

LOS CROCODYLIA DEL EOCENO Y OLIGOCENO DE LA CUENCA DEL DUERO. DIENTES Y OSTEODERMOS

S. MARTÍN DE JESÚS, E. JIMÉNEZ FUENTES, B. FINCIAS,
J. M. DEL PRADO y E. MULAS ALONSO

Depto. de Geología, Fac. Ciencias, Universidad de Salamanca.
37071 Salamanca.

ABSTRACT

According to the study of isolated teeth, the crocodiles found in the Eocene and Oligocene sediments of the Duero Basin (Spain) belong to three different genera: *Asiatosuchus* Mook, specific of the "Sanzoles" horizon, *Iberosuchus* Antunes, not present in the "Molino del Pico" horizon, and *Diplocynodon* Pomel.

Three different types of osteoderms presenting a similar chronostratigraphical distribution to that of the teeth, allow to establish a morphological correlation between the osteoderms and the three above mentioned genera. Another crocodylia genus occurring in the "Molino del Pico" horizon has not been yet classified.

Keywords: *Crocodylia* (*Asiatosuchus*, *Iberosuchus*, *Diplocynodon*), **Teeth**, **Osteoderms**, **Biostatistic**, **Chronostratigraphical distribution**, **Eocene**, **Oligocene**, **Duero Basin (Spain)**.

RESUMEN

Los cocodrilos del Eoceno y Oligoceno de la Cuenca del Duero están representados, según se desprende del estudio de los dientes aislados, por tres géneros *Asiatosuchus* Mook (exclusivo del Nivel "Sanzoles"), *Iberosuchus* Antunes (no presente en el Nivel "Molino del Pico") y *Diplocynodon* Pomel. Los osteodermos, de tres tipos muy distintos, al presentar una distribución similar, permiten una correlación anatómica con los tres géneros.

Se ha realizado un estudio estadístico de los dientes y cráneos, elaborándose diagramas triangulares, Rectas BC-RC y diagramas alveolares.

En cuanto a la determinación, se prefiere *Iberosuchus* frente a *Pristichampsus* y se descarta *Allognathosuchus*.

Palabras clave: *Crocodylia* (*Asiatosuchus*, *Iberosuchus*, *Diplocynodon*). **Dientes**. **Osteodermos**. **Bioestadística**. **Distribución Cronoestratigráfica**. **Eoceno**. **Oligoceno**. **Cuenca del Duero (España)**.

INTRODUCCIÓN

Los cocodrilos constituyen el grupo faunístico más abundante, después de los quelonios, en todos los yacimientos del Paleógeno del borde SW de la Cuenca del Duero y casi nos atreveríamos a decir, por los escasos indicios de que disponemos, de toda

ella. Desgraciadamente no se han registrado sino fragmentos o piezas aisladas: osteodermos, huesos, fragmentos de mandíbulas o de cráneos (excepcionalmente se han encontrado tres casi completos) y dientes. Es sobre éstos, sobre los que trata esta monografía, intentando establecer su determinación genérica y su posición cronoestratigráfica.

ANTECEDENTES

Los primeros fósiles encontrados en la Cuenca del Duero fueron precisamente los cocodrilos y corresponde a Vilanova (1873) su mención en Sanzoles (Zamora). Posteriormente han sido citados en San Morales (Miquel, 1906), Corrales (Hernández Pacheco E. y Dantín Cereceda, 1915), Teso de la Flecha (Sáenz, 1934; y Crusafont & Truyols (1958)). A partir de 1965 Jiménez los menciona en numerosas ocasiones (1970, 1971, 1974, 1977, 1982, 1983, 1984, 1985 y 1986) (Jiménez *et al.* 1980, 1984) con diversa denominación.

Desde el punto de vista nomenclatural las determinaciones referidas en la Cuenca del Duero son:

Pristichampsus (Gray); desde 1873 (Vilanova; etc.).

Arambourgia (Kalin); Crusafont & Truyols, 1957; Jiménez, 1970, 1971.

Diplocynodon Pomel; desde 1973 (Jiménez).

Iberosuchus Antunes; Antunes (1975) y desde su creación como género en todas las publicaciones de Jiménez.

Allognatosuchus Mook; Jiménez desde 1984.

Respecto al conjunto, Jiménez (1982, 1984, 1985) ha citado la presencia para el Paleógeno de la Cuenca de *Pristichampsus*, *Iberosuchus*, *Diplocynodon* y *Allognathosuchus*, sin intentar una diferenciación cronoestratigráfica.

En los últimos tiempos se ha intentado establecer una cronoestratigrafía del Paleógeno de la Cuenca del Duero, con diversos puntos de vista. Invitamos al lector interesado en el tema a estudiar las síntesis propuestas por Portero García *et al.* (1979) y Jiménez, Corrochano y Alonso Gavilán (1983).

Una diferenciación de niveles en base a los reptiles (especialmente Quelonios) ha sido propuesta por Jiménez (1982, 1984). Es a esta subnivelación a la que nos vamos a referir en este trabajo, con la salvedad de que hemos reunido los dos primeros Niveles ("de Sanzoles" y "de Corrales II"), no por considerarlos uno sólo sino por dificultad de apreciación local, en Corrales, para establecer su frontera vertical. Lo mismo podría decirse de otros grandes escarpes naturales en Salamanca (Teso de La Flecha y San Morales), pero en ellos los yacimientos corresponden en cada caso a un único nivel (fig. 4).

Se han muestreado un total de 851 dientes de cocodrilo cuya distribución por yacimientos es la siguiente: Casaseca (116), Corrales I (43), Sanzoles (27), Avedillo (3), Jambrina (3), Corrales II (10), La Flecha (639), Villamayor (3), Terrubio (4), Molino del Pico (3).

Todo el material estudiado está depositado y catalogado en las colecciones de la Universidad de Salamanca. Hemos de decir que sólo se trata de material recolectado antes de 1985; las excavaciones posteriores en estos mismos yacimientos y en otros nuevos, arrojan siempre más restos cocodrilianos. Aclaremos también que no se relacionan algunos hallazgos sueltos efectuados por personas que no citan sino la localidad municipal; tales puntos los entenderemos como indicios y no como yacimientos.

SISTEMÁTICA

La variabilidad de los dientes de *Crocodylia* puede estar condicionada por los siguientes factores (según Buscalioni & Sanz, 1984):

1) Posibles modificaciones con el desarrollo ontogenético.

2) Gran variabilidad intraespecífica, característica por otra parte de la mayoría de los grupos de reptiles.

3) Diferenciación morfológica del diente según su emplazamiento y función.

El estudio morfológico de los dientes de cocodrilos ha sido basado en diversos criterios:

- a) Forma general.
- b) Contorno de la base de la corona.
- c) Tipo de ornamentación.
- d) Perfil lateral.

Para observar la variabilidad se ha realizado un análisis morfométrico basado en los siguientes parámetros (fig. 2, i):

AC: Dimensión máxima de la base de la corona. (= mesio-distal).

AT: Dimensión mínima de la base de la corona. (= buco-lingual).

L: Altura total desde la base de la corona al ápice.

