

OBSERVACIONES SOBRE LAS AMONITAS PERISPINCTIDAE DEL TITONIANO SUPERIOR: *KOSSMATIA* UHLIG Y *FIERRITES* GEN. NOV.

A. CANTU CHAPA

Depto. de Geología,
ESIA, Instituto Politécnico
Nacional

R E S U M E N

La amonita *Perispinctidae* *Kossmatia* Uhlig es importante en la estratigrafía del Titoniano Superior de México; cierto género vecino (*Richterella*) ha sido propuesto en Europa, para diferenciarlo de aquel. Ambos géneros tienen costillas fuertemente proversas en la región ventral; sólo la presencia o no de un debilitamiento en ellas, en esa parte externa de la concha, podría diferenciarlos.

Asimismo, se describe *Fierrites* gen. nov., del Titoniano Superior de la Sierra de Chorreras, Chihuahua, en el Norte de México; amonita *Perispinctidae*, con fuertes costillas principales, muy separadas entre sí en los flancos.

R E S U M E

L' ammonite *Perispinctidae* *Kossmatia* Uhlig joue un rôle important dans la stratigraphie du Tithonique Supérieur du Mexique. Un genre voisin (*Richterella*) a été proposé en Europe pour le différencier de *Kossmatia*: ces deux genres possèdent des côtes en chevrons sur la région ventrale, leur seule différence pourrait être la présence ou l'absence d'un affaiblissement des côtes sur la partie ventrale de la coquille.

Le genre nouveau *Fierrites* nov. est aussi décrit dans ce travail; il est du Tithonique Supérieur, de la Sierra de Chorreras, Chihuahua, au nord du Mexique. Il s'agit d'une ammonite *Perispinctidae* avec de fortes côtes principales, très écartées entre elles sur les flancs.

Recibido: 14 de agosto de 1993
Aceptado: 13 de septiembre de 1993

ANTECEDENTES

Los estudios sistemáticos y bioestratigráficos sobre género *Kossmatia* Uhlig y unidades vecinas han sido como sigue:

El género *Kossmatia* en México.

Estudio de cierto grupo de amonitas perispinctí-
tenecientes a lo que ahora se conoce con el

nombre *Kossmatia* se inicia en México, con el trabajo de Castillo y Aguilera (1895), de Catorce, San Luis Potosí. Sin embargo, el estudio propiamente de ese género lo realizó Burckhardt (1906 y 1912), cuando definió varias especies de dicho género, según material procedente de Mazapil, Zacatecas y San Pedro del Gallo, Durango.

Más tarde, Kellum (1937) describió algunos ejemplares mal conservados del género *Kossmatia*, en el

Noreste de México. Asimismo, Imlay (1943) estudió el mencionado género en material colectado en Chihuahua. Uno de los aspectos más sobresalientes de su estudio está en ciertas observaciones, sobre la morfología de las costillas en la región ventral de ese fósil, las cuales, al ser ignoradas, han repercutido en la creación de nuevas unidades genéricas, en estudios subsecuentes. Esas observaciones son como sigue:

"... Mature whorls on which the shell is preserved do not bear a pronounced depression or a smooth area along the midline of the venter, although some species show a faint thinning of the ribs. . ." (Imlay *op. cit.*, p. 537). Asimismo, este autor señala que las especies mexicanas *zacatecana*, *interrupta* y *pectinata*. . . "have smooth midventral area on the internal molds, but the ribs cross the venter uninterrupted in places where the shell is preserved. . .". Imlay (*op. cit.*) incluyó a la especie *richteri* Oppel in Zittel (1868), en el género *Kossmatia*, que integró en la Familia Berriasellidae.

