

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: ING. GUILLERMO P. SALAS

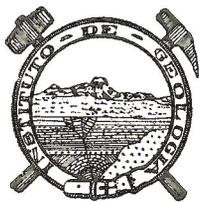
PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 23

AMONITAS DEL JURASICO MEDIO DE MEXICO

II.- *INFRAPATOCERAS* GEN. NOV.

POR

HECTOR OCHOTERENA F.



MEXICO, D. F.

1966

CONTENIDO

Resumen	1
Introducción	3
Métodos de estudio	4
Antecedentes históricos	5
Paleontología Sistemática.	
<i>Infrapatoceras</i> gen. nov.	7
<i>Infrapatoceras biserratum</i> gen. et sp. nov.	8
<i>Infrapatoceras biserratum</i> (?) gen. et sp. nov.	11
Consideraciones filogenéticas	12
Paleoecología	16
Bibliografía citada	17

AMONITAS DEL JURASICO MEDIO DE MEXICO
II.—INFRAPATOCERAS GEN. NOV.

HÉCTOR OCHOTERENA F.*

R E S U M E N

Se estudia un conjunto de amonitas desenrollados de la Familia Spirocerataceae, procedentes de la Formación Yucuñuti (Calloviano) de México (NE del Estado de Guerrero y NW del Estado de Oaxaca). Debido a las relaciones que presentan con el género *Parapatoceras*, se hace un resumen histórico de dicho grupo. Se describe un nuevo género: *Infrapatoceras*, con una sola especie, también nueva: *I. biserratum*.

Por primera vez se da a conocer el desarrollo de la línea lobular de un parapatocerátido. En las consideraciones filogenéticas se plantea la probabilidad de que todo el grupo de los espirocerátidos se derive de *Parastrenoceras*.

La estructura de los espirocerátidos y las características de los sedimentos en que se encuentran los ejemplares mexicanos, sugieren la posibilidad de que fueran organismos neríticos vagiles del bentos, que se depositaron directamente en el lugar donde murieron.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In der vorliegenden Arbeit wird eine neue Ammonitengattung aus dem Callovium, der "Formation Yucuñuti", aus dem NE des Staates Guerrero und NW des Staates Oaxaca (Mexiko) beschrieben. Sie wurde *Infrapatoceras* gen. nov. genannt und umfasst eine einzige Art: *I. biserratum* gen. et sp. nov. Wegen ihrer Beziehung zu *Parapatoceras* wird die Geschichte dieser Gattung erwähnt.

Zum ersten Mal wird die Entwicklung der Lobenlinie der Parapatoceratiden bekannt. Bei den phylogenetischen Betrachtungen legt sich die Möglichkeit nahe, die gesamte Gruppe der Spiroceratiden aus *Parastrenoceras* abzuleiten.

Der Bau der Spiroceratiden und die Eigenschaften der Sedimente, in denen sich die mexikanischen Exemplare finden, lassen vermuten, dass es sich um vagile Organismen des Benthos handelte, die neritisch waren und sich direkt am Todesort ablagerten.

* Investigador Titular de Tiempo Completo. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.

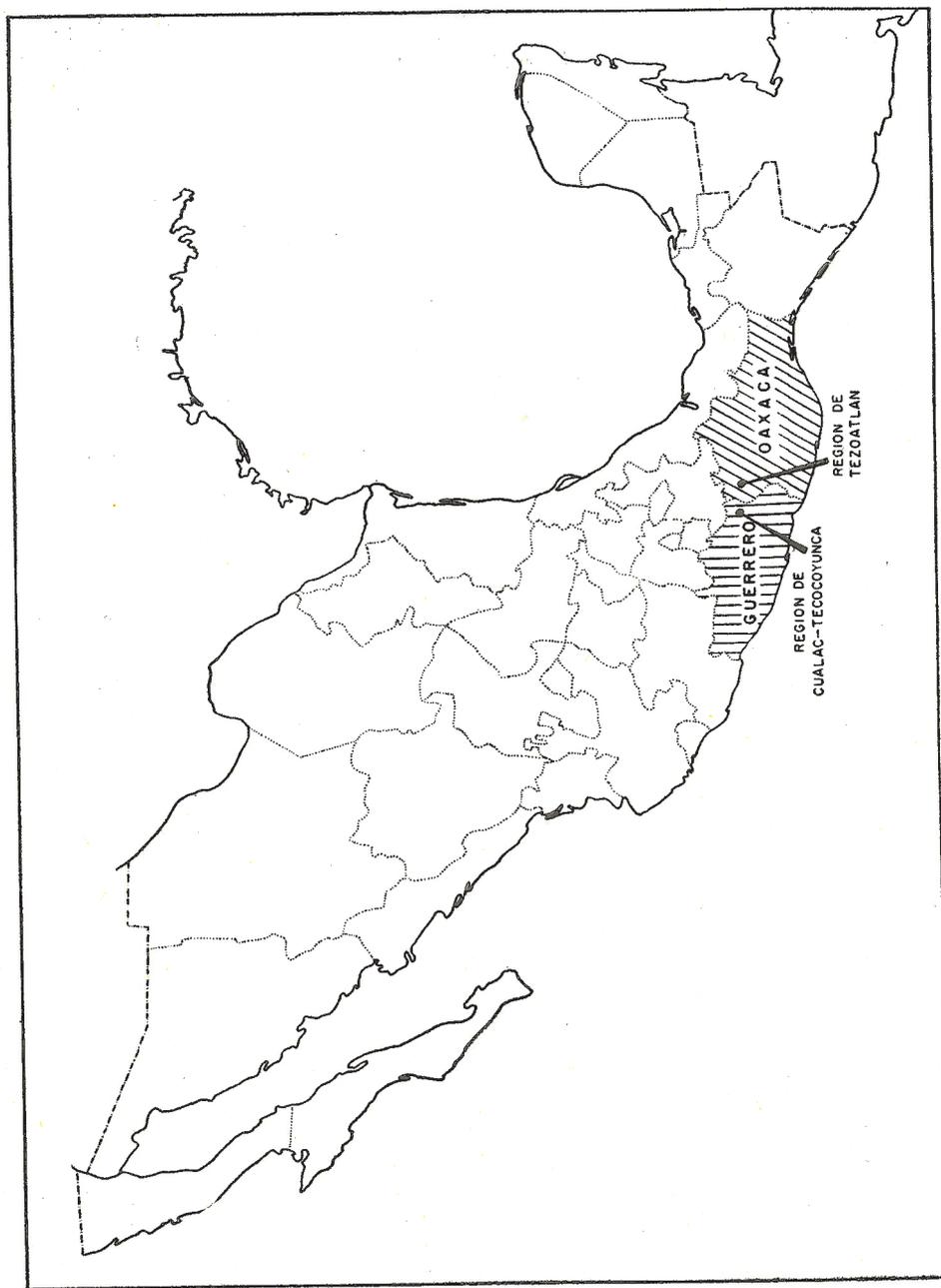


Fig. 1. Localización de las áreas de donde proviene el material estudiado.

INTRODUCCION

Al iniciarse esta serie en el número 16 de Paleontología Mexicana, el autor escogió como título "Los amonitas del Jurásico Medio y del Calloviano de México", con objeto de hacer notar más la relación de este estudio con el trabajo correspondiente de H. K. Erben referido en el siguiente párrafo. Al igual que Erben, se hizo así para evitar confusiones con las publicaciones, principalmente norteamericanas, en que el Calloviano se toma como la base del Jurásico Superior. Como el título resulta muy largo y como el autor en realidad está de acuerdo con Arkell (1965, p. 9), en el sentido de considerar el Calloviano dentro del Jurásico Medio, estima ahora suficiente el título de "Amonitas del Jurásico Medio de México".

En esta segunda parte se estudian los parapatocerátidos de la región de Cuacaltecocoyunca y de Tezoatlán de los Estados de Oaxaca y Guerrero, México, respectivamente (fig. 1), colectados por H. K. Erben y cuyos datos estratigráficos de las localidades de procedencia, están tratados detalladamente en la obra de ese autor: "El Jurásico Medio y el Calloviano de México" publicada en 1960 por el XX Congreso Geológico Internacional, celebrado en México en 1956.

