación de los puntos en coordenadas absolutas. (I) *Ursus spelaeus*; (II) *Ursus arctos*; s, *Ursus spelaeus*; a, *Ursus arctos*.

medio del cráneo. En el oso pardo, el canino es más proporcionado y diastema y el borde inferior del maxilar forman una línea casi continua. El diastema es susceptible de ser algo cóncavo, pero bastante menos que lo que se observa en *Ursus spelaeus*, la línea definida por los vértices de las cúspides es prácticamente recta. El arco cigomático del oso de las cavernas, parece haber adoptado una morfología óptima para resistir los enormes esfuerzos generados durante la masticación. Un primer paso lo constituye la inclinación de la apófisis cigomática del mastoideo, pero lo que es más importante: el arco cigomático se acorta y se curva, de forma que el borde superior se hace convexo mientras que el inferior es cóncavo. En *Ursus arctos* el borde superior se levemente convexo y el inferior prácticamente recto, además en su parte posterior, apófisis cigomática del temporal, justo sobre el punto de apoyo de la mandíbula, cavidad glenoidea, situada sobre la raíz de la apófisis cigomática del temporal, sufre el arco cigomático un cambio en su orientación, puesto que mientras que en el cráneo de oso pardo se dirige hacia delante y levemente hacia arriba desde el borde anterior de la fosa temporal, en el cráneo de *Ursus spelaeus* se dirige hacia delante pero marcadamente hacia arriba. Podría hablarse con propiedad de que el cráneo del oso de las cavernas, ha sufrido una compresión que lo ha acortado. Fruto de esta compresión podría ser la menor oblicuidad de la arista que separa las alas orbitaria y temporal del esfenoides, que en el cráneo del oso de las cavernas sigue una orientación bastante más vertical que la que se aprecia en el oso pardo. Esto explicaría también el hundimiento relativo de la región orbitaria del cráneo del oso de las cavernas, sobre todo en su parte posterior (alas orbitarias del esfenoides) que se dirigen oblicuamente hacia atrás y hacia dentro disminuyendo, como luego se verá, la anchura transversal de las coanas. Fenómeno que no se aprecia en el cráneo de *Ursus arctos* en el cual la superficie orbitaria es prácticamente paralela al eje medio del cráneo.

Fruto del reforzamiento del cráneo de *Ursus spelaeus* es el gran desarrollo de la apófisis mastoidea del temporal, que deja muy hundido el conducto auditivo externo.

Con el fin de albergar convenientemente el gran cóndilo de la mandíbula, el cráneo del oso de las cavernas desarrolla una extensa cavidad glenoidea, que está protegida por dos potentes cejas: la su-

perior es recta, prácticamente perpendicular al eje medio del cráneo; en *Ursus arctos* es oblicua ya que se dirige hacia delante y hacia fuera; además en *Ursus spelaeus* sobresale fuertemente por delante, de forma que podría recubrir todo el cóndilo, cosa que no ocurre en el oso pardo. La ceja inferior es también recta pero queda su borde anterior mucho más retrasado que la de la superior. En el oso pardo se dirige oblicuamente hacia delante y hacia dentro, con un vértice agudo que sobrepasa el borde libre de la ceja superior; tras ese vértice inflexiona dirigiéndose hacia dentro y hacia atrás.

De las figuras 1.30 (A y B) se deduce que, respecto al eje de abscisas, el cóndilo del cráneo del oso de las cavernas, se sitúa en una posición ligeramente más levantada que en el cráneo del oso pardo.

La comparación de los cráneos vistos en norma superior (figs. 1.8 y 1.10), es también muy interesante. En primer lugar destaca la falta de armonía del hocico del oso de las cavernas, si se compara con el resto del cráneo, puesta todavía más de manifiesto por una «hinchazón» muy marcada del cuerpo del maxilar que se sitúa toda la zona sobre los molariformes, y que afecta al borde externo del hocico hasta el agujero infraorbitario. En otras palabras: se produce un abombamiento del perfil que en esta zona se proyecta bruscamente hacia fuera, este abombamiento, variable según los especímenes, ya que en algunos no se aprecia, se debe al esfuerzo realizado por el maxilar para alojar las voluminosas raíces de los grandes molares del oso de las cavernas. En el cráneo del oso pardo no se aprecia. Ocasionalmente este abombamiento está separado por un surco de otro producido por el reflejo del alvéolo de la raíz del gran canino superior. En esta posición se destaca grandemente la oblicuidad del malar, el hundimiento glabellar y el gran desarrollo frontal que, por contraste, indica de forma muy marcada la estrección craneana tras las órbitas. Este estrechamiento se produce, más o menos, sobre la línea de la sutura frontoparietal.

La superficie externa de la caja craneana, suma de la porción parietal del frontal, parietal y porción escamosa del temporal, puede descomponerse en dos zonas geométricas distintas: la anterior (frontal) suavemente cóncava, convergente hacia el eje medial del cráneo, hasta un punto de máximo

estrechamiento, proximidad de la sutura fronto-parietal, donde pasa a ser regularmente convexa (parietal y porción escamosa del temporal). Esta inflexión está excepcionalmente bien marcada en el cráneo del oso pardo, ya que toda la parte posterior es fuertemente convexa, posee un aspecto globoso e incluso está subrayada por un cambio morfológico de la porción parietal del frontal que en individuos muy viejos llega a abombarse siendo también convexa. En el cráneo del oso de las cavernas, especialmente en individuos adultos, es mucho menor, de forma que la inflexión de la curvatura general de la bóveda craneana se marca mucho peor. Esta convexidad de la zona parietotemporal del cráneo de oso pardo, también se conserva en sentido descendente estando solamente interrumpida por la línea rugosa de la sutura parietotemporal, de forma que cae verticalmente a la fosa del temporal. En el cráneo del oso de las cavernas la curvatura es mucho menor, de forma que el tránsito a la fosa del temporal es mucho más oblicuo y gradual. Esta fosa, limitada externamente por cresta del temporal es muy variable, lo hace con el sexo y con la edad, pero parece ser proporcionalmente más ancha en el cráneo del oso de las cavernas. Al igual que ocurre en el inferior, en el borde superior de la bóveda craneana, en los cráneos de oso de las cavernas el contacto bóveda craneana-cresta sagital es difuso por la menor curvatura del parietal. En el oso pardo este contacto es siempre neto y brusco, incluso en animales jóvenes.

