

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

Presidente del Consejo Directivo

Lic. Jesús Reyes Heróles

Director General del I. M. P.

Ing. Antonio Dovalí Jaime

Subdirector General del I. M. P.

Ing. Bruno Mascanzoni

Subdirector de Tecnología de Exploración

Ing. Eduardo J. Guzmán

Jefe del Depto. de Información y Difusión

Ing. Miguel Martínez Ríos

Estratigrafía del Jurásico de Mazatepec, Puebla (México).

Parte 1.—“El límite Jurásico-Cretácico en
Mazatepec, Puebla”.

Por: A. Cantú Chapa.

p. 3-24.

Parte 2.—“La fauna liásica de Mazatepec,
Puebla”.

Por: R. Flores López.

p. 25-30.

Parte 3.—“*Inoceramus bassei* sp. nov., del
Titoniano de Mazatepec, Puebla”.

Por: F. Lecolle de Cantú.

p. 31.-32.

**Instituto Mexicano del Petróleo
Tecnología de la Exploración
Sección Geología, Monografía No. 1
Julio 1967**

El Límite Jurásico-Cretácico en Mazatepec, Puebla (México).

por
Abelardo Cantú Chapa
Docteur ès-Science.

Resumen:

Los objetivos del presente estudio, basado en la determinación de los megafósiles, sobre todo amonitas, que contiene la Formación Pimienta, son los de establecer los límites de la citada formación, subdividir la litológica y faunísticamente y describir la fauna que la caracteriza. Más adelante se concluye con algunos comentarios sobre su cronoestratigrafía, por ser interesante desde el punto de vista petrolero.

Se incluye, además, algunas notas referentes a las correlaciones nacionales e internacionales, que se establecen por primera vez para esta región de México.

Además se describen algunos representantes de las familias Haploceratidae, Perisphinctidae, Olocosmaphanidae y Berriassellidae (Ammonoidea).

El autor visitó la región de Mazatepec a mediados de 1964, gracias a la gentil invitación que le hicieron el Ing. Rodolfo Suárez, entonces Jefe de Geólogos del distrito petrolero de Tamnaco, Tamps., y el Ing. Francisco Acevedo, Jefe de Geólogos del distrito petrolero de Poza Rica, Ver., y acompañado, además, por otros geólogos de ambos distritos.

En esa ocasión y ayudado por ellos, el autor pudo hacer una buena colección de fósiles, en las afueras del pueblo de Mazatepec, Pue. El resultado

de las determinaciones paleontológicas fué rendido en un informe privado, del Laboratorio de Macropaleontología, y sirvió para explicar la cronoestratigrafía de esas rocas; con ese estudio previo y viendo la importancia que tenían esos afloramientos para la estratigrafía del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior, el autor realizó dos viajes, para coleccionar más material, tomar notas de campo y medir los afloramientos.

Los resultados, más precisos, son presentados ahora como una monografía, en vista de la importancia que reviste para la geología petrolera de esa región de México.

A los Ings. Rodolfo Suárez, Francisco Acevedo, J. Carrillo B., E. Reyes, P. Velarde, R. González y J. Avila, el autor les está profundamente agradecido, por haberlo invitado a esa excursión, sin la cual no hubiese sido posible realizar el presente trabajo.

A los Ings. Roberto Flores y Ma. Fernanda Campa, así como al Sr. Raúl Alvarez, que le ayudaron posteriormente a recoger material en Mazatepec, el autor les patentiza su reconocimiento.

Los jóvenes estudiantes del 5o. año de Geología, de la Fac. de Ingeniería de la U.N.A.M., C. Arredondo, F. León, E. Domínguez, C. Lara y Hernández Baez colaboraron con el autor en el muestreo de los mismos afloramientos. Su cooperación y ayu-

da fué de mucha utilidad, por lo que el autor les queda muy agradecido.

Los señores Carlos Cantú y Angel Martínez ayudaron a la preparación de los fósiles en el laboratorio; el Sr. Héctor Amezcua fotografió todo el material y el señor A. Mijares dibujó los planos; a todos ellos el autor les expresa su agradecimiento.

El autor hace extensivo su profundo reconocimiento al Ing. Eduardo J. Guzmán, Subdirector de Tecnología de Exploración del Instituto Mexicano del Petróleo, por las facilidades que le brindó durante la elaboración del presente estudio.

ESTUDIOS GEOLOGICOS REALIZADOS EN MAZATEPEC, PUEBLA

Al pueblo de Mazatepec, Pue. se puede llegar fácilmente, por la carretera Mexico-Veracruz, via Teziutlán, Pue. A 2.3 Km. del poblado de Tlatlauqui, existe la desviación que conduce a la presa de Mazatepec; de donde se continua hasta el pueblo del mismo nombre; a partir del kilómetro 36.9 de la carretera Tlatlauqui-Mazatepec, hasta aproximadamente 20 metros antes de llegar al mencionado pueblo, existen todos los afloramientos que fueron estudiados para la presente monografía.

Hay algunos estudios geológicos regionales del área de Mazatepec, así como de lugares cercanos, pero todos son inéditos (Singewald, 1923; Jenny, 1931 y 1935; Cepeda, 1945; Volwenshausen, 1945; López Ramos, 1963 y López Rubio, 1964). En estos trabajos no se hace ningún comentario a la cronostratigrafía de la formación Pimienta, concretándose en general a adjudicarle una edad Portlandiana, en esa región.

NOTAS HISTORICAS SOBRE LA FORMACION PIMIENTA

La Formación Pimienta fué descrita por Helm (1926, p. 86) como sigue: "...The Tamán Beds seem to pass upwards into a series of black, or black and white thin-bedded dense limestone rich of black chert layers. The name is proposed after the poor Indian huts of Pimienta situated above the trail on the steeply western dipping upper part of the subdivision (fig 2). The thickness of Pimienta beds was not measured, but may be estimated to about 100 or 200 meters at Pimienta, and less in the East at the village La Vega. No fossils having been found, the age remains unknown, but is supposed as Portlandian..." En 1940 (p. 334) transcribe esa descripción sin agregar más.

Imlay (1952, p. 971) la considera del Portlandiano Superior, debido a la presencia de *Parodontoceras*, *Substeuoceras*, *Himalayites*, *Corongoceras*,

Hildoglochiceras, *Pseudolissoceras* y *Durangites*, encontrados por él mismo: "...at many localities, including the type section..." Sin embargo, para Arkell (1956, p. 561) esa fauna dada por Imlay señala, más bien, la presencia del Titoniano Superior.

La Formación Pimienta ha sido comentada en innumerables ocasiones, en algunos trabajos inéditos y en otros publicados, tanto del subsuelo de Tampico, Tamps., como en el de Poza Rica, Ver. Lo mismo sucede en varios trabajos de geología superficial realizados en varias regiones de la Sierra Madre Oriental; en ellos se han hecho ligeros comentarios a su cronostratigrafía, sin tomar en cuenta los megafósiles.

Excepto Erben (1956 a, p. 46), quien sin precisar localidad alguna, considera que: "...la formación Pimienta sin duda, también representa partes considerables del Cretácico Inferior. Esto se deduce de su contacto superior de transición con la Caliza Tamaulipas, que es del Albiano-Cenomaniano, (o con la caliza Tenestipa, respectivamente), y del hecho de que F. Bonet en muestras de caliza procedentes de la formación Pimienta, haya encontrado una microfauna del Berriasio (comunicación personal)..."

En fin, Carrillo Martínez (1960, p. 43) hace algunos comentarios sobre la litología de la Formación Pimienta, como se presenta en el subsuelo cerca de Poza Rica, Ver. y según la microfauna, sugiere que es del Portlandiano.

DESCRIPCION SISTEMATICA:

Clase: Cephalopoda Leach, 1817.
Orden: Ammonoidea Zittel, 1894.
Suborden: Ammonitina Hyatt 1889.
Superfamilia: Haplocerataceae Zittel, 1884.
Familia: Haploceratidae Zittel, 1884.
Género: *Pseudolissoceras* Spath, 1925.
Generotipo: *Neumayria Zitteli* Burckhardt (1903, p. 55, lám. X, figs. 1-8; por designación de Roman, 1938, p. 176).

Pseudolissoceras zitteli (Burckhardt).
lám. 1, fig. 5; lám. 7, fig. 9.

- 1903 *Neumayria Zitteli* Burckhardt, p. 55, lám. X, figs. 1-8.
1907 *Neumayria zitteli* Burckhardt in Haupt, p. 200, lám. VII, figs. 3a-b.
1925 *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) in Spath, p. 113.
1926 *Haploceras (Pseudolissoceras) zitteli* (Burckhardt) in Krantz, p. 436, lám. XVII, figs. 4-5.
1928 *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) in Krantz, p. 18, lám. I, fig. 6.
1931 *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) in Weaver, p. 401, lám. XLIII, fig. 291.

1942 *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) in Imlay, p. 1443, lám. IV, figs. 1-4, 8, 11 y 12.

1950 *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) in Spath, p. 101, lám. 6, figs. 8a-c.

Esta amonita tan importante en la estratigrafía del Titoniano, la tenemos representada por un ejemplar que concuerda bastante con la descripción de Burckhardt de *Pseudolissoceras zitteli* (Burck.) (1903, p. 55); la sutura y la forma del ejemplar de Mazatepec son como los de la especie argentina.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla; afloramiento No. 4; Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: del autor Ac-82.

Género: *Glochiceras* Hyatt, 1900.

Generotipo: *Ammonites nimbatu* Oppel, 1863, p. 191, lám. 52, fig. 5.

Glochiceras sp.

lám. 1, figs. 2, 6; lám. 7, fig. 4.

En el afloramiento No. 4 de Mazatepec encontré varias amonitas pequeñas, del género *Glochiceras* Hyatt; son generalmente lisas o con muy débiles estrías, además poseen un esbozo de surco lateral, tan característico de este género; son semievolutas y tienen una región ventral arredondeada y estrecha; la sutura es de este género; pero las protuberancias peristomales tan importantes en la clasificación subgenérica (Ziegler, 1958) no se obtuvieron al limpiar el material.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afloramiento No. 4; Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-83, Ac-84, Ac-84a.

Género: *Grayiceras* Spath, 1923.

Generotipo: *Grayiceras blanfordi* Spath, 1923; por designación subsecuente de Spath, 1924.

Grayiceras ? mexicanum (Burckhardt)
lám. 7, fig. 1.

* La posición sistemática de *Grayiceras* es aún incierta. Arkell in Moore 1957 L-298: el autor toma como referencia a Arkell (1956, p. 561).

Un ejemplar con la última vuelta aplastada; su ornamentación está constituida de costillas finas, prorsirradiales y bifurcadas a mitad de los flancos en 2 ramas de igual fuerza; sobre la región ventral son ligeramente inclinadas hacia adelante, posee muy raras costillas simples, todas se debilitan en la línea media ventral.

Este ejemplar tiene bastante parecido con *Grayiceras ? mexicanus* (Burckhardt)* (1912, p. 129, lám. XXXIV, fig. 21), por los caracteres ornamentales que se indican; nuestro ejemplar, como el de Burckhardt, es también semievoluta.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afl. No. 4; Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-85.

Superfamilia: Perisphinctaceae Steinmann, 1890.

Familia: Perisphinctidae Steinmann, 1890.

Género: *Kossmatia* Uhlig, 1907.

Generotipo: *Ammonites tenuistriatus* Gray in

Uhlig 1907, lám. XCI, figs. 3ab, por designación de Roman, 1938, p. 326.

Kossmatia victoris (Burckhardt)
lám. 6, fig. 4 y lám. 2, fig. 5.

1906 *Perisphinctes victoris* Burckhardt, p. 131, lám. XXXVI, figs. 1-6.

1912 *Kossmatia victoris* (Burckhardt) in Burckhardt, p. 131.

Ejemplar fragmentado que muestra parte de una vuelta interna y parte de una vuelta externa, esta última está aplastada.

En ambas vueltas la sección es rectangular, más alta que ancha y posee un vientre convexo y ancho. Las costillas prorsirradiales y finas en las vueltas internas, se bifurcan regularmente en el borde ventrolateral, donde se dirigen hacia adelante y quedan a horcajadas ("chevron") en la región ventral. En la vuelta externa hay un debilitamiento de las costillas, hacia la línea media-ventral.

La ornamentación es típica del género *Kossmatia* Uhlig (1910), la fineza de las costillas lo asemeja a *K. victoris* (Burckhardt) (1906, p. 131, lám. XXXVI, figs. 1-6), más que a *K. varicostata* Imlay (1943, p. 539, lám. 92, figs. 1-4 y lám. 93, fig. 1).

ya que este último es más grande y tiene una ornamentación más fuerte que *K. victoris* (Burck.).

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afl. 4; Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-86.

Kossmatia subzacatecana sp. nov.
lám. 7, figs. 3, 3a.

Amonita parecida a *Kossmatia zacatecana* Burckhardt (1912, p. 136, lám. XXXIV, figs. 4-6, 11-13, 16, 17 y 20), sobre todo al ejemplar de la fig. 13; pero nuestro ejemplar, que es un poco más grande, posee costillas más separadas y cortantes; además, su ornamentación sólo es comparable con la parte más joven de la última vuelta de *K. zacatecana* Burck. Es decir: presencia de tubérculos lameliformes, inclinación adoral de las costillas bifurcadas, sobre todo en la región ventral.

Sin embargo, hay que hacer notar que la sutura es diferente, la primera silla lateral bifurcada asimétricamente, posee la rama mayor del lado umbilical, en cambio en *Kossmatia zacatecana* Burckhardt es lo contrario.

Estas diferencias son suficientes como para denominarla *Kossmatia subzacatecana* sp. nov.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afl. 4; Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-87.

Subfamilia: Virgatophinctinae Spath, 1923.
Género: *Aulacosphinctoides* Spath, 1923.
Generotipo: *Aulacosphinctes infundibulus* Uhlig, 1910.

Aulacosphinctoides sp.
lám. 2, figs. 2, 2a.

Existen varios fragmentos de amonitas pertenecientes al género *Aulacosphinctoides* Spath; el ejemplar figurado aquí es evolutivo, de sección rectangular, tan ancha como alta sobre todo en la última vuelta, en cambio en las vueltas septadas las secciones son más altas que anchas.

La pared umbilical ligeramente inclinada pasa insensiblemente a los lados rectos; este ejemplar po-

see un vientre ancho y arqueado.

Las costillas nacen en el borde umbilical, son prorsiradales y poseen espacios intercostales 3 veces más anchos que ellas; luego se bifurcan en el tercio externo de los lados y son más prominentes en el lugar de su bifurcación. Las costillas se dirigen hacia adelante y se detienen en la línea media sifonal. Sólo se observan dos costillas simples en la mitad de la última vuelta.

Nuestro ejemplar se parece a *Aulacosphinctoides bangei* (Burckhardt) (1919-21, p. 30, lám. IX, figs. 5-9), ya que casi todas las costillas son bifurcadas; pero la ornamentación de *A. bangei* (Burckhardt) es más densa.

Aulacosphinctoides sp. in Burckhardt (1919-21, p. 22, lám. XIII, figs. 7-9) posee costillas bifurcadas como el fósil de Mazatepec, pero es más evolutivo y tiene fuertes constricciones, las que son débiles en nuestra amonita.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afl. 4; Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-88.

Género: *Mazatepites* gen. nov.

En el afloramiento No. 4 de Mazatepec, Pue., encontramos algunas amonitas muy evolutas, que poseen costillas simples, radiales, cortantes y en las vueltas internas están muy separadas entre sí. En esta parte de la concha se debilitan desde la mitad de los flancos, hasta casi desaparecer en el tercio externo de los mismos y en la región ventral.

En la última vuelta, que representa la cámara de habitación, las costillas principales siguen siendo cortantes y están muy separadas entre sí, sobre todo en el tercio interno de los flancos; pero desde la mitad de ellos se subdividen produciendo una costulación típicamente virgatoide.

La presencia de costillas simples y muy separadas, nos hace pensar que nuestros ejemplares pueden pertenecer al género *Anavirgatites* Spath (1925); pero la aparición de una ornamentación muy densa en la mitad externa de los flancos, de la última vuelta, los diferencian.

Phaneroctenhorus Spath (1950) tiene cierta semejanza con los fósiles de Mazatepec, en lo que concierne al debilitamiento de las costillas en los flancos, por ejemplo *Ph. hudsoni* Spath (1950, p. 107, lám. 8, fig. 1a-b); sin embargo, las vueltas internas de *Ph. hudsoni* Spath tienen abundantes costillas.

Las otras especies de *Phanerostephanus* Spath son muy ornamentadas en las vueltas internas, lo que las separan definitivamente de nuestros fósiles. A estas formas les llamaremos *Mazatepites* gen. nov. y sus caracteres genéricos serían: conchas muy evolutas, de sección ovalada, con costillas simples, radiales y cortantes en la parte interna de las vueltas antiguas, con espacios intercostales hasta 4 veces más grandes que las costillas; con 1 ó 2 constricciones por vueltas; la última vuelta desarrolla una ornamentación virgatoide y la sutura es de tipo virgatosfintinos. El generotipo es *Mazatepites arredondense* gen. nov. sp. nov.

Mazatepites arredondense gen. nov. sp. nov.
lám. 1. figs. 1, 1a, 4.

Amonita muy evoluta, que recubre apenas las vueltas anteriores; la pared umbilical convexa en las vueltas internas, pasa insensiblemente a un lado ligeramente convexo; en la última vuelta la pared es abrupta. El vientre es arredondeado y la sección rectangular es más alta que ancha.

Las vueltas internas poseen costillas finas, prorsiradales, cortantes y muy separadas entre sí.

En la última vuelta la ornamentación varía, las costillas principales cortantes y fuertes se debilitan y dan origen en la mitad de los flancos a costillas virgatoides, que existen en un número de 5 a 6 intercaladas entre dos principales; aquí las costillas son ligeramente prorsiradales y atraviesan el vientre angosto.

Una o dos constricciones angostas y profundas están presentes en las vueltas internas.

La primera silla lateral ancha y bifurcada asimétricamente, es seguida de un primer lóbulo lateral trifurcado asimétricamente, más profundo que el lóbulo externo, que es rectangular.

Propongo llamarlo *Mazatepites arredondense* gen. nov. sp. nov., en honor del estudiante de 5o. año de Geología de la Fac. de Ingeniería de la U.N.A.M., Carlos Arredondo, quien colectó el material.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afl. 4; Km. 33,900 carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-89 holotipo (lám. 1. fig. 4) y Ac-90 paratipo (lám. 1. fig. 1. 1a).

* Nombre derivado del Estado de Puebla.

Familia: *Olcostephanidae* Haug, 1910.
Subfamilia: *Spiticeratinae* Spath, 1924.
Género: *Groerbericeras* Leanza, 1945.
Generotipo: *Groerbericeras bifrons* Leanza, 1945, p. 82, lám. XVIII, fig. 1.

Groerbericeras poblanense sp. nov.*
lám. 2. fig. 3.

Esta amonita pertenece indudablemente al género *Groerbericeras* Leanza (1945, p. 82) por "... carecer de ornamentación en los tramos internos de las vueltas y por la ausencia total de tubérculos..."; desgraciadamente la sutura no se observa en nuestro ejemplar.

Las costillas finas y densas (más de 90 en la última vuelta), sólo se presentan en la mitad externa de los flancos. La pared umbilical es abrupta y los lados son ligeramente convexos; la última vuelta recubre sólo 2/3 de la penúltima. El ejemplar está un poco deformado y muestra una sección ojival, debido quizá a la misma deformación y a que la región ventral es muy angosta.

Posee, en la última vuelta, dos constricciones prosoclinas poco profundas.

Observaciones: Esta amonita tiene mucha similitud con *Groerbericeras bifrons* Leanza (1945, p. 82, lám. XVII, figs. 2 y 5; lám. XVIII, fig. 1; lám. XIX, figs. 1, 2 y 7); sin embargo, la forma mexicana es más evoluta que el ejemplar del Berriasiano de Argentina y posee, además, costillas más finas y más abundantes por vuelta. Por estas razones considero que debe ser denominado *Groerbericeras poblanense* sp. nov.

Es de notar que los ejemplares descritos por Leanza (1945, p. 82) adolecen de especificaciones, con respecto a las figuras que sirvieron para ilustrar esta especie; de esta manera se observa que las medidas de los ejemplares dadas en el texto, no corresponden con las de las fotos de tamaño natural; a menos que Leanza haya utilizado un sistema particular para medirlos.

A mi parecer, el ejemplar de la lám. XVIII, fig. 1 (Leanza, 1945) reúne los suficientes caracteres específicos, como para considerarlo el holotipo de *Groerbericeras bifrons* Leanza.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-91.

Género: *Proniceras* Burckhardt, 1919.
Generotipo: *Ammonites pronus* Oppel in Zittel, 1868, p. 91, lám. XV, figs. 8, 10; por designación de Román, 1938, p. 381.

Proniceras larense sp. nov.
lám. 2, fig. 1.

Amonita conservada como impresión positiva muy aplanada. Se observan muy bien sus vueltas internas y toda su ornamentación; la última vuelta cubre aproximadamente la mitad de la vuelta anterior; posee aurículas peristomales.

Las 32 costillas principales nacen sobre el borde umbilical, a partir de un tubérculo alargado radialmente, donde se bifurcan para debilitarse sobre el tercio interno de los flancos. Sobre todo el resto de su trayecto las costillas son flexuosas. Desde la mitad de los flancos aparecen costillas secundarias intercaladas arbitrariamente y dan un total de más de 90 costillas sobre la región ventral, que es desconocida. Solamente se observa una constricción poco profunda y flexuosa, sobre la última vuelta. La sutura no se ve.

Observaciones: Esta amonita se parece a *Proniceras idceroides* Burckhardt (1919-1921, p. 42, lám. XV, figs. 2-4) por su ornamentación fina, pero en nuestro ejemplar los tubérculos umbilicales son más fuertes. *P. victoris* Burckhardt (1919-1921, p. 47, lám. XVI, figs. 1-3) tiene costillas principales muy finas, como el fósil de Mazatepec, pero las costillas secundarias son más abundantes en este último.

Proniceras scorpionum Imlay (1939, p. 55, lám. 18, figs. 5-6) tiene costillas tan finas como nuestro ejemplar, pero en este las costillas se proyectan más hacia adelante, en el tercio externo de los flancos.

