

## 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, Olcostephanidae y Berriasellidae (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 Tamuico, 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 Teziutlan, 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; Volwienhausen, 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 Heim (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*, *Substeueroceras*, *Himalayites*, *Corongoceras*,

*Hildoglochiceras*, *Pseudolissoceras* y *Durangites*, encontrados por él mismo: "...at many localities, including the type section..." Sin embargo, para Arkeli (1956, p. 561) esa fauna dada por Imlay señala, más bien, la presencia del Titomiano 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 Tamulipica, que es del Albiano-Cenomaniano, (o con la caliza Tenestipa, respectivamente), y del hecho de que F. Bonet en muestras de caliza precedentes de la formación Pimienta, haya encontrado una microfauuna del Berriasiano (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 microfauuna, sugiere que es del Portlandiano.

#### DESCRIPCION SISTEMATICA:

Clase: Cephalopoda Leach, 1817.  
Orden: Ammonoidea Zittel, 1894.  
Suborden: Ammonitina Hyatt, 1889.  
Superfamilia: Haploceratidae 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 nimbatius* 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: Virgatospinctinae 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 pertenecen 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.

*Phanerostenhomus* 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 virgato-fintinos. 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 arredondado y la sección rectangular es más alta que ancha.

Las vueltas internas poseen costillas finas, pro-radiales, 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 virgatoideas, que existen en un número de 5 a 6 intercaladas entre dos principales; aquí las costillas son ligeramente pro-radiales 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 *Pseudolissoceeras zititeli*; Formación Pimienta.

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

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

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

*Groebrikeras poblanense* sp. nov.\*  
lám. 2, fig. 3.

Esta amonita pertenece indudablemente al género *Groebrikeras* Leanza (1945, p. 82) por "... carácter 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 oival, 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 *Groebrikeras 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 *Groebrikeras 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 *Groebrikeras 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.

\* Nombre derivado del Estado de Puebla.

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 idceeroides* 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* Inlay (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:** Berriasiense, unidad con *Subthurmannia mazatepense*. Formación Tamaulipás 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: *Tarasitinae* Cantú, 1966.

Género: *Tarasites* Cantú, 1966.

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

*Tarasites* 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 *Tarasites* Cantú (1966), pero el hecho de que nuestro ejemplar corresponda a la impresión po-

ativa, donde no se puede observar ni la sección, ni toda una vuelta, me impide ir más allá de la determinación genérica, dejándola sólo como *Taraisi-tes* 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: Berriassellidae Spath, 1922.

Subfamilia: Berriassellinae 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; iam. 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 curvan 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 prorsiradales 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 constricciones.

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.

*Berriassella 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 evolutiva, las costillas principales, prorsi-

\* 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 domingense* 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 prorsirradiales están separadas por espacios que son más anchos que ellas y están bifurcadas muy cerca de la región ventral, que las 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, retroverosas 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 estructura 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 andreae* (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. andreae* (Kilian) in Mazenot, que aparecen más abajo.

Los *Protacanthodiscus* sp. del pozo Anáhuac No. 1 (Canté, 1963, n. 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 densicostatus* 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 *Protocanthodiscus* 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. Aparentemente 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

similitud con *Tithopeltoceras* Arkell (1953), por los caracteres arriba mencionados, pero la sección alargada y la presencia de costillas secundarias los diferencian de *T. muricoides* (Meneghini) in Moore (1956, I, 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. 33.500 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, Puebla., 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 v 3.00 cm. de ombligo), con 36 costillas rectirradiales 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.

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

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 *beirasielidos* 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 text, lám. 2, fig. 7.

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



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 text; 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.

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 estrías 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 *Lytobolites* 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.

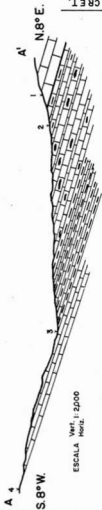
Género: *Corongoceras* Spath, 1925.  
Generotipo: *Corongoceras lotenoense* Spath (1925, p. 144).

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 aplastado, 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 Vert. 1:2000  
HORIZ.