Si se representa de forma bivariada la longitud máxima del cráneo (Opisthocranion-Prosthion) en abscisas y la anchura frontal máxima (Ectoorbitale-Ectoorbitale) en ordenadas, calculando la línea de regresión de cada una de las poblaciones de datos, se observa (fig. 1.31) que la correlación es realmente elevada para *Ursus arctos* (.93) y para *Ursus spelaeus* (.83). Si se comparan las pendientes de las rectas de regresión, correspondientes a cada una de las dos especies, la que pertenece a *Ursus spelaeus*, si sitúa bajo la correspondiente a la de *Ursus arctos*, lo que parece indicar la existencia de una anchura frontal máxima, referida a la longitud máxima del cráneo, proporcionalmente mayor en el oso pardo que en el de las cavernas.

Si a continuación se compara la máxima anchura de la región occipital del cráneo (fig. 1.32) se observa que la correlación es elevada (.86) para *Ursus arctos* y (.89) para *Ursus spelaeus*, además

la mayor pendiente de la línea de regresión correspondiente a puntos de medidas del oso de las cavernas, indica claramente, que la anchura de esta región es proporcionalmente mayor.

La figura 1.33 refleja la relación bivariada entre la anchura cigomática máxima y la longitud máxima del cráneo (Opisthocranion-Prosthion). Como era de esperar, los coeficientes de regresión son muy altos, .91 para *Ursus arctos* y .98 para *Ursus spelaeus*. Este gráfico merece cierta consideración, ya que aparentemente la anchura bicigomática, es, relativamente, mayor en *Ursus arctos* que en *Ursus spelaeus*; si se prolonga la línea de regresión correspondiente a las medidas del cráneo de *Ursus arctos*, se observa como corta a la de *Ursus spelaeus* de forma que aunque los cráneos más pequeños de *Ursus spelaeus* (hembras) son más pequeños que los mayores (machos) de *Ursus arctos*

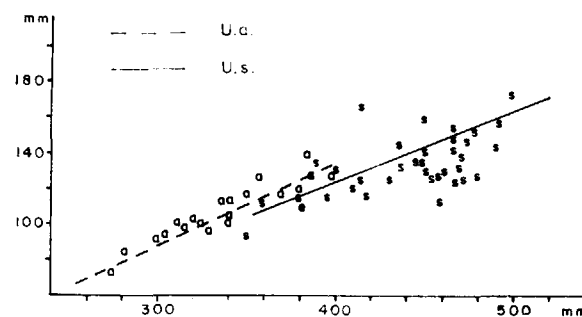


Figura 1.31.—Representación bivariada: anchura frontal máxima (Y) (13) en función de la longitud total (X) (1). s, *Ursus spelaeus*; a, *Ursus arctos*.

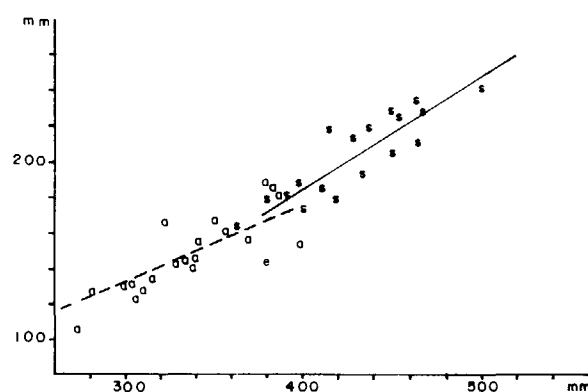


Figura 1.32.—Representación bivariada: anchura occipital máxima (Y) (8) en función de la longitud total (X) (1). s, U. s.; a, U. a.

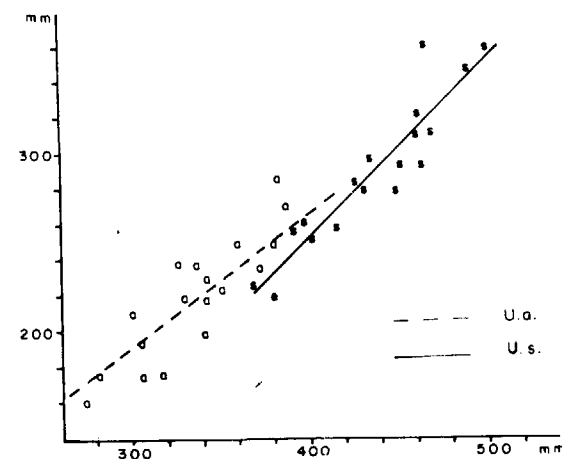


Figura 1.33.—Representación bivariada: anchura bicigomática (Y) (11) en función de la longitud total (X) (1). s, U. s.; a, U. a.

los grandes cráneos de machos del oso de las cavernas poseen una anchura cigomática netamente mayor que los de *Ursus arctos*.