Y las relaciones consideradas son (Buscalioni & Sanz, 1984):

BC: Base de la corona = AT/AC.

RC: Relación de la corona = AC/L.

Material

Los dientes de cocodrilos recolectados en el Paleógeno de la Cuenca del Duero responden a tres morfotipos claramente diferenciados:

a) Dientes relativamente pequeños, de forma cónica con dos carenas lisas.

b) Dientes relativamente voluminosos de variadas morfologías con dos o más carenas muy ornamentadas.

c) Dientes relativamente alargados, comprimidos lateralmente, con dos carenas finamente aserradas.

Para la determinación genérica de estos tres morfotipos se ha tenido en cuenta el estudio de Telles Antunes (1975) con su definición original de *Iberosuchus*. Se ha utilizado material dentario procedente de Francia (yacimientos de Condé en Brie, Mancy, Berru, Argenton y Grauves), cedidos amablemente por Mme. France de Broin, del Muséum National d'Histoire Naturelle de París atribuidos a *Asiatosuchus*, *Diplocynodon*,? *Iberosuchus*, *Pristichampsus* y *Allognathosuchus*.

Para la del morfotipo (a), que ya era supuesta antes, ha sido corroborada por el hallazgo de un cráneo casi completo en setiembre de 1985. Del morfotipo (b) se tenía sólo conocimiento de dientes sueltos, no siendo posible su determinación hasta el descubrimiento de una hemimandíbula (octubre de 1982) y sobre todo de un cráneo completo (noviembre de 1985).

ORDEN CROCODYLIA Gmelin, 1788

SUBORDEN EUSUCHIA Huxley, 1875

Familia *Alligatoridae* Gray, 1844

Género *Diplocynodon* Pomel, 1847

El género *Diplocynodon* ha sido citado previamente en la Cuenca del Duero por Jiménez (1974, 1979, 1983, 1984a, 1984b, 1985 y 1986), como *Diplocynodon* sp. y como *Diplocynodon* aff. *gracilis* Vaillant.

Posteriormente ha sido citado por Martín (1986) como *Diplocynodon* aff. *gracilis* Vaillant y por Buscalioni (1986) como *Diplocynodon* cf. *rateli*.

Consideramos que pertenecen a este género dientes de tamaño pequeño o medio, de forma generalmente cónica poco comprimida lateralmente. Presentan dos carenas lisas y cuello de la raíz ligeramente constreñido. La ornamentación en el esmalte es de finas crestas subparalelas, que hacia el ápice de la corona adquieren un aspecto filoso. La zona basal de la corona generalmente no está ornamentada. La zona lingual normalmente es cóncava mientras que la bucal es convexa.

La variabilidad más probable de los caracteres depende de la posición del diente dentro del cráneo, distinguiéndose cuatro submorfotipos en base al diagrama triangular realizado (fig. 1, a):

TIPO 1: Dientes con forma generalmente lanceolada muy alargada, cuya longitud supera el 55 %

del total (considerando el 100 % la suma de L, AC y AT) alcanzando hasta el 61 %. Suelen presentar curvatura acentuada y el ápice muy agudo. Su posición dentro del cráneo debe ser anterior.

TIPO 2: Dientes alargados, aunque menos que los anteriores; generalmente presentan el ápice romo. Su longitud oscila entre el 50 y el 55 % del total. Su curvatura no es tan acentuada o incluso no presentan y su posición dentro del cráneo es anterolateral.

TIPO 3: Dientes poco alargados pero generalmente muy voluminosos, con base de la corona muy ancha. No suelen presentar curvatura. La longitud oscila entre el 45 y el 50 % del total. La ornamentación es marcada y su posición dentro del cráneo es lateral media o posterior.

TIPO 4: Dientes cortos, comprimidos lateralmente y ligeramente aplastados; siendo su longitud siempre menor del 45 %, llegando hasta el 32 %. Su ornamentación es generalmente de finas estrías, aunque pueden presentar cortas crestas longitudinales que no recorren por completo al diente, sino que en el ápice pasan a ser finos hilillos. No presentan curvatura, su base es muy ancha y su posición dentro del cráneo es posterior.

Familia *Crocodylidae* Huxley, 1875

Género *Asiatosuchus* Mook, 1940

Todas las citas anteriores sobre dientes moledores de cocodrilo se han referido al género *Allognathosuchus* Mook, Jiménez (1984 y 1985).

El descubrimiento de una hemimandíbula (MGUS n.º 2256) permite descartar dicho género y proponerlo como *Asiatosuchus* Mook (Martín 1986, Buscalioni 1986).

A este género pertenecen dientes con gran variabilidad morfológica, ornamental y de tamaño, dependiendo de su posición en el cráneo. La forma varía de cónica a subredondeada o subcuadrangular y la ornamentación, que generalmente está muy desarrollada, puede incluso desaparecer, estando formada en el primer caso por crestas anastomosadas y/o estriación, fundamentalmente en la parte media apical del diente.

Presentan de una a cuatro carenas, normalmente dos (mesial y distal) finamente estriadas.

La asignación a una determinada posición dentro del cráneo de los diferentes dientes se ve facilitada, en este caso, por el hallazgo de un cráneo identificado como *Asiatosuchus*, que presenta la dentición casi por completo.

Se distinguen cuatro submorfotipos de dientes en función de su posición:

TIPO 1: Dientes alargados cuya longitud supera

el 45 % del total y AC oscila entre el 25 y el 30 %. Son bastante curvados y presentan débil ornamentación de finas crestas, desarrollándose fundamentalmente en el ápice y en las carenas. Son muy redondeados basalmente y corresponden dentro del cráneo a la parte más anterior.

TIPO 2: Dientes más cortos, cuya longitud oscila entre el 37 y 45 %. Presentan ligera curvatura y ornamentación escasa. Pueden tener entre una y cuatro carenas, normalmente dos (mesial y distal). Su posición dentro del cráneo es anterolateral.

TIPO 3: Dientes por lo general bastante aplanados, variando su longitud entre el 30 y 40 %. Son comprimidos lateralmente y su ornamentación es muy marcada. Su posición dentro del cráneo es posterior.

TIPO 4: Dientes por lo general muy aplanados, variando su longitud entre el 25 y el 37 % y AC entre el 40 y 45 % (son más anchos que largos). Lateralmente son también muy comprimidos. Su ornamentación es muy marcada y corresponden a los dientes más posteriores dentro del cráneo.

SUBORDEN MESOSUCHIA Huxley, 1875

Infraorden SEBECOSUCHIA Simpson, 1937

Familia *Sebecidae* Simpson, 1937 (sensu Gasparini, 1981)

Género *Iberosuchus* Antunes, 1976

El género *Iberosuchus* fue creado por Antunes en 1976, con ejemplares de Portugal, Zamora y Salamanca, y citado posteriormente por Jiménez en 1977, 1984, 1985 y 1986 como *Iberosuchus macrodon*.

Anteriormente a 1975, los dientes de tipo zifodonto de la Cuenca del Duero habían sido determinados como *Pristichampsus rollinati* Gray por Villanova (1873), Hernández Pacheco y Dantín Cereceda (1915), Jiménez (1970, 1974). Incluso después de 1975, Jiménez sigue pensando la coexistencia de ambos cocodrilos *Iberosuchus* y *Pristichampsus* (1979, 1984 y 1985).