Propongo llamarlo *Proniceras larense* sp. nov., en honor del estudiante Augusto Lara del 5o. año de Geología, de la Fac. de Ingeniería de la U.N.A.M., quien la colectó.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afloramiento 2; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-92.

Género: *Spiticeras* Uhlig, 1903.
Generotipo: *Ammonites spitiensis* Blanford, 1863, lám. 11.

Spiticeras sp.
lám. 2, fig. 6.

Poseo una impresión positiva de una amonita pequeña y evoluta, ornamentada con costillas finas y bifurcadas a partir de un pequeño tubérculo, situado en el tercio interno de los flancos. Tiene además una constricción prosoclina.

Este ejemplar se parece a los pequeños representantes de *Spiticeras binodum* Burckhardt (1912, p. 176, lám. XLII, figs. 20 y 25); pero el hecho de que el fósil de Mazatepec no esté completo, me impide realizar la determinación específica necesaria. Los caracteres que se observan son sin lugar a dudas los correspondientes a *Spiticeras* Uhlig.

Otro pequeño fragmento (lám. 1, fig. 7) conservado como impresión positiva, de una amonita evoluta, permite observar un tubérculo puntiagudo, situado a la mitad del flanco y del cual irradian 4 ó 5 costillas finas.

En las vueltas internas se observan también los tubérculos, pero más pequeños. Este tipo de ornamentación corresponde a un *Spiticeras* Uhlig, al cual adjudico este ejemplar.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-93 (lám. 2, fig. 6); Ac-94 (lám. 1, fig. 7).

Subfamilia: *Taraisitinae* Cantú, 1966.

Género: *Taraisites* Cantú, 1966.

Generotipo: *Taraisites bosei* Cantú (1966, p. 16) (= *Astieria* aff. *Baini* Sharpe in Bose, 1923, p. 76, lám. II, figs. 3-6). Por designación original.

Taraisites sp.
lám. 2, fig. 8.

Ejemplar aplastado e involuto; posee costillas principales finas, muy separadas, que se bifurcan a partir de un tubérculo latero-umbilical; entre cada costilla principal bifurcada hay una secundaria, que nace a la altura de los tubérculos. Todas las costillas secundarias son tan finas como las principales y están separadas por espacios intercostales dos veces más anchos que ellas. Hacia la parte más joven de la vuelta visible, las costillas comienzan a sufrir una concavidad hacia atrás; este tipo de ornamentación es el mismo que poseen los representantes del género *Taraisites* Cantú (1966), pero el hecho de que nuestro ejemplar corresponda a la impresión po-

sitiva, donde no se puede observar ni la sección, ni toda una vuelta, me impide ir más allá de la determinación genérica, dejándola sólo como *Taraisites* sp.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas Inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-95.

Familia: Berriasellidae Spath, 1922.

Subfamilia: Berriasellinae Spath, 1922.

Género: *Subthurmannia* Spath, 1931.

Generotipo: *Subthurmannia fermori* Spath, (1939, p. 53-54, lám. IX, fig. 1), por designación de Spath (1939, p. 48).

cf. Subthurmannia sp.

lám. 3, fig. 3; lám. 4, fig. 1.

Fragmento de una amonita discoidal, de lados aplanados, que representa casi la mitad de una vuelta y corresponde a una parte de la cámara de habitación; sección ojival bastante alta, cuyas medidas son 5.56 cm. de altura y 1.61 cm. de ancho, en la parte más joven de la vuelta.

Las costillas principales ligeramente flexuosas, anchas y bajas son bastante espaciadas, en la parte interna de los flancos, donde muestran su mayor fuerza; nacen en el borde umbilical abrupto y se vuelven ligeramente cuneiformes hacia el tercio externo de los flancos.

En la mitad de los flancos se bifurcan, pero a veces (lám. 3, fig. 3) desaparece el lugar de la bifurcación y persisten libres, dando el aspecto de costillas secundarias; este fenómeno es más visible sobre el otro flanco (lám. 4, fig. 1), donde las costillas principales francamente simples, alternan regularmente con costillas secundarias que nacen en el tercio externo de los flancos.

En general, todas las costillas de nuestro ejemplar son bajas y anchas, excepto en el tercio interno de los flancos y se cuentan aproximadamente 10 costillas principales, que junto con las secundarias atraviesan la región externa.

Estos caracteres ornamentales nos hacen pensar en *Subthurmannia* Spath; pero es imposible llevar más allá la clasificación del ejemplar, en vista de que representa la cámara de habitación.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas Inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-96.

Subthurmannia mazatepense sp. nov.

lám. 3, fig. 5; lám. 6, figs. 2, 5, 7.

Ejemplar ligeramente deformado, evolutivo, de lados poco convexos, de sección ojival y de pared umbilical inclinada.

Las costillas finas, flexuosas y prorsiradiales nacen en el borde umbilical y se curvan cerca de la región umbilical; luego se dirigen hacia adelante y en la mitad de los flancos se vuelven un poco prominentes, donde forman una ligera inflexión. A partir de ahí, la mayoría de las costillas se bifurcan en dos ramas de igual fuerza, pero hay pocas que persisten simples; además alternan irregularmente con costillas secundarias, que nacen en el tercio externo de los flancos, donde todas están separadas por espacios tan anchos como ellas. Todas las costillas atraviesan la región ventral. No se observa sutura, ni construcciones.

Nuestro ejemplar se parece a *Subthurmannia tenochi* (Felix) (1891, p. 186, lám. XXIX, fig. 1) en su forma general, pero este tiene diferencias notables como son las costillas, que se bifurcan desde el borde umbilical a partir de un tubérculo; además las costillas de *S. tenochi* (Felix) son más flexuosas y están más separadas que las de nuestro ejemplar de Mazatepec.

Berriasella mexicana (Castillo y Aguilera) (1895, p. 41, lám. XV, fig. 1) posee costillas simples y bifurcadas que alternan regularmente; en nuestro ejemplar no se observa ese carácter.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas Inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-97, holotipo (lám. 3, fig. 5); Ac-98, Ac-99, Ac-100, paratipos.

Subthurmannia dominguense sp. nov.*

lám. 3, fig. 1.

Amonita evoluta, las costillas principales, prorsir-

* En honor del estudiante Evaristo Domínguez del 5o. año de Geología, de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. quien colectó esta amonita.

radiales, delgadas y cortantes alternan regularmente con las costillas secundarias que nacen sobre el tercio externo de los flancos. Todas las costillas atraviesan la región ventral sin sufrir ningún debilitamiento.

La forma de las costillas de este ejemplar las asemeja a *Berriassella bardensis* Krantz in Leanza (1945, p. 38; lám. 11, figs. 3-4); pero en el ejemplar argentino hay más costillas secundarias intercaladas, entre dos principales; en cambio en nuestro ejemplar, que denominaremos *Subthurmannia dominguense* sp. nov., sólo hay una. Los caracteres ornamentales, corresponden, a mi parecer, más a *Subthurmannia* Spath, que a *Berriassella* Uhlig.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas Inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-101.

Subthurmannia sp.
lám. 3, fig. 4.

Ejemplar fragmentado, evolutivo, con pared umbilical inclinada; de lados convexos y de sección muy ovalada y región ventral muy angosta. Las costillas procerirradiales están separadas por espacios unos veces más anchos que ellas y están bifurcadas muy cerca de la región ventral, que la atraviesan sin sufrir debilitamiento alguno.

Berriassella subprivasensis Krantz (1928, lám. 5, fig. 2a) posee costillas bifurcadas en el tercio externo de los flancos, como en nuestro ejemplar, pero la dirección de las costillas secundarias en el fósil de Mazatepec es siempre igual.

La presencia de estas costillas, tan particulares en cuanto al lugar de su bifurcación, diferencian esta amonita de todas las descritas de Mazatepec.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas Inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-102.

Subthurmannia tenochi (Felix).
lám. 3, fig. 2.

1891 *Hoplites tenochi* Felix, p. 186, lám. XXIX, fig. 1; lám. XXVIII, fig. 1-3.

1930 *Thurmannites* aff. *boissieri* Pictet in Burckhardt, p. 99.

1939 *Subthurmannia tenochi* (Felix) in Spath, p. 55.

He incluido dos amonitas provenientes de Tlaxiaco, Oaxaca por pertenecer a uno de los fósiles índices del Berriasiano mexicano.

En la colección de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional Autónoma de México, encontré un ejemplar con una etiqueta que indica su procedencia: "Tlaxiaco".

Esta amonita es idéntica a *Subthurmannia tenochi* (Felix) (1891, p. 186, lám. XXIX, fig. 1) y es dudoso suponer que no proceda de la misma localidad, como lo indica su etiqueta, que el fósil descrito por Felix y colectado en Tlaxiaco, Oaxaca.

Otro ejemplar (lám. 6, fig. 6) de la colección del Lab. de Macropaleontología de Petróleos Mexicanos, fue colectado por el Ing. López Rubio a 5 km. al SE de Tlaxiaco, Oaxaca, precisamente en el Rancho del Molino y a pesar de ser más pequeño que *Subthurmannia tenochi* (Felix) (Op. cit.) posee sin embargo, el mismo tipo de costillas pero un poco más flexuosas. Considero que debe ser incluido en la misma especie, por su grado de evolución y el tipo de costillas fuertes, espaciadas, flexuosas y bifurcadas a la mitad de los flancos, como el ejemplar descrito por Felix. En el mismo fragmento de la roca hay *Inoceramus montezumae* Felix (1891, lám. XXVIII, figs. 9-10).

Género: *Berriassella* Uhlig, 1905.

Generotipo: *Ammonites privasensis* Pictet, 1867.

Berriassella aff. *zacatecana* Imlay.
lám. 6, fig. 3.

1939 *Berriassella zacatecana* Imlay, p. 52, lám. 18, figs. 4, 7-10.

Pequeño ejemplar evolutivo y de lados convexos, que posee costillas finas, retroversas y bifurcadas a diferente altura, sobre la parte media de los lados.

Este tipo de costillas lo asemeja bastante a *Berriassella zacatecana* Imlay (1939, p. 52, lám. 18, figs. 4, 7-10), al cual incluimos nuestro ejemplar.

Edad: Berriasiano, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipas Inferior.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 1; 20 m. antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-103.

Género: *Parodontoceras* Spath, 1923.

Generotipo: *Hoplites callistoides* Behrendsen, 1891, p. 402, lám. XXIII, figs. 1a-1b.

Parodontoceras aff. *callistoides* (Behr.)
lám. 5, fig. 2.

Un ejemplar conservado como impresión negativa de 96 mm. de diámetro y de 33 mm. de ombligo. se caracteriza por sus costillas bifurcadas en la mitad de los flancos, que alternan muy irregularmente con costillas simples.

Sólo sobre una parte de la concha se observa el trayecto que describen cerca del ombligo, ahí, se produce una inflexión hacia atrás. En la parte más antigua de la concha, las costillas permanecen casi rectas en toda la región lateral; en cambio en la mitad interna de la última vuelta, las costillas comienzan a curvarse en la mitad de los lados, pero luego se enderezan.

En fin, ya cerca de la última parte de la vuelta visible, producen una fuerte convexidad hacia adelante.

Este ejemplar se parece a las impresiones de las amonitas clasificadas como *Parodontoceras* aff. *callistoides* (Behrendsen) in Burckhardt (1919-1921, p. 57, lám. XX, figs. 1-2).

El ejemplar de la lám. 5, fig. 8, posee costillas bifurcadas en una forma más constante.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 2; 20 metros antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-104, Ac-105.

Parodontoceras sp.
lám. 3, fig. 6.

Fragmento de una impresión de amonita grande, donde se observan las vueltas internas que tienen costillas inflexionadas cerca del borde umbilical. En la parte más grande del fósil las costillas son francamente retroversas, siempre de igual espesor, se bifurcan en la mitad de los flancos y alternan regularmente con costillas simples.

Este ejemplar se parece a *Hoplites mexicanus* Castillo y Aguilera (1895, p. 41, lám. XV, fig. 1); pero me parece que el sitio de bifurcación de las costillas es más bajo en nuestro ejemplar y las costillas no son tan flexuosas, como en *H. mexicanus* Castillo y Aguilera; que según Mazenot (1939, p. 44-45) pertenecen al grupo de *Berriasella privasensis* y *R. callistos*; o sea *Parodontoceras* Spath.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 2; 20 metros antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-106.

Género: *Protacanthodiscus* Spath, 1923.
Generotipo: *Hoplites andreae* Kilian (1889, p. 670, lám. 32, fig. 1a-b).

Protacanthodiscus sp.
lám. 6, fig. 1.

Ejemplar evolutivo y fragmentado que por su cultura corresponde a un *Protacanthodiscus* Spath (1923); en efecto, la presencia de tubérculos laterales sobre algunas costillas, de donde se bifurcan y la persistencia de costillas simples que alternan irregularmente con las otras, nos indican que estamos ante ese género neotitoniense. Se parece a *Protacanthodiscus quadripartitus* (Steuer) in Leanza (1945, p. 43, lám. III, figs. 3 y 4) porque las costillas nacen desde la pared convexa, que son además finas y están separadas; sin embargo, la ornamentación es menos densa en la vuelta interna del ejemplar de Mazatepec, que en el que figura en Leanza, de Argentina.

En *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) in Mazenot (1939, p. 96, lám. XII, fig. 1) las costillas son burdas, en el ejemplar mexicano son finas y los hinchamientos umbilicocostales no se presentan, como en la forma andaluza; además, los tubérculos laterales aparecen por encima de la línea media lateral lo que no es el caso en *P. andreaei* (Kilian) in Mazenot, que aparecen más abajo.

Los *Protacanthodiscus* sp. del pozo Anáhuac No. 1 (Cantú, 1963, p. 40-41) son formas juveniles, por lo tanto imposibilitan la comparación con el ejemplar de Mazatepec.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 2; 20 metros antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-107.

Protacanthodiscus denticostatus sp. nov.
lám. 5, fig. 1.

Poseo una amonita evolutiva, ligeramente deformada que muestra un sólo lado, su borde umbilical es arredondeado.

Las costillas son finas, densas y radiales, algu-

nas se bifurcan en la mitad de los flancos, desde un pequeño tubérculo medio lateral; normalmente hay una alternancia de costillas bifurcadas y simples, pero pueden sucederse 2 ó 3 bifurcadas.

Este tipo de ornamentación nos hace pensar en un *Protacanthodiscus* Spath, pero la densidad de las costillas separa este ejemplar de las especies ya conocidas en América y Europa, al cual llamaremos *P. densicostatus* sp. nov.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla, afl. 2; 20 metros antes de llegar al pueblo.

Colección: Ac-108.
cf. *Tithopeltoceras* sp.

lám. 2, fig. 4; lám. 7, fig. 6.

Encontré dos ejemplares de diferente tamaño y que parecen pertenecer a una misma entidad taxonómica.

En las vueltas internas de un ejemplar evolutivo (lám. 7, fig. 6), conservado como impresión negativa, se observan las costillas muy separadas y finas en un diámetro de 3.9 cm.; son además cortantes y nacen sobre el borde umbilical, donde producen una ligera inflexión hacia atrás y luego se dirigen hacia adelante; un poco más allá de la mitad de los flancos forman un tubérculo prominente.

En la última vuelta conservada, los espacios intercostales son aproximadamente 5 veces más anchos que las costillas.

El otro ejemplar (lám. 2, fig. 4), que representa 1/4 de vuelta, posee costillas que nacen en el borde umbilical arredondeado; son cortantes y en la mitad de los lados alcanzan la mayor fuerza, donde producen una elevación tuberculiforme. Apparentemente de ahí se bifurcan pero como se debilitan, parecen ser más bien costillas secundarias libres, menos notables que las principales.

Sobra la línea media ventral todas se detienen en un hinchamiento alargado y radial. En ese fragmento de amonita existen aproximadamente 5 costillas principales y 12 secundarias.

La sutura está muy defectuosa y no puede ayudar a la clasificación. La sección de vuelta es ovalada, más alta que ancha y el vientre es angosto.

A primera vista estos ejemplares tienen mucha

* En honor del ingeniero Rodolfo Suárez, Geólogo de Petróleos Mexicanos.

similitud con *Tithopeltoceras* Arkell (1953), por los caracteres arriba mencionados, pero la sección alargada y la presencia de costillas secundarias los diferencian de *T. moriconii* (Meneghini) in Moore (1956, L. 356, fig. 469). Por lo tanto nuestros ejemplares los determinamos sólo como cf. *Tithopeltoceras* sp., por ser incompletos.

Edad: Titoniano Medio, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Puebla., afloramiento No. 4; Km. 33.000 carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-109, Ac-110.

Subfamilia: Himalayitinae Spath, 1925.
Género: *Suarites* gen. nov.*
Generotipo: *Suarites bituberculatum* gen. nov. sp. nov.

En el afloramiento No. 3 de Mazatepec, Pue. encontramos un grupo de amonitas, que se parecen al género *Corongoceras* Spath 1925, por su ornamentación consistente en costillas bituberculadas y bifurcadas a partir del tubérculo supralateral; sin embargo, se diferencia de las especies argentinas de este género porque en los ejemplares de Mazatepec, las costillas principales bifurcadas vuelven a unirse en un tubérculo ventrolateral. En cambio, en *Corongoceras* Spath las costillas secundarias terminan libremente, en tubérculos ventrolaterales.

En otras ocasiones, en nuestros ejemplares, hay costillas secundarias, intercaladas, que también se unen en un tubérculo ventrolateral. Estos caracteres me parecen suficientes para separar nuestros ejemplares de *Corongoceras* Spath y propongo llamar *Suarites* gen. nov. a aquellas amonitas evolutas, con costillas bituberculadas, que de cada tubérculo supralateral nacen 2 o varias costillas secundarias de las cuales vuelven a unirse dos en un tubérculo ventrolateral, produciendo una costilla ojalada (en forma de ojal); el generotipo es *Suarites bituberculatum* gen. nov. sp. nov.

Suarites bituberculatum gen. nov. sp. nov.
lám. 5, fig. 5, 7.

Ejemplar muy evolutivo (9.40 cm. de diámetro y 3.00 cm. de ombligo), con 36 costillas rectiradiales y cortantes en la última vuelta, separadas entre sí por espacios hasta 3 veces más anchas que ellas, además terminan en el tercio externo de los flancos en un tubérculo lameliforme, dirigido hacia atrás, ligeramente oblicuo. De ahí se bifurcan en costillas secundarias que terminan ambas en la región ventrolateral, en un tubérculo más grande y alargado oblicuamente.

El ejemplar está aplastado y no permite observar su región ventral y su sutura, se nota además que la penúltima vuelta posee costillas finas y apretadas.

La bifurcación de todas las costillas en el tercio externo de los flancos a partir de un tubérculo, nos hace separar estos ejemplares de todos los *berriaselidos* conocidos. En el caso del ejemplar que nos ocupa lo llamaremos *Suarites bituberculatum* gen. nov. sp. nov.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Suarites bituberculatum*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec. Puebla, afl. 3; kilómetro 37.900 carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-111 holotipo, lám. 5, fig. 7; Ac-112 paratipo, lám. 5, fig. 5.

Suarites flores-lopezi gen. nov. sp. nov.*
lám. 5, fig. 6.

Ejemplar evolutivo, solamente una parte de una vuelta se conserva en forma positiva, donde hay costillas principales, finas, lameliformes y separadas por espacios intercostales 3 ó 4 veces más grandes que ellas.

Hacia la mitad de los flancos y a partir de una pequeña elevación tuberculiforme aparecen costillas secundarias, más finas. A menudo las costillas secundarias terminan apareadas en un tubérculo ventrolateral, pequeño y puntiagudo, los que existen en una proporción de dos por cada costilla principal. Hay aproximadamente 4 ó 5 costillas secundarias por cada dos principales. Lo poco que se conserva de la región ventral permite observar que es lisa y plana.

Esta amonita, a la cual llamo *Suarites flores-lopezi* gen. nov. sp. nov. se diferencia de *S. bituberculatum* gen. nov. sp. nov., a causa de la densidad de las costillas secundarias; en *S. bituberculatum* gen. nov. sp. nov., sólo hay dos costillas secundarias en cada tubérculo lateral.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Suarites bituberculatum*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec. Pue., afl. 3; kilómetro 37.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-113, holotipo.

Suarites velardense gen. nov. sp. nov.**
fig. 1, in texto, lám. 2, fig. 7.



Fig. 1.
Suarites velardense gen. nov. sp. nov.
Ac-127, holotipo. x1. molde en plastilina.
Afl. No. 3, Mazatepec, Pue.

En el material colectado en el afloramiento No. 3 de Mazatepec, Puebla, encontramos unas impresiones de amonitas que me parecen pertenecer a *Suarites* gen. nov., por ser evolutas y por poseer costillas finas, cortantes y ojaladas; sin embargo difieren de las dos especies de este género, arriba descritas, por tener costillas principales simples, que alternan regularmente con las costillas ojaladas. Este carácter nos hace suponer que estamos en presencia de otra especie de *Suarites* gen. nov., a la cual proponemos llamarla *S. velardense* gen. nov. sp. nov.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Suarites bituberculatum*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec. Pue., afloramiento 3; kilómetro 37.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-127, holotipo: fig. 1, in texto; Ac-128, paratipo: lám. 2, fig. 7.

Género: *Acevedites* gen. nov.*

Generotipo: *Acevedites acevedense* gen. nov. sp. nov.

* En honor del Ing. Francisco Acevedo, geólogo de Petróleos Mexicanos.

** En honor del Ing. Pedro Velarde, geólogo de Petróleos Mexicanos, en Poza Rica, Ver.

* En honor del Ing. Roberto Flores, que colaboró con el autor a la recolección del material.

Otro grupo de amonitas que encontré en Mazatepec, Pue., en el afloramiento 3, está constituido por formas evolutas, con costillas principales bituberculadas, supralateral y ventrolateralmente; estos ejemplares se diferencian de *Suarites* gen. nov., por la ausencia de costillas bifurcadas. Llamaremos a estos ejemplares *Acevedites* gen. nov., el cual se parece a *Wichmanniceras* Leanza (1945) por ser evoluta, tener costillas simples y radiales y no llevar constricciones; pero se diferencia de este género, porque tiene dos hileras de tubérculos; de *Corongoceras* Spath se diferencia por no tener costillas bifurcadas y de *Protacanthodiscus* Spath por tener siempre costillas bituberculadas.