El material aquí estudiado presenta grandes semejanzas morfológicas con *Parapatoceras calloviensis* (Morris) 1845 [= *P. distans* (Baugier et Sauzé) 1843], pero el comportamiento de su línea lobular es muy distinto y por esa razón se ha considerado como perteneciente a un género nuevo.

La suerte de contar con ejemplares que preservaron los estados iniciales de la línea lobular, permite dar a conocer por primera vez el desarrollo de esta estructura en los parapatocerátidos.

METODOS DE ESTUDIO

Los métodos empleados para el estudio de estos amonitas son los comunes, sin embargo, parece importante detallar el usado para la ilustración de los primeros estados de desarrollo de la línea lobular.

Una vez extraído el fragmento inicial por medio del "Vibro-Graver", se procedió a quitar la cáscara de la concha. Para ello se usó una fina navaja obtenida afilando el extremo de una aguja fonográfica con lija de esmeril muy fino. Como el ejemplar escogido se preservó en calcita, éste es bastante translúcido como para observarse por transiluminación. Para fotografiarlo este tipo de iluminación es inconveniente porque las partes medias y centrales de las vueltas quedan demasiado oscuras. La iluminación adecuada se consiguió colocando un haz de luz en el extremo libre de la vuelta y aprovechando la refracción y reflexión de los tabiques conservados en la matriz calcítica de la vuelta. La secuencia se consiguió fotografiando al ejemplar colocado en el extremo de la aguja central de una platina móvil con escala dividida y graduada en 360 grados.

Como equipo fotográfico se usó el binocular Zeiss con cámara de 35 mm acoplada y al amplificar los negativos se sombrearon las partes más iluminadas correspondientes al extremo del fósil en que se aplicó el haz luminoso, para tratar en lo posible, de igualar la densidad de las positivas.

Las fotografías no se retocaron.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Parapatoceras distans fue descrito originalmente por Baugier y Sauzé en 1843, como *Ancyloceras distans* (p. 13, lám. 3, fig. 8). Morris en 1845 describe una especie nueva: *Ancyloceras calloviensis* (p. 32, lám. 6, figs. 3a-d) que ilustra con cuatro figuras de dos ejemplares distintos.

La siguiente cita importante de estas dos especies, la hace d'Orbigny en 1842-1851 (p. 588-590, lám. 230, figs. 1-8) en que describe e ilustra ejemplares de ellas sin discutir las semejanzas y diferencias entre sí.

En 1886, Quenstedt escribe (p. 582) que desde hace muchos años, ha colocado en la colección una cantidad de ejemplares, bajo el nombre de *Hamites macrocephali* "a pesar de que coinciden con *Ancyloceras calloviensis* Morris"; más adelante hace algunas comparaciones, inclusive de la línea lobular y concluye afirmando que *Ancyloceras calloviensis* Morris, *A. niortensis* d'Orbigny y *A. distans* Baug. y Sauzé, son la misma especie.

En 1924, Spath (p. 12) crea el género *Parapatoceras* tomado como especie-tipo a *Ancyloceras calloviensis* Morris. Buckman, también en 1924 (p. 33), hizo notar que Morris, en la descripción original, había ilustrado dos ejemplares que además, eran provenientes de distintas colecciones y diferentes localidades y procedió a seleccionar uno de ellos, para holotipo de la especie-tipo (lám. 537). De esta manera se han originado confusiones en cuanto al autor del género, citándose ocasionalmente a Buckman como tal (Potonié, 1926; Westermann, 1956 y otros).

Con el otro ejemplar ilustrado por Morris, Buckman creó un nuevo género: *Crioconites criocomus* (lám. 538a-b) citado comúnmente como sinónimo de *P. calloviensis*.

Potonié (1929, p. 249) toma también a *P. calloviensis* como sinónimo de *P. distans* y establece nuevas variedades; de ellas considera a *P. distans* var. *macrocephalum* como sinónimo de *Hamites macrocephali* Qu., que como ya se dijo, Quenstedt mismo acepta que coincide con *A. calloviensis*. Según anota Potonié, *P. distans* var. *densicostatum* corresponde probablemente a vueltas gruesas de *P. distans* var. *macrocephalum*.

Arkell (1950, p. 359) establece la Superfamilia Spirocerataceae, comprendiendo a las familias Arcuceratidae y Spiroceratidae, a la última de las cuales pertenece *Parapatoceras*, y la considera dentro del Suborden Lytoceratina. Esta clasificación vuelve a aparecer en 1957, en el "Treatise on Invertebrate Paleontology".

Westermann (1956, p. 273) considera inválida a la Superfamilia Spirocerataceae, basándose, por una parte, en que la edad dada para *Arcuceras marthae* Potonié, 1929, del cual se conoce un solo ejemplar, base de toda la Familia Arcuceratidae, podría ser equivocada y por otra parte en que la Familia Spiroceratidae debe ser colocada en la Superfamilia Perisphinctaceae, puesto que

Spiroceras es, según él, descendiente de *Strenoceras*. Pero la base más sólida para anular a la Familia Arcuceratidae ha sido aportada por Donovan y Hölder (1958, p. 218) al encontrar que *Arcuceras marthae* corresponde a un probable fragmento de brazo o de tallo de crinoide y en ningún caso a un amonita desarrollado del Pliensbaquiano.

Schindewolf, en tiempos más recientes se ha ocupado cuidadosamente de los espirocerátidos. En 1951 (p. 30) publica por primera vez el desarrollo ontogénico de la línea lobular de *Spiroceras* y en 1953 (p. 119) hace una comparación de ella con la de *Strenoceras*, llegando a la conclusión de que estos géneros no pueden incluirse en el Suborden Lytoceratina. En 1961 (p. 92) acepta la derivación de *Spiroceras* a partir de *Strenoceras* y consecuentemente su situación dentro del Suborden Ammonitina.

En cuanto a *Parapatoceras*, desde 1953 (p. 121) el autor mencionado opina que, a juzgar por las ilustraciones de Quenstedt (1886), Spath (1928) y Potonié (1929), el lóbulo U_1 parece estar totalmente suprimido. En 1961 (p. 95) confirma lo anterior y recalca el hecho de que *Parapatoceras* tenga un lóbulo interno dicránico, mientras que *Spiroceras* y *Apsoroceras*, únicos géneros de la Familia Spiroceratidae descritos en el "Treatise", lo tienen triaénido.

En 1963 aparece el trabajo más detallado de Schindewolf, sobre el grupo que interesa. Para éste, consiguió abundante material de parapatocerátidos y tuvo a la mano los mismos ejemplares estudiados anteriormente por Potonié en 1929. Vuelve a señalar la sinonimia entre *Hamites macrocephali*, *Ancyloceras distans* y *Ancyloceras calloviensis*.

En el mismo trabajo, Schindewolf (1963, p. 134) establece un nuevo género representado por una sola especie: *Metapatoceras semiserratum* que comprende a los ejemplares clasificados por Potonié como *Parapatoceras distans* var. *macrocephalum*. Aunque este género coincide en los caracteres de la escultura y en la presencia solamente de los lóbulos E L U_2 I con *Parapatoceras*; difiere de este último principalmente por el grado de diferenciación de la línea lobular, pues tiene sillas con una sola incisión y lóbulos sin ninguna. Al igual que de los demás espirocerátidos, con excepción de *Spiroceras* mismo, se desconocían hasta la fecha, los estados iniciales de los individuos de este género.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Orden AMMONOIDEA Zittel, 1884

Suborden AMMONITINA Hyatt, 1889

Superfamilia STEPHANOCERATACEAE Neumayr, 1875

Familia SPIROCERATIDAE Hyatt, 1900

Género *Infrapatoceras* nov.

DERIVACIÓN DEL NOMBRE: Se considera a este género menos evolucionado que *Parapatoceras*.

ESPECIE-TIPO: *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.

DIAGNÓSTICO: Representante de la Familia Spiroceratidae caracterizado por presentar una espiral plana de morfología externa semejante a *Parapatoceras*, pero diferenciándose de él por poseer lóbulos E L U₂ U₁ I.

RELACIONES: *Infrapatoceras* al igual que *Metapatoceras* está muy relacionado con *Parapatoceras*. Los tres tienen una morfología externa muy semejante, pero muestran diferencias genéricas (Schindewolf, 1963, p. 134-138) en el grado de evolución de sus respectivas líneas lobulares.