Más tarde, Verma y Westermann (1973) propusieron varias especies, a partir de ejemplares colectados por ellos, en la Sierra de Catorce, San Luis Potosí. En ese estudio incluyeron el material estudiado por Castillo y Aguilera (*op. cit.*) y Burckhardt (*op. cit.*). Ahí redefinieron conceptos morfológicos del género *Kossmatia*, entre los cuales están:

- el diferenciarlo de "*Parodontoceras*" y *Substeuero-ceras*, géneros similares estratigráfica y morfológicamente, por "... the oral convex arching of the ribs as they traverse the venter. . ."; y consideraron el: "... ventral arching as diagnostic of *Kossmatia*. . ." (p. 206).
- subrayan que ese carácter morfológico, enfatizado por Uhlig (1907), autor del género *Kossmatia*, fue a su vez descuidado en el *Treatise*, pt. L (Arkell *et al.*, 1957, p. L323),
- anotan que la especie *richteri* Oppel fue incluida por Uhlig (*op. cit.*), en el género *Kossmatia*, y
- ratifican a *A. tenuistriatus* Gray, como la especie tipo de ese género, designada por Roman (1938),

Posteriormente, el autor de esta nota estudió un ejemplar de *Kossmatia* de Mazatepec, Puebla; así como algunos fragmentos del mismo género, en material de pozos petroleros del Noreste de México, del Titoniano Superior (Cantú, 1967 y 1982).

b) El género *Kossmatia* en otras partes del mundo.

Fuera de México se han descrito representantes de este género en Malone, Texas, adjudicados originalmente por Albritton (1937, lám. 4, fig. 1), al género *Neocomites*; sin embargo, la posición sistemática de ese único ejemplar ha sido rectificada, al incluirlo en el género *Kossmatia* (Cantú, 1976, p. 41, e Imlay, 1980, p. 35 y 51).

Krantz (1928) describió especies de *Kossmatia* de Argentina que Verma y Westermann cuestionaron (1973, p. 208); a su vez, Imlay y Jones (1970) describieron algunos ejemplares del mencionado género, de California, USA. Fuera del continente americano, ese género ha sido substituido por otras unidades, como se verá en seguida.

c) Posición sistemática de géneros similares a *Kossmatia*.

Las ilustraciones de la especie *Ammonites richteri* Oppel in Zittel 1868 (p. 108, lám. 20, figs. 9, 11 y 12) han dado origen a varias propuestas genéricas (*Kossmatia*, *Berriasella*, *Lemencia*, *Richterella* y *Richterina*). En algunos casos, los autores se han referido a una determinada figura, de las proporcionadas por Zittel (*op. cit.*); en otros, sólo incluyeron indistintamente la especie *richteri*, en sus determinaciones genéricas, a saber:

- Burckhardt (1912, p. 135) considera como *Kossmatia*, a la especie *richteri* Oppel in Zittel (*op. cit.*),
- Spath (1925, p. 145) crea la Familia Grayceratidae donde incluye a los géneros *Kossmatia* Uhlig, *Durangites* Burckhardt, *Parabolerias* Uhlig y *Paraboleriatoides* Spath,
- Roman (1938, p. 326) ratifica a *Ammonites richteri* Oppel, en el género *Kossmatia*,
- Mazenot (1939, p. 129, lám. XXI, figs. 1 a 4) incluye a la especie *richteri* Oppel in Zittel (*op. cit.*), en el género *Berriasella*, y señala como carácter morfológico representativo del grupo *richteri-pontica*, el no tener surco sifonal y ser formas aplanadas, con costillas simples o bifurcadas, que cruzan el vientre adelantándose fuertemente sin debilitarse.
- Donze y Enay (1961, p. 164) toman cierta ilustración de *richteri* Oppel in Zittel (*op. cit.*, p. 108, lám. XX, fig. 10), como el holotipo de su nuevo género *Lemencia praerichteri*, que tiene similitud

con *Kossmatia*, por la forma arqueada de cruzar las costillas en la región ventral y tener costillas bifurcadas en los flancos, Zeiss (1968) incluye el género *Lemencia* y otros (*Paraberriasella*, *Danubisphinctes* y *Parapallasiceras*), en la tribu Sublithacoceratini, que a su vez forma parte de la Subfamilia Pseudovirgatitinae; aquella unidad tribal, de la cima del Titoniano Inferior-Titoniano Medio, se particularizaría por las formas con costillas virgatotomas.