En la región posterior del cráneo (figs. 1.8 y 1.9) se localizan una serie de inserciones de músculos del cuello, destinados a sostener la cabeza; también en ella se localizan los cóndilos, sobre los que recae la articulación del cráneo con el raquis. Se trata, pues, de una porción del cráneo con una función mecánica extraordinaria. Si nos fijamos en los cóndilos podemos apreciar que existen algunas diferencias interesantes. La primera radica en su tamaño. Es evidente que el cráneo del oso de las cavernas, al aumentar tan brutalmente de volumen, pese a neumatizarse al máximo, también aumenta de peso, por lo tanto el cóndilo debe aumentar de tamaño para conseguir una superficie articular mayor con un mejor reparto de esfuerzos. Pero no sólo aumenta su tamaño, sino que también aparecen algunos cambios en su morfología y orientación: en *Ursus spelaeus*, vistos desde atrás, poseen un contorno elipsoidal, con su borde externo mucho menos convexo que el interno, siendo simétricos respecto a un eje longitudinal, oblicuo que se dirige de arriba a abajo y de dentro a fuera según un ángulo de unos 45°. Cada cóndilo se inclina también de dentro a fuera y de arriba a abajo. La escotadura intercondilar es muy ancha y poco profunda, aunque es un carácter que varía enormemente, ya que he visto

cráneos en los que es muy profunda y estrecha. El conjunto de los cóndilos, queda en una zona sobresaliente del occipital y este aspecto se subraya efectivamente por una depresión de profundidad variable, que se desarrolla entre las apófisis paraoccipitales y los cóndilos, depresión que no es sino la prolongación sobre la cara posterior del cráneo de la fosa condílea. En el cráneo del oso pardo los cóndilos son más pequeños, sus superficies articulares son más convexas y se orientan mucho más verticalmente, es decir, se inclinan más hacia abajo y hacia fuera, además su vértice superior no se prolonga tanto hacia el exoccipital, de forma que no es preciso el desarrollo de una depresión que los separe convenientemente del hueso. Su simetría individual no está marcada como en el cóndilo de *Ursus spelaeus*, ya que su extremo inferior es, en general, mucho más agudo que el superior, debido fundamentalmente a que el borde interno del cóndilo en las cercanías de su extremo inferior inflexiona bruscamente, acercándose al externo.

La vista posterior del cráneo (figs. 1.8 y 1.9) pone también de manifiesto otras diferencias anatómicas: los extremos de las porciones escamosas del temporal, apófisis mastoideas, en el cráneo de oso de las cavernas son grandes, más bien enormes, de contornos (visto desde atrás) redondeados, orientándose hacia fuera y hacia abajo, más o menos según un ángulo de 45-35°. En el oso pardo son notablemente menores ya que no sobresalen tanto y, sobre todo, son mucho más oblicuas, se inclinan más hacia delante formando un ángulo de 20-25° con la horizontal. La mayor proyección lateral de la apófisis mastoidea del temporal, origina que su separación, respecto a la apófisis paraoccipital, sea proporcionalmente mayor en el cráneo de oso de las cavernas, y como en esta especie se proyectan más verticalmente, visto desde atrás, aparecen unas depresiones bastante paraoccipitales, las cuales no son visibles en el cráneo de oso pardo.

La zona del exoccipital es importante para la inserción de músculos. Destaca la protuberancia occipital externa sobre la cual se insertan músculos del cuello, las tuberosidades nucales que también cumplen el mismo cometido, la cresta nucal ancha y roma en cráneo del oso de las cavernas y más aguda en el del oso pardo y, finalmente, la ancha cresta desarrollada en la zona de unión de occipital y parietal y occipital temporal, enor-

memente desarrollada en el oso pardo. En general la textura de la superficie occipital del cráneo del oso de las cavernas es muy rugosa e irregular, siendo mucho más lisa en el del oso pardo.

Todos estos factores, unidos al gran desarrollo transversal de la apófisis paramastoidea del occipital, configuran un cráneo de oso de las cavernas cuya región posterior muestra una robustez y superficie libre realmente extraordinarios. Esto también queda claramente reafirmado con la presencia de una enorme protuberancia occipital externa que, junto con la presencia de las zonas deprimidas que rodean los cóndilos, le dan al plano occipital del cráneo de oso de las cavernas una inclinación hacia abajo y hacia delante aparentemente más pronunciada que la que se observa en el cráneo de oso pardo. Aparentemente, porque tomando el plano occipital medio y haciendo abstracción de las irregularidades del occipital, el cráneo de oso pardo posee una mayor oblicuidad general de la región posterior. La verticalización de la parte posterior del cráneo de *Ursus spelaeus*, posiblemente esté relacionada con problemas mecánicos de sustentación de tan enorme peso por los músculos del cuello.

La comparación de los cráneos en norma anterior es interesante. En el del oso de las cavernas destaca su gran hocico que, pese a su tamaño, contrasta notablemente con la gran anchura de la región occipital, el hocico del oso pardo es bastante menos pronunciado y destaca menos ya que no se produce la elevación y abombamiento del frontal, que son tan típicos en el cráneo de *Ursus spelaeus*. El agujero nasal anterior es proporcionalmente algo mayor en el oso de las cavernas y su suelo, constituido por las caras nasales de la porción horizontal del palatino y de la rama horizontal del maxilar, queda muy deprimido respecto al borde inferior del orificio nasal anterior. En el cráneo del oso pardo, probablemente por menor desarrollo del cuerpo del premaxilar, este escalón es notoriamente menor. Se observan claramente las dos crestas nasales entre las cuales se coloca la porción sagital del vomer. El borde inferior del cuerpo del premaxilar, sobre el que se abren los alvéolos de los incisivos está fuertemente curvado, con la convexidad hacia abajo. Ya en un plano más posterior destacan las enormes protuberancias del frontal, así como la zona hundida de la glabella, que configuran la típica frente en escalón del oso de las cavernas. En el oso pardo,