Infrapatoceras parece ser el más primitivo porque presenta aún tres lóbulos a cada lado de los lóbulos medios, con incisiones tanto en algunos lóbulos como en las sillas. *Metapatoceras* parece ser el más evolucionado porque en él, al igual que en *Parapatoceras*, se ha suprimido el lóbulo U₁ ocupando su sitio una incisión (Schindewolf, 1963, p. 142), pero además en *Metapatoceras* las incisiones se encuentran restringidas a las sillas únicamente.

OBSERVACIONES: Hasta ahora sólo se conocen los ejemplares de una especie, procedentes todos de las regiones NW del Estado de Oaxaca, Méx., y del NE del Estado de Guerrero, Méx.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Todas las localidades de recolección son de la Formación Yucuñuti (Erben, 1956) de edad Calloviana.

Injrapatoceras biserratum gen. et sp. nov.

(Lám. 1, figs. 1a-b, 2 y 3)

1956 *Parapatoceras* sp., Erben p. 21, 75.1960 *Parapatoceras* sp., Erben p. 32, 89, 95.1960 *Parapatoceras* n. sp.?, Erben p. 121.

DERIVACIÓN DEL NOMBRE: Se refiere a la presencia de incisiones tanto en los lóbulos como en las sillas.

TIPO: Como holotipo se designa el ejemplar IGM 1305-1 ilustrado en la lámina 1, figuras 1a-b que se encuentra depositado en las Colecciones Macropaleontológicas del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

LOCALIDAD TIPO: Localidad Te 3, Portezuelo en el paraje de Tezoquillo, región de Cualac-Tecocoyunca, Gro. (comp. mapa 5 y lám. 6, fig. 2, Erben 1960).

ESTRATOS TIPO: Formación Yucuñuti, Grupo Tecocoyunca. Calloviano.

DIAGNÓSTICO: Por ser la única especie conocida no puede señalarse un diagnóstico diferencial.

MATERIAL: Quince fragmentos de la localidad Te 3, diez fragmentos de la localidad Yñ 4 (localidad tipo de la Formación Yucuñuti: arroyo de Yucuñuti, al E de Santa María Yucuñuti, en la entrada del camino a dicho arroyo, región de Tezoatlán, Oax.) (comp. lám. 4, fig. 3, Erben, 1960).

DESCRIPCIÓN: El material con que se cuenta está formado en su mayoría por pequeños fragmentos de vuelta pertenecientes a individuos de concha enrollada en un plano. La primera vuelta es algo involuta y las siguientes forman una espiral floja, plana, como "cuerda de reloj", pero irregular, cuya última porción queda sólo ligeramente incurvada. Seis ejemplares conservan la parte inicial relativamente bien preservada.

Las primeras cámaras son aplanadas dorsoventralmente, tienen muy poca altura y recubren parte del protoconcho dejándolo al descubierto en una superficie ovalada, convexa, de la porción umbilical (lám. 2, figs. 1 y 3). La primera vuelta no alcanza a rodear completamente el protoconcho, al separarse para formar la espiral, presenta un ligero estrangulamiento, aparente principalmente en la zona ventral. La sutura umbilical de la primera vuelta está bien marcada y los flancos de la vuelta son redondeados, sin mostrar una verdadera arista umbilical.

La espiral que forman las vueltas subsecuentes es variable en los diferentes individuos. En unos el radio de la espiral es progresivamente mayor desde el

principio, en otros la espiral que forma la segunda vuelta es muy amplia, con gran incremento en el radio, pero la segunda mitad de la tercera vuelta corre casi paralela a la correspondiente de la segunda vuelta, para volverse a desprender poco después con gran incremento del radio.

La altura de vuelta en la mayoría de los ejemplares no parece tener aumento muy fuerte, sobre todo a partir de los estados medios de desarrollo.

La sección de vuelta en las primeras cámaras es arriñonada transversal, al desenrollarse la concha adopta una sección oval haciéndose después circular en las vueltas medias y ovalada, algo más alta que ancha, en las vueltas tardías.

El protoconcho y la primera vuelta son de superficie lisa. Después de la primera alteración del crecimiento, al iniciarse la espiral, aparecen las costillas en forma de crestas débiles y filosas. Las primeras dos o tres son perpendiculares a la vuelta (rectirradiadas), las siguientes inclinadas hacia adelante en la porción ventral (prosirradiadas).

En las vueltas medianas, las costillas han perdido poco a poco su inclinación hacia el extremo apical, son radiales aunque más tarde pueden inclinarse ligeramente hacia adelante o hacia atrás y su borde ya no es filoso sino más bien redondeado. Todas las costillas son simples y nunca se subdividen.

En la región dorsal, como es característico también a los otros parapatocerátidos las costillas se debilitan a veces, pero no se interrumpen y se unen directamente las de ambos lados sin proyectarse ni hacia adelante ni hacia atrás. En la región ventral, las costillas se interrumpen formando una banda lisa a cada uno de cuyos lados se encuentran dos hileras de tubérculos. Los tubérculos dorsales son más fuertes que los dorsolaterales; en algunos ejemplares se han preservado las espinas que sobre ellos se insertan. Entre ambas hileras de tubérculos, a cada lado de la línea media ventral, las costillas se debilitan más o menos, pero no se interrumpen.

Para la investigación de la línea lobular se contó con un fragmento inicial sustituido en calcita que pudo observarse y fotografiarse perfectamente, después de haber raspado cuidadosamente la cáscara de la concha. Además, el ejemplar escogido como holotipo preservó su línea lobular hasta una altura de vuelta aproximadamente de 2.00 mm. Algunos ejemplares más, sirvieron para comparar y comprobar el comportamiento de la línea lobular, en otros individuos de esta especie.

Durante su manipulación, el fragmento mencionado, se partió en 3 porciones lo cual fue ventajoso para su iluminación durante la fotografía. En la lámina 2 la figura 3 muestra el extremo inicial enrollado, aún con la cáscara de la concha, mientras que las demás figuras corresponden a un ejemplar ya preparado. Las figuras 4a-h corresponden a una secuencia conseguida al irlo girando paulatinamente hacia la izquierda y en ellas pueden verse las primeras líneas lobulares. En la lámina 3, las figuras 2a-d corresponden a la continuación de la vuelta ilustrada anteriormente y las figuras 1a-h a la parte más desarrollada de este ejemplar, las secuencias de esta lámina, como puede fácilmente reconocerse, se obtuvieron girando el fósil hacia la derecha.

En la figura 2 del texto se ha esquematizado el desarrollo de la línea lobular, a-d provienen del mismo ejemplar fotografiado, e y f del holotipo.

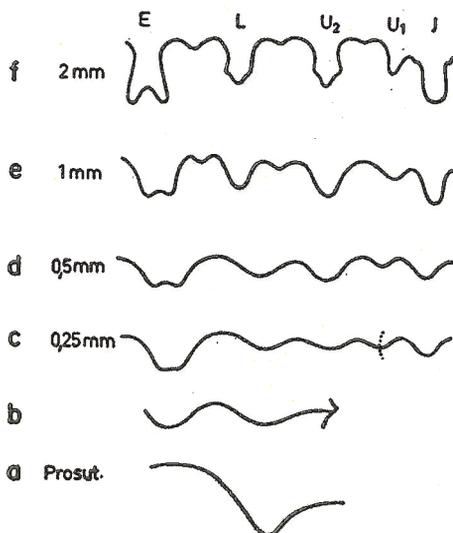


Fig. 2. Desarrollo evolutivo de la línea lobular en *Infraploceras biserratum* gen. et sp. nov., 2a-d tomada del ejemplar IGM 1305-4, fotografiado en las láms. 2 y 3; 2e, f, tomadas del holotipo (lám. 1a-b).