- Le Hegarat (1971) considera provisionalmente la especie *richteri* Oppel in Zittel (*op. cit.*, lám. XX, figs. 9, 11 y 12), en el género *Berriasella*.
- Verma y Westermann (1973, p. 202) mencionan la especie *richteri*, en el género *Kossmatia*, según la lista propuesta por Uhlig (1907), y señalan que pertenece a la Familia Berriasellidae,
- Avram (1974, p. 17) propone la especie *richteri* Oppel in Zittel (*op. cit.*, lám. 20, fig. 9 a-c), como subgenerotipo de su nuevo subgénero, *Lemencia* (*Richterella*), y lo describe como una forma con costillas. . . "légèrement flexueuses, exclusivement dichotomes et les côtes secondaires fortement infléchies vers l'avant décrivant des chevrons sur la partie externe, qu'elles traversent sans interruption. . .".

En ningún momento Avram (*op. cit.*) hace alusión al género *Kossmatia*, sólo se refiere a ciertos autores que le precedieron en el estudio de la especie *richteri*; tampoco señala si los ejemplares estudiados por él corresponden a moldes internos; en cambio, se pierde en el impreciso concepto del supuesto dimorfismo sexual de los ejemplares estudiados por él,

- Oloriz (1976, p. 594) propone el género nuevo *Richteria* y designa a la misma especie *richteri* Oppel in Zittel (*op. cit.*, lám. 20, figs. 9, 11 y 12), como la especie tipo; simultáneamente señala las diferencias morfológicas que presenta dicha unidad, que lo alejan de *Kossmatia* y géneros afines, a saber:
- *Richteria* Oloriz tiene costillas densas, proversas, rígidas a sinuosas, bifurcadas, fuerte "chevrón" ventral; lo limita a formas con costillaje sin discontinuidad sifonal,
- restringe *Paraberriasella* y *Lemencia* a formas con discontinuidad sifonal,
- señala que *Kossmatia* tiene espiras robustas, región ventral ancha y tendencia a disminuir el

relieve de las costillas, sobre la línea media de la región ventral; caracter que no observa en su género *Richteria*.

Asimismo, Oloriz (1976) incluye su género *Richteria*, *Lemencia* y géneros semejantes, en un grupo indiferenciado perteneciente a las Subfamilias Ataxioce-
ratinae, Lithacoceratinae y Pseudovirgatitinae.

- Sapunov (1977) eleva *Richterella* al rango de género y propone la Subfamilia Richterellinae; sin embargo, Cecca (1986) no acepta la última propuesta por considerar que el material estudiado por Sapunov fue insuficiente; reproche que también hace a Zeiss (1968), cuando éste último propuso el género *Ammerfeldia*, por haberlo basado en un solo individuo: como si la evidencia de un sólo ejemplar no fuera suficiente para tener la capacidad de diferenciarlo de lo ya conocido.
- Cecca (*op. cit.*, p. 34) considera a *Ammonites richteri* Oppel in Zittel (1868), como la especie tipo del género *Richterella* Avram, propuesta que tiene prioridad sobre el género *Richteria*, descrito por Oloriz (*op. cit.*).

Al mismo tiempo aquel autor maneja como supremo argumento, para justificar el dimorfismo en el género *Richterella* y, en general, en las amonitas, el que: ". . . La réalité du dimorphisme sexuel est actuellement admise par des nombreux auteurs mais. . .", e implanta, *a fortiori*, concepto donde las evidencias, particulares a la Ciencia, están ausentes.

En efecto, Cecca (*op. cit.*, p. 35) señala que: ". . . chez les Périssphinctidés il est toujours difficile de reconnaître la microconque si les oreillettes ne sont pas conservées. . ."; asimismo, acepta que: ". . . l'identification des deux dimorphes demeure très difficile, surtout au-dessous d'un certain diamètre où les caractères sont les mêmes. . .".

El problema del dimorfismo sexual representa un mito implantado en la Paleontología Sistemática de las amonitas que, en la mayoría de los casos, está plagado de imprecisiones:

"... the majority of specimens appears to be macroconchs. . . specimens are probably microconchs. . . The dimorphic relationship of the microconch is, therefore, somewhat questionable. . ." (*cf.* Verma y Westermann, 1973, p. 212, 220, etc.),. . . et ainsi de suite.

- Desde el punto de vista crono y paleobiogeográfico, Hoedemaeker (1987, p. 34-35) observa que en México, *Kossmatia* coincide con *Durangites* y precede a las capas con *Parodontoceras*, *Substeuroidoceras* y *Pronoceras*, para luego emerger gradualmente aquellos dos, en el último grupo.