la frente sube progresivamente conectando, casi sin ruptura del perfil, con los nasales, todo lo más se hunde levemente en animales muy viejos. Limitando lateralmente la frente aparecen las apófisis supraorbitarias del frontal que, en el oso de las cavernas, son dos salientes que se proyectan directamente hacia fuera. En el oso pardo estas apófisis poseen extremos mucho más agudos, curvándose leve pero perceptiblemente hacia abajo, de forma que siempre es visible, en su cara anterior, una parte del área interna de la órbita, lo cual es raramente observable en los cráneos del oso de las cavernas. El borde interno de la órbita ocular se desarrolla casi todo él sobre el frontal, aunque su extremo inferior también ocupa una porción del cuerpo del maxilar. Muestra dos estricciones: una, la superior, situada un poco por delante de la apófisis supraorbitaria del frontal, suele no aparecer o hacerlo en forma muy difusa en el oso de las cavernas. Hay otro estrechamiento sobre el agujero lacrimal, bien marcado en las dos especies. Finalmente hay que citar la presencia de los grandes arcos cigomáticos, cuya morfología es relativamente variable, ya que hay ejemplares en los que se abre mucho, haciéndolo en forma más moderada en otros. Se ha podido constatar que en el cráneo del oso de las cavernas se observa, con bastante constancia, que en el nacimiento del arco en su zona anterior (apófisis cigomática del maxilar y malar) se dirige de forma bastante marcada hacia atrás y hacia arriba, a la vez que la cara externa del arco se inclina hacia fuera. No se suele desarrollar así en el cráneo de *Ursus arctos* en el que se dirige directamente hacia atrás, manteniéndose sensiblemente sobre un plano vertical. La distancia entre la apófisis supraorbitaria del frontal y el vértice de la apófisis orbitaria del malar es proporcionalmente menor en los cráneos de oso pardo, que en los del oso de las cavernas. Esto se debe a la inclinación hacia abajo de la primera y al mayor desarrollo relativo de la segunda. En la región orbitaria del cráneo del oso de las cavernas se produce un acortamiento anteroposterior de la órbita ocular y la distancia entre el vértice de la apófisis orbitaria del malar y la estricción orbitaria situada a la altura del agujero lacrimal es notablemente inferior, siempre en términos de proporcionalidad.

La observación de la sección sagital del cráneo (figuras 1.34 y 1.35) permite ver el brutal aumento de espesor óseo y el consiguiente aumento de la neumatización del cráneo de oso de las cavernas.

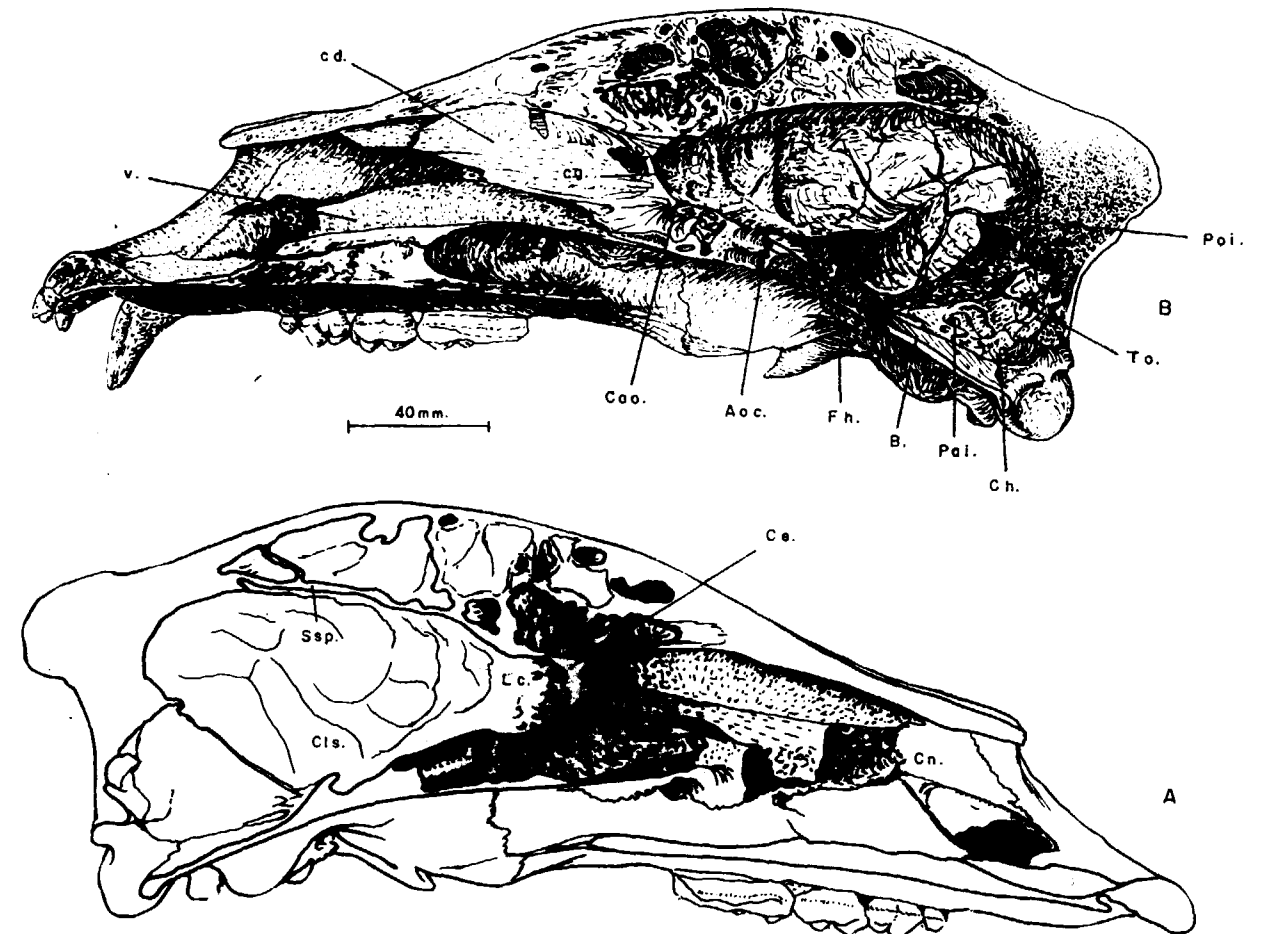


Figura 1.34.—Sección longitudinal de un cráneo de *Ursus arctos* (hembra adulta), procedente de la Cueva de Saldarrañao (D).

(A) sección con vista de los cornetes etmoidales.