La prosutura forma una silla externa semicircular (lám. 2, figs. 1 y 2). La sutura subsecuente cabalga sobre la anterior y muestra ya un lóbulo externo. Las siguientes suturas son libres, pero de ellas no pudo observarse la parte correspondiente a la zona de recubrimiento, sino solamente el lóbulo externo y los lóbulos laterales. Al iniciarse el desenrollamiento de la concha, la décima sutura libre queda totalmente al descubierto (altura de vuelta: A.v. = 0.25 mm) y pueden verse claramente todos los elementos, es decir, los lóbulos E L U₂ U₁ I y las sillas correspondientes. El lóbulo externo parece tener ya indicada una silla media; la silla E/L es relativamente alta en comparación con las demás; los lóbulos L U₂ y U₁ tienen aproximadamente la misma profundidad, mientras que I es más profundo. La decimotava sutura libre (A.v. = 0.35 mm) enseña el lóbulo U₂ más profundo que los L y U₁; hasta aquí sillas y lóbulos son enteros. Cuando la vuelta alcanza una altura aproximada de 1.00 mm las sillas E/L y L/U₂ ya se aprecian escindidas, el lóbulo U₁ es algo menos profundo que los otros y la silla U₁/I es mucho más angosta que las demás. Por último, a una altura de vuelta de 2.00 mm, que es la mayor con línea lobular observada, el lóbulo E está dividido por la silla media externa, los lóbulos L y U₂ son ligeramente triaénidos, el lóbulo U₁ es muy angosto y tanto éste como el lóbulo I son perfectamente enteros. La silla U₁/I es más angosta y más baja que las otras y todas las sillas están ya escindidas en la parte media.

OBSERVACIONES: Desgraciadamente entre los ejemplares colectados sólo se tienen fragmentos que representan desde las partes iniciales hasta las tres primeras vueltas (una evoluta y las dos siguientes desenrolladas) que alcanzan una altura de ± 6.00 mm y uno que otro de mayor tamaño, que probablemente representan porciones de la cámara de habitación y consecuentemente no tienen línea lobular. Así, pues, no se conoce un ejemplar completo que incluya la parte de la concha tan desenrollada que apenas sea incurvada.

Infrapatoceras biserratum (?) gen. et sp. nov.

(Lám. 1, figs. 4a-c)

1960 *Parapatoceras* sp., Erben p. 91.

MATERIAL: Un fragmento grande de un ejemplar colectado cerca de Yucumí, Loc. Yqu, de la región de Tezoatlán, Oax. IGM 1306.

NIVEL ESTRATIGRÁFICO: Formación Yucunúti, Calloviano.

DESCRIPCIÓN: Un solo fragmento curvo que mide 65 mm de largo con una altura de vuelta en su extremo angosto de 8.20 mm y sección subcircular, el extremo más ancho mide 11.35 mm de altura y tiene sección oval alargada dorsoventralmente. Está recubierto por 17 costillas fuertes, filosas, inclinadas todas hacia adelante, pero en ángulo mayor hacia el extremo anterior. En la porción subterminal del fragmento las costillas parecen un poco más densas que en el resto. Algunas como la 6ª, 7ª y 10ª son algo más altas que las demás mientras que otras, como aquellas de la 11ª a la 15ª (que son las más densas), son ligeramente más débiles.

La porción dorsal está surcada por una banda lisa angosta que interrumpe la costulación; esta banda casi se pierde en el extremo anterior. A los lados de dicha banda, las costillas terminan en un tubérculo agudo más o menos fuerte. Otra hilera de tubérculos menos altos, se encuentra a cada lado, en la porción dorsolateral y entre ambos tubérculos las costillas no sólo no están interrumpidas sino que a veces son más altas que en el resto. En la porción dorsal las costillas de ambos lados se unen sin mostrar más convexidad hacia adelante que la resultante de que las costillas sean prosirradiadas.

No hay ninguna señal de línea lobular.

OBSERVACIONES: La falta de línea lobular obliga a hacer dudosa la posición sistemática de este ejemplar, que muy probablemente corresponde a un *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov. adulto, por haberse encontrado en la misma región y estratos típicos de éste.

CONSIDERACIONES FILOGENETICAS

El hecho de que el hallazgo de un fragmento de un parapatocerátido adulto haga difícil o imposible su clasificación, si no muestra línea lobular y el uso mismo de la palabra parapatocerátidos (*Parapatoceras-artiger* Ammoniten, escribe Schindewolf) parece indicarnos la necesidad de establecer una categoría sistemática en que se puedan incluir todos estos casos. Cabe pensar con tal motivo:

1º Que las diferencias entre *Metapatoceras*, *Parapatoceras* e *Infrapatoceras* son infragenéricas.

2º Que estos tres géneros íntimamente emparentados, se agrupen en una categoría supragenérica.

En el primer caso la valoración de los caracteres diferenciales de la línea lobular es a juicio del autor justa, pues resultaría ilógico considerar dentro de un grupo tal como es el género, a individuos con diferencias en la sutura que van, desde el grado de incisión en lóbulos y sillas, hasta la presencia o ausencia del primer lóbulo umbilical.

En el segundo caso, el establecimiento de una Subfamilia o Familia que incluyera a los parapatocerátidos, traería aparejada la necesidad de elevar la categoría de cada uno de los otros dos géneros de la Familia Spiroceratidae conocidos: *Apsorroceras* y *Spiroceras* o bien incluir a ambos en otra unidad jerárquica equivalente a la de los parapatocerátidos. Para una modificación tal, el autor se considera incompetente por carecer de material de estudio y de comparación de los demás espirocerátidos.

Por otra parte, parece más correcto aceptar la imposibilidad de discriminación genérica en el caso mencionado, que modificar la taxonomía de este grupo natural.

Es muy atrevido pensar en la posibilidad de presentar un árbol genealógico completo de los géneros de los espirocerátidos. La Biología nos enseña que los caracteres individuales se comportan independientemente en cuanto a velocidad y sentido de evolución y que de todas las formas resultantes, sólo prevalecen las mejor adaptadas, dando como resultado el aspecto de una "evolución lineal" u ortogenética. Esta evolución lineal, cuando es múltiple, determina que varios grupos, por convergencia, tengan homeomorfias muy marcadas en algunos caracteres (en este caso, los de la morfología externa) a veces sin que sean descendientes directos los unos de los otros, como sucede en los parapatocerátidos. Esta serie de consideraciones, da oportunidad a recordar que ha sido principalmente la presencia de estas convergencias lo que ha dado lugar a la formación de grupos denominados polifiléticos, como si fuera posible la descendencia común a partir de progenitores de grupos sistemáticos muy distintos.

En la figura 3 se han colocado los esquemas de la línea lobular de los espirocerátidos, en un orden de simplificación creciente, completando la serie