Acevedites acevedense gen. nov. sp. nov.
lám. 4, fig. 3, 4b; lám. 7, fig. 2a. 7.

Ejemplar evoluta y aplastado, las vueltas internas poseen costillas simples, rectas y espaciadas. La última vuelta tiene costillas cortantes y están separadas entre sí por espacios intercostales 3 veces más grandes que ellas.

Hacia el tercio externo de los flancos las costillas presentan un pequeño tubérculo, a partir de ahí se dirigen hacia adelante, un poco debilitadas, para terminar ventralmente en un pequeño tubérculo lameliforme. En este ejemplar se observa que en el tercio adoral de la última vuelta, las costillas están irregularmente espaciadas, a veces se encuentran apareadas y en otras ocasiones persisten solas, alternando con las costillas apareadas.

El ejemplar de la lám. 4, fig. 2 representa una forma juvenil, que posee esbozos de las 2 hileras de tubérculos. En cambio el ejemplar de la lám. 4, fig. 3, tiene costillas un poco más separadas.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Suarites bituberculatum*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afl. 3; kilómetro 37.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-114, holotipo (lám. 7, fig. 7); paratipos: Ac-115. Ac-116. Ac-117.

Género: *Wichmanniceras* Leanza, 1945.
Generotipo: *Wichmanniceras mirum* Leanza, 1945, p. 83, lám. 1, fig. 4 - 5.

Wichmanniceras hernandense sp. nov.*
lám. 4, figs. 4a, 5 y 6; lám. 5, figs. 3 - 4;
lám. 7, figs. 2b, 5 y 8.

Ejemplares muy evolutos de lados ligeramente convexos, de costillas simples y radiales en las vueltas internas; finas y densas en la vuelta externa y en número de 82 (lám. 7, fig. 5). En el tercio externo de los lados, las costillas se inclinan hacia adelante y terminan a veces solas (en otras ocasiones por pares) en pequeños tubérculos ventrolaterales. Estos ejemplares carecen de constricciones y poseen una región ventral lisa.

El peristoma auriculado ventralmente está precedido de estrias finas. La sutura no se observa.

Nuestros ejemplares se parecen al género argentino *Wichmanniceras* (Leanza, 1945, p. 83) por ser evolutas, por tener costillas simples y radiales en las vueltas internas (lám. 7, fig. 5), las cuales terminan en tubérculos ventrolaterales espinosoides, alargados oblicuamente.

No obstante se puede diferenciar de *Wichmanniceras mirum* Leanza (1945, p. 83, lám. 1, figs. 4 y 5), por la proyección adoral de las costillas a partir del tercio externo de los flancos. Este carácter asemeja nuestros ejemplares a *Lytohoplites* Spath, (1925) del Titoniano Medio de Cuba y Argentina; sin embargo, se diferencian de las especies conocidas hasta ahora en esos países, por la densidad de las costillas y sobre todo porque en nuestros ejemplares, todas las costillas son uniformes en cuanto a su forma.

Proponemos denominar los especímenes de Mazatepec, *Wichmanniceras hernandense* sp. nov.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Suarites bituberculatum*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec, Pue., afloramiento 3; kilómetro 37.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-118, holotipo (lám. 7, fig. 5); paratipos: Ac-119. Ac-120. Ac-121. Ac-122. Ac-123. Ac-124.

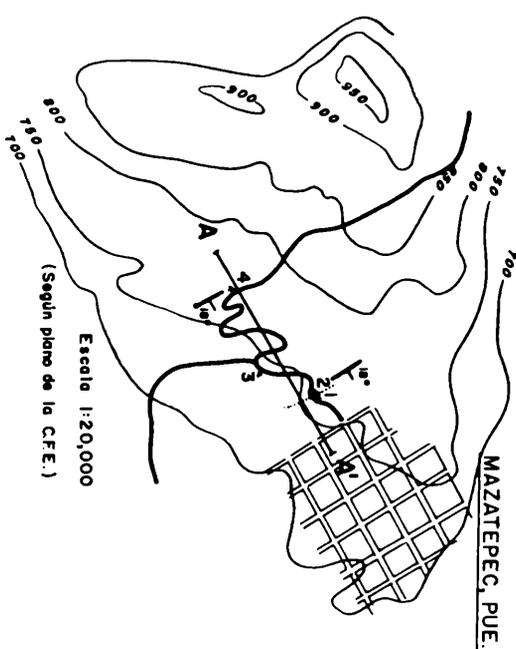
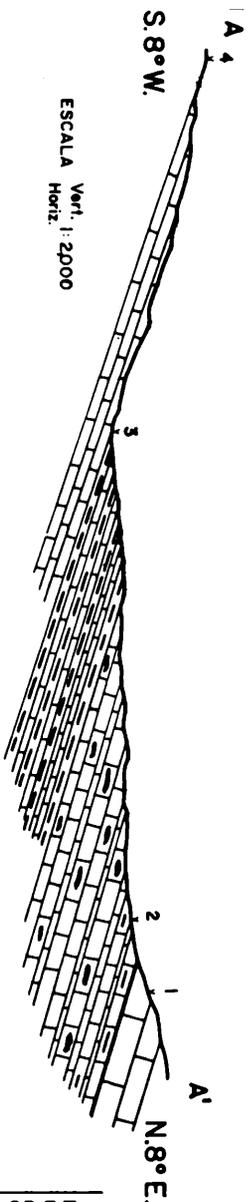
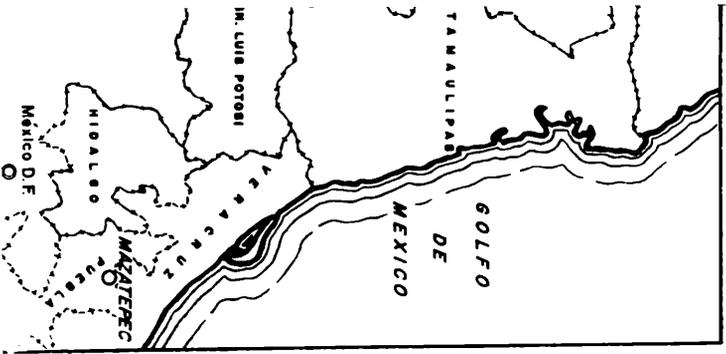
Género: *Corongoceras* Spath, 1925.
Generotipo: *Corongoceras lotenoense* Spath (1925, p. 144).

cf. *Corongoceras filicostatum* Imlay,
lám. 1, figs. 3-3a.

1942 *Corongoceras filicostatum* Imlay (p. 1448,
lám. 5, figs. 1-16).

Colectamos un fragmento de amonita que tiene lados ligeramente convexos, constricciones, vientre aplanado, costillas finas y bifurcadas en la mitad de los lados; las costillas terminan a veces en zigzag, en los bordes ventrolaterales sobre pequeños tubérculos, de donde atraviesan el vientre; algunas

* En honor del estudiante Héctor Hernández Báez, del 5o. año de Geología de la Fac. de Ingeniería, U.N.A.M., que ayudó a coleccionar el material aquí estudiado.



Escala 1:20,000
(Según plano de la C.F.E.)

JURASICO		CRET.
TITONIANO SUPERIOR		BERRIAS.
PIMIENTA		TAMAULIPAS
10 m.	40 m.	10 m.
- <i>Suarites bituberculatum.</i>	- <i>Perodictoceras aff. callistoides.</i>	- <i>Subhurmannia mazatepense.</i>
- <i>Kossmovia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zittelii.</i>		

Unidas con:

Fig. 2.-EL LIMITE JURASICO - CRETACICO EN MAZATEPEC, PUE.

costillas bifurcadas se vuelven a unir en los pequeños tubérculos ventrolaterales.

Es de hacer notar que este ejemplar carece de tubérculos laterales como *Corongoceras filicostatum* Imlay (1942, p. 1448, lám. 5, figs. 1-16), lo que nos hace dudar sobre su posición genérica; por lo cual, y falto de más material, provisionalmente lo denominamos cf. *Corongoceras filicostatum* Imlay.

También podría ser un representante de *Dickersenia* Imlay (1942, p. 1449), por la ausencia de tubérculos laterales; pero la región ventrolateral angular y tuberculada, de nuestro ejemplar, lo diferencia.

Edad: Titoniano Superior, unidad con *Suarites bituberculatum*. Formación Pimienta.

Localidad: Mazatepec. Pue., afloramiento 3; kilómetro 37.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

Colección: Ac-129.

DISCUSION ESTRATIGRAFICA

BERRIASIANO.—Unidad con *Subthurmannia mazatepense*.

(Base de la Formación Tamaulipas Inferior).

20 metros antes de llegar al pueblo de Mazatepec, Pue., observamos el contacto de las Formaciones Tamaulipas Inferior y Pimienta; los caracteres litológicos de la primera son los siguientes: capas de 30 a 50 cm. de espesor, de calizas puras de color crema a café claro, que intemperizan en color blanco; ocasionalmente se encuentran nódulos de pedernal blanco. Su contacto inferior es concordante con la Formación Pimienta.

La unidad con *Subthurmannia mazatepense* está representada faunísticamente por una gran cantidad de amonitas bien conservadas, que pueden fácilmente desprenderse de la matriz calcárea.

Unidad con:
Subthurmannia mazatepense.
(Berriasiano).
Formación Tamaulipas Inferior.

Unidad con:
Parodontoceras aff. *callistoides*.
(Titoniano Superior).
Formación Pimienta.

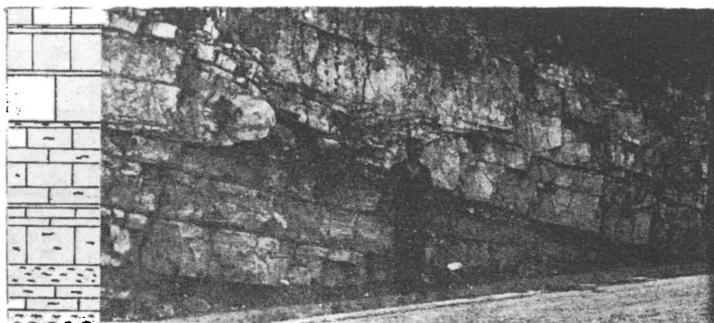


Fig. 3.—Contacto Jurásico-Cretácico observado en Mazatepec. Pue.. (20 m. antes de llegar al pueblo).

Se ha tomado a *Subthurmannia mazatepense* sp. nov. como representante de esta unidad, en vista de su abundancia.

Los fósiles que encontramos son los siguientes:

- *Subthurmannia mazatepense* sp. nov.
- *Subthurmannia dcminguense* sp. nov.
- *Subthurmannia* sp.
- cf. *Subthurmannia* sp.
- *Groebericeras poblanense* sp. nov.
- *Berriasella* aff. *zacatecana* Imlay.
- *Taraisites* sp.
- *Spiticer* sp.

La importancia cronoestratigráfica de esa fauna estriba en que señala la presencia del Berriasiano, a saber: Imlay que sintetizó (1944, p. 1089) los estudios del Cretácico de México, realizados por él y otros paleontólogos, hizo de *Subthurmannia* y *Spiticer* los fósiles índices del Berriasiano mexicano.

Subthurmannia ha servido en otras partes del mundo como fósil característico del Berriasiano; Spath (1939) encontró abundantes especies de *Subthurmannia* en Salt Range (India) y dedujo que eran de la zona de *S. boissieri*, es decir del Berriasiano. Mazenot (1939, p. 25) y Breistroffer (1946, p. 276) observaron que *S. boissieri* se encuentra en el Berriasiano del sudeste francés. Erithavi (1964, p. 398) señala la presencia de *Subthurmannia* en el Berriasiano del NW del Cáucaso.

En cuanto a *Groebericeras poblanense* sp. nov. encontrada en asociación con *Subthurmannia*, en el mismo afloramiento, la hemos comparado con el único representante de este género, *G. bifrons* Leanza, del Berriasiano argentino, por lo que nos impone la correlación con la América del Sur; *G. bifrons* según Leanza (1945, p. 83) existe en el horizonte con *Argentineroceras noduliferum* (Steuer), que caracteriza la base del Berriasiano argentino (Leanza, 1945, cuadro de correlaciones estratigráficas).



CRETACICO
JURASICO

Unidad con:
Subthurmannia mazatepense.

Unidad con:
Parodontoceras aff. callistoides.

Fig. 4.—Contacto Jurásico-Cretácico, en Mazatepec, Pue. Obsérvase el Berriasiano (Formación Tamaulipas Inferior), plegado localmente; 100 m. antes de llegar al pueblo de Mazatepec, Pue.

En la unidad con *Subthurmannia mazatepense* encontramos *Spiticeras*, que marca indudablemente el comienzo del Cretácico. En San Pedro del Gallo, Durango (México) las especies de este género sirvieron para que Burckhardt (1912, p. 227), considerara los horizontes que las contenían, del Berriasiano.

Spiticeras también ha servido para caracterizar el Berriasiano de Argentina (horizonte con *S. damesi*) que según Leanza (1945, p. 95 y 1947, p. 835) constituye el horizonte suprayacente al de *Argentiniceras noduliferum*.

Taraisites se encuentra representado por un ejemplar, en el mismo afloramiento; posiblemente la edad de este género deba ser modificada, algunos de sus representantes han sido encontrados por Imlay (1937) en el Valanginiano Superior de Miquihuana, Tamps. Sin embargo, como lo hemos encontrado en Mazatepec asociado con *Subthurmannia*, *Spiticeras* y *Groebiceras*, no dudamos en considerarlo del Berriasiano en esa localidad.

Con el nuevo afloramiento de Mazatepec, en el Centro-Este de México, aumenta la importancia paleogeográfica de *Subthurmannia* y *Spiticeras*; otras localidades donde existen son San Pedro del Gallo, Durango en el Centro-Norte del país y Tlaxiaco, Oaxaca, en el Centro-Sur.

Por las razones arriba expuestas podemos asegurar, sin lugar a dudas, que el Berriasiano está presente en Mazatepec y desde el punto de vista litológico, esos bancos calcáreos, pertenecen a la Formación Tamaulipas Inferior.

En cierta forma estamos de acuerdo con Breistroffer cuando dice que: "... Presque tous les Spiticeratinae et Berriasellinae avec beaucoup d'Himalayitinae, y sont cantonnés, en France comme en Crimée, en Tunisie comme au Mexique ou en Argentine, à peu près vers l'équivalent du Purbeckien (Cf. P. Donze, 1958 = Dubisien de Desor, 1859 =

Alloggien de Rollier, 1909 pp), mais à l'aurore de l'Infracrétacé plus encore qu'au crépuscule du Malm!..." (1964, p. 285).

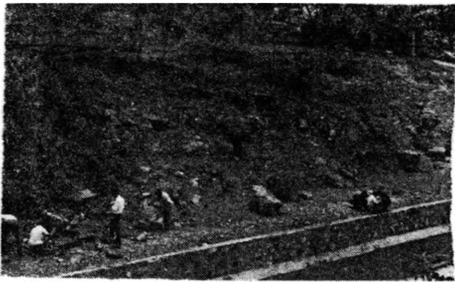
¿EL TERMINO TITONIANO ES VALIDO PARA MEXICO?

Los sedimentos suprajurásicos de origen marino encontrados en México, han sido asignados a este periodo por contener Berriaselidos y Virgatosfintidos. Los paleontólogos, que se mencionan más abajo, han correlacionado cronoestratigráficamente estos sedimentos con diferentes pisos europeos; pero, en algunas ocasiones, al hacer dichas correlaciones, ha habido ambigüedad y desorden en el empleo de la nomenclatura estratigráfica europea.

Así vemos que Burckhardt, al estudiar el Jurásico Superior en varias regiones de México (1906-1930), consideró que aquellas rocas con *Hyboniticeras* (= *Waagenia*) hasta las que contenían *Subteuoceras* (= *Steuoceras*) en la cima del Jurásico, pertenecían al Portlandiano (1930, cuadros 4 a 6).

Más tarde, Imlay (1939, p. 23-24), por su parte, incluye en el Titoniano a la fauna de las capas con *Subteuoceras* (y *Proniceras*), provenientes de Symon, Durango, por considerar que: "... is most abundant in latest Tithonian...". En cambio considera del Portlandiano las subyacentes, es decir las capas con *Durangites* y *Kossmatia* y atribuye al Kimeridgiano Medio, las capas con *Waagenia*.

El concepto del Titoniano que suprayace al Portlandiano, es de nuevo tomado por el mismo paleontólogo en 1943 y en 1952; también Erben en 1956 lo hace suyo. Sin embargo, últimamente Imlay (1965, p. 1032) abandona completamente el término Titoniano por el de Portlandiano, al cual pertenecerían, según él, los sedimentos del Jurásico Superior de México; estas consideraciones las hace a pesar de que casi todo su trabajo está basado en los argumentos paleogeográficos de Arkell (1956, p. 606).



TITONIANO Superior
TITONIANO Medio

Unidad con:
Suarites bituberculatum.

Kosmatia victoris y
Pseudolissoceras zitteli.

Fig. 5.—Contacto Titoniano Superior-Titoniano Medio. (Formación Pimienta). Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue., Km. 33.900 afloramiento No. 4.

En realidad el problema de la edad postportlandiana del Titoniano viene de Europa, a través de Hébert (1869, p. 590), Buckman (1923, p. 31) y Spath (1925, p. 159); esa idea fué tomada y aplicada por Imlay para los sedimentos suprajurásicos mexicanos, de donde resulta que: "... Les conséquences les plus directes sont la réalisation d'échelles zonaires théoriques associant des formes de domaines différents sans rapports immédiats entre elles..." Enay (1964, p. 367).

En contraposición a lo emitido por Imlay y Erben sobre el Portlandiano subyacente al Titoniano, existe la tesis de Arkell (1956, p. 561) quien considera que las zonas con *Substeueroceras* y *Proniceras*, caracterizan el Titoniano Superior de México, según la correlación que hace con la zona de *S. koeneni* del Titoniano Superior de Argentina. Es más, utiliza por primera vez para México, la denominación de Titoniano Medio, para las zonas con *Durangites* y *Kosmatia* (=Portlandiano de Imlay, 1952).

Arkell (1956, p. 613) toma de nuevo el nombre de Titoniano introducido por Oppel (1865, p. 535), para denominar aquellos sedimentos suprayacentes a *Hybenticeras beckeri*, que se depositaron en el mar de Tetis (inclusive México) y el Pacífico.

Para apoyar la tesis de la presencia del Titoniano en México, más que del Portlandiano, Arkell (1956, p. 606) desarrolla la antigua idea de Uhlig (1911) referente a la aparición de diferentes provincias faunísticas bien delimitadas, sobre todo en el Jurásico Superior, debido a ciertas condiciones geográficas (clima, barreras físicas, etc.).

En una de estas provincias, la del mar Tetis o mesocea se desarrollaron varios grupos de amonitas (Berriasielidos, Himalayitinos y Neocomitidos), que ofrecen las máximas posibilidades de correlacionar

* Se ha escogido a *Parodontoceras* aff. *callistoides* (Behr.) como representante de la cima del Titoniano, por ser particularmente común en otras regiones de México; lo que permitirá hacer las correlaciones respectivas.

entre sí, a los sedimentos que se depositaron en dicha provincia y que son considerados del Titoniano (Enay, 1964, p. 365). En México son comunes esos grupos de fósiles, por lo tanto las rocas donde se encuentran pertenecen al Titoniano.

En nuestro trabajo hemos adoptado el criterio de Arkell (1956, op. cit.), consistente en incluir en el Titoniano a aquellos sedimentos de origen marino que contiene los grupos de amonitas arriba mencionados, ya que éstos se encuentran representados en las rocas suprajurásicas, hasta ahora conocidas en México; en efecto, como se verá más adelante cuando se discuta la edad de las rocas del Jurásico Superior, que afloran en Mazatepec, estos sedimentos tienen más afinidades con aquellos que contienen la fauna encontrada en Nord-Africa, del sudeste francés, Iraquí y Argentina, que pertenece al Titoniano más que al Portlandiano conocido en Inglaterra en el Norte de Francia.

TITONIANO SUPERIOR.—Unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*. (Formación Pimienta)*.

El límite superior del Jurásico en Mazatepec Pue. lo marcamos, por las razones que abajo se indican, con la unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides*; sus caracteres litológicos son los siguientes: calizas de color gris oscuro en capas de aproximadamente 5 a 20 cm. que intemperizan en café amarillento, están intercaladas con lutitas amarillo ocre y cuarcitas de pedernal negro. Su espesor es de 48 m.

La unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides* contiene hidrocarburos y aflora 20 metros antes de llegar al pueblo de Mazatepec, Puebla; donde se la encontramos:

- *Parodontoceras* aff. *callistoides* (Behrendsen)
- *Proniceras larense* sp. nov.
- *Protacanthodiscus densicostatus* sp. nov.
- *Protacanthodiscus* sp.
- *Parodontoceras* sp.

Las amonitas de esta unidad nos señalan la presencia del Titoniano Superior, por las razones siguientes: la posición estratigráfica de *Parodontoceras callistoides* (Behrendsen) es clara e indica el Titoniano Superior según varios paleontólogos; en México, Burckhardt (1919-1921, p. 69) e Imlay (1939, p. 20 y 23) la han referido a este subpiso; Leanza (1945, p. 91 y 1947, p. 837) también la considera del Titoniano Superior argentino así como Arkell in Moore (1957, L359).

Otro argumento más de la presencia del Titoniano Superior en el afloramiento 2 de Mazatepec, es la amonita *Proniceras*, que es bastante bien conocida en México, como que fue Burckhardt (1919-1921, p. 40) quien creó el género sobre la base de un material proveniente de Symon, Zacatecas y denominado por él "capas con *Proniceras*" asignado entonces al Portlandiano (=Titoniano Superior, Arkell, 1956, p. 561).

La posición estratigráfica de las capas con *Proniceras* fue discutida por Imlay (1939, p. 23) y atribuidas, por él, al Titoniano Superior, tanto en la localidad estudiada por Burckhardt, como en la de Sierra de Jimulco, Coahuila, estudiada a su vez por este último paleontólogo.