Asimismo, este último autor asienta la ausencia virtual de *Kossmatia* en la provincia mediterránea, donde hay abundantes especies de *Durangites*, similares a las de México; estas últimas le permiten correlacionar las dos provincias y extiende su contemporaneidad a capas similares de California, que contienen *Kossmatia*. El mismo autor ubica a *Richterella richteri*, en la parte del Titoniano Inferior y señala que esa especie ha sido incluida frecuentemente en el género *Kossmatia*.

En fin, ante tales discusiones sobre la pertenencia genérica de la especie *richteri*, a los géneros antes mencionados, aquí consideramos que la justificación de la separación de los géneros *Kossmatia* y *Richterella* debe estar basada en los siguientes caracteres:

1. MORFOLOGICOS

a) **Presencia de un debilitamiento de las costillas en la línea sifonal de *Kossmatia***, que aparentemente no debería presentar *Richterella*; sin embargo, esa separación genérica no se justifica, toda vez que el mencionado debilitamiento no siempre se presenta en ciertas especies de *Kossmatia* de México que conservan la concha. Sólo en algunas especies se indica la presencia del debilitamiento medioventral de las costillas, como en los casos siguientes:

- *K. interrupta* Burckhardt, 1912, p. 135, lám. XXXIV, figs. 2, 3 y 15).
- *K. zacatecana* Burckhardt, 1912, p. 136, lám. XXXIV, figs. 4-6, 11, 13, 16, 17 y 20.
- *K. pectinata* Burckhardt, 1912, p. 135, lám. XXXIV, figs. 1, 7-10, 14.
- *K. bifurcata* (Castillo y Aguilera) in Verma y Westermann (1973, lám. 40, figs. 4b, c).
- *K. purissima* Verma y Westermann (*op. cit.*, p. 222).

En el caso de especies de California, USA, se ha señalado lo siguiente:

- *K. dilleri* (Stanton) tiene “. . . The secondary ribs project strongly forward on the upper parts of the flanks and on the venter and have a chevronlike arrangement along the midline of the venter. This arrangement is interrupted by a midventral groove on the internal mold, but the ribs persist across the venter wherever shelly material is preserved. . .” (in Imlay y Jones, 1970; p. B30, lám. 3, figs. 5-7)
- *K. tehamaensis* Anderson, Imlay y Jones (*op. cit.*, p. B31, lám. 3, figs. 1 y 2) consignan “. . . A smooth groove is present along the midline of the venter on the internal mold. . .”
- *K. kleinsorgensis* Anderson presenta: “. . . “a linguiforme sinus along the midline of the venter. . .” (in Imlay y Jones (*op. cit.*, p. B31, lám. 3, figs. 3 y 4).

En otras especies de *Kossmatia*, las ilustraciones no muestran debilitamiento de las costillas en la región medio ventral, como en:

- *K. exceptionalis* (Castillo y Aguilera) in Verma y Westermann (*op. cit.*, p. 219, lám. 43, fig. 1b, lám. 45, fig. 1b, lám. 46, fig. 3b).
- *K. flexicostata* (Castillo y Aguilera) in Verma y Westermann (*op. cit.*, p. 221, lám. 47, figs. 1b y 2b).
- *K. varicostata* Imlay (1943, p. 539, lám. 92, fig. 4).
- *K. kingi* Imlay (*op. cit.*, p. 540, lám. 93, fig. 2).
- *K. rancheríasensis* Imlay (*op. cit.*, p. 541, lám. 93, fig. 1).

b) **Línea de sutura:** lóbulo externo muy estrecho alargado, y primer lóbulo lateral trifurcado simétricamente; primera silla lateral de base muy ancha, subdividida en la cima, su parte ventral voluminosa se inclina fuertemente hacia la región externa, la parte lateral es delgada; segunda silla lateral delgada, bifurcada. Este tipo de estructural se observa en *Kossmatia victoris* (Burckhardt (1906, lám. XXXVI, fig. 10, p. 132), y *K. alaritosensis* (Castillo y Aguilera) (in Verma y Westermann, 1973, fig. 17); no así en *K. interrupta* Burckhardt (1912, lám. XXXIV, fig. 15, p. 134).