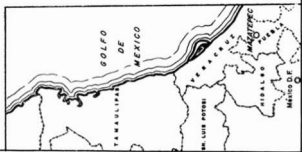
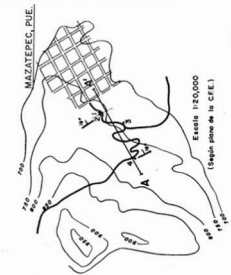
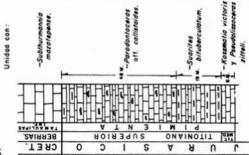


Fig. 2.-EL LIMITE JURASICO - CRETACICO EN MAZATEPEC, PUE.

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 falta de más material, provisionalmente lo denominamos cf. *Corongoceras filicostatum* Imlay.

También podría ser un representante de *Dickeræia* 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 ammonitas bien conservadas, que pueden fácilmente desprenderse de la matriz calcárea.

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 deminguense* sp. nov.
- *Subthurmannia* sp.
- cf. *Subthurmannia* sp.
- *Groebericeras poblanense* sp. nov.
- *Berriassella* aff. *zacatecana* Imlay.
- *Taraisites* sp.
- *Spiticeras* 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 *Spiticeras* 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 *Argentiniceras noduliferum* (Steuer), que caracteriza la base del Berriasiano argentino (Leanza, 1945, cuadro de correlaciones estratigráficas).

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

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



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



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. dameri*) que según Leanza (1945, p. 95 y 1947, p. 835) constituye el horizonte suprayacente al de *Argentiniticeras noduliferum*.

*Taraxites* 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 *Groeberticeras*, 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 Breisstroffer cuando dice que: "... Presque tous les Spiticeratinae et Berriasellinae avec beaucoup d'Himalayitinae, et sont cantonnées, 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 Descr. 1859 =

Unidad con:  
*Subthurmannia mazatepense*.

Unidad con:  
*Parodontoceras aff. callistoides*.

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

#### ¿EL TÉRMINO TITONIANO ES VÁLIDO PARA MÉXICO?

Los sedimentos suprajurásicos de origen marino encontrados en México, han sido asignados a este período por contener Berriaselidos y Virgatostintidos. Los paleontólogos, que se mencionan más abajo, han correlacionado cronostratigráficamente 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* (= *Waegenia*) hasta las que contenían *Substeuroceras* (= *Steuerocheras*) 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 *Substeuroceras* (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 *Rossmatia* y atribuye al Kimeridgiano Medio, las capas con *Waegenia*.

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).



Fig. 5.—Contacto Titoniano Superior-Titoniano Medio. (Formación Pimienta), Carriztera Tlatlaucqui-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'echelles 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 *Substeuerocheras* 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 *Kossmatia* (=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 *Hyboniticeras 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 mesogea se desarrollaron varios grupos de amonitas (Berriaselidos, 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.

Unidad con:  
*Saarietes biruberculatum*.

*Kossmatia victoris* y  
*Pseudoliticeras zitteli*.

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 o 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 interperizan en café amarillento, están intercaladas con lutitas amarillo ocre y con lentes 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 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 subgrupo; 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*, *Pro-*

*tacanthodiscus* 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. En efecto, el desconocimiento de la distribución estratigráfica de las amonitas, por parte de los especialistas en Micropaleontología (Trejo, 1960, p. 265) se refleja en las constantes contradicciones que incurrían aquellos, que estudian las formaciones del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior, tanto en la superficie como en el subsuelo de México, quienes a menudo las colocan en uno u otro sistema, hasta caer en el absurdo de llamar, en el caso de la formación que nos ocupa, "Pimienta Cretácica" y "Pimienta Jurásica".

Es incomprensible que Trejo (1960) utilice amonitas para apoyar su zonificación con microorganismos, sobre todo de *Nannoceras*, propuesta para una parte del Mesozoico; para que a la postre adapte su secuencia microfósilera, no a las edades señaladas por las amonitas que él indica, sino a aquella sucesión microfósilera avanzada por Bonet (1956, p. 10-11).