Arkell (1956, p. 561), por su parte, reafirma la opinión de Imlay y considera las capas con *Proniceras* del Titoniano Superior, según la correlación que establece con los horizontes con *Substeuoceras koeneni* de Argentina, del Titoniano Superior.

El autor del presente artículo, cuando discutió la edad del núcleo No. 10 del pozo Anáhuac No. 1, en el Noreste de México, lo atribuyó al Titoniano Superior (Cantú, 1963, p. 73-74), a causa de la presencia de *Proniceras* sp.

Fuera de México, *Proniceras* es particularmente abundante en afloramientos próximos al Mediterráneo; Djanelidzé (1922) estudiando la fauna del sudeste francés (Chomerac, Ardeche) lo consideró del Titoniano Superior; Spath (1950, p. 132-133) encontró esta amonita en la fauna que estudió de Kurdistán (Irak).

Arnould-Saget (1953, p. 121) agregó un argumento más a la predominancia neotitoniana de *Proniceras*, al estudiar una fauna proveniente de Tunisia; más tarde fue referida al Titoniano Superior por Arkell (1956, p. 272).

Por lo que respecta a las especies de *Protacanthodiscus*, que se encuentran en el afloramiento 2 de Mazatepec y asociados con *Proniceras* y *Parodontoceras*, podemos afirmar, de acuerdo a las opiniones de Leanza (1945, p. 43) para Argentina, como la de Anderson (1945, p. 940) para California, que este género es de edad Titoniano Superior.

Por lo tanto, estas capas con *Parodontoceras*, *Protacanthodiscus* y *Proniceras* de acuerdo a su tipo de preservación, conservada como impresiones, nos indica una edad diferente a la de la unidad con *Subthurmannia mazatepense*; en este caso y por los conceptos arriba enunciados y además, por su posición estratigráfica son más antiguas que la unidad con *S. mazatepense* del Berriasiano.

Es de hacer notar que las amonitas *Proniceras* sp., *Parodontoceras* sp., *Himalayites* ? sp. y *Substeuoceras* sp., que como lo hemos visto más arriba son exclusivas del Titoniano Superior y no del Berriasiano, han sido utilizadas para hacer correlaciones bioestratigráficas del Jurásico Superior, con base en los microorganismos; este hecho ha dado lugar a toda una serie de confusiones que serán tratadas próximamente.

Unidad con *Suarites bituberculatum*:

La unidad con *Suarites bituberculatum* de Mazatepec corresponde a una unidad estratigráfica, litológica y faunísticamente, bien definida, a pesar de su escaso espesor (19 m), por lo que considero que puede muy bien servir como referencia en la estratigrafía del Titoniano, del Centro-Este de México. La unidad con *S. bituberculatum* aflora en el kilómetro 37.900 de la carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Puebla. La abundancia de este fósil justifica denominar así tal unidad.

Litológicamente comprende capas de caliza arcillosa, muy alterada, de color amarillo ocre, de 5-10 cm. de espesor, que alternan con lutitas negras, de estratificación delgada.

En el Km. 37.620 de la carretera Tlatlauqui-Mazatepec (hacia la casa de máquinas), aproximadamente en el arroyo que se encuentra a 100 m. antes de llegar a la gasolneta del andén, de obras eléctricas se observan: capas delgadas de caliza arcillosa, gris oscuro, con intercalaciones de lutitas oscuras, en capas delgadas y lentes de pedernal; tiene impresiones de *Suarites* sp.

Faunísticamente la unidad con *Suarites bituberculatum* contiene:

- *Suarites bituberculatum* gen. nov., sp. nov.
- *Suarites flores-lopezi* gen. nov. sp. nov.
- *Suarites velardense* gen. nov. sp. nov.
- *Acevedites acevedense* gen. nov. sp. nov.
- *Wichmanniceras hernandense* sp. nov.
- cf. *Corongocerus filicostatum* Imlay.

Las amonitas de esta unidad son himalayitas por sus caracteres morfológicos, que junto con su posición estratigráfica en la sección estudiada, nos induce a considerar la unidad con *Suarites bituberculatum*, dentro del Titoniano; sin embargo, desconocemos en México un conjunto faunístico parecido al de esta unidad.

En efecto, según los únicos estudios bioestratigráficos realizados por Burckhardt (1930) y por Imlay (1952), del Titoniano del Norte de México,* se observa que entre las capas con *Substeuerocheras* y *Proniceras* del Titoniano Superior y las capas con *Kosmatia* y *Durangites* del Titoniano Medio, no existe una fauna como la de la unidad con *Suarites bituberculatum*, de Mazatepec, Puebla; por lo tanto tenemos que recurrir a otras partes del mundo, para comparar nuestra fauna.

Así vemos que en otra región cercana a México como Cuba, existen ciertas amonitas (*Corongoceras Dickersonia* y *Lithohoplites*), que se parecen a nuestros ejemplares de la unidad con *Suarites bituberculatum*. Sin embargo, ya se hicieron las aclaraciones pertinentes más arriba, cuando se describió esta fauna, sobre sus diferencias morfológicas, que justifican la creación de nuevas entidades taxonómicas.

En cambio, por lo que respecta a la posición estratigráfica de la fauna de Cuba, estudiada por Imlay (1942), se observa que ella fue recogida en diferentes partes de esa isla (p. 1423-1428) y fue incluida por ese autor, en bloque, en su *Portlandiano Superior* (= Titoniano Medio, Arkell, 1956, p. 570). Por lo mismo, y para nuestros fines, no nos puede servir la edad adjudicada a esa fauna por Imlay, por no haber realizado el trabajo de detalle bioestratigráfico que reclamaban tales fósiles.

No obstante, existe en Argentina una fauna que puede ser paralelizada con la unidad con *Suarites bituberculatum* de Mazatepec, Puebla y es el horizonte con *Corongoceras alternans* propuesto por Leanza (1945 y 1947), para la base del Titoniano Superior de aquel país sudamericano.

Aparte del elemento paleontológico semejante existen argumentos bioestratigráficos que justifican su correlación. En efecto, esa fauna argentina se yace al horizonte con *Substeuerocheras koeneni*, que contiene *Parodontoceras callistoides*. Este último fósil lo tenemos representado, como lo hemos visto más arriba, en Mazatepec, Pue., por lo tanto se impone la posibilidad de establecer una sucesión zonal aquí parecida a la de aquel país sudamericano y correlacionar la unidad con *Suarites bituberculatum*, con el horizonte de *Corongoceras alternans*.

* Solamente se han tomado como referencia esos dos trabajos por representar la síntesis de las obras de Burckhardt e Imlay.

Más aún, el horizonte con *Corongoceras alternans* de la base del Titoniano Superior de Argentina, suprayace a los horizontes con *Windhausenicerias internispinosum* y con *Pseudolissoceras zitteli*.

Nosotros tenemos en Mazatepec, Pue., ejemplares semejantes a los encontrados en estos dos horizontes argentinos, tanto en el horizonte con *Windhausenicerias internispinosum*, que contiene *Wichmannicerias mirum* Leanza, parecido a nuestro *W. hernandense* sp. nov.; como el horizonte con *Pseudolissoceras zitteli*, especie que encontramos abundantemente en Mazatepec, Pue.

En Argentina, *Wichmannicerias mirum* Leanza, ejemplar parecido a *W. hernandense* sp. nov., fue referido por Leanza (1945, p. 84) al horizonte con *Windhausenicerias internispinosum* (Krantz), que subyace al horizonte con *Corongoceras alternans* y lo consideró como la base del Titoniano Superior.

Sin embargo, Arkell (1956, p. 582) dice, con respecto al horizonte con *Windhausenicerias internispinosum* (Krantz), que: "... This zone is the Upper Tithonian of Weaver (1931, p. 46) and was placed at the base of the Upper Tithonian by Leanza, but since it correspond with nothing in the European Upper Tithonian, it is now dropped into the Middle Tithonian, unrepresented in the classic area..."

En nuestro caso considero que no es correcto atribuir mis ejemplares de *Wichmannicerias* a otro subpiso, puesto que los he encontrado asociados con *Suarites*, lo que es un argumento más que suficiente para deshechar la idea de otro subpiso.

Es de hacer notar que Arkell in Moore (1957, L361) considera a *Wichmannicerias* Leanza, en el Valanginiano debido a un lapsus calami.

Concluyendo: la unidad con *Suarites bituberculatum*, que suprayace a la unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli* en Mazatepec, Pue., debe ser correlacionada con el horizonte de *Corongoceras alternans*, de la base del Titoniano Superior de Argentina. Es más, los argumentos de Leanza (1945 y 1947) sobre este último horizonte fueron más tarde aceptados, con ligeras anotaciones por Spath (1950, p. 129) y por Arkell (1956, p. 582).

TITONIANO MEDIO, unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*; Formación Pimienta.*

La parte inferior de la Formación Pimienta está constituida litológicamente por calizas gris-oscuras a negras, en capas de 20 a 30 cm. compactas, de fractura irregular y aspecto sacaroide; existen intercalaciones de lutitas amarillentas en capas delgadas; estas capas tienen un espesor de 4 m. y afloran en el Km. 33.900 de la carretera Tlatlauqui-Mazatepec (Afloramiento No. 4).

Los fósiles que encontramos son:

- *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt)
- *Kossmatia victoris* (Burckhardt)
- *Kossmatia subzacatecana* sp. nov.
- *Grayicerias ? mexicanum* (Burckhardt)
- *Mazatepites arredondense* gen. nov. sp. nov.
- *Glochicerias* sp.
- *Aulacosphinctoides* sp.
- cf. *Tithopeltoceras* sp.
- *Inoceramius bassei* Lecolle.

La amonita *Kossmatia* es muy importante en la estratigrafía del Jurásico Superior del Norte de México. en San Pedro del Gallo, Durango; Mazapil, Zacatecas; Sierra de Catorce, San Luis Potosí y Placer de Guadalupe, Chihuahua.

Burckhardt (1906 y 1912) tomó a *Kossmatia* como fósil índice de su "Portlandiano", en vista de la abundancia; lo mismo hizo Imlay (1943). Por su parte Arkell (1956, p. 561) considera los horizontes con *Kossmatia*, estudiados por los paleontólogos arriba mencionados, del Titoniano Medio; así como Enay (1962, p. 365).

La asociación *Kossmatia-Grayicerias* de Burckhardt (1912), de San Pedro del Gallo, Dgo., la encontramos aproximadamente a 950 kilómetros de allá, en Mazatepec, Pue.

Pseudolissoceras zitteli (Burckhardt) es el fósil índice de la base del Titoniano Medio de Argentina (Arkell, 1956, p. 582). Esta amonita también ha sido encontrada en Cuba por Imlay (1942) y en Irak por Spath (1950); su presencia en Mazatepec es muy importante para establecer correlaciones con esas localidades del Titoniano Medio.

Aulacosphinctoides sp. y *Glochicerias* sp. son de edad un poco más antigua que el horizonte con *Pseudolissoceras zitteli* (Arkell, 1956, p. 581); pero como los hemos encontrado asociados con las amonitas arriba mencionadas, no dudamos adjudicarles la misma edad para esta localidad, es decir Titoniano Medio.

* *Kossmatia victoris* (Burckhardt) ha sido señalado en varias partes de México y puede muy bien ayudar a la caracterización del Titoniano Medio. Por su parte, *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) ha sido identificada en varias partes del mundo; la asociación *victoris-zitteli* ayudará bastante a identificar esta parte del Jurásico Superior.

La Formación Pimienta como aflora en Mazatepec, Pue., la podemos resumir como sigue: la presencia de fragmentos de gasterópodos, asociados con ejemplares grandes de *Inoceramus bassei* Lecolle y *Mazatepites arredondense* sp. nov., de la unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*, nos sugieren la base de la Formación Pimienta, que se comenzó a depositar en el Titoniano Medio, como calizas gris-oscuras a negras y con un espesor de 4 metros.

La unidad con *victoris* y *zitteli* se depositó concordantemente sobre calizas de color crema, que intemperizan en color gris claro, de fractura irregular, sin fósiles y además no muestran estructuras.

Este último cuerpo pertenece seguramente a una formación más antigua, en vista de su posición estratigráfica; sin embargo, en el presente trabajo no se estudia y aflora en el km. 32.950 de la misma carretera.

En seguida tenemos la unidad con *Suarites bituberculatum*, como calizas de color amarillo ocre, son arcillosas, de estratificación delgada (10 cm.) que alternan con lutitas negras. Las amonitas *Suarites* gen. nov. y *Acevedites* gen. nov., así como *Wichmanniceras*, representan la base del Titoniano Superior.

Es más, la unidad con *Parodontoceras* aff. *callistoides* marca el fin de la Formación Pimienta y con ella el Titoniano Superior; donde por una diferenciación litológica y faunística, la Formación Tamaulipas Inf. del Berriasiano, se distingue en Mazatepec, de la Formación Pimienta del Titoniano Superior-Medio.

En fin, es de tomarse en cuenta que nuestro trabajo aporta por primera vez en México, una zonificación bioestratigráfica completa para el Jurásico Superior y la base del Cretácico, observada en una misma localidad: Mazatepec, Puebla.

Ahí, la aparición sucesiva de los diferentes grupos faunísticos, acompañados de diferenciaciones litológicas, nos permitieron hacer la zonificación que no existe aún en forma completa para México.

En efecto. Burckhardt estudió los sedimentos neojurásicos y eocretácicos de Mazapil, Zac. (1906); San Pedro del Gallo, Dgo. (1912) y Symon, Zac. (1919-21). Sin embargo, no le fué posible encontrar representada completamente, en cualquiera de esas localidades, la parte del Mesozoico que vimos en Mazatepec, Pue.; de donde resultó a la postre y a pesar de los cientos de kilómetros que separan entre sí esas localidades, una zonificación bioestratigráfica composita (Burckhardt, 1930, cuadro No. 6.).

Más tarde, Spath (1933, p. 865, cuadros I y II) sugirió, según los estudios de Burckhardt arriba

mencionados, una posible sucesión faunal del Mesozoico mexicano.

Imlay por su parte (1939, p. 23) modificó algunos conceptos de Burckhardt (1930, p. 63), en lo concerniente a la posición estratigráfica de *Durangites* y *Kossmatia* por un lado y *Proniceras* por otro. Además, resumió en varios cuadros (op. cit., 2-10), el resultado del estudio de la fauna colectada por él, en varias localidades del Norte de México; no obstante tales estudios, adoptó (op. cit. cuadro 10) la proposición de Spath, arriba indicada.

Posteriormente, Imlay (1943) realizó otros estudios sobre el Jurásico Superior de Chihuahua y presentó una zonificación bioestratigráfica (p. 531), que no fue hecha según una secuencia de sedimentos estudiados por él en el campo; sino mediante e estudio de gabinete efectuado, después de haber realizado el estudio paleontológico, con el material que habian colectado en esa parte del Norte de México King y Adkins; por lo tanto las consideraciones bioestratigráficas emitidas ahí, son producto del trabajo de gabinete.

Este trabajo de Imlay (1943) sirvió para que Spath (1950, p. 131 y 134) supusiese la existencia de un hiatus, en el Titoniano Medio, precisamente entre las zonas de *Kossmatia* y *Durangites* arriba y la de *Subplanites* y *Virgatosphinctes* abajo; debido quizá al espesor considerable de los sedimentos que contienen *Kossmatia*.

Más aún, Imlay (1952, cuadro 8) adoptó esta hipótesis, sin hacer comentarios al respecto. Por su parte, Erben (1956 b, p. 126) hizo lo mismo y además sin consultar la hipótesis de Spath (1950) la hizo suya y la explicó tectónicamente debido: "... al movimiento epigenético correspondiente... a la revolución NEVADIANA..." y por lo mismo se sorprendió de que: "... en toda la Sierra Madre Occidental no conocemos ningunas faunas de una edad del Portlandiano Inferior..."; naturalmente esa afirmación que viene de Spath (1950), a través de Imlay (1952) y desconocida por Erben (1956 b), no la apoya este último autor, con estudios paleontológicos propios, de alguna sección de esa parte del Jurásico Superior y de esa región de México.

Por lo tanto, es muy dudosa tal opinión, ya que tenemos bien representado en Mazatepec, Pue. (que corresponde a una parte de la Sierra Madre Oriental) el Jurásico Superior, a partir del Titoniano Medio; equivalente al Portlandiano Inferior del N-V de Europa, según la nomenclatura estratigráfica que utilizó Erben (ver su cuadro de correlaciones).

En fin, el autor de este trabajo cometió el mismo error, por no conocer entonces esa región; sin embargo, el presente estudio corrige y completa el trabajo precedente (1963, p. 86).

Cuadro No. 1.—SINCRONIZACION ESTRATIGRAFICA Y SUBDIVISION DEL LIMITE JURASICO-CRETACICO EN MAZATEPEC. PUE.

Pisos europeos		Horizontes fosilíferos en:	SE de FRANCIA (Enay, 1964). (Según Mazonot, 1939 y Arkell, 1956).	ARGENTINA (Leanza, 1945 y 1947).	MAZAPIL, ZAC.; S. PEDRO DEL GALLO, DGO. Y SYMON, ZAC. (Según Burckhardt, 1930; modificado por Imlay, 1939 y Arkell, 1956).	MAZATEPEC PUEBLA (Cantú, 1967).				
						Unidad con:	Formación (litología):	Otros fósiles:	Microfósiles*:	
CRETACICO	BERRIASIANO		<i>Subthurmannia boissieri</i>	<i>Spiticeras domesi</i> <i>Argentiniceras nuduliferum</i>	<i>Spiticeras</i> y <i>Berriasella</i>	<i>Subthurmania mazatepense</i>	Caliza crema a café claro, puras; intemperiza en color blanco; ocasionalmente se encuentran nódulos de pedernal blanco. Capas de 30 a 50 cms. de espesor. La potencia de esta formación es indeterminada ya que no se observa la cima.	<i>Subthurmannia dominguense</i> sp. nov., <i>Groebericeras poblanense</i> sp. nov., <i>Berriasella</i> aff. <i>zacatecana</i> Imlay, <i>Tarasites</i> sp., <i>Spiticeras</i> sp., <i>Subthurmannia</i> sp. y cf. <i>Subthurmannia</i> sp.	<i>Calpionella alpina</i> (Lorenz), <i>C. elliptica</i> (Cadisch), <i>Tintinnopsis longa</i> (Colom), <i>T. cadischiana</i> (Colom), <i>Calpionellites dadayi</i> (Knauer), <i>C. neocomiensis</i> (Colom), <i>Nannoconus steinmanni</i> (Kamptner) y <i>Globochaete alpina</i> (Lombard).	
			<i>chaperi</i>	<i>Substeuroceras koeneni</i>	<i>Substeuroceras</i> y <i>Proniceras</i>	<i>Parodontoceras</i> aff. <i>callistoides</i>	Caliza gris oscuro, intemperiza en café amarillento, con lentes de pedernal negro y lutita amarilla ocre intercalada; contiene hidrocarburos. Capas de 5 a 20 cms. de espesor. La potencia de esta unidad es de 48 metros.	<i>Proniceras larense</i> sp. nov., <i>Protacanthodiscus densicostatus</i> sp. nov., <i>Protacanthodiscus</i> sp., <i>Parodontoceras</i> sp.	<i>Calpionella alpina</i> (Lorenz), <i>C. elliptica</i> (Cadisch), <i>Nannoconus steinmanni</i> (Kamptner), <i>Tintinnopsis longa</i> (Colom), <i>Globochaete alpina</i> (Lombard) y <i>Fibrosphaera</i> sp.	
JURASICO	TITONIANO	Superior	<i>delphinensis</i>	<i>Corongoceras alternans</i>	<i>Proniceras</i>	<i>Suarites bituberculatum</i>	Caliza arcillosa muy alterada, café a amarillo ocre, alterna con lutita negra y pedernal. Capas de 5 a 10 cms. La potencia de esta unidad es de 19 metros.	<i>Suarites flores-lopezi</i> gen. nov. sp. nov., <i>S. velardense</i> gen. nov. sp. nov., <i>Acevedites acevedense</i> gen. nov. sp. nov., <i>Wichmanniceras hernandense</i> sp. nov. y cf. <i>Corongoceras filicostatum</i> Imlay.	Sin microorganismos.	
		Medio	<i>ciliata</i>	<i>Wirdhauseniceras internispinosum</i> <i>Pseudolissoceras zitteli</i>	<i>Kossmatia</i> y <i>Durangites</i>	<i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i>	Caliza gris oscura a negra, compacta, de fractura irregular y aspecto sacaroides. Lutita amarillenta intercalada. Capas de 20 a 30 cms. de espesor. La potencia de esta unidad es de 4 metros.	<i>Kossmatia subzacatecana</i> sp. nov., <i>Grayiceras ? mexicanum</i> (Burck.), <i>Mazatepites arredondense</i> gen. nov. sp. nov., <i>Glochiceras</i> sp., <i>Aulacosphinctoides</i> sp., cf. <i>Tithopeloceras</i> sp. e <i>Inoceramus bassi</i> Lecolle.	Sin microorganismos.	
		Inferior	<i>Subplanites litographicum</i>	<i>Virgatosphinctes</i>	<i>Subplanites</i> <i>Mazapilites</i> e <i>Hyboniticeras</i>					

* El autor agradece al micropaleontólogo Leonel Salinas, las determinaciones de los microorganismos que se acompañan en el presente estudio.