Faltaría confrontar esta estructura con aquella de *Richterella*. Un ejemplar figurado por Mazenot (1939, lám. XXI, fig. 2 bis) difiere en la forma de la primera y segunda silla, de los ejemplares mexicanos.

2. PALEOGEOGRAFICOS

En América sólo habría *Kossmatia*, si se atiende a la presencia del debilitamiento ventral de las costillas; lo cual, como se ha visto en los ejemplares ilustrados por varios especialistas, no parece ser cierto en lo que respecta a este continente; *Richteria* estaría restringido sólo a Europa. Sin embargo, quedaría sin explicar las observaciones de Imlay, sobre los ejemplares de *Kossmatia* que conservan la concha, sin debilitamiento de las costillas en la región medio ventral, para poder separar sistemática y geográficamente esos dos géneros.

Mientras no se pruebe lo anterior: diferenciación ventral de las costillas en el molde interno que afecte a la concha, la separación genérica no se justifica.

3. ESTRATIGRAFICOS

Un argumento más, invocado en los estudios anteriormente mencionados, es que *Richteria* sería un género más antiguo que *Kossmatia*, aquel en el Titoniano inferior de Europa, éste en la parte superior, en Norteamérica.

EL GENERO FIERRITES NOV.

Verma y Westermann (1973) hicieron notar la clara diferenciación morfológica de la especie *alamitosensis* (Aguilera), del resto de las especies mexicanas de *Kossmatia*, redefinidas por ellos, al tomar en cuenta el "...irregular, widely spaced blunt ribs with gently curved interspaces and the linguiforme ventral chevrons. . .", de dicha especie.

Asimismo, esos autores volvieron a estudiar los ejemplares de amonitas de Castillo y Aguilera (1895), quienes describieron la especie *alamitosensis*; Verma y Westermann (*op. cit.*) no se pronunciaron sobre el ejemplar de Chihuahua, descrito por Imlay (1943, p. 542. Lám. 95, fig. 3) bajo el mismo nombre específico de *alamitosensis*. Este último ejemplar, es mencionado por Zeiss (1968, p. 98) en su género *Dorsoplanioides* (*Ammerfeldia*), unidad genérica cuestionada a su vez por Cecca (1986).

Material. Un sólo ejemplar grande, deformado *post mortem*, fue colectado por el Lic. Rodolfo Fierro, en la Sierra de Chorreras, Villa Aldama, Chihuahua (fig. 1).

Antecedentes. De la región de Placer de Guadalupe, en Villa Aldama, Chihuahua, se han descrito especies de amonitas perisfinctidas del Titoniano Superior, pertenecientes a los géneros *Kossmatia* y *Suarites* (Imlay, 1943, y Cantú, 1976). Otra localidad cercana a esa región, con representantes del primer género, está en Malone, Texas (Albritton, 1937, Burckhardt, 1930; Cragin, 1905; y *cf.* Cantú *op. cit.*, p. 41).

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Superfamilia PERISPHINCTACEAE Steinmann, 1890.

Fierrites gen. nov.

Especie tipo: *Kossmatia alamitosensis* (Castillo y Aguilera), 1895, p. 30, lám. XXI, figs. 4 y 6.

Derivatio nominis: En honor del Lic. Rodolfo Fierro, quien colectó el ejemplar.

Diagnosis. Concha semievoluta, con ombligo bajo, lados planos, región ventral convexa y costillas principales muy fuertes, lameliformes, salientes, altas, sinuosas, proversas, irregularmente bifurcadas, separadas entre sí por espacios intercostales muy anchos, cubiertos por varias estrías muy débiles; las costillas secundarias, intercaladas inconstantemente desde la mitad de los flancos, se proyectan con fuerza hacia adelante al cruzar el vientre; línea de sutura desconocida.

Similitudes y diferencias. Por la forma de la concha y el tipo de costillaje se trata de una amonita del grupo de los perisfinctidos neojurásicos; en particular, la proyección lateral y ventral de las costillas lo asemeja a ciertas formas que han sido descritas en los géneros *Kossmatia*, *Richterella* (= *Richteria*) y *Lemencia*; sin embargo, el fuerte espaciamiento de esas estructuras lo aleja de ellos.