(B) sección con vista de vomer. c.d., cornetes dorsales; v., porción vertical del vomer; c.g., crista galli; B., basioccipital; T.o., tentorio óseo; P.o.i., protuberancia occipital interna; C.h., canal hipogloso; C.l.s., cresta silviana lateral; S.s.p., surco parietal sagital; F.h., fosa hipofisaria; C.n., coanas nasales; C.e., cornetes etmoidales; L.c., lámina cribiforme; P.a.i., poro acústico interno; A.o.c., agujero óptico (salida cerebral); C.a.o., canal óptico.

nas. Este fenómeno comienza en la porción posterior del occipital, que en el oso de las cavernas está engrosado y neumatizado hasta el borde superior del agujero magno, mientras que en el oso pardo, casi no alcanza el borde superior de la cápsula del cerebelo, de forma que en esta especie la bóveda que cobija el cerebelo es regular y cóncava, siendo mucho más irregular, aunque también cóncava, en el de oso de las cavernas. El vértice superior (interparietal) del cráneo de oso de las cavernas, está fuertemente neumatizado, pero es en la zona más parietal y, sobre todo,

del frontal donde este fenómeno se hace todavía mucho más marcado. De hecho, la presencia en el cráneo de *Ursus spelaeus* de un estrecho conducto que aloja un tracto olfatorio extraordinariamente largo, se corresponde con un brusco descenso de la fina pared media que separa los senos frontales de cada lado del cráneo. En el cráneo de oso pardo el tracto olfatorio es muy corto y ancho, de forma que el bulbo olfatorio se apoya casi directamente sobre el cerebro. Esta vista del cráneo permite apreciar también el gran engrosamiento del hueso nasal, sobre todo en su borde

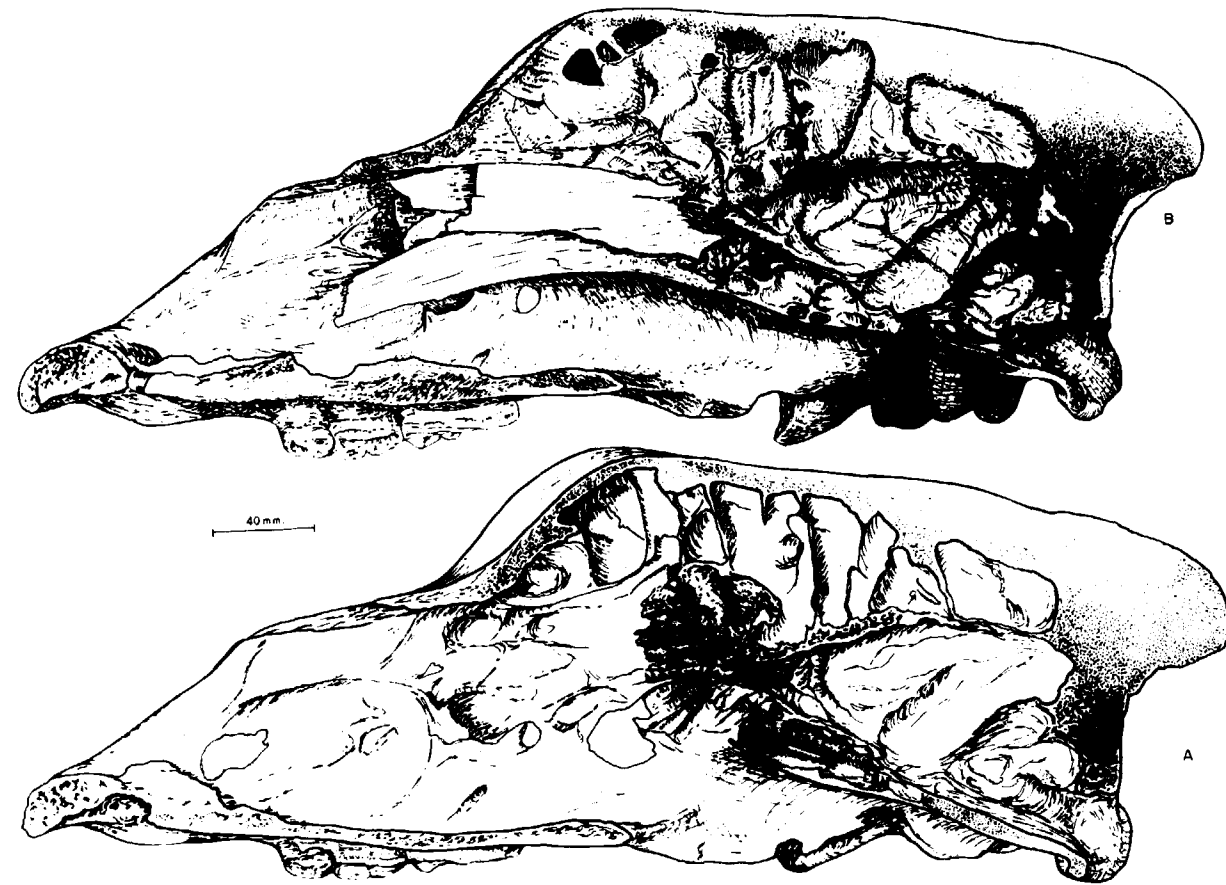


Figura 1.35.—Secciones longitudinales de un cráneo de *Ursus spelaeus* (macho adulto) procedente de la Cueva del Reguerillo (T).

superior, con el fin de adaptarse a un frontal hiperdesarrollado. Hay también un notable aumento en el grosor del premaxilar, sobre todo en el cuerpo. Hay un aumento de espesor en la porción horizontal del maxilar, estando muy engrosada y neumatizada la porción horizontal de los palatinos del cráneo del oso de las cavernas.

Si finalmente, se observan los cráneos en norma basal (figs. 1.8 y 1.9) aparecen también algunas curiosas características morfológicas que diferencian el cráneo de *Ursus spelaeus* y el de *Ursus arctos*. En primer lugar destaca el perfil del paladar duro (Staphylion-Prosthion) del cráneo de *Ursus spelaeus*, ya que la línea comprendida entre el postdentale y el borde posterior del alvéolo del canino es externamente convexa, convergiendo fuertemente en la zona del diastema. En el cráneo de *Ursus arctos* el paladar describe prácticamente una

línea recta, paralela al eje medio del cráneo. Detrás de los bordes posteriores de los segundos molares, los límites externos del paladar duro convergen hacia dentro, de forma más marcada en *Ursus spelaeus* que en *Ursus arctos*.