Este género presenta dientes zifodontos por lo general de gran tamaño con forma lanceolada muy comprimida lateralmente y con curvatura pronunciada en sentido distal. Carecen de ornamentación. Presentan dos carenas aserradas que recorren total o parcialmente al diente (frecuentemente la carena anterior sólo recorre la mitad apical del diente). Las carenas están formadas por pequeños denticulos,

variando su densidad en función del tamaño y posición del diente. Estos denticulos presentan forma de pequeña cúspide con el ápice elongado en sentido longitudinal, mostrando éste una ligera curvatura, siendo la zona central la más elevada. Los denticulos se encuentran netamente separados unos de otros por marcadas hendiduras. El número de denticulos de sierra oscila entre 3 y 9 por mm, estando las densidades más frecuentes comprendidas entre cuatro y seis denticulos por mm (los dientes pequeños presentan mayor densidad de sierra que los grandes).

Acerca de la posición de los dientes dentro del cráneo se conoce poco debido a la escasez de restos hallados y al corto número de dientes recogidos, pero podemos hacer las siguientes observaciones:

1) Posiblemente (comparando con otros sebécidos), los dientes más delanteros del cráneo son muy alargados y redondeados basalmente.

2) Los dientes posteriores son más cortos y muy comprimidos lateralmente.

3) Se han hallado dientes de gran tamaño, muy alargados, de base muy comprimida lateralmente, que probablemente corresponde al cuarto diente mandibular (por similitud con otros géneros).

BIOESTADÍSTICA

Con objeto de visualizar las diferencias observadas entre los distintos submorfortipos de cada género hemos figurado las medidas ya citadas según diagramas triangulares (L/AC/AT), y nubes de puntos (BC/RC), así como gráficas de diámetros alveolares.

Diagramas triangulares (fig. 1,a,b)

Diplocynodon (fig. 1,a): Se observa una dispersión de la nube de puntos por lo que respecta a la longitud, variando los otros dos valores mucho menos.

Los dientes más alargados presentan una base redondeada, mientras que los más cortos son muy anchos basalmente y ligeramente comprimidos, presentando estos últimos mayor variabilidad que los primeros.

Asiatosuchus (fig. 1,b): Visualiza una nube de puntos muy dispersa. El carácter más variable es la longitud observándose que los dientes anteriores son muy alargados y redondeados basalmente mientras que los posteriores son muy cortos y comprimidos lateralmente.

Lámina I. Dientes y osteodermos de *Diplocynodon* sp. del Eoceno y Oligoceno de la Cuenca del Duero.

a: Dientes aislados.

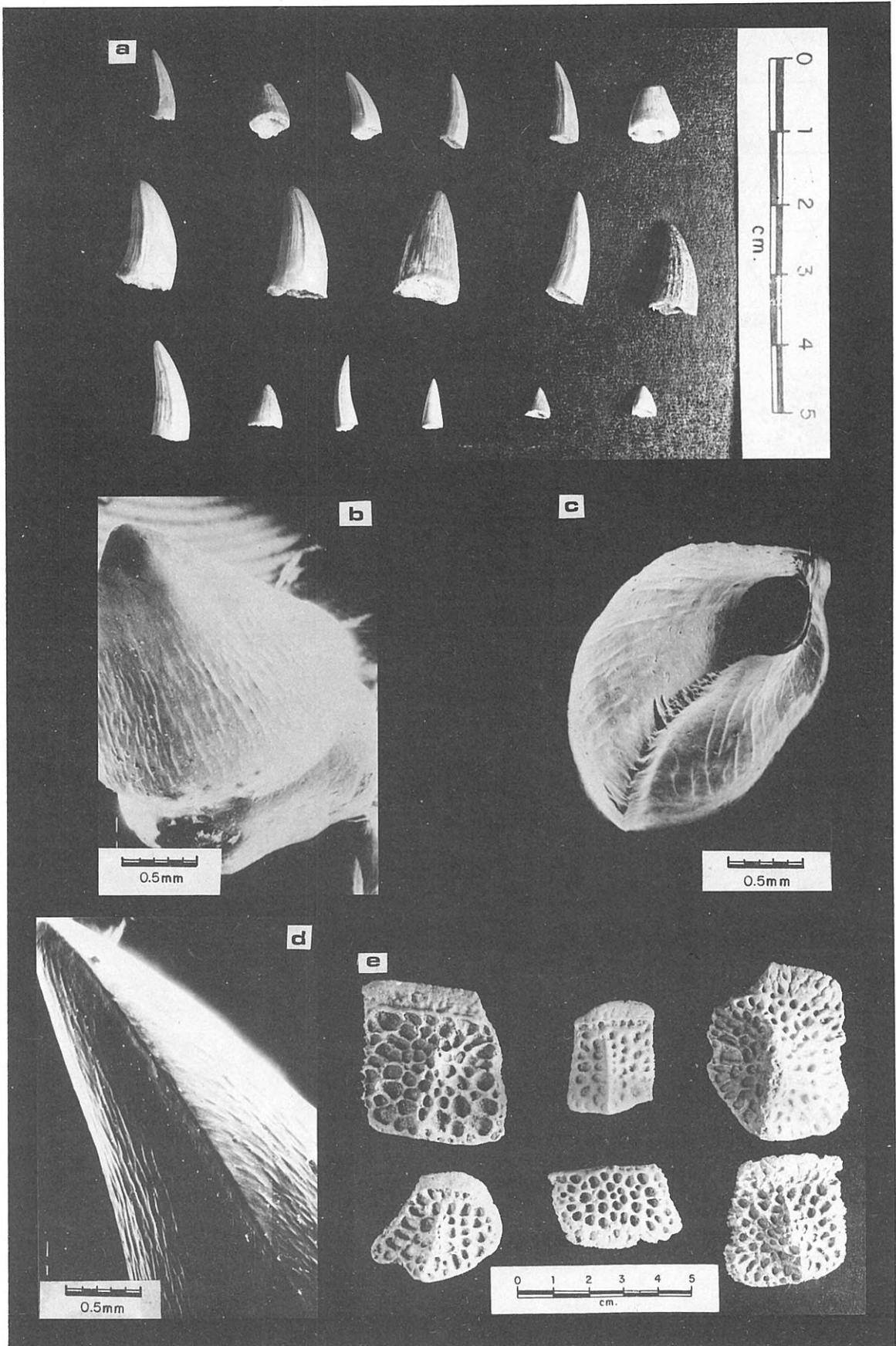
b,c,d: Fotografías con Microscopio Electrónico de Barrido.

b: Diente posterior mostrando el cuello de la raíz fuertemente constreñido.

c: Vista apical de un diente mostrando la ornamentación de finas crestas. Obsérvese el desgaste del ápice.

d: Vista lateral mostrando la carena y la disposición anastomosada de la ornamentación.

e: Osteodermos.