Asimismo, nuestro ejemplar procedente de Chihuahua tiene cierta semejanza con *Lytohoplites* Spath (1925), por ser evolutivo, con fuertes costillas principales sinuosas, muy separadas entre sí, que alternan con débiles estrías; sin embargo, nuestro fósil no tiene nudosidades ventrales en las costillas principales, las cuales, en cambio, atraviesan la parte externa de la concha, dirigiéndose hacia adelante; *Lytohoplites* tiene una superficie lisa ventral, que lo diferencia de nuestro ejemplar (*cf.* Collignon, 1970, lám. CLXV, figs. 671-677), de Madagascar.

Debido a las fuertes diferencias con representantes del género *Kossmatia*; aquí separamos esa forma para denominarla *Fierrites* gen. nov.

***Fierrites alamosensis* (Castillo y Aguilera)**

Fig. 2

- 1895 *Perisphinctes alamosensis* Castillo y Aguilera, p. 30, lám. XXI, figs. 4 y 6.
 1912 *Kossmatia alamosensis* (Castillo y Aguilera) in Burckhardt, p. 132.
 1930 *Kossmatia alamosensis* (Castillo y Aguilera) in Burckhardt, p. 79.
 1939 *Kossmatia alamosensis* (Castillo y Aguilera) in Imlay, cuadro 8.
 1943 *Kossmatia* cf. *K. alamosensis* (Castillo y Aguilera) in Imlay, p. 542, lám. 95, fig. 3.
 1968 *Dorsoplanitoides (Ammerfeldia)*, Zeiss p. 98
 1973 *Kossmatia alamosensis* (Castillo y Aguilera) in Verma y Westermann, p. 211, lám. 39, figs. 4-7; lám. 40 fig. 1, text-figs. 16A, 17A, 18.

Medidas: 33 cm de diámetro (D)

12.5 cm de ombligo (O), O/D = 3.7

Descripción. Concha sublatiumblicada, la última vuelta cubre el tercio externo de la vuelta precedente; ombligo bajo, pared umbilical baja e inclinada, lados planos, región ventral convexa; se observan costillas débiles en una parte de la penúltima vuelta. Las 24 costillas principales de la última vuelta son fuertes, salientes, muy altas, espaciadas de tres a cuatro veces su tamaño, sinuosas, proversas, irregularmente bifurcadas en diferentes posiciones, sea en la parte interna o por encima de la mitad externa de los flancos; nacen en el reborde umbilical donde forman una pequeña concavidad, hacia el tercio interno de los flancos tienen una convexidad adoral, luego se inflexionan en el tercio externo y se proyectan hacia adelante cuando cruzan el vientre con fuerza. En los espacios intercostales hay varias estrías muy débiles y sinuosas.

Comparación: Por el espaciamiento tan notable de las costillas principales, *Fierrites alamosensis* se separa aquí, de las especies mexicanas designadas bajo el género *Kossmatia*; aquel género constituye una unidad monoespecífica.

Edad. El ejemplar estaba asociado con fragmentos de *Kossmatia*, que indican el Titoniano Superior.

Localidad y colección. Sierra de Chorreras, Villa Aldama, Chihuahua, Norte de México. Colección del autor Ac-1007, paratipo.