En efecto, Trejo (1960) aduce que el Complejo B de *Nannoceras*: "... Tanto por su microfauna como por su alcance estratigráfico es equivalente a la zona de *Tintinnopsella oblonga* de Bonet (1956) y de acuerdo con las amonitas citadas (*Proniceras* sp., *Parodontoceras* sp., *Himalayites* ? sp. y *Substeuoceras* sp.) corresponde a la cima del Titoniano-Berriasiano Inferior..." (p. 265).

Pero, si consideramos las edades de las amonitas, vemos que todos esos géneros caracterizan en varias partes del mundo, incluso en México, como se ha visto más arriba, *solamente* el Titoniano Superior. Trejo (op. cit.) mismo reconoce que las amonitas son: "... todos de la cima del Titoniano (Zona de *Substeuoceras*) de Imlay..."

De todas maneras, aún si se apoya Trejo en los argumentos de Bonet (1956), estos no son convincentes por la forma en que este último autor asignó edades a su "Zonificación microfósilera de las calizas cretácicas del Este de México". Ahí notamos por ahora, y únicamente para el caso que nos ocupa, que: "... El límite superior de la zona correspondiente a esta biocenosis (*Calpionella alpina*) lo situamos algo arbitrariamente (sic 1) inmediatamente

antes de la aparición de *Tintinnopsella carpathica* y correspondería a la cama del Titoniano. La biocenosis de *Tintinnopsella oblonga* comprende todas las especies de la biocenosis anterior y además *Stenosemeiopsis hispanica*, *Ceptonella cardata* y otras especies de tintinidos. Existe sin duda *Nannoceras*. Corresponde a la porción basal del Terriassiano sin poder precisar (sic) la extensión dentro de este piso... (p. 10).

Estas observaciones de Bonet\* no pasan de ser meras consideraciones hipotéticas, ausentes de argumentos litológicos, bioestratigráficos o paleogeográficos, observados en alguna sección geológica o formación que correspondiese a esa parte del Mesozoico de México, no obstante la larga lista de las muestras estudiadas por él y tomadas al azar (op. cit., p. 79-99).

El estudio bioestratigráfico con microorganismos del Mesozoico marino de México, está aún por hacerse, pero deberá realizarse sobre bases científicas y no especulativas.

#### 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 gasolinera 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 acvedense* gen. nov. sp. nov.

- *Wichmanniceras hernandense* sp. nov.
- cf. *Corongoceras filicostatum* Imlay.

Las amonitas de esta unidad son himalayitinos 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 *Substeuoceras* y *Proniceras* del Titoniano Superior y las capas con *Kossmatia* 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 subyace al horizonte con *Substeuoceras 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*.

\* Léase para el efecto, los "argumentos" del resto de la zonificación suprayacente al Titoniano (Bonet, op. cit. p. 10-11 y Trías, op. cit. p. 267-269).

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

Más aún, el horizonte con *Corongoceras alternans* de la base del Títoniano 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 Títoniano 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 subgrupo, puesto que los he encontrado asociados con *Suarites*, lo que es un argumento más que suficiente para deshechar la idea de otro subgrupo.

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 Títoniano 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-oscúras 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 Tlatlaucui-Mazatepec (Afloramiento No. 4).

Los fósiles que encontramos son:

- *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt)
- *Kossmatia victoris* (Burckhardt)
- *Kossmatia subzacatecana* sp. nov.
- *Grayicerias ? mexicanum* (Burckhardt)
- *Mazatecites arredondense* gen. nov. sp. nov.
- *Glochicerias* sp.
- *Aulacosphinctoides* sp.
- cf. *Tithopeltoceras* sp.
- *Inoceramus basei* 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 Títoniano 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 Títoniano 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 Títoniano 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 Títoniano Medio.

\* *Kossmatia victoris* (Burckhardt) ha sido señalado en varias partes de México y puede muy bien ayudar a la caracterización del Títoniano 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 bassi* 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-oscursas 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 biturberculatum*, 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 Berriassiano, 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 el estudio de gabinete efectuado, después de haber realizado el estudio paleontológico, con el material que habían 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 *Virgatospinctes* 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 epigénético 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-W 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).