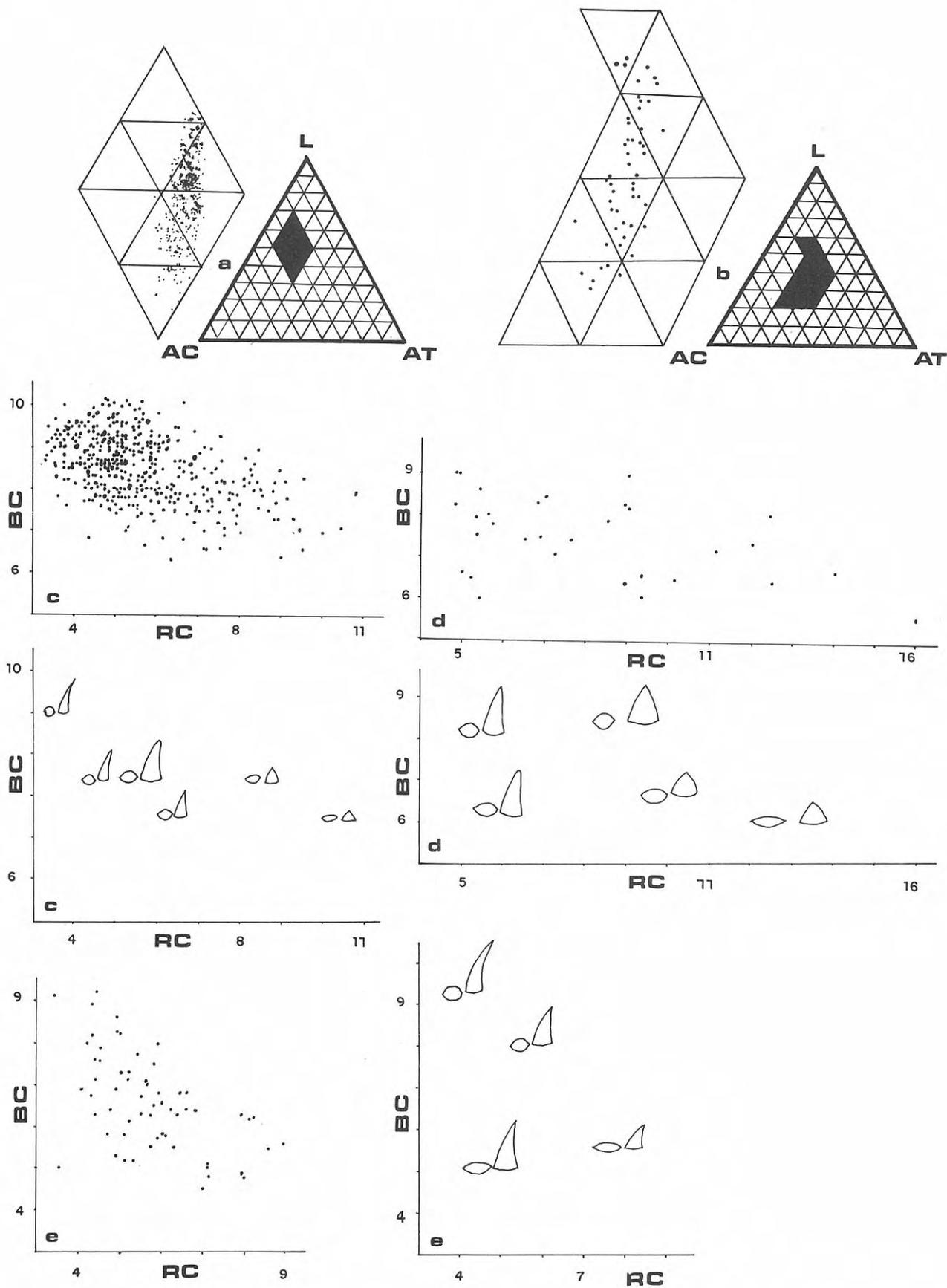


Figura 1. Diagramas L/AC/AT (a,b) y BC/RC (c,d,e) en dientes de cocodrilos paleógenos de la Cuenca del Duero. L = Longitud del diente; AC = Anchura mesio-distal; AT = Anchura buco-lingual (ver fig. 2,i).
 $BC = AT/AC$; $RC = AC/L$.

Nubes de puntos BC/RC (fig. 1,c,d,e)

Con estas gráficas intentamos visualizar la variabilidad morfológica de los tres caracteres medidos en los dientes (L, AC y AT) a través de las relaciones BC y RC. Junto a las nubes de puntos se representa una gráfica de la variabilidad morfológica de los dientes en función de su posición dentro de la nube.

Estas gráficas corroboran las de los diagramas triangulares.

***Diplocynodon* (fig. 1,c-c)**

Los dientes más alargados (con menor RC) son los más redondeados basalmente (con BC mayor, es decir, más próxima a 1); mientras que los dientes más comprimidos (cuya RC es mayor), incluso son más anchos que altos y más comprimidos basalmente (BC es menor).

***Asiatosuchus* (fig. 1,d-d)**

Se observa gran variabilidad morfológica en los dientes. Los más alargados son los más redondeados basalmente (aunque siempre son algo comprimidos) y los dientes más cortos son muy comprimidos lateralmente, siendo más anchos que largos (RC es muy grande y BC es muy pequeña).

***Iberosuchus* (fig. 1,e-e)**

Se observa que BC varía mucho llegando hasta valores muy pequeños, lo que quiere decir que son dientes muy comprimidos lateralmente. También los valores de RC son bastante pequeños, indicándonos dientes altos (más altos que anchos) y los dientes más alargados son más redondeados basalmente (siempre algo comprimidos), mientras que los más cortos son muy comprimidos lateralmente.

Gráficas de diámetros alveolares (fig. 2)

Estas gráficas sirven para la comparación de las medidas realizadas en los dientes con las mandíbulas y maxilares y así poder asignar más correctamente los diferentes submorfotipos de dientes a su posición topográfica.

***Diplocynodon* (fig. 2,a,b,c,d)**

En las medidas realizadas sobre las mandíbulas (fig. 2,a,b) se observa que los dientes de mayor tamaño corresponden al 3.º, 4.º, 1.º y 12.º, siendo los dientes comprendidos entre el 5.º y 9.º alvéolo los más pequeños.

En las medidas realizadas para los cráneos (fig. 2,c,d) observamos que los dientes más grandes son el 3.º y 4.º del premaxilar y 4.º y 5.º del maxilar, siendo el último diente del premaxilar y el primero del maxilar los más pequeños (lugar donde encajan los dos caninos de la mandíbula inferior).

***Asiatosuchus* (fig. 2,g,h)**

El número de medidas realizadas es escaso, no siendo muy representativo.

En líneas generales se puede decir que las mandíbulas presentan los dientes 9.º, 10.º y 11.º muy voluminosos, al igual que el 3.º y 4.º, mientras que los dientes comprendidos entre el 5.º y el 8.º, así como los más posteriores, son bastante pequeños.

OSTEODERMOS

Los osteodermos de *Diplocynodon* son sobradamente conocidos desde el siglo pasado y no presentan ningún problema para su identificación (lám. I, d) (Vaillant, 1872; Jehenne, 1970). No obstante, hemos de aclarar que este tipo de osteodermos es corriente entre los Eusuchia.