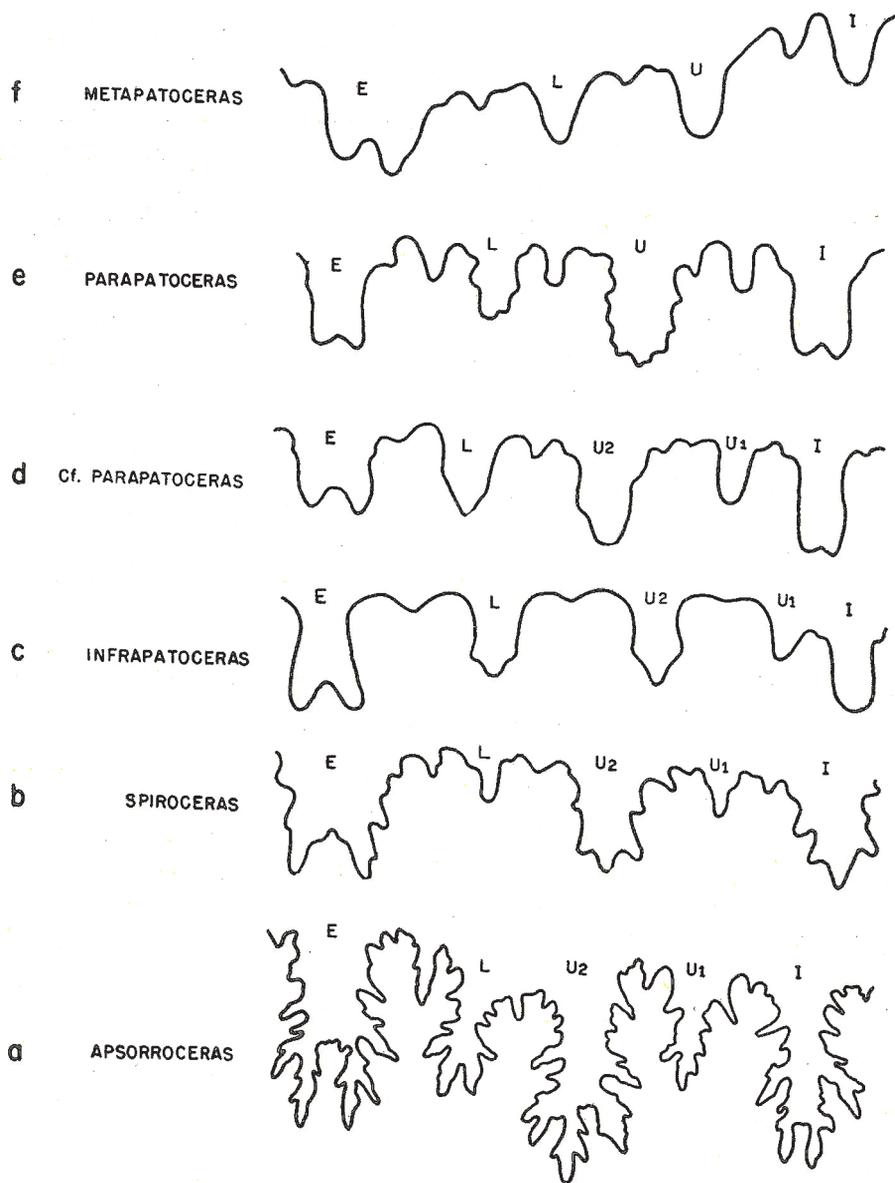


Fig. 3. Comparación de la línea lobular adulta en los espirocerátidos conocidos. 3a *Apsorroceras baculatum* (Qu.). 3b *Spiroceras bifurcatis* (Qu.). 3c *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov., a.v. = 2.00 mm. 3d Cf. *Parapatoceras distans* (Baug. et Sauzé), a.v. = 3.5 mm. 3e *Parapatoceras distans* (Baug. et Sauzé). 3f *Metapatoceras semiserratum* Schindewolf, a.v. = 5.5 mm. (Figs. 3a-b y 3d-f según Schindewolf 1963).

mencionada por Potonié en 1929 y discutida después por Schindewolf (1963, p. 142). Sus características pueden resumirse en el cuadro de la figura 4.

<i>Metapatoceras</i>	E L U I	Lóbulos enteros. Sillas asimétricas escindidas en la parte media.
<i>Parapatoceras</i>	E L U I	Lóbulos L y U con múltiples incisiones, I bífido. Sillas con una incisión media principal y otras secundarias.
Cf. <i>Parapatoceras</i> (en Schindewolf 1963)	E L U ₂ U _I I	Lóbulos L y U ₂ ligeramente escindidos. I bífido. Sillas con múltiples incisiones irregulares.
<i>Infrapatoceras</i>	E L U ₂ U _I I	Lóbulos L y U ₂ ligeramente triaénidos. Sillas escindidas en la parte media.
<i>Spiroceras</i>	E L U ₂ U _I I	Lóbulos L y U _I enteros, U ₂ triaénido. Sillas con múltiples incisiones irregulares.
<i>Apsorroceras</i>	E L U ₂ U _I I	Línea lobular con fuertes incisiones en todos los lóbulos y sillas.

Fig. 4. Resumen comparativo de las principales características de las líneas lobulares de los espirocératidos ilustrados en la figura 3.

De esta comparación se deduce que tanto *Apsorroceras* como las demás formas amoníticas aberrantes que aquí se tratan, se han ido superespecializando (en convergencia con los lytocerátidos) hasta extinguirse en una edad más temprana que el resto de los amonitas.

Por lo que respecta a su distribución estratigráfica ésta tampoco permite establecer con seguridad una genealogía, de manera que es posible que *Infrapatoceras*, *Parapatoceras* y *Metapatoceras* pudieran derivarse de *Spiroceras* o de *Apsorroceras*, o que todos ellos provinieran de un ancestro común, probablemente cercano a *Strenoceras* o quizá más bien a *Parastrenoceras*, ambos de la Familia Parkinsoniidae. *Parastrenoceras* tiene formas evolutas y mientras que *Strenoceras* posee tubérculos laterales, en aquél los tubérculos son lateroventrales, haciendo más semejante su morfología externa con los espirocératidos (fig. 5).

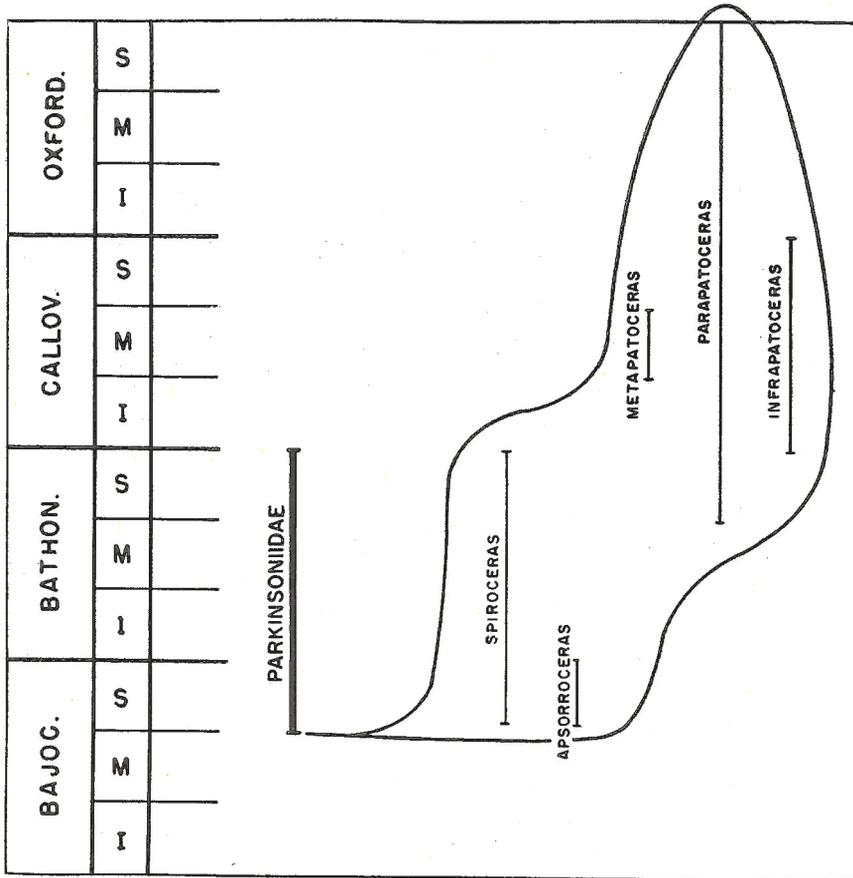


Fig. 5. Probables relaciones filogenéticas y alcance estratigráfico de los espirocerátidos.

PALEOECOLOGIA

La observación de la estructura misma de los espirocérátidos y de los sedimentos en que se encuentran preservados los ejemplares mexicanos, hace pensar, a la luz de las consideraciones de Potonié (1929) y Schindewolf (1963), así como de Beurlen (1956) y Reyment (1958), en las condiciones de vida que tuvieron los individuos de *Infrapatoceras* gen. nov.

La presencia de una cámara de habitación, más pesada por estar ocupada por el cuerpo del animal, obligó a los parapatocerátidos a adoptar una posición vertical, en forma de coma y nunca horizontal como sucede en los esqueletos de *Spirula*. Esta misma desviación del centro de gravedad de la concha, permitió que al ser expulsada el agua con fuerza por el animal, éste se desplazara horizontal o diagonalmente, aun en los casos en que el desarrollo del individuo había alcanzado sólo la forma de una espiral abierta, sin que el propio organismo girara sobre sí como un rehilete.

La circunstancia de encontrar individuos telescopiados algunas veces, fracturados otras, ha hecho suponer que vivieron en aguas agitadas. Se sabe que la acción del oleaje sólo alcanza algunos metros abajo de la superficie, de manera que para que estos movimientos afectaran a los parapatocerátidos, éstos deberían haber vivido en la zona litoral de los mares, pero la presencia de ejemplares de *Infrapatoceras* contenidos en calizas intercaladas en arcillas, nos obliga a pensar que los organismos debieron habitar en regiones alejadas de la línea de costa, pues es ilógico que fueran arrastrados a grandes distancias sin que se desprendieran las partes fragmentadas; así pues, parece más conveniente suponer que fueron neríticos.