Si se comparan las dos longitudes máximas del cráneo, la longitud total (Opisthocranion-Prosthion) y la longitud basilar (Basiön-Prosthion), que aparecen representadas de forma bivariada en la figura 1.36, existe un cierto solapamiento, aunque pequeño, entre las longitudes craneales absolutas de las dos especies. En concreto se solaparían las pertenecientes a cráneos de macho de oso pardo y hembras de oso de las cavernas. Esto se debe al gran desarrollo de la protuberancia occipital externa en los cráneos de machos muy viejos. El coeficiente de correlación es muy alto (.98) para *Ursus arctos* y elevado (.75) para *Ursus spelaeus*.

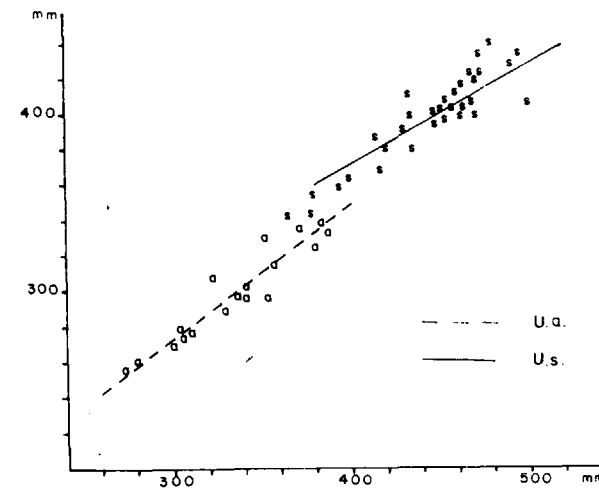


Figura 1.36.—Representación bivariada: longitud basilar (Y) (2) en función de la longitud total (X) (1): s, *U. s.*; a, *U. a.*

Se observa claramente cómo la línea de regresión correspondiente a medidas tomadas sobre cráneos de oso de las cavernas, posee una pendiente menor que la correspondiente al oso pardo y se coloca sobre ella. En definitiva, la longitud del perfil del oso de las cavernas (longitud total) es proporcionalmente menor, respecto a la longitud basilar, que en el oso pardo.

En relación con la longitud basilar (Basiön-Prosthion), la longitud de los molariformes (cuarto premolar a segundo molar), es claramente mayor en el oso de las cavernas (fig. 1.37). La correlación existente entre la longitud basilar y la longitud de los molariformes es buena en *Ursus spelaeus* (.73),

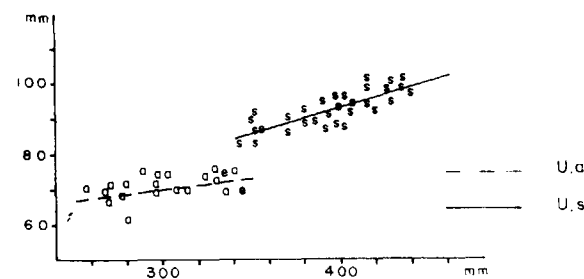


Figura 1.37.—Representación bivariada: Longitud de los molariformes (Y) (18) en función de la longitud basilar (X) (2); s, *U. s.*; a, *U. a.*

pero descendiendo notablemente para *Ursus arctos* (.52).

Se ha representado en la figura 1.38 la longitud dental (Prosthion-Postdentale) y la longitud total del paladar duro (Prosthion-Staphylion). Aparte de la buena separación existente entre las dos especies, se aprecia que existe una correlación excelente en *Ursus arctos* (.97) y algo más baja en *Ursus spelaeus* (.75). Este descenso en la correlación entre estas dos medidas del cráneo del oso de las cavernas, podría derivar del estado de conservación, en ocasiones deficientes, de la zona anterior del hocico (Prosthion); otras veces, el borde libre de la porción horizontal de los palatinos también muestra algunos daños que pueden haber afectado las medidas, lo suficiente como para hacer descender el valor del coeficiente de regresión; error que afecta menos a otras longitudes de mayor magnitud absoluta. Se aprecia claramente cómo la de la línea de regresión correspondiente a los datos de *Ursus spelaeus* muestra una pendiente notablemente inferior a la que se observa en la correspondiente a *Ursus arctos*, de forma que la línea de regresión correspondiente a *Ursus arctos*, se coloca, en el campo de existencia métrica de *Ursus spelaeus*, por encima de su línea de regresión, lo que implica que la longitud relativa del paladar duro respecto a la longitud dentaria, es mayor en *Ursus spelaeus* que en *Ursus arctos*, lo cual concuerda perfectamente con la mayor longitud relativa del eje basifacial, en relación a la longitud basilar.

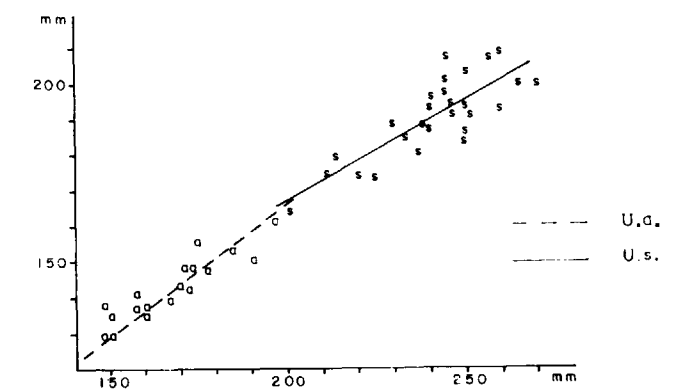


Figura 1.38.—Representación bivariada: Longitud dentaria (Y) (4) en función de la longitud del paladar duro (X) (6); s, *U. s.*; a, *U. a.*

En la figura 1.39 se ha representado la longitud del paladar duro y la anchura sobre el segundo molar superior. La correlación es buena (.74) en *Ursus arctos* y algo más baja (.69) en *Ursus spelaeus*, especie que posee el paladar más ancho en relación a su longitud. Aunque debido a la convergencia de las líneas de regresión, la correspondiente a *Ursus arctos* corta a la de *Ursus spelaeus*, haciendo que esta relación se invierta, pero esto sólo afecta a los valores más robustos de *Ursus spelaeus*, que siempre tiene el paladar relativamente más ancho en el campo de existencia métrica de *Ursus arctos*.