Pero otros dos tipos de osteodermos pueden encontrarse en el Paleógeno de la Cuenca del Duero. Su distribución en los niveles bioestratigráficos coincide exactamente con la de los géneros aquí mencionados. Por tanto, sin duda, el tipo que sólo aparece en el Nivel Sanzoles debe corresponder a *Asiatosuchus* (lám. II,d), cuyos osteodermos no han

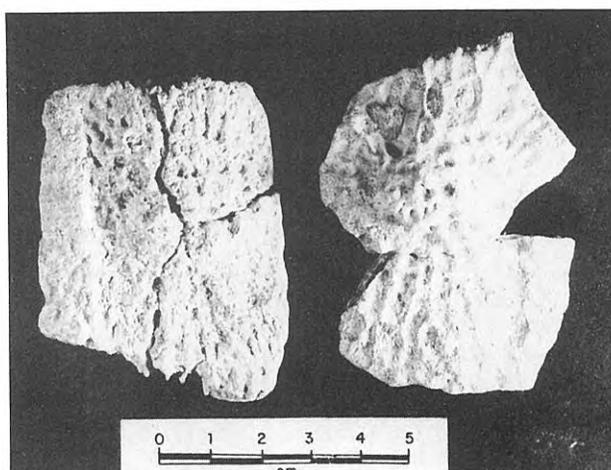


Figura 3. Osteodermos del Nivel "Molino del Pico". Género indeterminado.

sido nunca figurados, pero con una ornamentación alveolar similar a la de los cráneos (Berg, 1966), lo que ha sido corroborado recientemente por nosotros.

El tercer tipo, por exclusión y por correlación diente/osteodermo en los Niveles Sanzoles, Teso de la Flecha y San Morales, debe pertenecer, sin duda, al género *Iberosuchus*, del que no se conocía hasta ahora sino un fragmento de cráneo y algunos dientes.

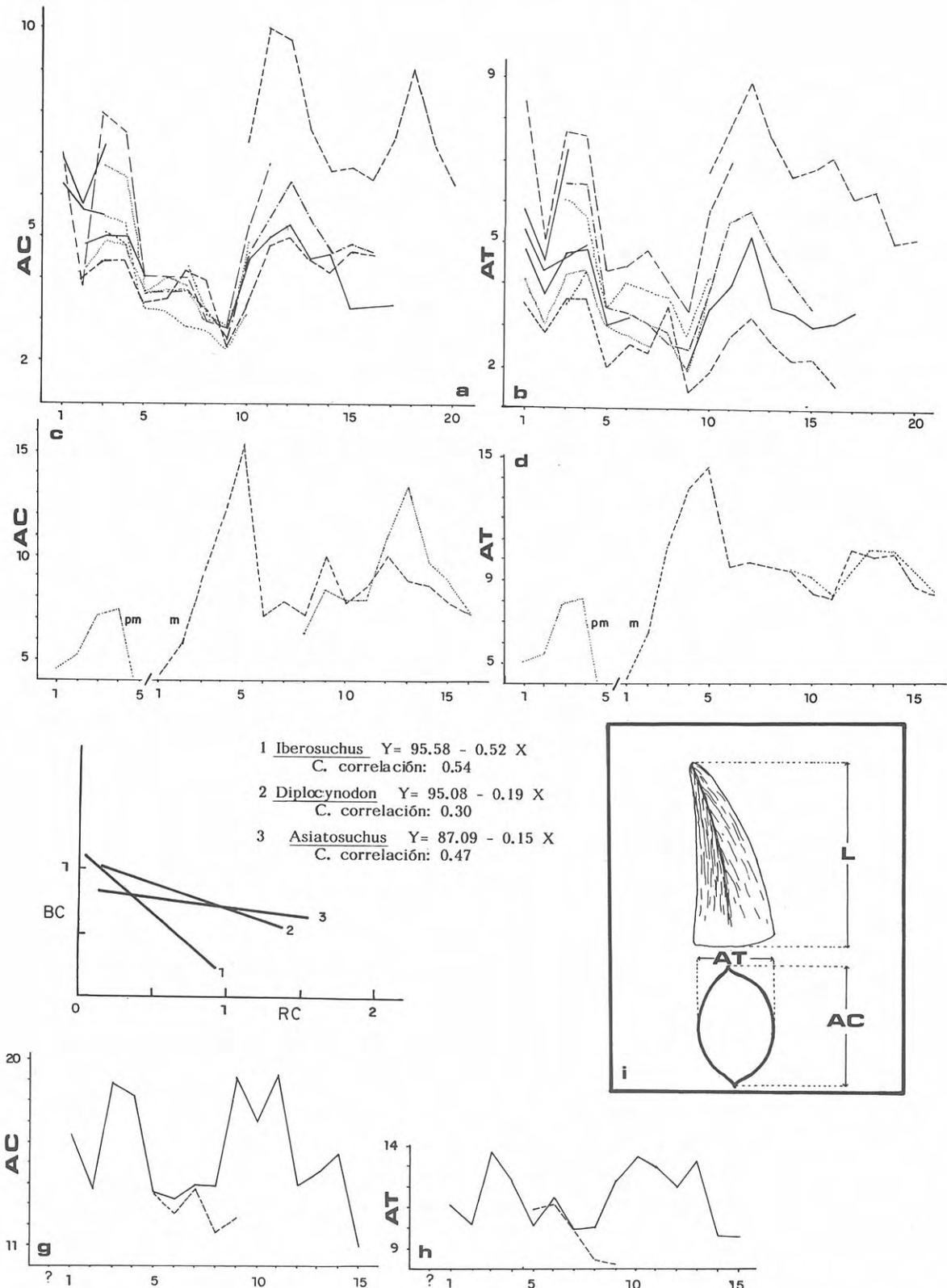


Figura 2. Gráficas de diámetros alveolares (AC y AT) en cocodrilos paleógenos de la Cuenca del Duero.

a,b,c,d: *Diplocynodon* sp.

g,h: *Asiatosuchus* sp.

c y d: En cráneos (el resto en mandíbulas).

e: comparación de rectas de regresión en dientes de los tres géneros (1.—*Iberosuchus*; 2.—*Diplocynodon*; 3.—*Asiatosuchus*).

PM = Premaxilar; M = Maxilar.

(En todas las gráficas cada división de la abscisa representa el ordinal del diente.)

i: Medidas utilizadas en este artículo.

Estos singulares osteodermos se caracterizan en primer lugar por su contorno, que en *Diplocynodon* y *Asiatosuchus* tiene tendencia a ser rectangular o trapezoidal, mientras que en *Iberosuchus* es totalmente irregular y muy variable. Su relieve externo, muy prominente, consiste en dos carenas cruzadas. Su superficie no es alveolada, al contrario que en otros géneros, sino rugosa e irregular (lám. III,e).

A estos tres tipos de osteodermos hay que añadir un cuarto (fig. 3), que únicamente ha sido hallado en el Nivel "Molino del Pico". Son piezas de

gran tamaño y contorno poligonal, cuya superficie está groseramente alveolada. Se ha encontrado un diente en este nivel que no parece corresponder a ninguno de los tres géneros descritos en este artículo.