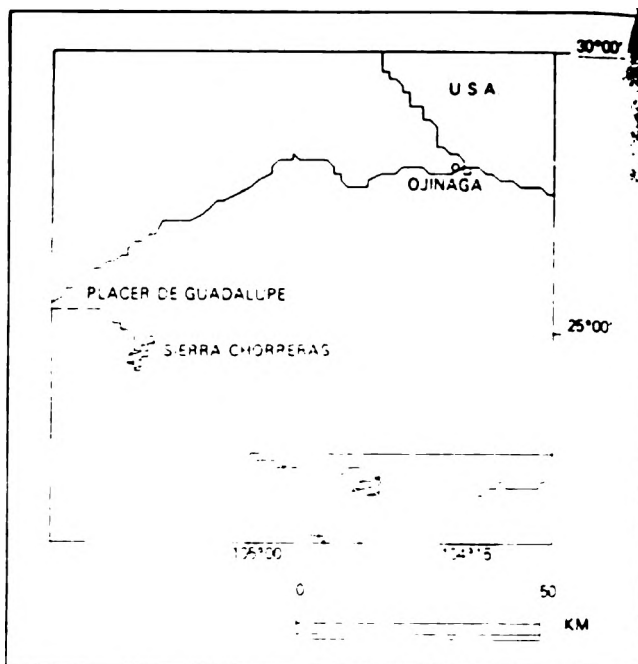


Fig. 1.- Localidad fosilífera: Sierra de Chorreras, Chihuahua.

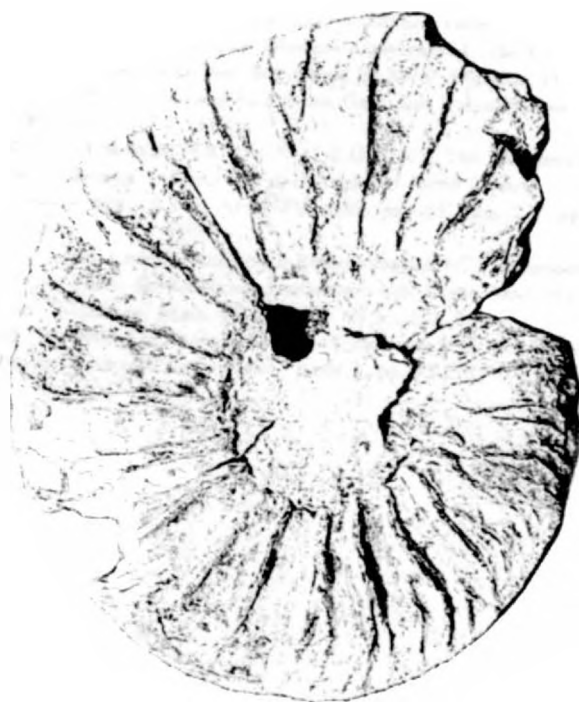


Fig. 2.- *Fierrites alamosensis* (Castillo y Aguilera). Localidad: Sierra de Chorreras, Villa Aldama Chihuahua, Norte de México. Paratipo (x 0.3) Ac-1007. Edad: Titoniano Superior.