Tras el paladar se encuentran las apófisis pterigoideas, que en *Ursus spelaeus* suelen converger fuertemente hacia el eje medio del cráneo, siendo casi verticales en *Ursus arctos*. La distancia que las separa es proporcionalmente menor en *Ursus spelaeus* que en *Ursus arctos*. En un plano más inferior aparece el techo de las coanas formado por el vomer, preesfenoides y posesfenoides. La diferencia de nivel entre el paladar duro y el conjunto vomer-pre y posesfenoides, es mucho mayor en el cráneo de *Ursus spelaeus*, lo que se refleja en una mayor altura del conducto nasal, ya tratada al comparar las secciones sagitales de los cráneos. Si se computa de manera aproximada la distancia existente entre la línea que une los bordes posteriores de los alvéolos de las raíces posteriores de los segundos molares y la que une los vértices internos de las cejas superiores de las cavidades glenoideas del temporal, distancia que prácticamente se correspondería con la máxima longitud orbitaria (anteroposterior). Se aprecia que proporcionalmente es bastante menor en *Ursus spelaeus* que en

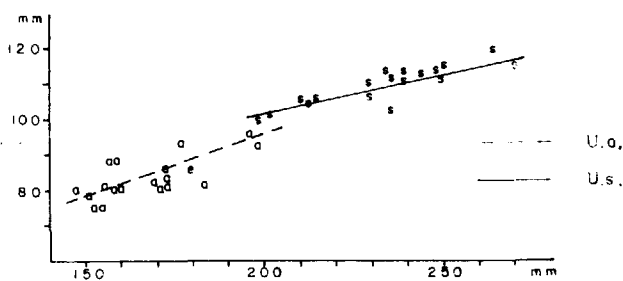


Figura 1.39.—Representación bivariada: Anchura del paladar medida sobre el segundo molar superior (Y) (15) en función de la longitud del paladar duro (X) (6); s, *U. s.*; a, *U. a.*

Ursus arctos, lo cual habla también de un posible acortamiento del cráneo.

La región basilar es ancha en el cráneo de *Ursus spelaeus* y en ella se aprecia una topografía muy complicada. En su parte posterior destaca el gran cóndilo occipital, algo más oblicuo, se dirige más hacia atrás en *Ursus spelaeus* por la fosa condílea aparece la apófisis paramastoidea del occipital (apófisis paraoccipital) que en *Ursus spelaeus* es robusta y terminada en una cresta alargada que se dirige de fuera a dentro y de atrás hacia delante. En *Ursus arctos* es mucho más aguda, terminada en un vértice irregular, puntiagudo. El gran desarrollo de la apófisis paramastoidea de *Ursus spelaeus* probablemente sea la causa de que la fosa condílea sea más angosta que en el oso pardo. Delante de la apófisis paramastoidea y detrás del borde posterior de la ampolla timpánica, se abre el agujero estilomastoideo, que se aloja en una profunda y estrecha depresión circular. Esta depresión se ensancha fuertemente en el cráneo de *Ursus spelaeus* de forma que afecta al borde posterior de la ampolla timpánica, incluso a veces queda un surco que comunica el agujero rasgado posterior con el agujero hipogloso, que normalmente está separado por una gruesa pared ósea. El borde anterior de la ampolla timpánica, en cuyo ángulo interno se abren el agujero rasgado anterior y el conducto de Eustaquio, está muy deprimido en el cráneo del oso de las cavernas, afectando este hundimiento a la gran ampolla timpánica, que en vez de ser convexa en todo su desarrollo, sólo lo es en su parte central en una zona estrecha, perpendicular al eje medio del cráneo justo en la zona enfrentada al conducto auditivo externo, estando flanqueada por delante y por detrás por dos zonas cóncavas. La ampolla timpánica posee muy poco relieve en el cráneo de *Ursus spelaeus*, siendo más voluminosa y regularmente convexa en *Ursus arctos*.

Los bordes laterales del basioccipital del cráneo de *Ursus arctos*, poseen un contorno redondeado semicircular, son muy delgados y bajan casi siempre perpendicularmente. En el oso de las cavernas, son redondeados, de contorno semicircular, pero muy gruesos y bajan muy oblicuamente, hacia fuera y hacia abajo, siendo por lo tanto mayor la anchura del basioccipital en esta especie. En el cráneo de *Ursus spelaeus* el agujero oval y el agujero rotundo, están incluidos en una profunda depresión alargada, que en *Ursus arctos* es mu-

cho más somera y está comunicada con un pequeño surco que contornea la apófisis glenoidea. El puente óseo que recubre el canal alar es extraordinariamente grueso y convexo en *Ursus spelaeus*, siendo más delgado en el oso pardo.

La visión sagital del cráneo, también permite apreciar claramente los conductos nasales, que poseen algunas interesantes diferencias morfológicas: en su parte más posterior, cerca de las coanas, se ve en el cráneo del oso de las cavernas que no se ha producido un notable aumento de la altura de la cavidad nasal, sobre todo en la zona de porción horizontal del vomer que muestra una marcada concavidad. En el cráneo del oso pardo, la porción horizontal del vomer muestra su cara nasal plana o suavemente cóncava. El aumento de las dimensiones verticales del conducto nasal del cráneo del oso de las cavernas se ve prácticamente compensado por una marcada disminución de sus dimensiones transversales, debida a la convergencia que adquieren las paredes laterales del conducto, desde un poco por detrás del agujero esfenopalatino, y que se hace especialmente marcada en la región de las apófisis pterigoideas del esfenoides. En el cráneo del oso pardo las paredes laterales de la cavidad nasal, corren paralelas al eje medio del cráneo. También es posible apreciar diferencias en la región anterior de la cavidad nasal; se citó al hablar del maxilar que se desarrolla en su cara nasal una fina arista ósea que sirve de apoyo a los cornetes ventrales. Aunque ha observado que existe una variación notable en el recorrido y desarrollo de esta arista, en el cráneo de oso pardo se desarrolla netamente a mitad de la altura del agujero nasal anterior, mientras que en *Ursus spelaeus* lo hace en el tercio superior.