DISTRIBUCIÓN DE GÉNEROS

Una vez efectuada la diferenciación de los dientes de cocodrilo a nivel genérico, su distribución en los distintos yacimientos es la siguiente:

Nivel	Yacimiento	Di	As	Ib	(a)	(b)
Sanzoles + Corrales	Casaseca	75	30	10	1	-
	Corrales I	2	10	13	18	-
	Sanzoles	22	2	3	-	-
	Avedillo	1	-	2	-	-
	Jambrina	2	1	-	-	-
	Corrales II	10	-	(c)	-	-
Teso Flecha	La Flecha	599	-	24	16	-
	Villamayor	1	-	2	-	-
San Morales	Terrubio	2	-	2	-	-
Molino Pico	Molino del Pico	1	-	-	-	2

Di: *Diplocynodon* **As:** *Asiatosuchus* **Ib:** *Iberosuchus*

- (a): Dientes que por su conservación fragmentaria son indeterminables.
 (b): Dientes de un género distinto a los 3 aquí descritos.
 (c): Las excavaciones posteriores a 1985 no añaden datos nuevos en la distribución por yacimientos, salvo el hallazgo de un diente de Iberosuchus en Corrales II.

De esta distribución por yacimientos podemos extraer las siguientes conclusiones provisionales (fig. 4):

1) La distribución del género *Asiatosuchus* Mook está muy restringida, abarcando los yacimientos del Nivel "Sanzoles".

2) Presencia del género *Iberosuchus* Antunes en todos los niveles claramente eocénicos. No aparecen en el Nivel "Molino del Pico". Buffetaut (1978) supone que los Sebécidos desaparecieron de Europa finalizando el Eoceno, cuando entraron en compe-

tencia con los mamíferos carnívoros, e igual suerte habrían corrido en América del Sur, cuando los Carnívora la invadieron a finales del Eoceno (Gasparini, 1981); sin embargo, en la Cuenca del Duero, durante el Paleógeno, no se han encontrado hasta la fecha este tipo de mamíferos.

3) *Diplocynodon* Pomel presenta una dispersión más amplia, abarcando todos los niveles paleógenos. Probablemente no esté representado por una sola especie.

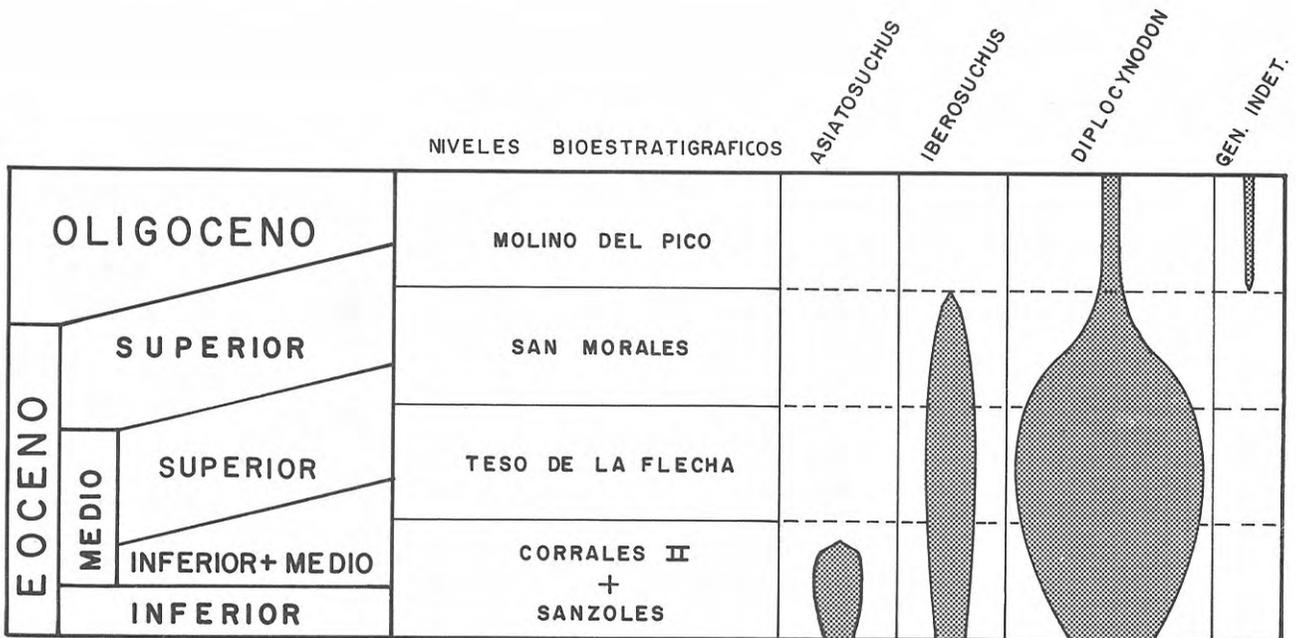
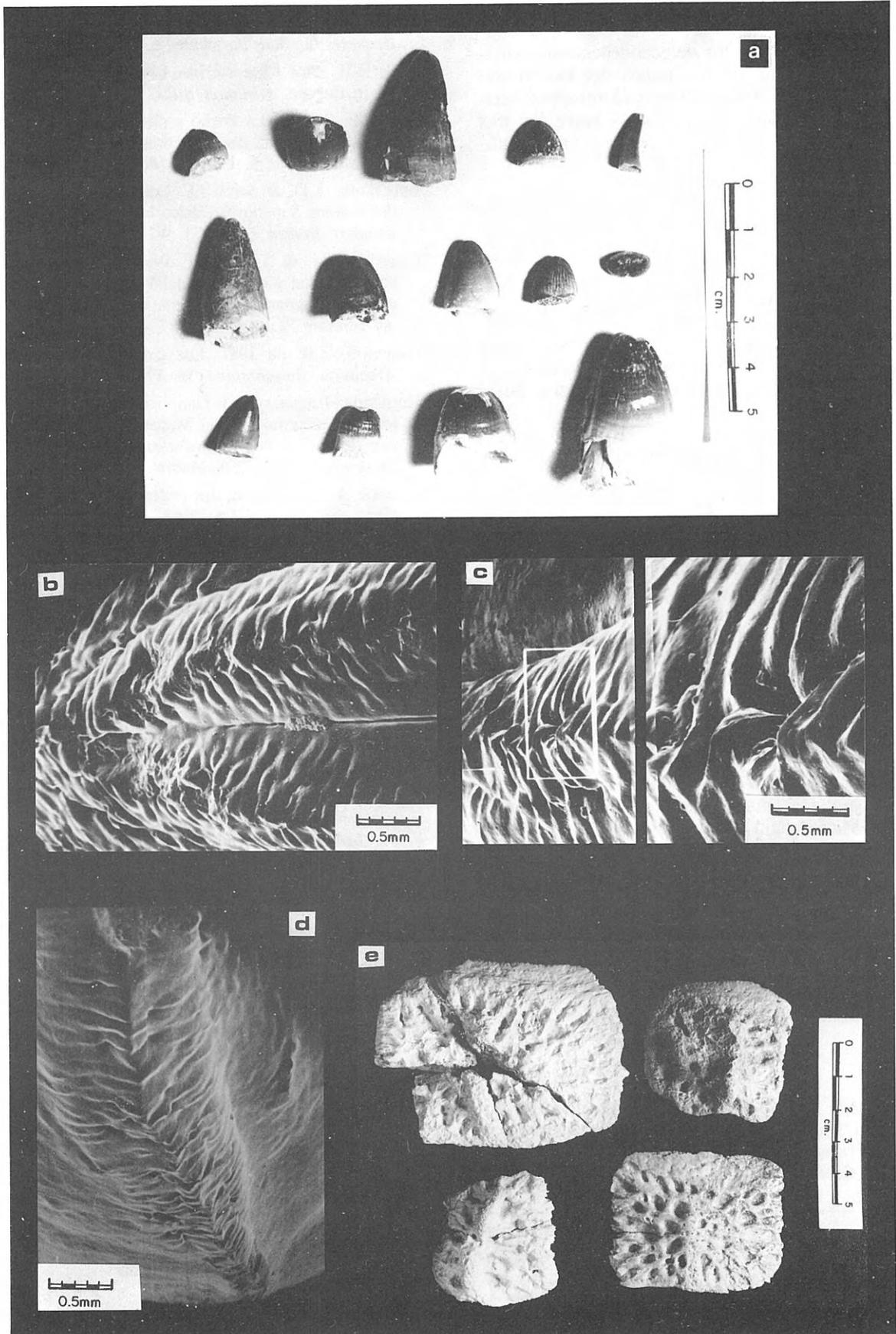