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

- Anderson, F. M., 1945.
Knoxville series in the Californie Mesozoics.
Bull. Geol. Soc. Amer., vol. LVI, p. 909-1014, 15 láms.
- Arkell, W. J., 1956.
Jurassic geology of the world.
Ed. Oliver y Boyd Ltd. Edinburgh-London; 806 p., 46 láms. 28 cuadros y 102 figs.
- Arkell, W. J., Kummel, B. y Wright, C. W., 1957.
Mesozoic Ammonoidea in Treatise on Invertebrate Paleontology; part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea.
Geol. Soc. Amer. & Univ. of Kansas Press; p. 80-465.
- Arnould-Saget, S., 1953.
Les Ammonites pyriteuses du Tithonique supérieur et du Berriasien de Tunisie centrale.
Ann. Mines et Géol., No. 10, 133 p., 11 láms., 61 figs.
- Behrendsen, O., 1891-1892.
Zur Geologie des Ostabhanges des argentinischen Cordillere.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd XLIII, 369 p., y XLIV láms. p. 1. Berlin.
- Bonet, F., 1956.
Zonificación Microfaunistica de las calizas Cretácicas del Este de México.
Bol. Asoc. Mex. Geol. Petr. Vol. VIII, Nos. 7-8, 102 p. XXXI láms.
- Bose, E., 1923.
Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero.
Bol. Inst. Geol. de México, No. 42, 219 p., 19 láms.
- Breistroffer, M., 1964.
Sur la position stratigraphique des Ammonites du Berriasien de Berrias.
Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. de Grenoble, T. 40, p. 275-286.
- Buckman, S. S., 1922-23.
Type Ammonites.
Wheldon & Wesley ed., London, vol. IV, 67 p.
- Burckhardt, Ch., 1903.
Beiträge zur Kenntniss der Jura und Kreideformation der Cordillere.
Paleontographica vol. 50.
- Burckhardt, Ch., 1906.
La faune jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacé inférieur.
Bol. Inst. Geol. México, No. 23, 216 p., 43 láms., 2 cuadros.
- Burckhardt, Ch., 1912.
Faunes jurassiques et crétacées de San Pedro del Gallo (Durango, México).
Bol. Inst. Geol. México, No. 29, 264, p., 46 láms., 3 cuadros.
- Burckhardt, Ch., 1919-1921.
Faunas jurásicas de Symon (Zacatecas) y faunas cretácicas de Zumpango del Rio (Guerrero).
Bol. Inst. Geol. México, No. 33, 135 p., 32 láms., 3 cuadros.
- Burckhardt, Ch., 1930.
Etude synthétique sur le Mesozoïque mexicain.
Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 49-50, 280 p., 65 figs., 17 cuadros. Bale.
- Cantú, A., 1963.
Etude biostratigraphique des ammonites du Centre et de l'Est du Mexique (Jurassique supérieur et Crétacé).
Mém. Soc. Géol. France, No. 99, N.S. Tomo XLII, fac. 4, 102 p., VIII láms.
- Cantú, A., 1966.
Se propone una nueva subdivisión de la Familia Olcostephanidae (Ammonoidea) del Crétacico Inferior (Tarasinae subfam. nov. y *Tarasites* gen. nov.).
Ingenieria Petrolera Vol. VI, No. 12, p. 15-17, fig. 1.
- Carrillo Martínez, P., 1960.
Estudio geológico de los Campos Petroleros de San Andrés, Hallazgo y Gran Morelos (Edo. de Veracruz).
Bol. Asoc. Mex. Geol. Petrol., 74 p., 11 figs., 2 cuadros.
- Castillo, A. y Aguilera, J. G., 1895.
Fauna fósil de la Sierra de Catorce (S.L.P.).
Bol. Com. Geol. México, No. 1, 55 p., XXIV láms.
- Christ, H. A., 1960.
Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Malm von Westsizilien.
Schweizerich Paläontologische Abhandlungen Band 77., 141 p., 14 figs. f.—text. y 9 láms.
- Djanelidze, A., 1922.
Les Spiticeras du Sud-Est de la France.
Mém. Expl. Carte Géol. dét. France VI, 255 p., 22 láms., 42 figs.
- Enay, R., 1964.
L'étage Tithonique in Colloque du Jurassique à Luxembourg, 1959.
Cong. Géol. Int. Comm. Int. de Strat., p. 355-379.
- Erben, H. K., 1956a.
El Jurásico Inferior de México y sus amonites.
Publicación del XX Congreso Geológico Internacional, México. 393 págs., 41 láms., 209 figs., 5 mapas.
- Erben, H. K., 1956b.
El Jurásico Medio y el Calloviano de México.
Pub. del 20o. Cong. Geol. Inter. en México., 140 p., 19 láms.
- Erithavi, M., 1964.
Sur la limite entre le Jurassique et le Crétacé in Colloque du Jurassique a Luxembourg, 1962.
Cong. Géol. Int. Comm. Int. de Strat., p. 393-401.
- Felix, J., 1891.
Versteinerungen aus der mexicanischen Jura- und Kreideformation.
Paleontographica, Bd. XXXVII. 140 p. Cassel.
- Haug, E., 1900.
La classification des Ammonites de M.A. Hyatt: Résumé et remarques critiques.
Revue critique de Paleozoologie, Cossman. Paris.
- Haupt, O., 1907.
Beiträge zur Fauna des oberen Malm un der unteren Kreide in der Argentinischen Cordillere in Steinmann, Beitr. z Geol. u Pal. Sud Amerika, Neues Jahrb. f. Min., Beil. Bd XXIII.
- Hébert, E., 1869.
Observations sur les caractères de la fauna des calcaires de Stramberg (Morarie) et en général sur l'age des couches comprises sous la désignation d'étage Tithonique.
Bull. Soc. Géol. France (2), XXVI, n. 588-604.

- Heim, A., 1926.
Notes on the Jurassic of Tamazunchale (Sierra Madre Oriental, México).
Ecl. geol. Helvetiae, vol. XX, p. 84-87, Bale.
- Heim, A., 1940.
Geologie de la Sierra Madre.
Ecl. Geol. Helvetiae, 33 (2):313-360, 10 figs., láms. XVI-XVIII.
- Hyatt, A., 1889.
Genesis of Arietitidae.
Smithsonian Contributions Knowledge (Washington) No. 673.
- Hyatt, A., 1900.
Text Book of Paleontology.
Ed. by Ch. Eastman, Ire. édit. Céphalopodes, 536 p.
- Imlay, R. W., 1937.
Lower neocomian fossils from the Miquihuana región, México.
Journ. Pal., vol. XI, p. 552-574, láms. 70-83.
- Imlay, R. W., 1939.
Upper jurassic Ammonites from Mexico.
Jour. Pal., Vol. 50, 78 p., 18 láms. 7 figs.
- Imlay, R. W., 1942.
Late jurassic fossils from Cuba and their economic significance.
Jour. Pal., Vol. 53, p. 1417-1478, 12 láms.
- Imlay, R. W., 1943.
Upper Jurassic Ammonites from the Placer de Guadalupe District, Chihuahua, México.
Jour. Paleontol. vol. XVIII, p. 527-543, láms. 37-95.
- Imlay, R. W., 1944.
Cretaceous formations of the Central America and México.
Bull. Amcr. Ass. Petr. Geol. vol. 28, p. 1077-1195, 16 figs., 1 cuadro.
- Imlay, R. W., 1952.
Correlation of the jurassic formations of the North America, exclusive of Canada.
Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 63, p. 953-992, 2 láms. 2 figs.
- Imlay, R. W., 1965.
Jurassic marine faunal differentiation in North America.
Jour. Paleont., vol. 39, No. 5, p. 1023-1038, 6 figs.
- Kilian, W., 1889.
Le gisement tithonique de Fuente Los Frailes. II. Etudes paleontologiques sur les terrains Secondaires et Tertiaires de l'Andalousie.
Acad. des Sc., Inst. de France, Mission d'Andalousie. Paris.
- Krantz, F., 1926.
Die Ammoniten des Mittel- und Obertithons.
Geol. Rundschau, Berlin, XVII, p. 428-462, láms. 14-17.
- Krantz, F., 1928.
La Fauna del Titono superior y medio de la Cordillera argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza.
Actas Acad. Nac. Ciencias Re. Argentina Tomo X.
- Leanza, A. F., 1945.
Ammonites del Jurásico Superior y del Cretaceo Inferior de la Sierra Azul. en la parte meridional de la provincia de Mendoza.
An. Mus. La Plata, N.S., No. 1, 99 p., 23 láms., 13 figs., 1 cuadro estratig.
- Leanza, A. F., 1947.
Upper limit of the Jurassic System.
Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 58, p. 833-842.
- Mazenot, G., 1939.
Les Palaeonitidae tithoniques et berriasiens du Sud-est de la France.
Mém. Soc Géol. France, N.S., f. XVIII, No. 41, 303 p., 40 láms.
- Oppel, A., 1865.
Die Tithonische Etage.
Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., Berlin, Vol. XVII, p. 535-558.
- Spath, L. F., 1923.
On Ammonites from New-Zealand. Appendix to C. T. Trenchmann, the Jurassic rocks of New Zealand.
Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 79, p. 286-312, láms. XII-XVIII.
- Spath, L. F., 1924.
On the Ammonites of the Speeton Clay and the sub-divisions of the Neocomien.
Geological Magazine, t. LXI, No. 716, p. 73-89.
- Spath, L. F., 1925.
Ammonites and Aptychi from Somaliland.
Monogr. Geol. Dept. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, Vol. 1, p. 111-164, láms. 15-16.
- Spath, L. F., 1927-33.
Revision of the Jurassic cephalopod faunas of Kach (Cutch).
Paleonto. Indica, N.S., vol. 9, mem. 2, partes 1-4 945 p., 130 láms.
- Spath, L. F., 1931.
On Ammonites from Spitzbergen.
Geological Magazine, t. LVIII.
- Spath, L. F., 1939.
The Cephalopoda of the Neocomian Belemnite Beds of the Salt Range.
Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, N.S. Vol. 25, No. 1, 154 p., 25 láms.
- Spath, L. F., 1950.
A new Tithonian Ammonoid fauna from Kurdistan Northern Iraq.
Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol., vol. 1, No. 4 p. 96-137, láms. 6-10. Londres.
- Stuer, A., 1897.
Argentinisch Jura-Ablagerungen.
Paläont. Abh., N.S. Bd. 3, H. 3, p. 129-222, XXI láms, 1ena.
- Trejo, M., 1960.
La Familia Nannoconidae y su alcance estratigráfico en América. (Protozoa, Incertae Sedis).
Bol. Asoc. Mex. Geol. Petro. Vol. XII, Nos. 9 y 10 p. 259-314, 3 láms.
- Uhlig, V., 1903-1910.
The fauna of the Spiti shales.
Paleontologia Indica, ser. 15, vol. 4, 511 p., 94 láms
- Uhlig, V., 1905.
Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung Hoplites Neumayr.
Sitz. K. Akad. Wissensch. Math nat. Kl. t. XXIV
- Uhlig, V., 1910.
Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung. Denkschr.
Akad. Wiss. Wien (M.N. Kl), Vol. LXXXV, p. 1
- Uhlig, V., 1911.
Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. Mit Geol. Ges. Wien, Ig. 4, Helf 3, p. 329.
- Weaver, C., 1931.
Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina.
Univ. Wash. Mem., Vol. 1, 469 págs., 62 láms.
- Ziegler, B., 1958.
Monographie der Ammoniten gattung *Glochicerax* in Epikontinentalen Weisura Mitteleuropen.
Paleontographica Beil. z. Naurt. der Vorzeit. B 110, Abt. A., p. 93-164, 66 figs. 7 Cuadros.
- Zittel, K., 1868.
Die Cephalopoden der Stramberger schichten.
Paleontol. Mitth., t. II.
- Zittel, K., 1884.
Traité de Paléontologie.
Traduct. Barrois.

La Fauna Liásica de Mazatepec, Puebla.

por: Roberto Flores López.
Ing. Geólogo

Resumen

Se describen las amonitas del Sinemuriano de Mazatepec, Puebla (localidad nueva); además se señala por primera vez en México la existencia del género Psiloceras Hyatt, 1867 y en fin. se describen Burckhardticerias gén. nov. y una nueva especie del género Amniceras Hyatt, 1867. Se discute también la edad de las rocas en que fueron colectadas las amonitas.

La nueva localidad del Jurásico Inferior se encuentra enclavada en la porción Norte del Estado de Puebla; es fácilmente accesible ya que existe una carretera construida por la Comisión Federal de Electricidad, que entronca con la carretera federal México-Teziutlán-Veracruz, a 2.3 Km. de la población de Tlatlauqui, Pue.

Está ubicada a 70 Km. aproximadamente al S73°E de Huauchinango, Pue. y a 130 Km. aproximadamente al S60°E de Huayacocotla, Ver. Burckhardt, en 1930, estableció la bioestratigrafía de estas dos localidades liásicas; Erben, más tarde (1956), basándose enteramente en el trabajo de Burckhardt, describió la fauna de las dos localidades y modificó, ligeramente, los conceptos sobre el Jurásico Inferior ermitidos por Burckhardt. Nosotros referimos la localidad de Mazatepec, Pue., a las dos arriba mencionadas para objeto de correlación.

El Dr. Abelardo Cantú Chapa, jefe del Laboratorio de Macropaleontología, ya había determinado, con amonitas colectadas por él, la existencia de rocas de edad sinemuriana en esta localidad; esta determinación quedó inédita en 1964, en un informe privado de Petróleos Mexicanos. Es pues el Dr. A.

Cantú Ch. quien tiene el mérito de haber descubierto el Sinemuriano en Mazatepec, Pue.

Previamente a la determinación hecha por el Dr. A. Cantú Ch., los geólogos de la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos, entre otros los Ingenieros Ernesto López Ramos y José Manuel López Rubio habían sugerido la existencia de rocas liásicas en la región a que hacemos referencia; inclusive, colectaron amonitas que enviaron al Laboratorio de Macropaleontología de Petróleos Mexicanos, donde se les clasificaron y se les señaló la edad de las rocas en que fueron colectadas.

El jefe del Laboratorio de Macropaleontología, Dr. Abelardo Cantú Chapa, confió al autor de este artículo, después de haberle proporcionado valiosas enseñanzas en la técnica de la clasificación de los fósiles, el estudio de las amonitas liásicas de México; además de los datos otorgados, lo ha orientado en la recolección de la fauna en el campo y también, lo ha dirigido en la elaboración de las presentes notas. Por tales motivos, el autor desea expresar su más sincero reconocimiento para con él.

Durante el mes de Marzo del año en curso, la

Sra. Ing. María Fernanda Campa de Alvarez, el Sr. Raúl Alvarez, el Dr. A. Cantú Ch., y el autor realizaron una excursión a esta localidad, con el objeto de muestrear las rocas jurásico-cretácicas que ahí afloran, colectando amonitas, algunas de las cuales se describirán más adelante. Posteriormente, el Dr. A. Cantú Ch., Profesor de Paleontología General y Paleontología Estratigráfica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizó, junto con los alumnos del 50.º año de la carrera de Ingeniero Geólogo, otra excursión a la misma localidad, colectando más fauna del período que nos ocupa, confiándosela al autor para su clasificación.

Por la valiosa cooperación que proporcionaron las personas arriba citadas, el autor les está profundamente agradecido. Por último, el autor hace patente su reconocimiento al Sr. Héctor Amezcua quien fotografió todo el material que se presenta en este artículo; igualmente reconoce la valiosa ayuda otorgada por el Sr. Carlos Manuel Cantú Chapa, Pasante de Ingeniero Geólogo, asimismo a los señores Angel Martínez Cortés y Francisco Pliego Galicia.

En el presente artículo se describe la fauna y se discute la edad de la misma.

DESCRIPCION DE LA FAUNA

Clase CEPHALOPODA Leach, 1817.
Orden AMMONOIDEA Zittel, 1884.
Suborden AMMONTINA Hyatt, 1889.
Superfamilia PSILO CERATACEAE Hyatt, 1867.
Familia PSILO CERATIDAE Hyatt, 1867.
Subfamilia PSILO CERATINAE Hyatt, 1867.
Género *Psiloceras* Hyatt, 1867.
Génerotipo *Ammonites planorbis* Sowerby, 1824, vol. V, p. 69, lám. 448.

Psiloceras cf. *planorbis* (Sowerby)
lám. 8 fig. 1.

Descripción.—Fragmento de vuelta de una amonita discoidal; por el tipo de vuelta inferimos que es bastante evoluta y que posee un ombiligo amplio; el flanco es plano, arredondado en los bordes umbilical y ventral.

La ornamentación es irregular y consiste de estrias y pliegues bajos más o menos anchos que nacen en el borde umbilical y llegan hasta el cuarto interno del flanco, aquí, algunos se dividen en un haz de estrias rectas o ligeramente falcoidales que recorren todo el flanco; las estrias predominan en la parte más reciente del fragmento de vuelta.

Relaciones. Nuestro ejemplar coincide bastante con *Aegoceras planorbis* Sowerby, in Wright (1878-1886, p. 308, lám. XIV, fig. 1-3) (= *Psiloceras* (*Psiloceras*) aff. *sampsoni* (Portlock), in Donovan 1954, p. 29) particularmente con el ejemplar de la fig.

1; la descripción que hace Wright (loc. cit.) coincide con la de nuestro ejemplar: "... sides covered with fine, straight, hair-like striae ... hair-like lines of growth, which sometimes develop into ridges..." (p. 309).

Puede también establecerse cierta analogía con el ejemplar de *Psiloceras planorbis* (Sowerby), in Arkell (1956, lám. 31, fig. 7), no obstante que en éste no se observan bien los caracteres que definen al género *Psiloceras*.

Nuestro ejemplar también se parece a *Psilocera planorbis* (Sowerby), in Blind (1963, p. 45, lám. 1, fig. 1), sin embargo este espécimen es liso, lo cual es una diferencia del nuestro.

Tanto por los caracteres que observamos como por las comparaciones hechas, no dudamos que nuestro ejemplar pertenezca al género *Psiloceras*.

Por otra parte, debido a que en nuestro ejemplar no se puede observar la sección de la vuelta, no podemos, por tal motivo, hacer una asignación específica; no obstante, los caracteres descritos, son semejantes a los de *P. planorbis*.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inf.; Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: R. Flores L. Ejemplar RF-1, 4; colección particular del autor.

Familia ARIETITIDAE Hyatt, 1874.
Subfamilia ARIETITINAE Hyatt, 1874.
Género *Coroniceras* Hyatt, 1867.
Subgénero *Coroniceras* Walliser, 1956.
Subgénero tipo: *Ammonites rotiformis* Sowerby 1824, p. 76. lám. 453, in Walliser (1956, p. 199).

Coroniceras (*Coroniceras*) *pseudolyra* Erben
lám. 8, fig. 2.

1956, *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra* Erben
p. 217, lám. 32, fig. 3 y lám. 33, figs. 1-3
Holotipo: lám. 33, fig. 1.

Dimensiones:

C. (C.) *pseudolyra* Erben.
p. 217-218

D	A	O	A/D	A/O	C/
14 mm.	4 mm.	6 mm.	0.28	0.43	29

C. (C.) *pseudolyra* Erben.

Aquí descrita					
D	A	O	A/D	A/O	C/
13 mm.	4 mm.	6 mm.	0.3	0.46	26

D: diámetro. A: altura de vuelta. O: ancho del ombligo. C/v: costillas por vuelta.

Descripción.—Forma discoidal y muy evoluta, de ombligo amplio y poco profundo; las costillas rectirradiales simples, se inician débilmente en el borde umbilical y aumentan en altura hacia la región externa, donde terminan en un tubérculo pequeño. No se observa la sutura.

Relaciones.—Nuestro ejemplar coincide bastante con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra* Erben (1956, p. 217, lám. 32, fig. 3, lám. 33, figs. 1-3), por la forma de su enrollamiento, por coincidir en sus dimensiones y en su ornamentación; sin embargo, en el ejemplar de Mazatepec no se observan las vueltas internas lisas ni la sección; con todo y esto, basándonos en los caracteres citados en la descripción, no dudamos de que nuestro ejemplar pertenezca a la especie descrita por Erben.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: Roberto Flores L.; Rf-1, 11; colección particular del autor.

Poseemos un ejemplar de amonita planispiral (lám. 8, fig. 3), muy evoluta en el cual el aumento de la altura de la vuelta es relativamente lento; las costillas son rectirradiales y están muy juntas en las primeras vueltas, después se separan un poco más en la última vuelta, terminando en un ligero hinchamiento en la región ventrolateral.

Nuestro ejemplar coincide con *Coroniceras* (?) *planispiratum* Erben (1956, p. 236, lám. 32, figs. 11 y 12) por su forma y su ornamentación, pero desgraciadamente el estado de preservación nos impide establecer relaciones más estrechas con dicha especie, por lo que suponemos que el ejemplar de Mazatepec es aún a *C. planispiratum* Erben.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: Roberto Flores L., Rf-1, 17; colección particular del autor.

Género *Vermiceras* Hyatt, 1889.
Generotipo: *Ammonites spiratissimus* Quenstedt 1852.

Vermiceras sp.
lám. 8, fig. 4.

Encontré un fragmento de vuelta de un ejemplar evoluta que tiene el flanco convexo y las costillas finas, ligeramente cóncavas hacia adelante, juntas en el borde umbilical y un poco más separadas en

el borde ventral en donde aparentemente se dirigen hacia adelante.

De todas las formas mexicanas representantes del género *Vermiceras*, descritas por Erben (1956), nuestro fragmento de amonita coincide con *Vermiceras ophioides* (d'Orbigny) in Erben (1956, p. 200, lám. 33, figs. 10 y 11), en lo que concierne a su ornamentación, aunque en nuestro ejemplar se observan costillas más delgadas que en las formas de Erben.

El hecho de que no observemos otros caracteres en nuestro ejemplar, nos impide hacer una clasificación específica, no obstante esta dificultad, consideramos que, en base a los caracteres observados, pertenece al género *Vermiceras* Hyatt.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: Roberto Flores L.; Rf-1, 6; colección particular del autor.

Subfamilia ARNIOCERATINAE Spath, 1924.

Género *Arnioceras* Hyatt, 1867.

Generotipo *Arnioceras cuneiforme* Hyatt, 1867. (C.I.N.Z.) opinión 307), in Arkell (1957, p. L239).

Arnioceras cf. *subitalicum* Erben.
lám. 8, fig. 5.

Descripción.—Concha discoidal, muy evoluta, de ombligo ancho y poco profundo. El flanco es plano y el borde umbilical es arredondado. Las pocas costillas que se conservan son rectirradiales, casi tan anchas como los espacios intercostales.

Relaciones.—El ejemplar que hemos descrito coincide bastante con *Arnioceras subitalicum* Erben (1956, p. 258, lám. 30, figs. 8 y 9), sobre todo por su borde umbilical arredondado, por su enrollamiento y, en cierta medida, por poseer ambos ejemplares costillas rectirradiales. Tomando en cuenta esta analogía, no dudamos de que el ejemplar de Mazatepec pertenezca a *A. subitalicum* Erben; pero, el hecho de que no tengamos más elementos de comparación nos impide precisar la especie.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: Dr. Abelardo Cantú Chapa y los alumnos del 5o. año de la carrera de Ingeniero Geólogo de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M.
Número de colección: A-Rf-1, 9.