Los fragmentos redondeados de caliza, citados por Erben (1960, p. 32) como concreciones, con los fósiles aquí tratados, son de color café claro, debido a la presencia de sales de hierro que tomaron esa coloración por depositarse en un medio rico en oxígeno, lo cual hablaría en pro de aguas no muy profundas, quizá constantemente renovadas, que no permitieron condiciones euxínicas.

Por último, encontrándose preservadas las partes iniciales y delicadas de la concha, se debe pensar en que los exoesqueletos no tardaron mucho tiempo en caer hasta el fondo del mar, en cuyo caso esas partes se hubieran disuelto, sino que por el contrario, fueron incluidas con rapidez relativa, en los sedimentos, pues se preservaron en algunos casos, hasta las espinas huecas que adornaban los tubérculos.

CONCLUSIÓN: Probablemente fueron organismos neríticos vagiles del bentos, que se depositaron directamente en el lugar donde murieron.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARKELL, W. J. (1950), *A classification of the Jurassic ammonites*. Jour. Paleont., v. 24, p. 354-364, 2 figs.
- (1956), *Jurassic Geology of the World*. London, 806 p., 46 láms., 28 tabs., 102 figs.
- (1957), *Mesozoic Ammonoidea*. In *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Geol. Soc. America, Univ. Kansas Press, pt. L, Mollusca 4, p. 80-432, figs. 124-555.
- BAUGIER ET SAUZÉ (1843), *Notice sur quelques coquilles de la famille des Ammonoidées, recueillies dans le Terrain jurassique des Deux-Sèvres*. Soc. Stat., Sci., Lettr. et arts du Dept. des Deux-Sèvres, Niort., Mem., p. 1-16, láms. 1-4.
- BEURLEN, K. (1956), *Die ammonitischen Nebenformen; Überlegungen zur Frage des Entwicklungsmechanismus der Ammonitenschale*. Z. Deutsch. Geol. Ges., v. 108, pt. 2, p. 194-202.
- BUCKMAN, S. S. (1925), *Type Ammonites*. London, v. 5, 88 p., 8 figs., 194 láms.
- DONOVAN, D. T. et HÖLDER, H. (1958), *On the existence of heteromorph ammonoids in the Lias*. N. Jb. Geol. Paläont., Mh., p. 217-220, 1 fig.
- ERBEN, H. K. (1956), *Estratigrafía y Paleontología del Mesozoico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca y Guerrero, especialmente del Jurásico Inferior y Medio*. Libreto-guía de la excursión A-12. Congr. Geol. Intern., XX Ses., México, 1956, 77 p., 14 figs.
- (1960), *El Jurásico Medio y el Calloviano de México*. Congr. Geol. Intern., XX Ses., México, 1956, 140 p., 19 láms., 5 mapas.
- MORRIS, J. (1945), *Description of some new species of the genus Ancyloceras*. Ann. Mag. Nat. Hist., v. 15, n. 95, p. 31-34, lám. 6, figs. 3-5.
- ORBIGNY, A. d' (1842-1851), *Paléontologie Française, Terrains oolitiques ou Jurassiques*. Paris, v. 1, Céphalopodes, 642 p., Atlas 234 láms.
- POTONIÉ, R. (1929), *Die ammonitischen Nebenformen des Dogger (Apsorroceras, Spiroceras, Parapatoceras)*. Jb. Preuss. Geol. Landesanst., v. 50, pt. 1, p. 216-261, láms. 17-19.
- QUENSTEDT, F. A. (1886-1887), *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*. Stuttgart, v. 2, *Der braune Jura*, p. 441-815, Atlas láms. 55-90.
- REYMENT, R. A. (1958), *Some factors in the distribution of fossil cephalopods*. Acta Univ. Stockh. Stockholm Contr. in Geol., v. 1, p. 97-184, 24 figs., 7 láms.

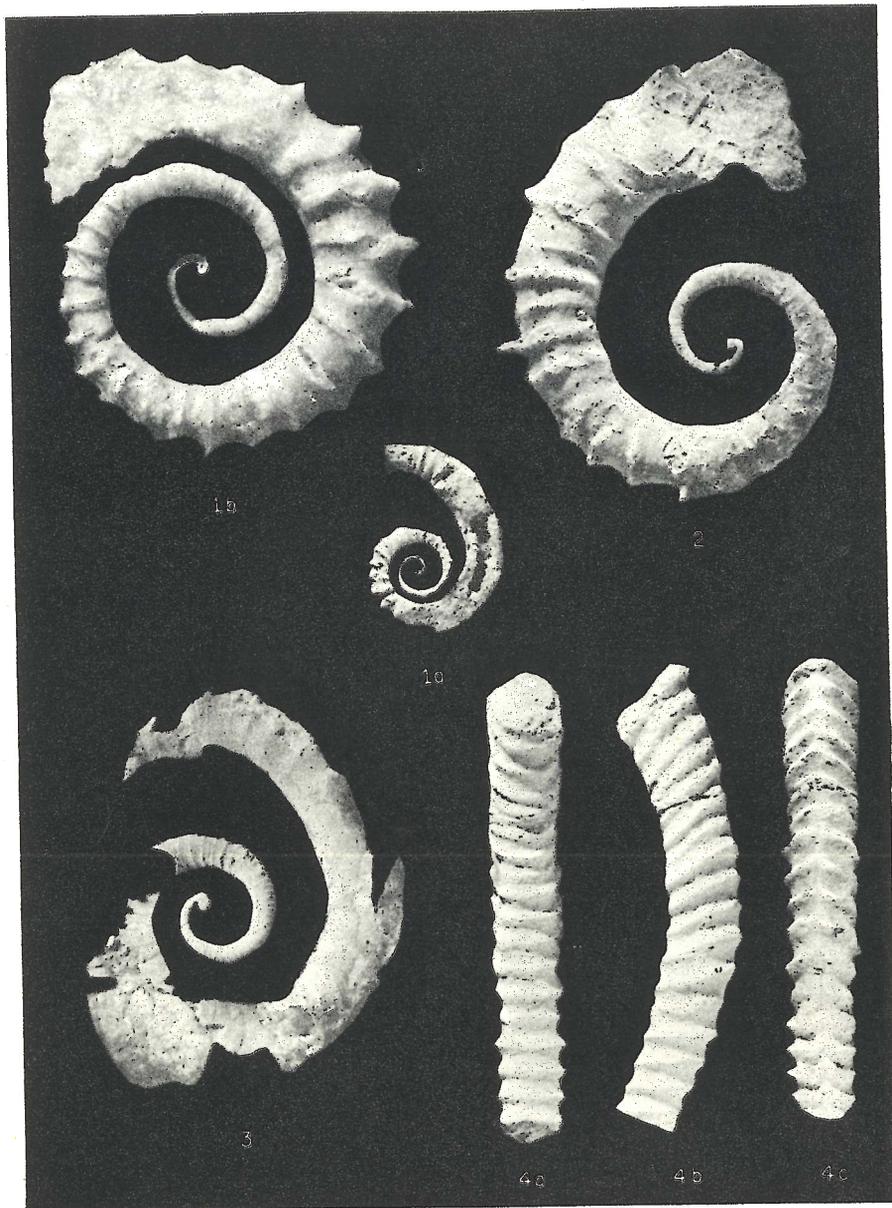
- SCHINDEWOLF, O. H. (1951), *Zur Morfogenie und Terminologie der Ammoneen-Lobenlinie*. Paläont. Z., v. 25, p. 11-34, 19 figs., lám. 1.
- (1953), *Über Strenoceras und andere Dogger-Ammoniten*. N. Jb. Geol. Paläont., Mh., p. 119-130, 10 figs.
- (1961), *Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten*. Lief. 1., Abh. Akad. Wiss. u. Lit., math-naturwiss. Kl., n. 10, 110 p., 58 figs., 2 láms.
- (1963), *Acuariceras und andere heteromorphe Ammoniten aus dem Oberen Dogger*. N. Jb. Geol. Paläont., Abh., v. 116, pt. 2, p. 119-148, figs. 1-14, láms. 6-8.
- (1965), *Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten*. Lief. 4., Abh. Akad. Wiss. u. Lit., math-naturwiss. Kl., n. 3, 99 p. 58 figs.
- SPATH, L. F. (1924), *On the Blake collection of ammonites from Kachh, India*. Mem. Geol. Surv. India, Paleont. Indica, n. s., v. 9, Mem. 1, 29 p.
- (1927-1933), *Revision of the cephalopod fauna of Kachh (Cutch)*. Mem. Geol. Surv. India, Paleont. Indica, n. s., v. 9, Mem. 2, 945 p. 130 láms.
- WESTERMANN, G. (1956), *Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger*. N. Jb. Geol. Paläont., Abh., v. 103, p. 233-279, 3 anexos, 9 figs.