La región anterior de la cavidad nasal, destinada a albergar los cornetes ventrales, haciendo abstracción de la diferencia de tamaño de los cráneos, parece ser proporcionalmente mayor en *Ursus spelaeus* que en *Ursus arctos*. Esta visión del cráneo también permite apreciar cómo el borde del agujero nasal anterior, desciende mucho más bruscamente en el oso de las cavernas que en el oso pardo.

Una de las regiones en las que se localiza una importantísima diferencia anatómica es la lámina cribiforme del etmoides, que constituye una de las regiones del cráneo que posee un mayor carácter específico y prueba la gran separación exis-

tente entre las dos especies y cuya especial configuración no puede atribuirse, tal y como ocurre en otros huesos, al reflejo de adaptaciones biomecánicas, ya que está íntimamente relacionada con la estructura cerebral. En el cráneo de oso pardo, la lámina cribiforme es de notable tamaño, prácticamente semiesférica, y se desarrolla sólo tras una leve discontinuidad espacial a partir de la región de la bóveda craneana compuesta por las caras cerebrales del frontal y parietal, con una pequeña zona irregular, reflejo cerebral de las alas esfenoidales. Si se observa el cráneo en sección sagital (fig. 1.34), el conjunto de la bóveda craneana, se puede definir como un conjunto regularmente cóncavo que incluye también a la lámina cribiforme. En *Ursus spelaeus* (fig. 1.35) la morfología de la lámina cribiforme, así como su posición, son radicalmente distintas: en primer lugar se aprecia que la bóveda craneana no desciende según un perfil cóncavo, es prácticamente recto para ir a morir a un estrecho conducto que une la zona semiesférica de la lámina cribiforme con el resto de la cápsula del cerebro. Esta configuración especial del etmoides de *Ursus spelaeus* también se refleja en una *crista galli* de pequeño desarrollo vertical, y no se observa ninguno de los moldes de osos actuales que MARINELLI (op. cit.) incluye en su trabajo sobre los osos de Mixnitz. Sería muy importante comprobar la morfología de esta zona en cráneos de *Ursus etruscus* y *Ursus deningeri*.

En las secciones sagitales de los cráneos, se aprecian otras diferencias: el tentorio óseo y la cresta parietal interna son notablemente más robustos en el cráneo del oso de las cavernas, pero su borde libre es más agudo en el cráneo de oso pardo. La observación de la base de la cavidad craneana permite apreciar el gran espesor y neumatización del basioccipital del cráneo del oso de las cavernas, mientras que en el oso pardo este hueso posee la cuarta o quinta parte de espesor y no está neumatizada. También se aprecia claramente el gran desarrollo del seno esfenoidal en *Ursus spelaeus*, lo que origina que el dorso de la silla turca sea más abrupto en el cráneo de oso de las cavernas; con ello destaca más la tuberosidad de la silla y por lo tanto la fosa hipofisaria. Un análisis detallado de la zona que rodea a la tuberosidad de la silla, muestra que el surco carotídeo en el cráneo del oso pardo, es una grieta muy estrecha con una arista interna muy aguda, de forma que el orificio posterior del canal del agujero rotundo se sitúa por encima y hacia fuera.

tener dimensiones verticales mayores de las que se observan en el oso pardo. La ceja inferior, que limita la cavidad glenoidea destinada a albergar el cóndilo mandibular, posee un borde recto, parecido al que se observa en el oso de las cavernas. Los bordes externos de basioccipital son redondeados y se dirigen oblicuamente hacia fuera y hacia abajo; esta oblicuidad de los bordes del basioccipital recuerda la que se observa en el cráneo del oso de las cavernas. Los procesos paraoccipitales son de terminaciones agudas, como en el oso pardo.

B I B L I O G R A F I A

- ABEL, O., y KIRLF, G. (1931): *Die Drachenhöle bei Mixnitz*. Her Spelao. Inst. Bundesminist. Land u. Fortwisch., 953 páginas.
- BERZI, A. (1966): *L'orsi di Gaville nel Valdarno Superiore*. Pal. Ital., LX, 19-32.
- BOULE, M. (1919): *Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé)*. I, IV Ursidae, 246-255.
- CORDY, J. M. (1972): *Etude de la variabilité des crânes d'ours des cavernes de la collection Schmerling*. Ann. de Pal. LVIII, 151-207.
- CRUSAFONT, M., y KURTEN, B. (1976): *Bears and bear-dogs from the Vallesian of the Vallés-Penedés Basin, Spain*. Acta Zool. Fenn, 144:3-29.
- ERDBRINK, D. P. (1953): *A review of the fossil and recent bears of the Old World with remarks on their phylogenese based upon their dentition*. Jan de Lange Eds. 2 volúmenes, 597 pp.
- HARLE, E. (1908): *Faune de la grotte a Hyènes rayées de Furninha et d'autres grottes du Portugal*. Bull. Soc. Geol. France, 85-99.
- MARINELLI, W. (1931): *Der Schädel der Hölenbären*, in ABEL & KIRLE (1931): *Die Drachenhöle bei Mixnitz*.
- THENIUS, E. (1959): *Ursindenphylogenese und Biostratigraphie*. Sonder. Zeits. Saugetier, Bd. 24:78-84.
- TORRES, T. (1975): *El oso de las cavernas en el marco de los Ursidos Cuaternarios*. V Symposium de Espeleología, Monografía I, Cuaternario, Speleon, 69-77.
- TORRES, T. (1984): *Ursidos del Pleistoceno-Holoceno de la Peninsula Ibérica*. Tesis Doctoral ETSIM.

Recibido: Octubre 1987.