Colectamos en el afloramiento Rf-1 dos ejemplares que pertenecen al género *Arnioceras* Hyatt, por poseer costillas rectirradiales tan anchas como los espacios intercostales; uno de ellos, (lám. 8, fig. 6) tiene los mismos caracteres que el anteriormente descrito, por lo que, lo comparamos también a *Arnioceras subitalicum* Erben. El otro (lám. 8 fig. 7) es un fragmento de vuelta en el cual no se observan más caracteres de los arriba anotados, por tanto, lo clasificamos como *Arnioceras* sp.

Arnioceras rursicostata sp. nov.
lám. 8, fig. 8.

1956, *Arnioceras ceratitoides* (Quenstedt) *mexicanum* Erben (p. 254, lám. 29, figs. 4-7).

La descripción de *Arnioceras ceratitoides* (Quenstedt) *mexicanum* Erben (1956, p. 254-258) se hizo tomando en cuenta las "... costillas simples, ... completamente rectas y en posición radial sobre los flancos ... (p. 256). Pero, me parece que estos caracteres ornamentales sólo concuerdan con los ejemplares figurados en la lámina 29, figura 3 y a los que en la lámina 30, figuras 1 y 2.

En cambio, los fósiles de la lámina 29, figuras 4-7 aún pareciéndose ligeramente a la subespecie mencionada, difieren por tener costillas rursirradiales. Por lo tanto, deben ser separadas estas formas de la especie *A. ceratitoides* y denominarla, en lo futuro, *Arnioceras rursicostata* sp. nov.; el holotipo será el ejemplar ilustrado por Erben (1956, lám. 29, fig. 4).

Por nuestra parte, poseemos un ejemplar, colectado por el Dr. Abelardo Cantú Chapa y los alumnos del 5o. año de la carrera de Ingeniero Geólogo de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M., cuyos caracteres se apegan a los de *A. rursicostata* sp. nov. (= *Arnioceras ceratitoides* (Quenstedt) *mexicanum* Erben, (1956, p. 254, lám. 29, figs. 4-7). Es decir: es de concha planispiral, de ombligo amplio y poco profundo; con costillas rursirradiales, tan anchas como los espacios intercostales, que nacen en el borde umbilical abrupto y terminan repentinamente en el borde ventrolateral.

Nuestro ejemplar sin lugar a dudas pertenece a *Arnioceras rursicostata* sp. nov.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: Dr. Abelardo Cantú Chapa y los alumnos del 5o. año de la carrera de Ingeniero Geólogo de

la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. A-Rf-1, 2.

Arnioceras aff. *mendaxoides* Erben.
lám. 8, fig. 9.

Descripción.—Fragmento de amonita muy evoluta, de ombligo amplio. Costillas rectirradiales y juntas en la vuelta más antigua, ligeramente rursirradiales y más separadas en la más joven; todas nacen en el borde umbilical; en su recorrido por el flanco aumentan ligeramente en fuerza y en altura, hasta debilitarse en el borde ventral.

Relaciones.—La amonita proveniente de Mazatepec, Pue., tiene cierta relación con *Arnioceras mendaxoides* Erben (1956, p. 260, lám. 30, figs. 3 y 4) en particular con la fig. 4, por la forma de las costillas y por su espaciamiento, pero, se diferencia porque en *A. mendaxoides* Erben, el espaciamiento de las costillas es constante en todos los estados. Nuestro ejemplar es afín a la especie *A. mendaxoides* Erben.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra*.

Colector: Roberto Flores L.; Rf-1, 1; colección particular del autor.

Burckhardticerces gen. nov.

Erben (1956, p. 239-274) incluyó varios ejemplares mexicanos en el género *Arnioceras* Hyatt, por que poseen las primeras vueltas lisas. Sin embargo considero que no puede tomarse en cuenta dicho carácter, en vista de que Erben lo observó en diámetros de 1.5 a 2 mm., lo cual físicamente es casi imposible de apreciar; hay que hacer notar que, en el holotipo de *Arnioceras*, las vueltas internas lisas se presentan en diámetros de 11 mm.

Otro de los caracteres que intervienen en la clasificación del género *Arnioceras* Hyatt, es la presencia de costillas rectas no tuberculadas (Roma 1938, p. 84); pero Erben (1956), no obstante, clasificó como *Arnioceras* varios ejemplares que poseen costillas falciformes. De esta manera, creemos que estamos en presencia de formas que adolecen de los caracteres que definen el género *Arnioceras*, por que deben incluirse aquellos ejemplares mexicanos que poseen costillas falciformes no tuberculadas, (*Burckhardticerces* gen. nov. cuyo generotipo es *fallaxoides* (Erben) (= *Arnioceras fallaxoides* Erben 1956, p. 240, lám. 28, figs. 6 y 7).

Quedarían como *Burckhardticerces* gen. nov. siguientes especies descritas por Erben 1956:

- *Arnioceras fallaxoides* forma A Erben (1956, p. 242, lám. 28, fig. 8) (= *Burckhardticer* *fallaxoides* (Erben) *lajense* subsp. nov.).
 - *Arnioceras fallaxoidesharpoides* Erben (1956, p. 243 y 244, lám. 28, figs. 9 y 10) (= *Burckhardticer* *fallaxoidesharpoides* (Erben)).
 - *Arnioceras harpoides* Erben (1956, p. 245, lám. 28, figs. 11-14) (= *Burckhardticer* *harpoides* (Erben)).
- no Paltechioceras harpoides*, in Bremer (1965, p. 144).

Por nuestra parte poseemos dos ejemplares, (lám. 8, figs. 10 y 11) colectados en Mazatepec, Pue., que tienen los siguientes caracteres similares a *Burckhardticer* *fallaxoides* (Erben) (= *Arnioceras fallaxoides* Erben 1956, p. 242, lám. 28, figs. 6 y 7): Formas discoidales, muy evolutas, de ombligo poco profundo. Las vueltas apenas se tocan; aumentan en altura más o menos rápidamente. Llevan costillas falciformes finas, rectirradiales en el tercio interno del flanco, después forman un arco cóncavo hacia adelante a partir de la mitad del flanco; las costillas principian en el borde umbilical arredondado y se ensanchan hacia la parte externa.

Los ejemplares de Mazatepec, como decimos más arriba, son bastante similares a *B. fallaxoides* (Erben), por lo que, indudablemente pertenecen a dicha especie.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano Inferior, Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras pseudolyra*).

Colector: Dr. Abelardo Cantú Chapa y los alumnos del 5o Año de la Carrera de Ingeniero Geólogo de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M.

Número de colección: A-Rf-1, 7 y A-Rf-1, 11.

Familia: OXYNOTICERATIDAE Hyatt, 1875.

Género: *Oxynoticer* Hyatt, 1875.

Génerotipo: *Ammonites oxynotus* Quenstedt (1845, p. 87).

Oxynoticer sp. juv.
lám. 8, fig. 12.

El Ing. José Manuel López Rubio colectó una amonita en el camino Puente de Xucayucan-Mazatepec, Pue., la cual clasificamos, en un informe privado de Petróleos Mexicanos, como *Oxynoticer* sp. por poseer los siguientes caracteres: "...umbilicus moderately open, umbilical slope gentle; ribbing fades on middle of whorl sides..." Arkell (1957 p. L. 240).

El ejemplar a que hacemos referencia coincide también, en parte, con la descripción que hace Wright (1882, p. 387) de *Amaltheus oxynotus*,

Nombre derivado de la localidad (Las Lajas) donde fue colectado.

Quenstedt (*Oxynoticer* (*Oxynoticer*) *polyophyllum* (Simpson), in Donovan 1954, p. 40), es decir: "...Shell discoidal, very much compressed;... outer whorl very high, half the diameter of the shell; inner margin rounded, sides convex, outer margin thin, sharp, and cutting; sides slightly convex, ..." (p. 388).

Sin embargo el ejemplar de Mazatepec difiere de *Amaltheus oxynotus*, por ser aquel muy pequeño y además por carecer de ornamentación en casi todos los estados, con excepción del último cuarto de vuelta del ejemplar, en donde se aprecian estrías y tres pliegues más o menos anchos que recorren inicialmente la mitad interna del flanco.

El ejemplar colectado por el Ing. J. M. López Rubio es pequeño (15mm), lo que nos impide hacer otras comparaciones y, por consiguiente, creemos que estamos en presencia de una forma juvenil de *Oxynoticer*.

Localidad: Mazatepec, Pue.

Edad: Sinemuriano, tentativamente Superior; Unidad con *Oxynoticer* sp.

Colector: Ing. José Manuel López Rubio; número de colección: 66-1 (Lr-5535 bis); colección del Laboratorio de Macro paleontología.

EDAD DE LA FAUNA

Algunos de los cefalópodos colectados en Mazatepec, Puebla (lám. 8, figs. 13-15) pertenecen a la familia ARIETIDAE del Sinemuriano, por poseer "...carinate or carinate bisulcate venter..." in Arkell (1957, p. L238).

Pero, hemos encontrado un ejemplar de *Psiloceras* cf. *planorbis* (Sowerby) asociado con géneros representantes de aquella familia (*Arnioceras*, *Burckhardticer*, *Coroniceras* y *Vermiceras*), lo cual nos plantea un problema bioestratigráfico, ya que se les han asignado, a estas amonitas, edades que van del Hettangiano Inferior hasta el Sinemuriano Inferior.

Esta asociación faunística nos hace suponer, en consecuencia, que, ciertos géneros descritos, poseen una distribución estratigráfica diferente a la que se les ha señalado hasta la fecha.

Concretamente, el hecho de que se encuentre un ejemplar de *Psiloceras* cf. *planorbis* (Sowerby) del Hettangiano Inferior, asociado con Arietítidos, característicos del Sinemuriano, nos hace pensar que el género *Psiloceras* Hyatt podría tener una distribución más amplia, que, para este caso particular, sería del Sinemuriano Inferior. Otra solución podría ser la siguiente: los Arietítidos son más antiguos y aparecerían en el Hettangiano Inferior.

No obstante estas dos posibilidades, debemos tomar en cuenta que Hyatt (1889) hace derivar todos los Arietítidos de los Psilocerátidos. Además, la mayoría de los especialistas consideran que los Psilocerátidos han originado todas las demás formas del Jurásico Inferior, entre ellas los Arietítidos.

Nosotros sólo podemos concluir, provisionalmente, que nuestro *Psiloceras* cf. *planorbis* (Sowerby) es del Sinemuriano Inferior; hacemos a un lado, también provisionalmente, la posibilidad de que los Psilocerátidos y los Arietítidos surjan ambos en el Hetangiano Inferior.

Además, hemos encontrado un ejemplar de *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra* Erben, el cual viene a caracterizar la edad de las rocas liásicas que afloran en el Km. 29.8 de la carretera Tlatlauqui-Mazatepec, ya que se ha tomado en consideración el argumento de Erben (1956, p. 220) de que "...*C. (C.) pseudolyra* n. sp. localmente es bastante frecuente y está limitado a un sólo nivel. Por eso esta espe-

cie se presta bien como fósil índice para fines estratigráficos..."

Por lo tanto, la edad de las rocas en que colectamos la asociación faunística arriba mencionada, corresponde a la Unidad con *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra* del Sinemuriano Inferior.

Por otra parte, hemos descrito un ejemplar de *Oxyntoceras* (*Oxyntoceras*) sp. juv. colectado por el Ing. José Manuel López Rubio, del cual ignoramos su posición estratigráfica respecto al afloramiento de la base del Sinemuriano, por lo que, por comparación faunística, lo correlacionamos con la Unidad con *Oxyntoceras* (*Oxyntoceras*) de la base del Sinemuriano Superior.

En resumen, en Mazatepec, Pue., está representada la base del Sinemuriano Inferior y tentativamente la base del Sinemuriano Superior, con las amonitas *Coroniceras* (*Coroniceras*) *pseudolyra* Erben y *Oxyntoceras* (*Oxyntoceras*) sp., juv. respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- Arkell W. J., 1956.
Jurassic Geology of the World.
Ed. Oliver and Boyd Ltd. Edinburgh-London. 806 p.,
46 láms., 28 cuadros y 102 figs.
-, Kummel B. and Wright C. W., 1957.
Mesozoic Ammonoidea. In Treatise on Invertebrate Paleontology; part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea.
Dir. and ed. by R.C. Moore. Geol. Soc. of America and Univ. of Kansas Press. pp. L80-L465.
- Blind W., 1963.
Die Ammoniten des Lias Alpha aus Schwaben, vom fonsjoch und Brietenberg (Alpen) und ihre entwicklung.
Palaeontographica Abt. A, 121, Liefg. 1-3, 38-131 p.,
5 láms.
- Bremer, H., 1965.
Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie des unteren Lias (Sinemurium bis Carixium) in der Umgebung von Ankara (Türkei).
N. Jb. Geol. Paläont. Abh. Band 122. Heft 2. pp 127-221, 5 láms. (12-16).
- Burkhardt, Ch., 1930.
Etude synthétique sur le Mesozoïque mexicain.
Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 49-50, 280 p., 65 figs.
18 cuadros. Bale.
- Donovan, D.T., 1954.
Synoptic Supplement to T. Wright's "Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands" (1878-86):
Palaeontogr. Soc. (London), 54 p.
- Erben, H. K., 1956.
El Jurásico Inferior de México y sus amonitas.
Publicación del XX Congreso Geológico Internacional México. 393 págs., 41 láms., 209 figs., 5 mapas.
- Hyatt, A., 1889.
Genesis of the Arietidae.
Smithsonian Contrib. Knowledge (Washington), N 673, 11 + 238 p., 14 láms.
- Roman, F., 1938.
Les Ammonites Jurassiques et Crétacées.
Masson, Paris, 554 p., 53 láms., 496 figs.
- Walliser, O. H., 1956.
Chronologie des Lias α ; zwischen Fildern und Klettgau (Arietenschichten, Südwestdeutschland).
Neues Jb. Geol. u. Paläontol., Abh., 103. 1/2., pp. 18: 222, láms. 10-11, supl. A-E, 5 ilustraciones.
- Wright, T., 1878-1886.
Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands
Printed for the Palaeontographical Society. London
503 págs., 88 láms., 202 figs.

Inoceramus bassei sp. nov. del Titoniano de Mazatepec, Puebla (México).

por: Françoise Lecolle de Cantú
Licenciée ès-Sciences, D.E.S.

Resumen.—En la literatura paleontológica no he encontrado comentarios sobre la presencia de representantes del género *Inoceramus* en el Jurásico Superior mexicano; por lo que considero importante la publicación de la presente nota sobre *I. bassei* sp. nov., del Titoniano Medio de Puebla.

Agradecimientos: El Dr. A. Cantú Chapa y los Ings. María Fernanda Campa y Roberto Flores coleccionaron en Mazatepec, Pue., el material de *Inoceramus* que se describe; la autora les expresa su agradecimiento por habérselos facilitado para su estudio, así como por los consejos que le proporcionaron.

El Sr. Héctor Amezcua fotografió el material, los Sres. Carlos Cantú y Angel Martínez lo prepararon en el Laboratorio de Macropaleontología, la autora les agradece su gentileza.

Clase: LAMELLIBRANCHIATA Blainville, 1816
Orden: DYSCDCNTA Neumayr, 1883.
Familia: PERNIDAE Zittel, 1873.
(= ISOGNOMONIDAE).
Género: *Inoceramus* Sowerby, 1819.

Inoceramus bassei sp. nov.
lám. 9, figs. 1-6

15 ejemplares:
10 conchas externas,
4 conchas internas,
1 concha externa que representa el holotipo

Especie denominada en honor de la Dra. Eliane Basse de Ménorval, Directeur de Recherches au Centre National de Recherches Scientifique, Paris.

(lám. 9, figs. 2 y 4) es casi completa pero, le falta un pedazo pequeño del borde anterior y otro un poco mayor, del borde posterior.

Descripción.—Concha fina, inequivalva, de tamaño considerable (altura = 95.5 mm., longitud = 90 mm., espesor de las dos valvas = 22 mm.). Generalmente es aplanada y equilateral, de contorno muy arredondado; dibuja casi un medio círculo, de donde resulta que la altura de la concha es igual a su anchura.

El umbón es pequeño, muy punt agudo y se eleva por encima de la parte media, produciendo una fuerte convexidad a la concha en su parte joven.

La charnela es un poco larga y oblicua (longitud = 27 mm.).

Sólo el centro de la valva es inflado en la región próxima al umbón, pero se vuelve rápidamente igual a los bordes anterior y posterior que son planos.

La ornamentación consiste en costillas bien marcadas, a menudo ondulosas y numerosas; en general son nctables e irregulares. Los espacios entre las costillas son más o menos tan anchos como éstas. A partir de 5 cm. la ornamentación cambia en la parte central de la concha; las costillas se atenúan y se ensanchan, los espacios intercostales quedan tan anchos como las costillas.

A menudo, las costillas desaparecen o se unen en una o dos costillas más anchas, de igual amplitud

en los bordes posterior y anterior (fig. 2). A veces la ornamentación es un poco más regular y entonces las costillas se vuelven más finas (fig. 5). En los individuos jóvenes la ornamentación está muy poco marcada y muy irregular.

Comparaciones.

Generalmente las especies de *Inoceramus* del Jurásico son más bien estrechas y largas, a menudo inequilaterales. Ahora bien, en nuestro material se trata de una forma que alcanza en ciertos ejemplares 10 cm. tanto de altura como de ancho.

Sólo dos especies jurásicas se aproximan a esta forma de medio círculo y son: *Inoceramus stoliczkaei* Holdhaus (1913) e *I. sularum* Boehm (1907).

Inoceramus stoliczkaei Holdhaus (1913, lám. 98 fig. 10-11) del "Middle Spiti Shales" de India (= Titoniano Inferior de Arkell, p. 454) se parece mucho a la especie de Mazatepec. Según Holdhaus (1913) el umbón carece de ornamentación y ésta comienza a aparecer más tarde. Ella consiste de costillas que se van separando a medida que crece la concha, produciendo espacios intercostales de 6 mm. a 10 mm. En fin, las costillas parecen ser siempre muy regulares, según las figuras. Estos tres caracteres no existen en el ejemplar de Mazatepec: las costillas son débiles sobre el umbón pero muy visibles; además son irregulares, pero guardan entre ellas siempre el mismo intervalo desde el umbón hasta el borde ventral.

Inoceramus sularum Boehm (1907, p. 70, lám. XI, fig. 1) es una especie cuyos bordes anterior y posterior forman un ángulo obtuso de casi 120°. Mientras que *I. bassei* sp. nov. alcanza 180°. La convexidad de la concha de *I. sularum* Boehm concierne a todo el conjunto, es decir a los bordes anterior, ventral y posterior; es más, las costillas son burdas, poco

numerosas (5 ó 6) y los espacios intercostales son anchos. En la especie de Mazatepec, la convexidad sólo concierne al centro de la valva, siguiendo un eje que parte del umbón y va hacia el borde ventral, dividiendo la concha en dos partes más o menos iguales. En fin, las costillas son poco finas, incluso si no son regulares.

En base a las diferencias apreciadas, considero que estos ejemplares deben ser agrupados en una nueva especie, a la cual propongo llamarla *Inoceramus bassei* sp. nov., cuyo holotipo es el ejemplar de la lámina 9, figuras 2 y 4.

Edad: Estos *Inoceramus* fueron colectados en las calizas muy oscuras, casi negras, asociadas con las amonitas de la unidad con *Kocsmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli* del Titoniano Medio.

Localidad: Mazatepec, Puebla; afloramiento No. 4, Km. 33.900, carretera Tlatlauqui-Mazatepec.

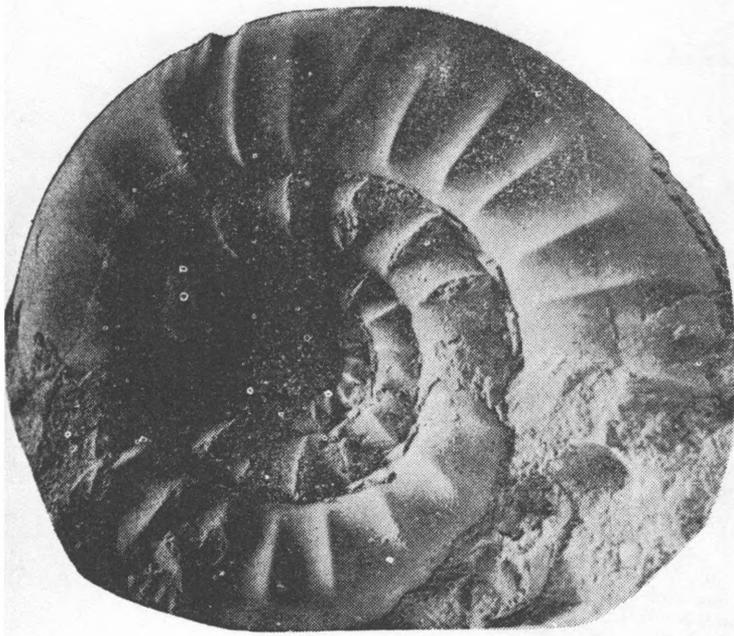
Colección: De la autora.

BIBLIOGRAFIA

- Arkell, W. J., 1956.
Jurassic Geology of the World.
Ed. Oliver and Boyd Ltd. Edinburgh, London.
- Boehm, G., 1907.
Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien.
Palaeontografica suppl. Bd. 4-Abt. I.
- Holdhaus, K., 1913
Fauna of the Spiti Shales.
Paleontologia indica, serie 15, vol. 4, part 2, fasc. 4

Lámina 1

	Pág.
Figs. 1, 1a. y 4.	7
<i>Mazatepites arredondense</i> gen. nov. sp. nov.	
<i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta.	
<i>Localidad:</i> Afl-4, km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue.	
<i>Colección:</i> Ac-89, holotipo (fig. 4) (X 0.6) y Ac-90 paratipo (Figs. 1-1a) - (λ 1.2).	
Figs. 2 y 6.	5
<i>Glochiceras</i> sp.	
<i>Edad:</i> Ibid.	
<i>Localidad:</i> Ibid.	
<i>Colección:</i> Ac-83 (fig. 2) (X 1.6) y Ac-84 (fig. 6) (X 4.4.).	
Figs. 3 y 3a.	14
cf. <i>Corongoceras filicostatium</i> Imlay.	
<i>Edad:</i> Unidad con <i>Suarites bituberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta.	
<i>Localidad:</i> Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue.	
<i>Colección:</i> Ac-129 (fig. 3 X 1.2, fig. 3a X 0.9)	
Fig. 5.	4
<i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Burckhardt).	
<i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta.	
<i>Localidad:</i> Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue.	
<i>Colección:</i> Ac-82 (X 0.9).	
Fig 7	8
<i>Spiticeras</i> sp.	
<i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior.	
<i>Localidad:</i> Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.	
<i>Colección:</i> Ac-94 (X 1.4).	