## BIBLIOGRAFIA

- Anderson, F. M., 1945.  
Knoxville series in the California 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 1, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea.  
Geol. Soc. Amer. & Univ. of Kansas Press; p. 80-465.
- Arnould-Sagot, 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 Ostbanges des argentinischen Cordillere.  
Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd XLIII, 369 p., y XLIV láms. p. 1. Berlin.
- Bonet, F., 1956.  
Zonificación Microfaunística 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.
- Breitroffer, M., 1964.  
Sur la position stratigraphique des Ammonites du Berriasien de Bvriat.  
Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. de Grenoble, T. 40, p. 275-286.
- Buckman, S. S., 1922-23.  
Type Ammonites.  
Wheldon & Wooley ed., London, vol. IV, 67 p.
- Burckhardt, Ch., 1903.  
Beiträge zur Kenntnis der Jura und Kreideformation der Cordillere.  
Paleontographica vol. 50.
- Burckhardt, Ch., 1906.  
La faune jurassique de Marzapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique inférieur.  
Bol. Inst. Geol. México, No. 23, 216 p., 43 láms., 2 cuadros.
- Burckhardt, Ch., 1912.  
Faunas jurásicas y cretácicas de San Pedro del Gallo (Durango, México).  
Bol. Inst. Geol. México, No. 29, 254 p., 46 láms., 3 cuadros.
- Burckhardt, Ch., 1919-1921.  
Faunas jurásicas de Symon (Zacatecas) y faunas cretácicas de Zumpango del Río (Guerrero).  
Bol. Inst. Geol. México, No. 33, 135 p., 32 láms., 3 cuadros.
- Burckhardt, Ch., 1930.  
Etude synthétique sur le Mesozoique mexicain.  
Mémoires Soc. Pal. Suisse, vol. 40-50, 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 Oligotephandae (Ammonoidea) del Cretácico Inferior (Tarasites subfam. nov. y Tarasites gen. nov.).  
Ingeniería 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 Gatorce (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 Westsibirien.  
Schweizerisch Paläontologische Abhandlungen Band 77., 141 p., 14 figs. 1-text, y 9 láms.
- Djaneldizse, 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, 1967.  
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 Cretácico de México.  
Pub. del 20o. Cong. Geol. Inter. en México., 140 p., 19 láms.
- Erištavi, M., 1964.  
Sur la limite entre le Jurassique et le Crétacé in Colloque du Jurassique à 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.
- Haur, E., 1900.  
La classification des Ammonites de M.A. Hyatt: Résumé et remarques critiques.  
Revue critique de Paléozoologie, Cosman. Paris.
- Haus, O., 1907.  
Beiträge zur Fauna des oberen Malm und 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 (Moravie) et en général sur l'âge des couches compreses sous la désignation d'étage Tithonique.  
Bull. Soc. Géol. France (2), XXVI, p. 588-604.