- ALBRITTON, C.C., 1937. Upper Jurassic and Lower Cretaceous Ammonites of the Malone Mountains, Trans Pecos Texas: Bull. Mus. Comparative Zoology Harvard College, vol. LXXX, núm. 10, pp. 391-412.
- ARKELL, W.J., KUMMEL, B. & WRIGHT, C.W., 1957. Mesozoic Ammonoidea, in Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. L, Mollusca 4: Geol.-Soc.-Amer., & Univ. Kansas Press, L490P, 558 figs.
- AVRAM, E. 1974. Position et valeur taxonomique du groupe "*Berriassella*" *richteri* (Oppel): Dari Seama Sedintelor, 60 (1972-73), 3 (Paléont.), pp. 11-22.
- AVRAM, E. 1976. Les fossiles du flysch Eocénacé et des calcaires Tithonique des hautes vallées de la Doftana et du Tirlung (Carpathes Orientales): Mém. Inst. Géol. Géophys., 24 (Contributions a la paléontologie du Jurassique terminal et Crétacé des Carpathes), pp. 5-73.
- BURCKHARDT, C., 1906. La faune jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacé inférieur: Inst. Geol. México, Bol. núm. 23, 216 p.
- BURCKHARDT, C., 1912. Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo (Etat de Durango, Mexique): Inst. Geol. de México, Bol. núm. 29, 260 p.
- BURCKHARDT, C., 1930. Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain: Soc. Paléont. Suisse, Mém., vol. 49-50, 280 p.
- CANTU CHAPA, A., 1967. El límite Jurásico-Cretácico en Mazatepec, Puebla: Monografía núm. 1, Inst. Mex. Petról., 24 p.
- CANTU CHAPA, A., 1976. Nuevas localidades del Kimeridgiano y Titoniano en Chihuahua (Norte de México): Rev. Inst. Mex. Petról., vol. VIII, núm. 2, pp. 38-49.
- CANTU CHAPA, A., 1982. The Jurassic-Cretaceous Boundary in the subsurface of Eastern Mexico: Jour. Petrol. Geol. vol. 4, núm. 3, pp. 311-318.
- CASTILLO, A. D. y AGUILERA J. G., 1895. Fauna fósil de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí: Com. Geol. México, Bol. 1, IX + 55 p.
- CECCA, F., 1986. Le genre *Richterella* Avram (Ammonitina, Périssphinctidés) dans le Tithonique inférieur de la bordure ardéchoise (sud-est de la France): dimorphisme et variabilité: Géobios, vol. 19, núm. 1, pp. 33-44.
- COLLIGNON, M., 1960. Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar: Serv. Geol. Tananarive, Fasc. VI. Ministère des Mines et de l'Energie. République Malgache.
- CRAGIN, W.F., 1905. Paleontology of the Malone Jurassic Formation of Texas: US Geol. Surv., Bull. núm. 266, 172 p.
- DONZE, P. y ENAY, R., 1961. Les céphalopodes du Tithonique inférieur de la Croix de Saint-Concors, pres de Chambéry (Savoie): Trav. Lab. Géol. Lyon, N.S., núm. 7, 236 p.
- HOEDEMAECKER, PH. J., 1987. Correlation possibilities around the Jurassic/Cretaceous boundary: Scripta Geol. 84, 55 p.
- IMLAY, R.W., 1943. Upper Jurassic ammonites from the Placer de Guadalupe District, Chihuahua, Mexico: Jour. Paleont., vol. 17, núm. 5, pp. 527-543.
- IMLAY, R.W., 1980. Jurassic paleobiogeography of the conterminous United States in its Continental Setting: Geol. Surv. Prof. Paper 1062., 134 p.
- IMLAY, R.W. & JONES, D.L., 1970. Ammonites from the *Buchia* Zones in Northwestern California and Southwestern Oregon: US Geol. Sur., Prof. Pap. 647-B, 59 p.
- KELLUM, L.B., 1937. Geology of the sedimentary rocks up the San Carlos Mountains: Univ. Mich. Sci. Ser., vol. 12, 97 p.
- KRANTZ, F., 1928. La fauna del Titono Superior y Medio de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza: Acad. Nac. Cienc. Rep. Argentina, t. 10, 57 p.
- LE HEGARAT, G., 1971. Le Berriasien du Sud-Est de la France: Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, núm. 43, fasc. 1, 308 p.
- MAZENOT, G., 1939. Les Palaehoplitidae tithoniques et berriasiens Sud-Est de la France: Mém. Soc. Geol. France núm. 41, 303 p.
- OLORIZ, F., 1978. Kimmeridgiense-Tithónico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas (zona subbética). Paleontología. Bioestratigrafía: Universidad de Granada, tesis doctoral, 758 p.
- ROMAN, F., 1938. Les ammonites jurassiques et crétacées. Essai de Genera: Masson, Paris, 554 p. (reimpreso en 1970).
- SAPUNOV, I.G., 1977. Richterellinae subfam. n. (Perissphinctidae, Ammonoides, Tithonian): C. R. Acad. Bulg. Sci., vol. 30, núm. 1, pp. 105-107.
- SPATH, L.F., 1925. Ammonites and Aptychi (Monographie of the geol. dep. of the Huterian Museum Glasgow University. 1: The Collection of fossils and rocks from Somaliland, pl XVV, Glasgow, 1925.
- UHLIG, V. 1910. The fauna of Spiti shales: Geol. Sur. Indica, Palaeont. Indica, XVth ser., vol. 4, 511 p.
- VERMA, H.M. & WESTERMANN, G.E.G., 1973. The Thithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosí, Mexico: Bull. Amer. Paleontol., vol. 63, núm. 277, pp. 105-320.
- ZEISS, A., 1968. Untersuchungen zur Palaontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Süddlichen Frankenalb: Abh. Bayer. Akad. Wissensch., Munchen, Math.-Naturw. Kl., N.S., 132, 191 p.
- ZITTEL, K., 1968. Die Cephalopoden der Stamberger Schichten: Mus. K. bayer. Staates, Palaont. Mitt., Band 2, pp. 33-118.