1



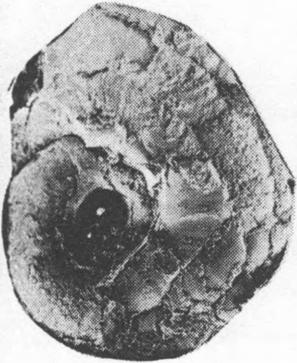
2



3a



1a



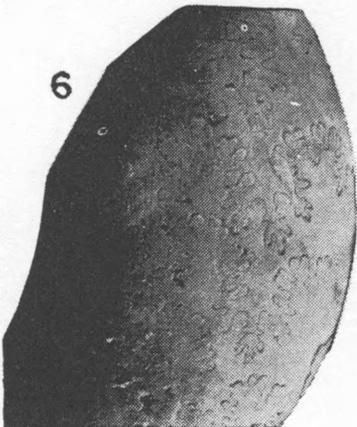
5



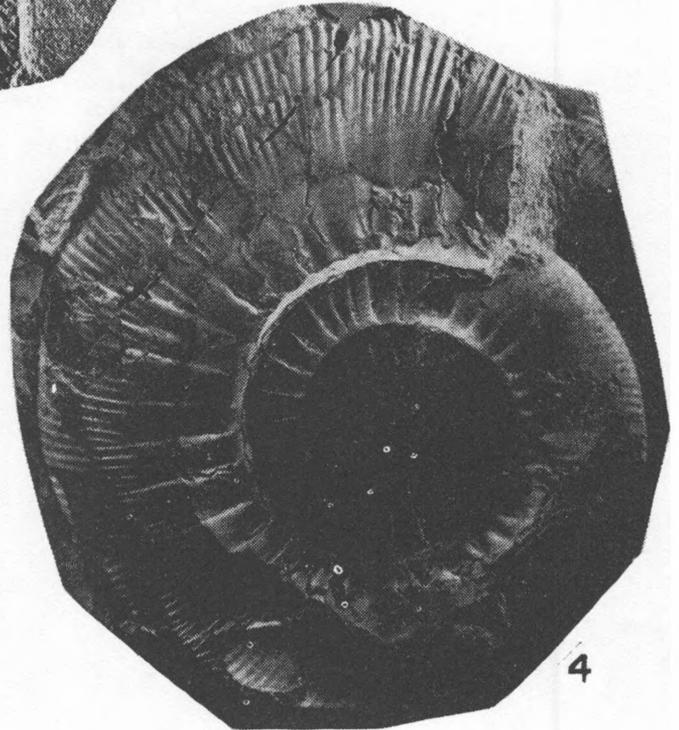
7



3



6



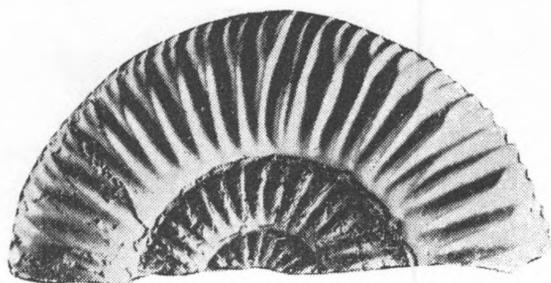
4

Lámina 2

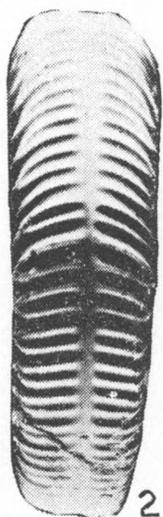
		Pág.
Fig. 1.	<i>Proniceras larense</i> sp. nov. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Parodontoceras aff. callistoides</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-2, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-92 (X 0.9),	8
Figs. 2 y 2a.	<i>Aulacosphinctoides</i> sp. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-88 (X 1).	6
Fig. 3.	<i>Groebericeras poblanense</i> sp. nov. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. <i>Localidad:</i> Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-91 (X 0.8).	7
Fig. 4.	cf. <i>Tithopeltoceras</i> sp. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio). Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-109 (X 0.9).	12
Fig. 5.	<i>Kossmatia victoris</i> (Burckhardt). <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-86 (X 1).	5
Fig. 6.	<i>Spticeras</i> sp. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. <i>Localidad:</i> Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-93 (X 1.8).	8
Fig. 7.	<i>Suarites velardense</i> . gen. nov. sp. nov. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Suarites bituberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-128 paratipo (X 0.9), (molde en plastilina).	13
Fig. 8.	<i>Tarasites</i> sp. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. <i>Localidad:</i> Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> A-95 (X 1.1).	8



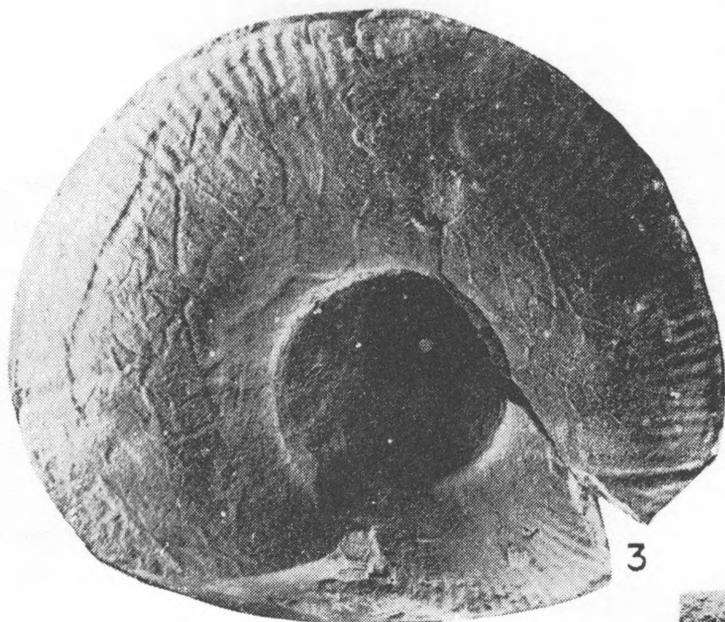
1



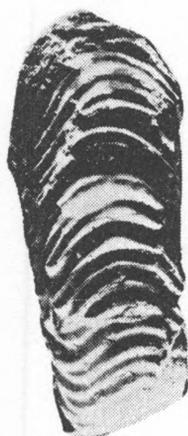
2



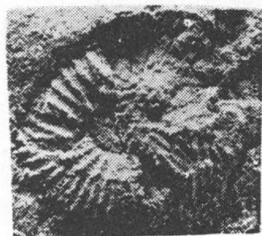
2a



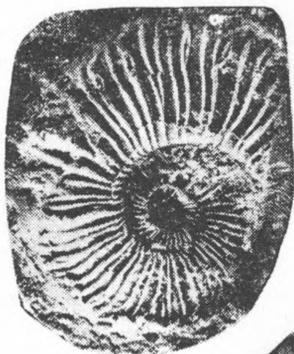
3



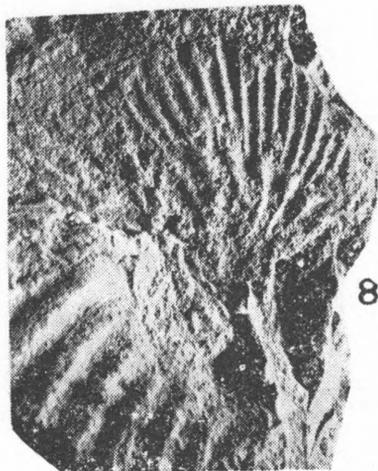
5



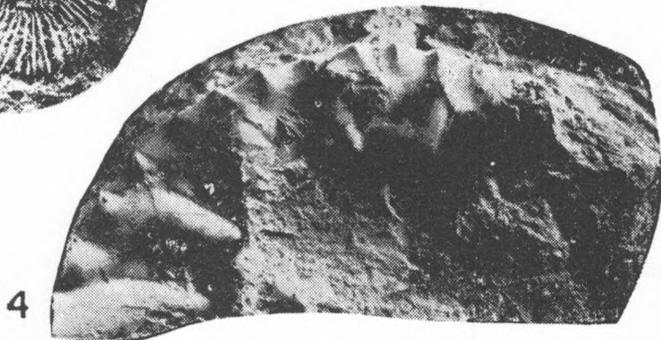
6



7



8



4

Lámina 3

		Pág.
Fig. 1.	<i>Subthurmannia dominguense</i> sp. nov. Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. Colección: Ac-101 holotipo (X 0.9).	9
Fig. 2.	<i>Subthurmannia tenochi</i> (Felix) Edad: Berriasiano. Localidad: Probablemente Tlaxiaco, Oaxaca. Colección: Fac. Ingeniería U. N. A. M. (X 0.8).	10
Fig. 3.	cf. <i>Subthurmannia</i> sp. Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. Colección: Ac-96 (X 0.8)	9
Fig. 4.	<i>Subthurmannia</i> sp. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-102 (X 0.6).	10
Fig. 5.	<i>Subthurmannia mazatepense</i> sp. nov. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-97 holotipo (X 0.8).	9
Fig. 6.	<i>Parodontoceras</i> , sp. Edad: Unidad con <i>Parodontoceras</i> aff. <i>callistoides</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. Localidad: Afl-2, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. Colección: Ac-106 (X 0.7).	11

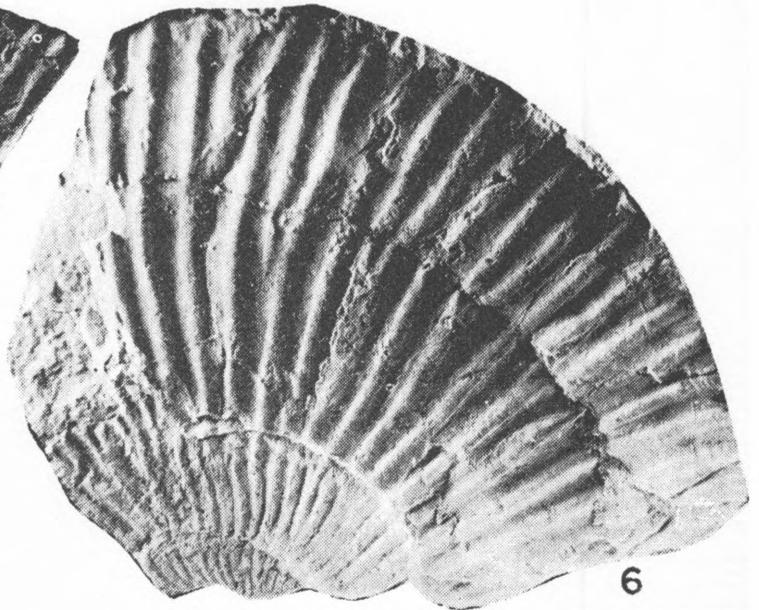
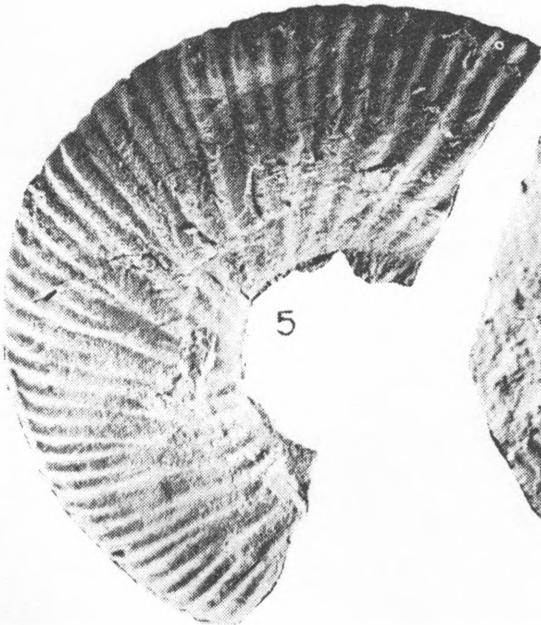
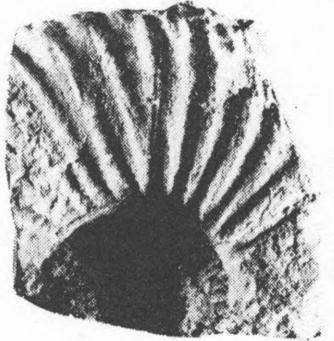
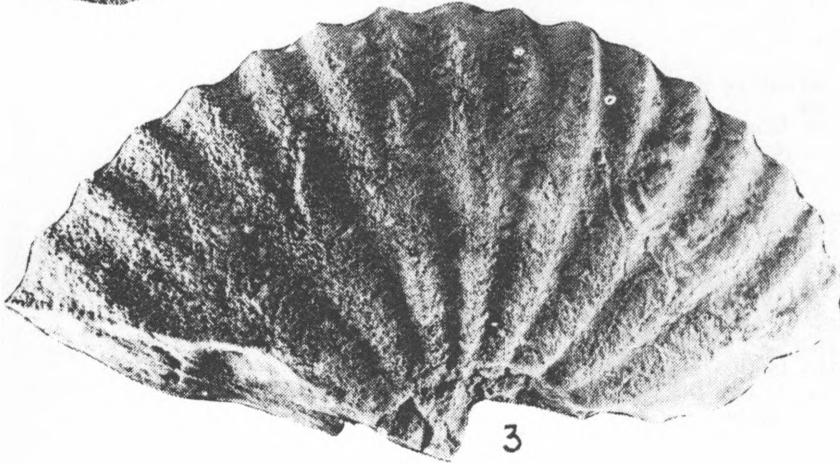
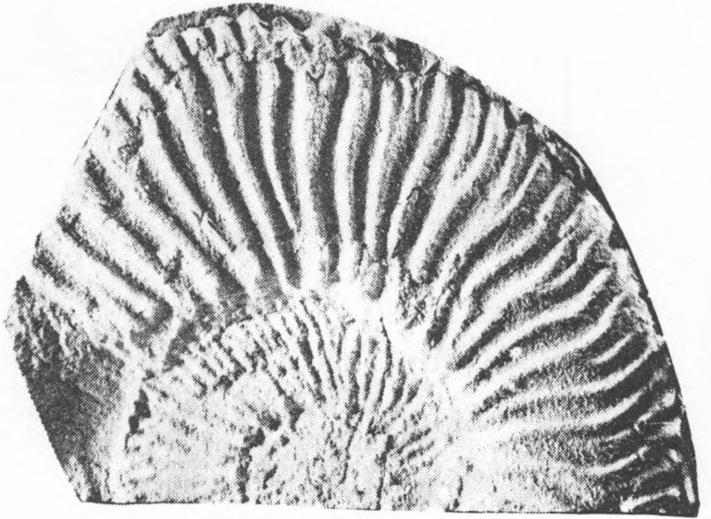
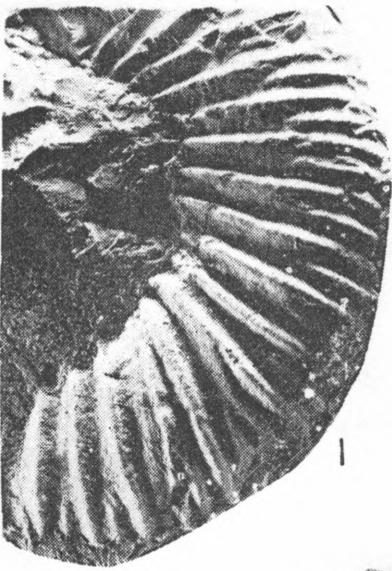
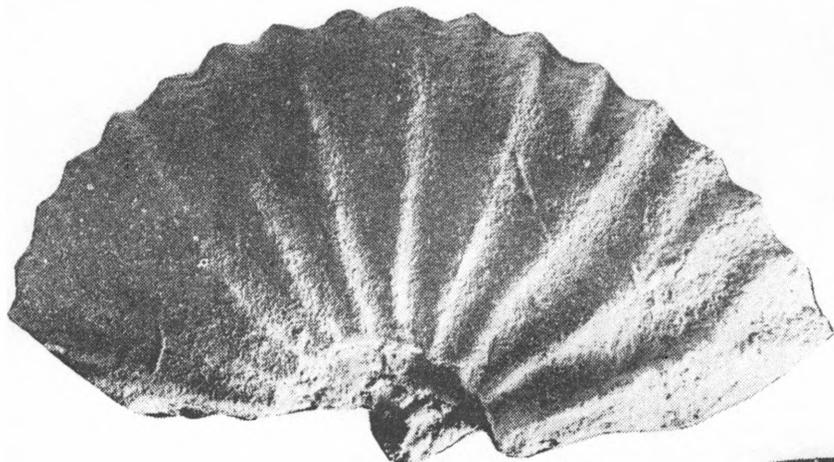
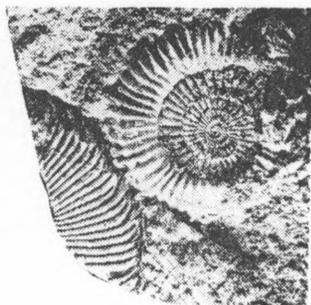


Lámina 4

		Pág.
Fig. 1.	cf. <i>Subthurmannia</i> sp. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. <i>Localidad:</i> Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-96 (X 0.8).	9
Fig. 2.	<i>Acevedites</i> sp. juv. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Suarites bituberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-116 (X 1).	14
Figs. 3 y 4b.	<i>Acevedites acevedense</i> gen. nov. sp. nov. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-114 holotipo (fig. 4b), (X 1.2) impresión ne- gativa. Ac-115 (fig. 3), paratipo (X 1.2).	14
Fig. 4a.	<i>Wichmanniceras</i> sp. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-126 (X 1.2).	14
Figs. 5 y 6.	<i>Wichmanniceras hernandense</i> sp. nov. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-121 (fig. 5) (X 1), Ac-122 (fig. 6) (X 1.2); paratipos.	14



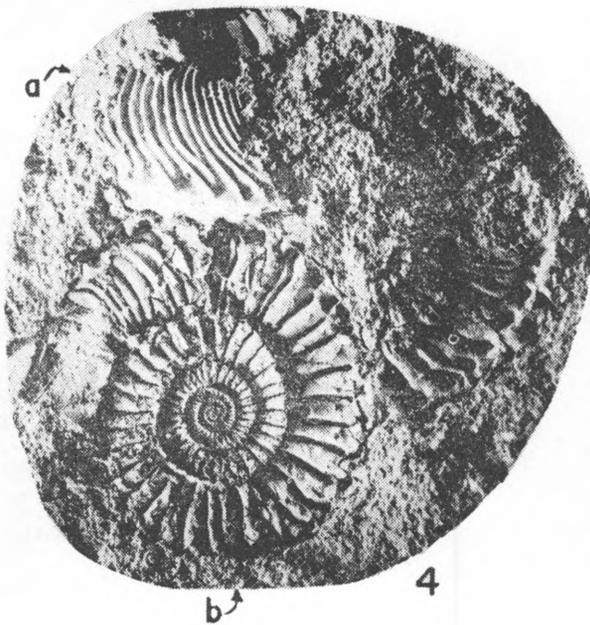
1



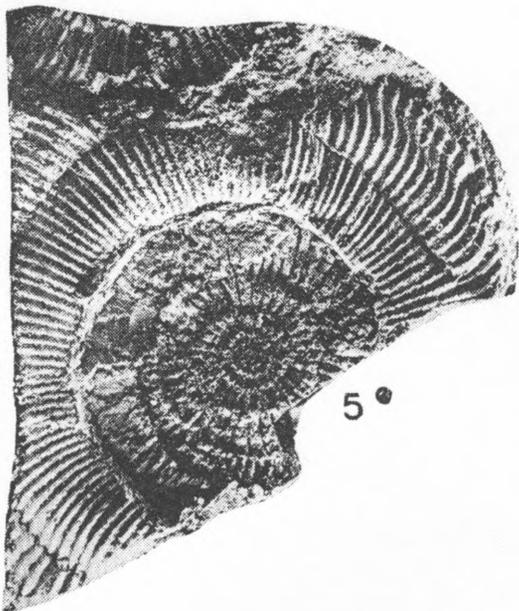
2



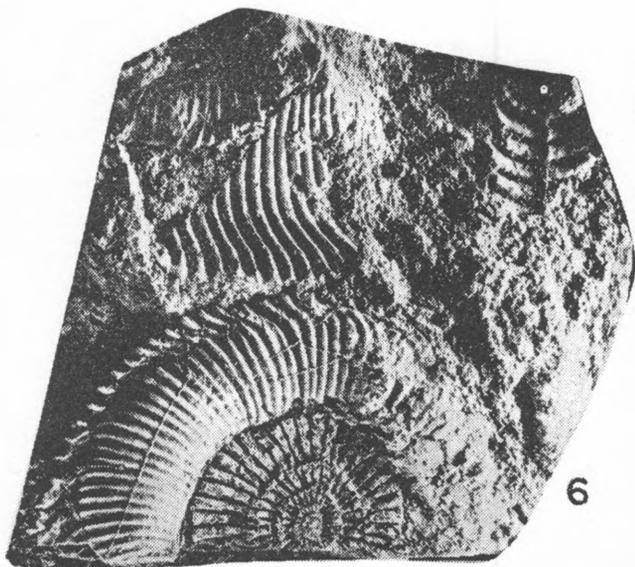
3



4



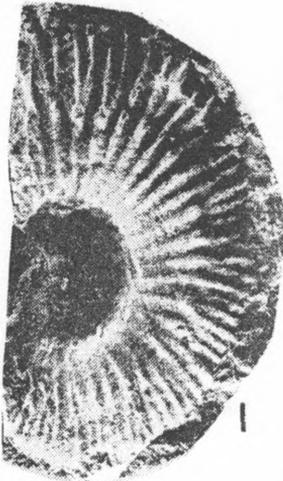
5



6

Lámina 5

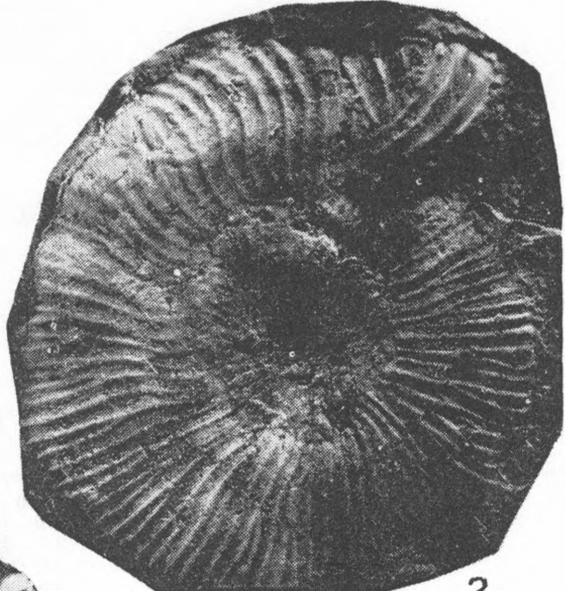
		Pág.
Fig. 1.	<i>Protacanthodiscus densiplicatus</i> sp. nov. Edad: Unidad con <i>Parodontoceras</i> aff. <i>callistooides</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. Localidad: Afl-2, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. Colección: Ac-108 (X 1).	11
Figs. 2 y 8.	<i>Parodontoceras</i> aff. <i>callistooides</i> (Behs) Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-104 (X 0.8), y A-105 (X 1.1), respectivamente.	10
Figs. 3 y 4.	cf. <i>Wichmanniceras</i> sp. Edad: Unidad con <i>Suarites bituberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. Localidad: Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. Colección: Ac-123, Ac-123a (X 1.2).	14
Figs. 5 y 7.	<i>Suarites bituberculatum</i> gen. nov. sp. nov. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-111, holotipo (fig. 5) (X 0.9), Ac-112, paratipo (fig. 7) (X. 0.9).	12
Fig. 6.	<i>Suarites flores lopezi</i> gen. nov. sp. nov. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-113, holotipo (X 1.3).	13