Figura 4. Distribución cronoestratigráfica de los cocodrilos en el Paleógeno del borde suroccidental de la Cuenca del Duero.

Lámina II. Dientes y osteodermos de *Asiatosuchus* sp. del Eoceno (Nivel "Sanzoles") de Zamora.

- a: Dientes aislados.
- b,c,d: Fotografías con Microscopio Electrónico de Barrido.
- b: Parte lateral del ápice mostrando dos carenas anteriores con una marcada ornamentación protuberante.
- c: Detalle de una carena mostrando su festoneado.
- d: Vista apical lateral de un diente mostrando una carena completa.
- e: Osteodermos.



CONCLUSIONES

Con todo lo aquí expuesto llegamos a la conclusión de que los géneros de cocodrilos representados en el Paleógeno de la Cuenca del Duero son tres: *Diplocynodon*, *Asiatosuchus* e *Iberosuchus*, estableciéndose las diferencias primarias entre los tres morfotipos de dientes y en cada caso varios submorfotipos.

La distribución temporal de estos tres géneros asigna, por el momento, *Asiatosuchus* exclusivamente al Nivel Sanzoles, *Iberosuchus* hasta el Nivel San Morales y *Diplocynodon* en todos los niveles. También hay tres tipos de osteodermos con una distribución de niveles semejante a la de los dientes, lo que permite suponer la correlación entre unos y otros. Un cuarto morfotipo de diente acompañado de osteodermos también diferentes se encuentran en el Nivel Molino del Pico.

No se ha encontrado ningún diente que se pueda asignar a *Pristichampsus*, por la morfología de los denticulos de sierra observados.

Las determinaciones anteriores de algunos dientes referidos a *Allognathosuchus* han sido sustituidas por *Asiatosuchus* en base a diversos caracteres diferenciales entre ambos géneros, gracias a los hallazgos del cráneo y mandíbula citados al comienzo de este artículo.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. A. Martín Izard (Dpto. de Mineralogía, U. de Salamanca), por la realización de las fotografías con Microscopio Electrónico de Barrido. A la Dra. F. de Broin (MNHN, París), por la cesión de material francés. A la Dra. A. L. Buscalioni (Dep. Zoología, U. Autón. Madrid), por el intercambio de información y revisión del artículo. A D. Ignacio Romero y Dña. Gloria Nieves, por su delineación y mecanografía. Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto de la C.A.I.C.Y.T. n.º 2.620/83.

BIBLIOGRAFÍA

Antunes, M.T. 1975. *Iberosuchus*, crocodile sebecosuchien nouveau, l'éocène ibérique au Nord de la Chaîne Centrale et l'origine du Canyon de Nazaré, *Comunicações Serviço Geológico Portugal*, **59**, 285-330. Lisboa.

Berg, D.E. 1966. Die Krokodile, insbesondere *Asiatosuchus* und aff. *Sebecus* ?, aus dem Eozän von Messel bei Darmstadt/Hessen. *Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*, **52**, 105 págs. Wiesbaden.

Berg, D.E. 1969. Characteristic crocodiles of the Paleogene in Europe. *Mémoires B.R.G.M.*, **69**, 73-75. París.

Buffetaut, E. 1978. La Poche a phosphates de St-Neboule (Lot) et sa faune des vertébrés du Ludien supérieur. *Palaeovertebrata*, **8**, 191-199. Montpellier.

Buscalioni, A.D. & Sanz, J.L. Los Arcosaurios (Reptilia) del Jurásico Superior-Cretácico Inferior de Galve (Teruel, España). *Revista Teruel*, **71**, 9-28. Teruel.

Crusafont, M. & Truyols, J. 1957. Algunas precisiones sobre la edad y extensión del Paleógeno de las provincias de Salamanca y Zamora. *Cursillos y Conferencias del Instituto "Lucas Mallada"*, **4**, 83-85. Madrid.

Gasparini, Z.B. de 1981. Los Crocodylia fósiles de La Argentina. *Ameghiniana*, **18**, 177-205. Buenos Aires.

Hernández-Pacheco, E. & Dantín Cereceda, J. 1915. Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia. *Memorias de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, **5**, 1-259. Madrid.

Jehenne, Y. 1970. Étude des restes de Crocodyliens stampiens du bassin d'Aquitaine. *Bulletin Sciences de la Terre. Université Poitiers*, **9**, 11 págs.

Jiménez Fuentes, E. 1970. *Estratigrafía y Paleontología del Borde Suroccidental de la Cuenca del Duero*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca, 325 págs.

Jiménez Fuentes, E. 1971. Primer *Pseudotrionyx* español: *Allaeocheilus casasecai* nov. sp., del Luteciense de Corrales (Zamora). *Estudios Geológicos*, **27**, 152-166. Madrid.

Jiménez Fuentes, E. 1974. Iniciación al estudio de la climatología del Paleógeno de la Cuenca del Duero y su posible relación con el resto de la Península Ibérica. *Boletín Geológico y Minero*, **85**, 518-524. Madrid.

Jiménez Fuentes, E. 1977. Sinopsis sobre los yacimientos fosilíferos paleógenos de la provincia de Zamora. *Boletín Geológico y Minero*, **88**, 357-364. Madrid.

Jiménez Fuentes, E. 1982. Quelonios y Cocodrilos fósiles de la Cuenca del Duero. Ensayo de biozonación del Paleógeno de la Cuenca del Duero. *Studia Geologica Salmanticensis*, **17**, 125-127. Salamanca.