LAMINAS* 1-3

* Fotografías no retocadas.

LAMINA 1

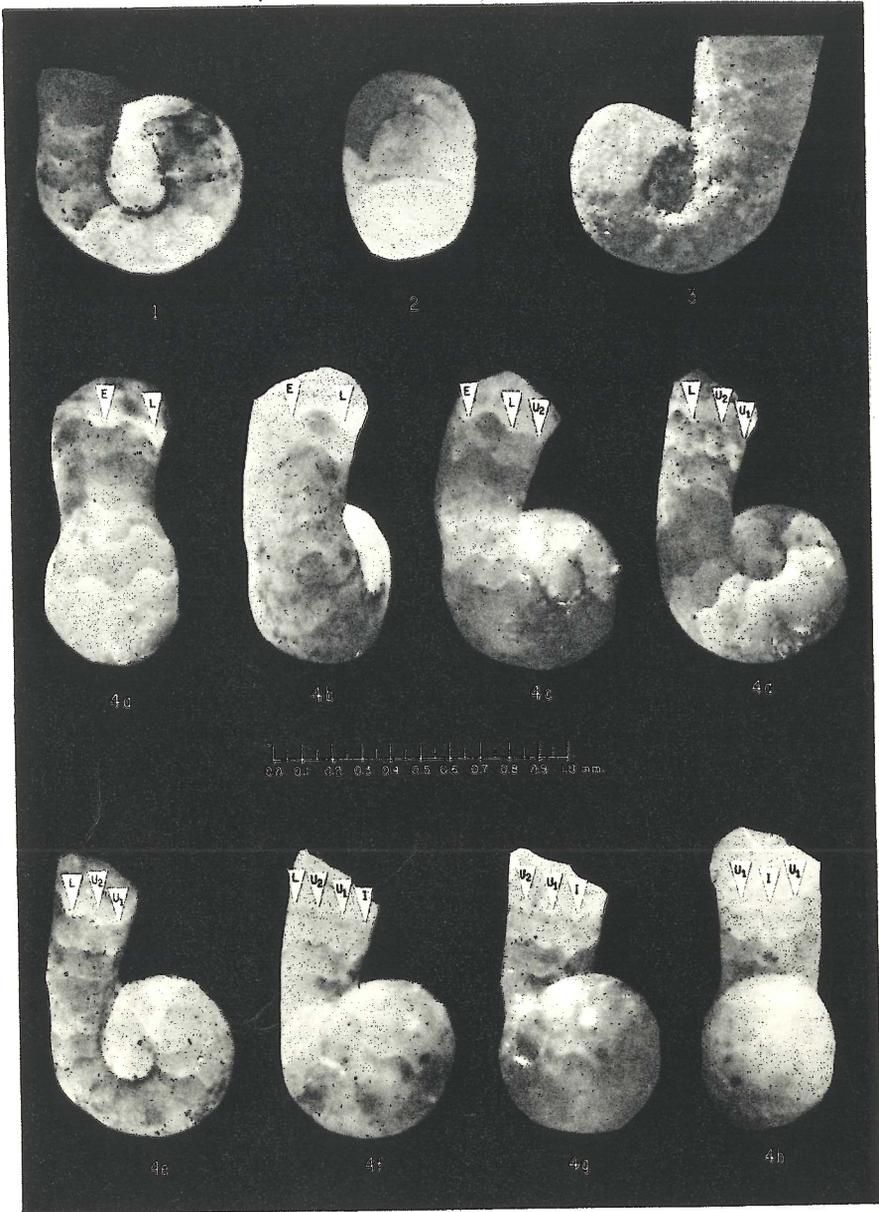
- Figs. 1a, b *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
Holotipo, IGM 1305-1. Loc. Te 3.
1a Tamaño natural.
1b Detalle de las vueltas iniciales. Aproximadamente 4x.
- Fig. 2 *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
IGM 1305-3. Loc. Te 3.
Aproximadamente 4x.
- Fig. 3 *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
IGM 1305-2. Loc. Te 3.
Aproximadamente 4x.
- Fig. 4 *Infrapatoceras biserratum* (?) gen. et sp. nov.
IGM 1306. Loc. Yqu.
Tamaño natural.
4a Lado dorsal.
4b Vista lateral.
4c Lado ventral.



AMONITAS DEL JURASICO MEDIO. II.—*INFRAPATOCERAS* GEN. NOV.

LAMINA 2

- Fig. 1 *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
IGM 1305-4. Loc. Te 3.
Parte inicial mostrando el protoconcho y las primeras suturas. Aproximadamente 40x.
- Fig. 2 *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
IGM 1305-4. Loc. Te 3.
Protoconcho y prosutura. Aproximadamente 40x.
- Fig. 3 *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
IGM 1305-2. Loc. Te 3.
Parte inicial del ejemplar ilustrado en la fig. 3 de la lám. 1. Aproximadamente 40x.
- Figs. 4a-h *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.
IGM 1305-4. Loc. Te 3.
Desarrollo evolutivo de la línea lobular.
Secuencia obtenida girando el ejemplar hacia la izquierda. Aproximadamente 40x.



AMONITAS DEL JURASICO MEDIO. II.—*INFRAPATOCERAS* GEN. NOV.

LAMINA 3

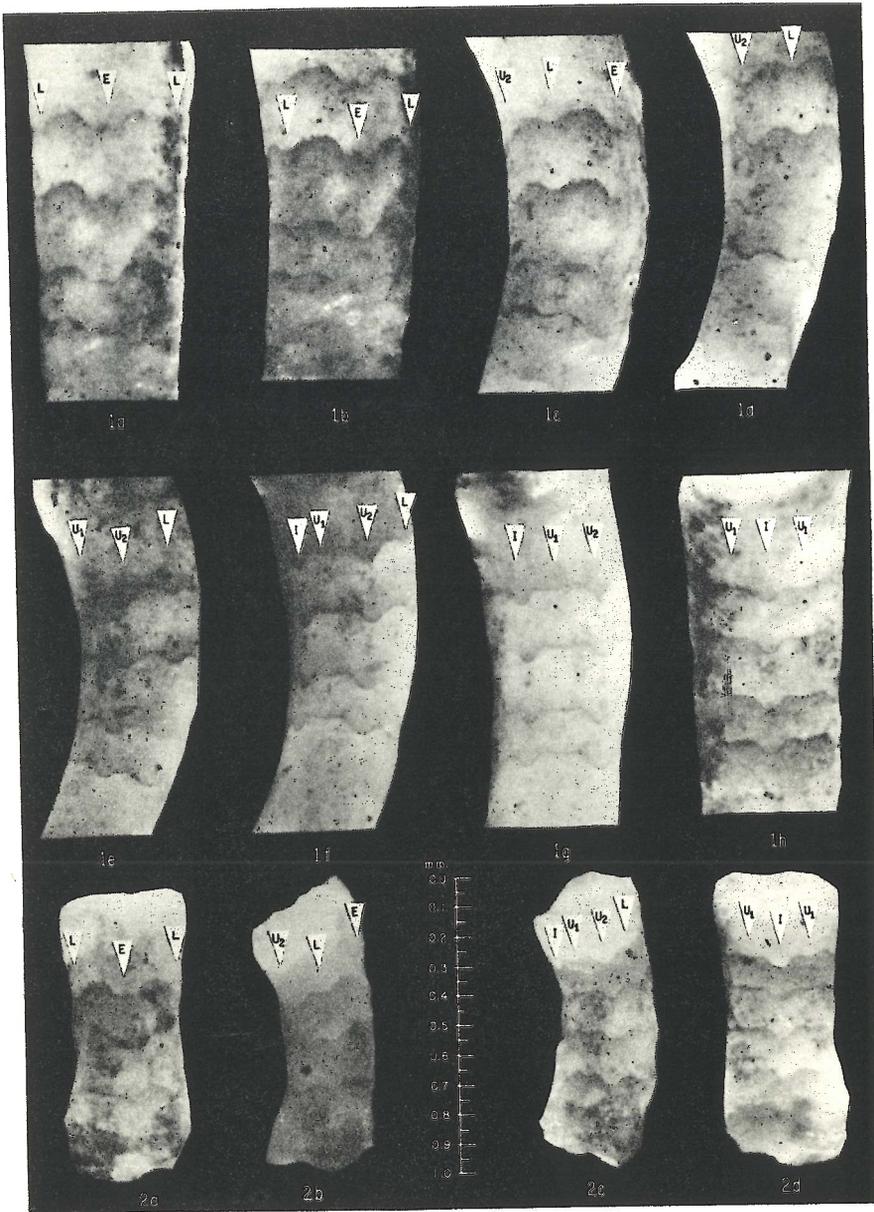
Figs. 1a-h, 2a-d *Infrapatoceras biserratum* gen. et sp. nov.