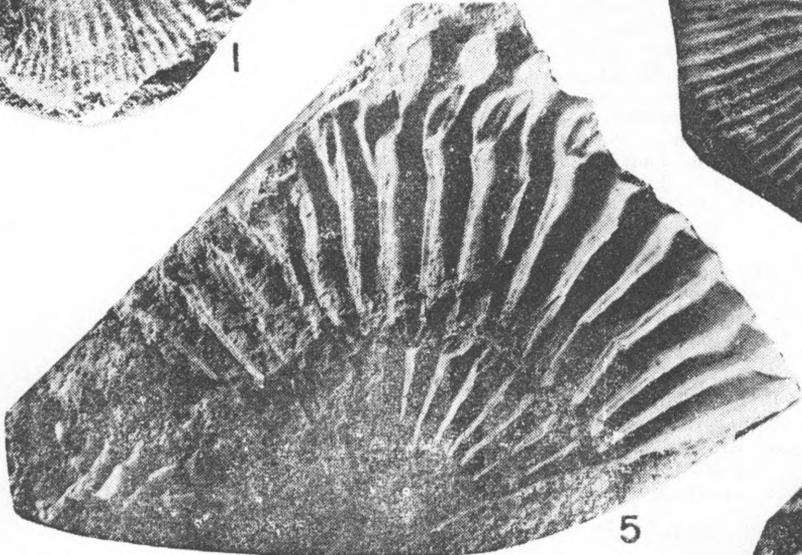
1



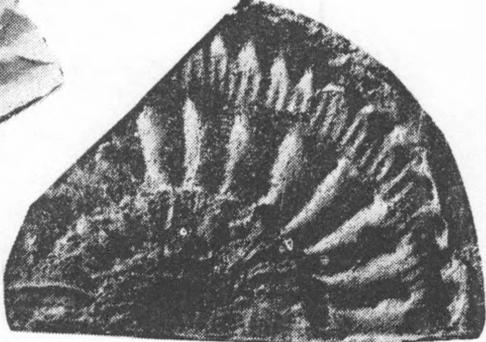
3



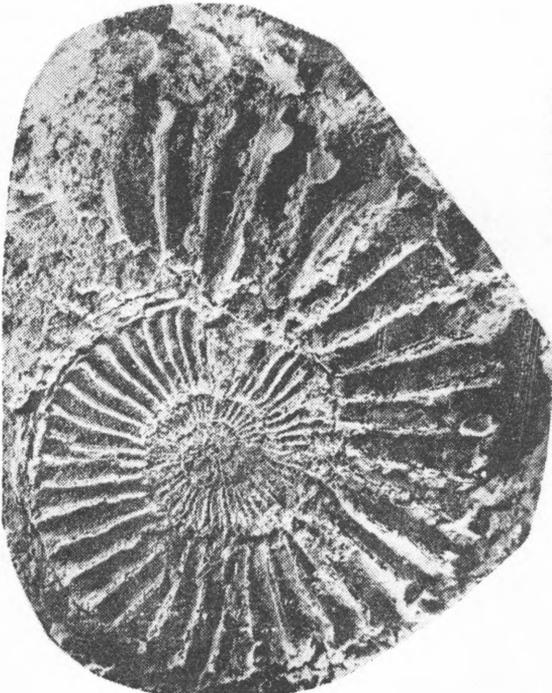
2



5



6



7



4



8

Lámina 6

		Pág.
Fig. 1.	<i>Protacanthodiscus</i> sp. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Parodontoceras</i> aff. <i>callistoides</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-2, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-107 (X 1).	11
Figs. 2, 5 y 7.	<i>Subthurmannia mazatepense</i> sp. nov. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berriasiano), Formación Tamaulipas Inferior. <i>Localidad:</i> Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-98 (X 0.8), Ac-99 (X 0.9), y A-100 (X 0.7), respectivamente, paratipos.	9
Fig. 3.	<i>Berriasella</i> aff. <i>zacatecana</i> Imlay. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-103 (X 1).	10
Fig. 4.	<i>Kossmatia victoris</i> (Burckhardt). <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-86 (X 0.8).	5
Fig. 6.	<i>Subthurmannia tenochi</i> (Felix) e <i>Inoceramus montezumae</i> Felix. <i>Edad:</i> Berriasiano. <i>Localidad:</i> Rancho del Molino a 5 Km. al S. E. de Tlaxiaco, Oaxaca. <i>Colección:</i> Ing. López Rubio. (X 0.9).	10

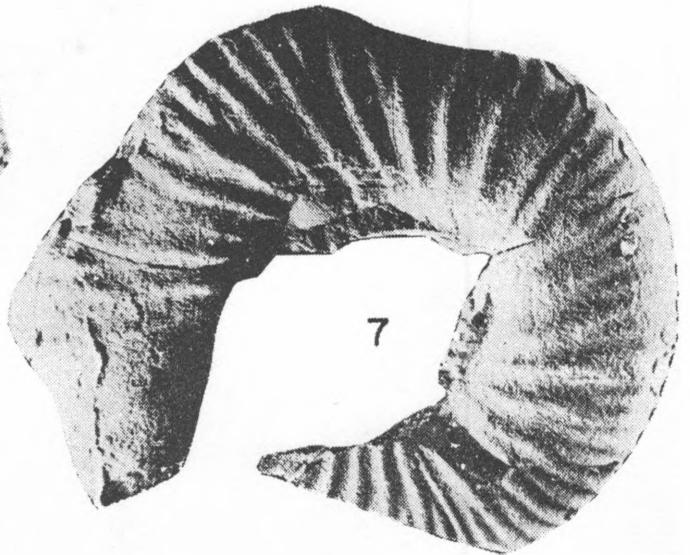
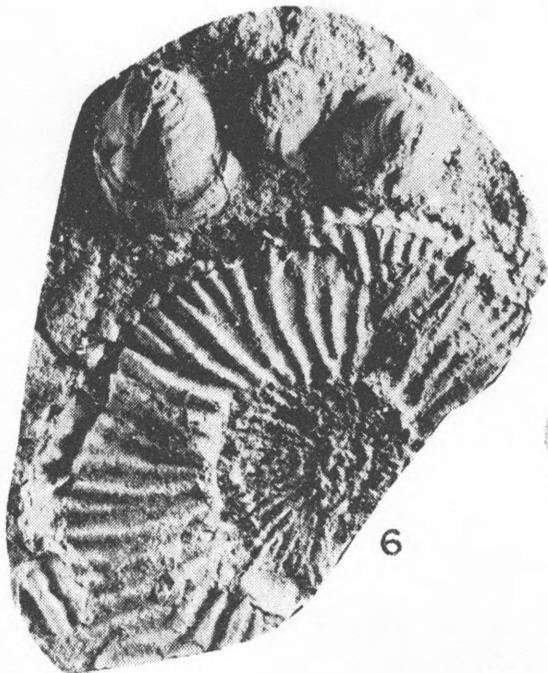
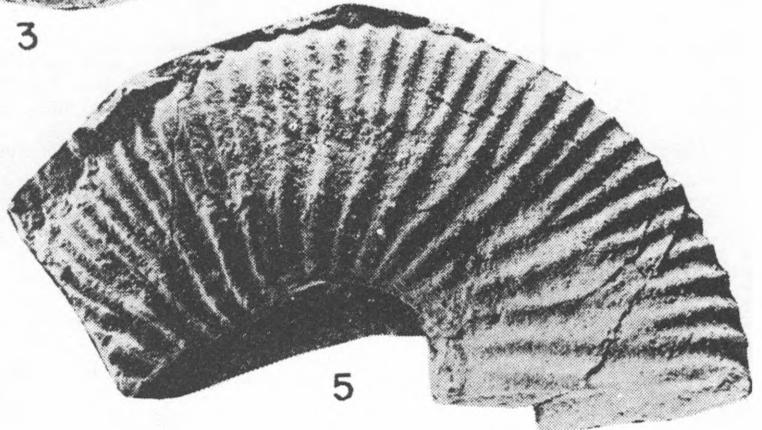
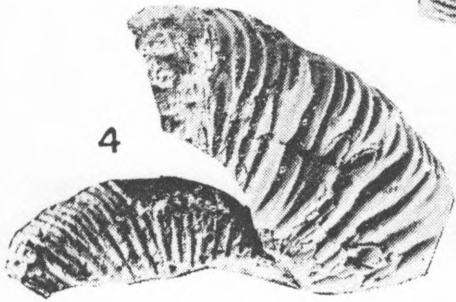
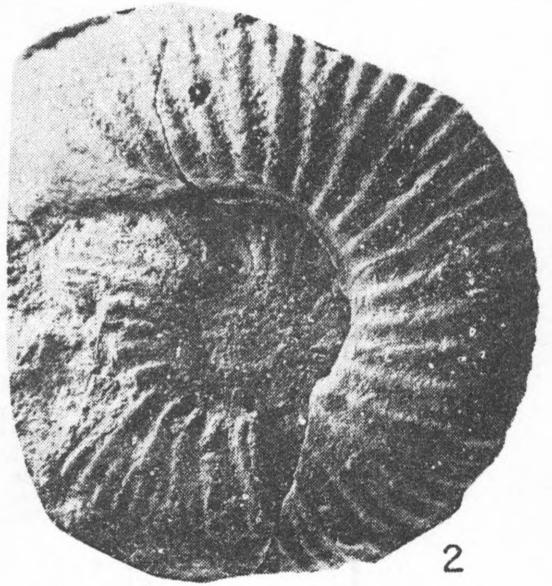
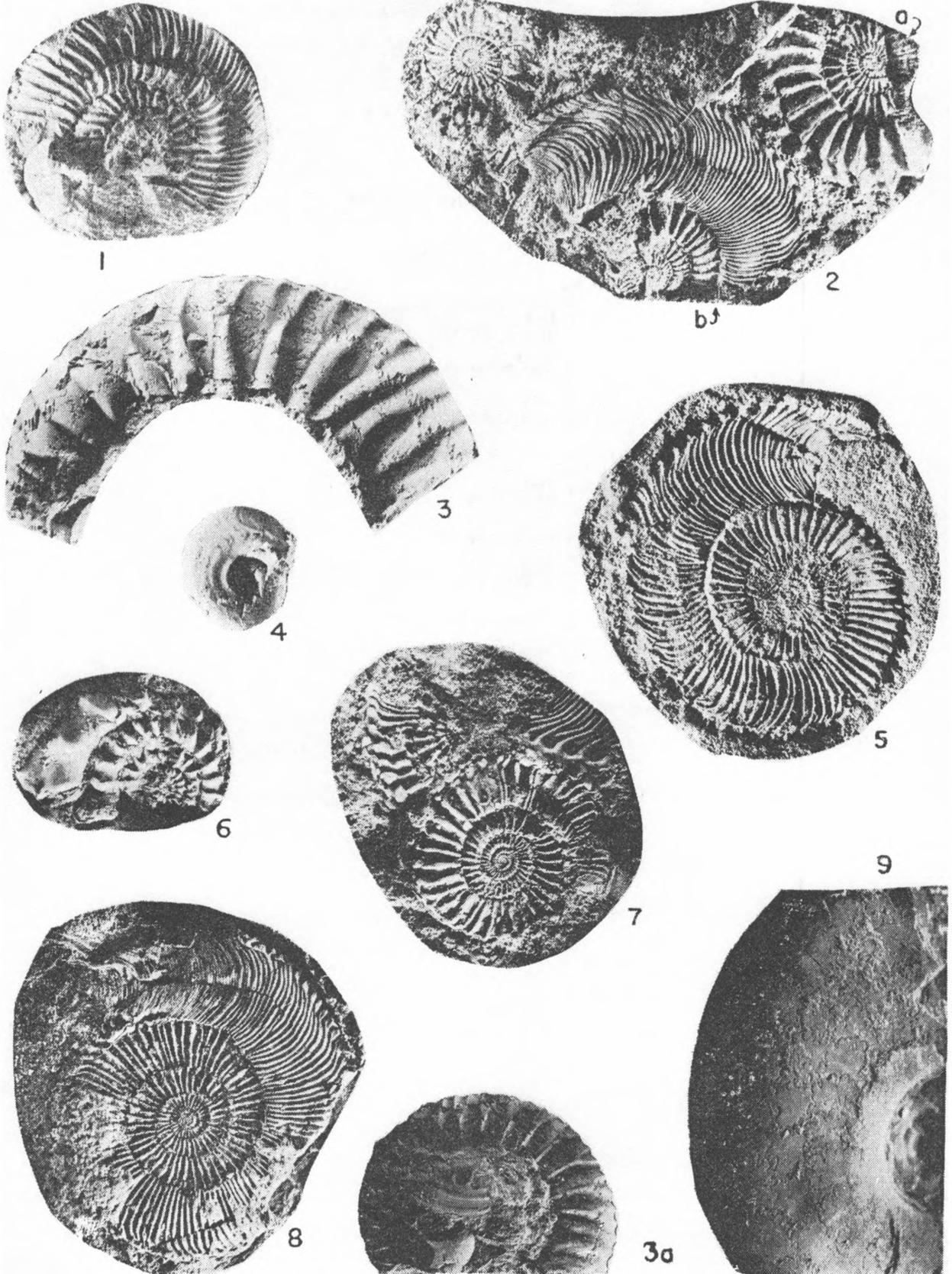
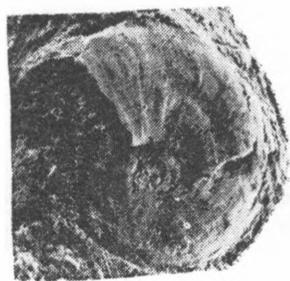


Lámina 7

		Pág.
Fig. 1.	<i>Grayiceras ? mexicanum</i> (Burckhardt). <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-85 (X 0.9).	5
Figs. 2a y 7.	<i>Acevedites acevedense</i> gen. nov. sp. nov. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Suarites bituberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-114 holotipo (fig. 7) (X 0.9), (molde en plastilina) y Ac-117 paratipo (fig. 2a) (X 0.9).	14
Figs. 2b, 5 y 8.	<i>Wichmanniceras hernandense</i> sp. nov. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-118 (fig. 5) holotipo (X 1), paratipos: Ac-119 (fig. 8) (X 1), Ac-120 (fig. 2b) (X 0.9).	14
Figs. 3 3a.	<i>Kossmatia subzacatecana</i> sp. nov. <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta. <i>Localidad:</i> Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. <i>Colección:</i> Ac-87 (X 1.8 y 1 respectivamente).	5
Fig. 4.	<i>Glochiceras</i> sp. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-84a (X 1).	5
Fig. 6.	cf. <i>Tithopeltoceras</i> sp. <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-109 (X 0.9), (molde en p'lastilina).	12
Fig. 9.	<i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Burckhardt). <i>Edad:</i> Ibid. <i>Localidad:</i> Ibid. <i>Colección:</i> Ac-82 (X 2.7).	4



		Pág.
Fig. 1.	<i>Psiloceras</i> cf. <i>planorbis</i> (Sowerby). Edad: Sinemuriano Inferior; unidad con <i>Coroniceras</i> (<i>Coroniceras</i>) <i>pseudolyra</i> . Localidad: Mazatepec, Pue. Km. 29.8 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. Colección: Rf-1, 4 (X 1).	26
Fig. 2.	<i>Coroniceras</i> (<i>Coroniceras</i>) <i>pseudolyra</i> Erben. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Rf-1, 11 (X 2).	26
Fig. 3.	<i>Coroniceras</i> (?) aff. <i>planispiratum</i> Erben. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Rf-1, 17 (X 1.7).	27
Fig. 4.	<i>Vermiceras</i> sp. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Rf-1, 6 (X 1).	27
Figs. 5 y 6.	<i>Arnioceras</i> cf. <i>subitalicum</i> Erben. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: A-Rf-1, 9 (X 1.2) y Rf-1, 15 (X 1.4).	27
Fig. 7.	<i>Arnioceras</i> sp. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Rf-1, 7 (X 1.7).	28
Fig. 8.	<i>Arnioceras rursicostata</i> sp. nov. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: A-Rf-1, 2 (X 1).	28
Fig. 9.	<i>Arnioceras</i> aff. <i>mendaxoides</i> Erben. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Rf-1, 1 (X 1).	28
Figs. 10 y 11.	<i>Burckhardticerias fallaxoides</i> (Erben). Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: A-Rf-1, 7 (X 1.5) y A-Rf-1, 11 (X 1.7).	29
Fig. 12.	<i>Oxynoticerias</i> sp. juv. Edad: Sinemuriano, tentativamente Superior; unidad con <i>Oxynoticerias</i> sp. Localidad: Imprecisa, carretera Puente de Xucayucan-Mazatepec, Pue. Colección: 66-1 (Lr-5535 bis).	29
Figs. 13, 14 y 15.	Regiones ventrales de Arietitidos. Edad: Sinemuriano Inferior; unidad con <i>Coroniceras</i> (<i>Coroniceras</i>) <i>pseudolyra</i> . Localidad: Mazatepec, Pue. Km. 29.8 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. Colección: A-Rf-1, 10 (X 1), A-Rf-1, 12 (X 1) y Rf-1, 12 (X 2.7).	29



12



10



4



6



7



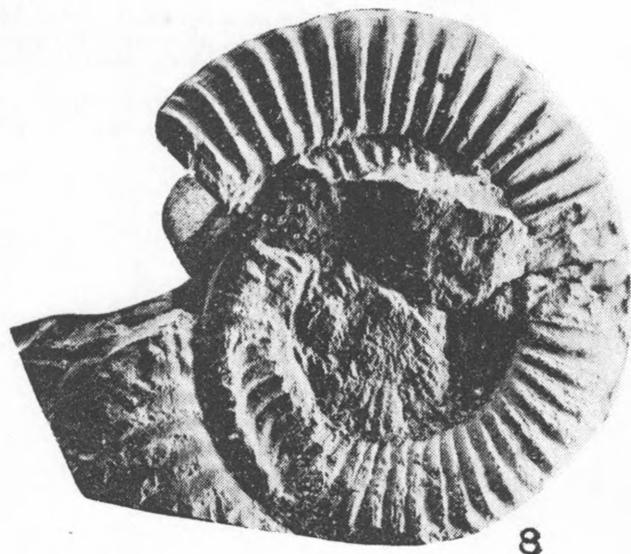
1



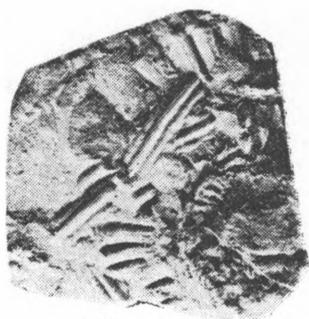
14



11



8



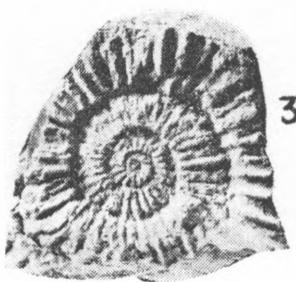
13



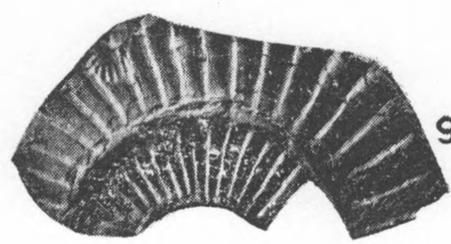
15



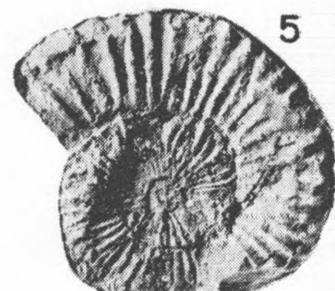
2



3



9



5

Lámina 9

Figs. 1-6.

Inoceramus bassei sp. nov.

Edad: Unidad con *Kossmatia victoris* y *Pseudolissoceras zitteli*
(Titoniano Medio), Formación Pimienta.

Localidad: Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec,
Pue.

Colección: Le-1, holotipo (figs. 2, 4) (X 0.8 y X 1.6, respectivamente); paratipos: Le-2, Le-3, Le-4 y Le-5
(X 1).

Pág.

31