Jiménez Fuentes, E. 1983. Algunos restos de cráneos de cocodrilo del Paleógeno de Salamanca. *Studia Geologica Salmanticensis*, **17**, 125-127. Salamanca.

Jiménez Fuentes, E. 1984. Quelonios fósiles de Salamanca. *Serie Monografías. Caja de Ahorros Salamanca*, **1**, 1-63.

Jiménez Fuentes, E. 1985. Reptiles fósiles de la Depresión del Duero. *Salamanca. Revista de Estudios. Diputación*, **15**, 28-30. Salamanca.

Lámina III. Dientes y osteodermos de *Iberosuchus* sp. del Eoceno de la Cuenca del Duero.

a: Dientes aislados.

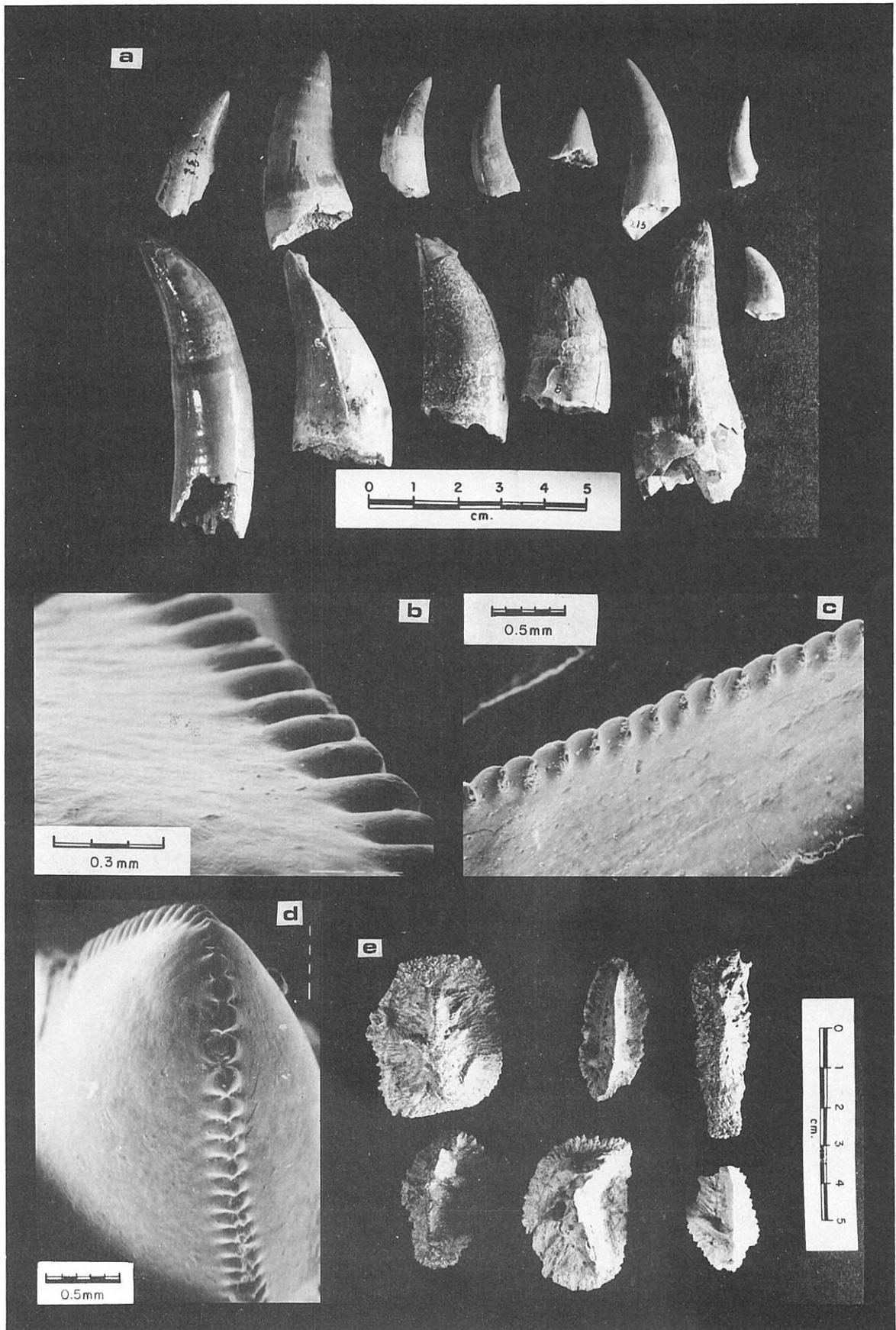
b,c,d: Fotografías al Microscopio Electrónico de Barrido de dientes.

b: Detalle de los denticulos de sierra de una carena.

c: Vista lateral de la carena.

d: Vista apical mostrando las dos carenas con sus denticulos.

e: Osteodermos.



- Jiménez Fuentes, E. 1986. Redescubrimiento de unos fósiles hallados por J. Royo-Gómez en Corrales (Zamora) en 1922. *Studia Geologica Salmanticensia*, **22**, 61-70. Salamanca.
- Jiménez Fuentes, E.; Corrochano, A. & Alonso Gavilán, G. 1983. *El Paleógeno de la Cuenca del Duero*. Libro Jubilar a J.M. Ríos (Geología de España), **2**, 489-494. Madrid.
- Jiménez Fuentes, E. & García Marcos, J.M. 1980. Mapa Geológico de España 1:50.000 (MAGNA). Hoja 14-17 Fuentesauco. 33 págs.; 1 mapa; I.G.M.E., Madrid.
- Jiménez Fuentes, E. & Jambrina Leal, C. 1984. Sobre dos Pelomedúsidos fósiles hallados en Babilafuente (Salamanca). *Salamanca. Revista Estudios. Diputación*, **13**, 119-128. Salamanca.
- Martín de Jesús, S. 1986. *Los Crocodylia del borde suroccidental de la Cuenca del Duero*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Salamanca. 139 págs.
- Miquel, M. 1906. Restos fósiles de vertebrados encontrados en Salamanca. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural*, **6**, 352-357. Madrid.
- Portero García, J.M., Olmo Zamora, P., Ramírez del Pozo, J. & Vargas Alonso, I. 1981. *Síntesis del Terciario continental de la Cuenca del Duero*, 1.ª Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero (Salamanca, 1979), **1**, 11-40. I.G.M.E., Madrid.
- Sáenz García, C. 1934. Nuevos yacimientos de vertebrados fósiles en la Cuenca terciaria del Duero. *Boletín Sociedad Española de Historia Natural*, **34**, 181-185. Madrid.
- Vaillant, L. 1872. Étude zoologique sur les Crocodyliens fossiles tertiaires de Saint-Gérard-le Puy. *Annales Sciences Géologiques III*, **1**, 58 págs. París.
- Vilanova, J. 19873. Noticia de vertebrados hallados en Sanzoles (Zamora). *Actas Real Sociedad Española Historia Natural*, **2**, 42, 47 y 52. Madrid.

Manuscrito recibido: 5 de mayo, 1987
Manuscrito aceptado: 10 de julio, 1987