IGM 1305-4. Loc. Te 3.

Desarrollo evolutivo de la línea lobular. Secuencia obtenida girando el ejemplar hacia la derecha. Aproximadamente 40x.

Figs. 1a-h Porción terminal del mismo fragmento ilustrado en las figs. 4a-h de la lám. 2.

Figs. 2a-d Porción intermedia del mismo.



AMONITAS DEL JURASICO MEDIO. II.—INFRAPATOCERAS GEN. NOV.

PALEONTOLOGIA MEXICANA

- | | | |
|---|---------------------------|---------------|
| 1.—ERBEN, H. K. (1954) <i>Dos Amonitas nuevos y su importancia para la estratigrafía del Jurásico Inferior de México.</i> 23 p., 1 lám. | \$ 5.00 M.N. | \$ 0.50 Dlls. |
| 2.—ALENCASTER DE CSERNA, G. (1956) <i>Pelecípodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla.</i> 47 p., 2 figs., 1 tabla, 7 láms. | \$ 10.00 M.N. | \$ 1.00 Dlls. |
| 3.—BAUMAN, JR., C. F. (1958) <i>Dos radiolíticos nuevos de la región de Cuernavaca, Morelos.</i> 9 p., 2 figs., 1 lám. | \$ 5.00 M.N. | \$ 0.50 Dlls. |
| 4.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) <i>Estudio de algunos microfósiles planctónicos de las calizas del Cretácico Superior de la República de Haití.</i> 41 p., 2 figs., 12 láms. | \$ 10.00 M.N. | \$ 1.00 Dlls. |
| 5.—THALMANN, H. E. y AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) <i>Evidencias micropaleontológicas sobre la edad Cretácico Superior de las "Pizarras Necoxtla".</i> 20 p., 2 figs., 5 láms. | \$ 10.00 M.N. | \$ 1.00 Dlls. |
| 6.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1960) <i>Orbitolina morelensis sp. nov. de la Formación Morelos del Cretácico Inferior (Albiano) en la región de Huetamo, Michoacán, México.</i> 16 p., 7 figs., 3 láms. | \$ 10.00 M.N. | \$ 1.00 Dlls. |
| 7.—BUTTERLIN, J. y BONET, F. (1960) <i>Microfauna del Eoceno Inferior de la Península de Yucatán.</i> 18 p., 1 fig., 8 tablas, 3 láms. | \$ 10.00 M.N. | \$ 1.00 Dlls. |
| 8.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1960) <i>Moluscos del Mioceno de la Cuenca Salina del Istmo de Tehuantepec, México.</i> 38 p., 2 figs., 1 tabla, 4 láms. | \$ 15.00 M.N. | \$ 1.50 Dlls. |
| 9.—OCHOTERENA F., H. (1960) <i>Variación intraespecífica en Parathyridina mexicana n. sp., Terebratulido del Oxfordiano de México.</i> 40 p., 13 figs., 4 láms. | \$ 15.00 M.N. | \$ 1.50 Dlls. |
| 10.—BUTTERLIN, J. (1961) <i>Grandes foraminíferos del pozo Palizada núm. 2, Municipio de Palizada, Estado de Campeche.</i> 59 p., 1 fig., 21 tablas, 11 láms. | \$ 15.00 M.N. | \$ 1.50 Dlls. |
| 11.—ALENCASTER DE CSERNA, G. editora, (1961) <i>Paleontología del Triásico Superior de Sonora. Partes I-IV.</i> | AGOTADA
(OUT OF PRINT) | |
| Pt. I.—ALENCASTER DE CSERNA, G. <i>Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora.</i> 18 p., 6 láms. | | |
| Pt. II.—SILVA-PINEDA, A. <i>Flora fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora.</i> 32 p., 1 fig., 6 láms. | | |
| Pt. III.—ALENCASTER DE CSERNA, G. <i>Fauna fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora.</i> 44 p., 3 figs., 6 láms. | | |
| Pt. IV.—MILLER, JR., H. W. <i>Belemnoides del Triásico Superior del Estado de Sonora.</i> 15 p., 7 figs., 1 lám. | | |
| 12.—AYALA-CASTAÑARES, A. y FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. (1962) <i>Nummoloculina heimi Bonet en el Cretácico Inferior de Cuba.</i> p. 1-9, 4 figs., 2 láms. | | |
| AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) <i>Stomiosphaera cardiiformis sp. nov. del Cretácico Superior de Cuba.</i> p. 11-22, 3 figs., 1 lám. | \$ 15.00 M.N. | \$ 1.50 Dlls. |

- 13.—SEIGLIE, G. A. Y AYALA-CASTAÑARES, A. (1963) *Sistemática y Bioestratigrafía de los Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior (Campaniano y Maastrichtiano) de Cuba*. p. 1-56, 5 figs., 43 lám.
- AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior de la región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El Género Orbitoides d'Orbigny, 1847*. p. 57-73, 3 figs., 5 lám.
- \$ 40.00 M.N. \$ 4.00 Dlls.
- 14.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos de la Formación Agueguexquite (Mioceno Medio) del Istmo de Tehuantepec, México*. 45 p., 2 figs., 1 tabla, 6 lám.
- \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 15.—ALENCASTER DE CSERNA, G. (1963) *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero*. 52 p., 8 lám.
- \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 16.—OCHOTERENA F., H. (1963) *Amonitas del Jurásico Medio y del Calloviano de México. I.—Parastrenoceras gen. nov.* 26 p., 10 figs., 1 mapa, 5 lám.
- \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 17.—REYEROS NAVARRO, M. M. (1963) *Corales del Cretácico Inferior de San Juan Raya, Estado de Puebla*. 21 p., 5 lám.
- \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 18.—SILVA PINEDA, A. (1963) *Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo*. 12 p., 7 lám.
- \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 19.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos del Terciario Inferior del Noreste de México*. 26 p., 15 lám.
- \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 20.—PEÑA MUÑOZ, M. J. (1964) *Amonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior del extremo oriental del Estado de Durango, México*. 33 p., 10 lám.
- \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 21.—ALENCASTER DE CSERNA, G. editora (1965) *Estratigrafía y Paleontología del Jurásico Superior de la parte Centromeridional del Estado de Puebla. Partes I-II*.
- Pt. I.—PÉREZ-IBARGÜENGOTTIA, J. M., HOKUTO-CASTILLO, A. Y DE CSERNA, Z. *Reconocimiento Geológico del Área de Petlalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla*. 22 p., 1 lám., 2 figs.
- Pt. II.—ALENCASTER DE CSERNA, G. Y BUITRÓN, B. E. *Fauna del Jurásico superior de la Región de Petlalcingo, Estado de Puebla*. 53 p., 14 lám., 1 fig.
- \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 22.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1965) *Estudio de Algunas Algas Calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México*. 16 p., 1 fig., 7 lám.
- \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 23.—OCHOTERENA F., H. (1966) *Amonitas del Jurásico Medio de México. II.—Inrapatoceras gen. nov.*, 18 p., 5 figs., 3 lám.
- \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.

Estas publicaciones se pueden obtener en:
 Oficina de Publicaciones
 Instituto de Geología
 Ciudad Universitaria
 México 20, D. F.
 MEXICO