- Heim, A., 1926.  
Notes on the Jurassic of Tamazunchale (Sierra Madre Oriental, México).  
Ecl. geol. Helveticæ, vol. XX, p. 84-87, Bale.
- Heim, A., 1940.  
Geologie de la Sierra Madre.  
Ecl. Geol. Helveticæ, 33 (2): 313-360, 10 figs., láms. XVI-XVIII.
- Hyatt, A., 1889.  
Genesis of Arctioidæ.  
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.  
Journ. Pal., Vol. 50, 78 p., 18 láms. 7 figs.
- Imlay, R. W., 1942.  
Late jurassic fossils from Cuba and their economic significance.  
Journ. Pal., Vol. 53, p. 1417-1478, 12 láms.
- Imlay, R. W., 1943.  
Upper Jurassic Ammonites from the Placer de Guadalupe District, Chihuahua, México.  
Journ. Paleontol. vol. XVIII, p. 527-543, láms. 37-95.
- Imlay, R. W., 1944.  
Cretaceous formations of the Central America and México.  
Bull. Amer. 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.  
Journ. Paleont., vol. 39, No. 5, p. 1023-1038, 6 figs.
- Kilian, W., 1889.  
Le gisement tithonique de Fuente Los Frailes. II. Etudes paléontologiques 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 Cuyuliera 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 Cretáceo 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 Paléozoïques tithoniques et berriaciens du Sud-Est de la France.  
Mém. Soc. Géol. France, N.S., I. XVIII, No. 41, 303 p., 40 láms.
- Oppel, A., 1865.  
Die Tithonische Etage.  
Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., Berlin, Vol. XVII, p. 545-558.
- Spath, L. F., 1923.  
On Ammonites from New-Zealand. Appendix to C. T. Trechmann, 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 subdivisions 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 Kachh (Cutch).  
Paleontol. Indica, N.S., vol. 9, mem. 2, partes 1-6, 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. 95-137, láms. 6-10. Londres.
- Steuer, A., 1897.  
Argentinische Jura-Ablagerungen.  
Paleont. Abh., N.S. Bd. 3, H. 3, p. 129-222, XXIV láms., 1 em.
- 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, 5 láms.
- Uhlig, V., 1903-1910.  
The fauna of the Spiti shales.  
Paleontologia Indica, ser. 15, vol. 4, 511 p., 94 láms.
- Uhlig, V., 1905.  
Fünfte Bemerkungen über die Ammonitengattung Hoplines 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, Mitt. Geol. Ges. Wien, Ig. 4, Heft 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 entlung *Glochiceras* in Epibiontalen Weisura Mittelboisung.  
Paläontographica Brit. z. Natur. der Vorzeit. B. 110, Abt. A., p. 93-164, 66 figs. 7 Cuadros.
- Zittel, K., 1868.  
Die Cephalopoden der Stammberger schichten.  
Paläontol. Mitth., t. II.
- Zittel, K., 1884.  
Traité de Paléontologie.  
Traduct. Barrois.

Lámina 1

		Pág.
Figs. 1, 1a. y 4.	<p><i>Mazatepites arredondense</i> gen. nov. sp. nov.  <i>Edad:</i> Unidad con <i>Koasmatis victoris</i> y <i>Pseudolisoceras zitteli</i>                      (Titoniano Medio), Formación Pimienta.  <i>Localidad:</i> Af-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec,                      Pue.  <i>Colección:</i> Ac-89, holotips (fig. 4) (X 0.6) y Ac-90 paratipo                      (Figs. 1-1a) - (X 1.2).</p>	7
Figs. 2 y 6.	<p><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).</p>	5
Figs. 3 y 3a.	<p>cf. <i>Corongoceras filicostatum</i> Imlay.  <i>Edad:</i> Unidad con <i>Suarites binuberculatum</i> (Titoniano Superio-                      r), Formación Pimienta.  <i>Localidad:</i> Af-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec,                      Pue.  <i>Colección:</i> Ac-129 (fig. 3 X 1.2, fig. 3a X 0.9)</p>	14
Fig. 5.	<p><i>Pseudolisoceras zitteli</i> (Burckhardt).  <i>Edad:</i> Unidad con <i>Koasmatis victoris</i> y <i>Pseudolisoceras zitteli</i>                      (Titoniano Medio), Formación Pimienta.  <i>Localidad:</i> Af-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec,                      Pue.  <i>Colección:</i> Ac-82 (X 0.9).</p>	4
Fig. 7	<p><i>Spiliceras</i> sp.  <i>Edad:</i> Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berris-                      no), Formación Tamaulipas Inferior.  <i>Localidad:</i> Af-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.  <i>Colección:</i> Ac-94 (X 1.4).</p>	8



1



2



1a



3a



3



5



7



6



4

## Lámina 2

- |               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| Fig. 1.       | <i>Proniceras larensis</i> sp. nov.<br>Edad: Unidad con <i>Parodontoceras</i> aff. <i>collistoides</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta.<br>Localidad: Afl-2, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-92 (X 0.9).                                   | Fig.<br>8 |
| Figs. 2 y 2a. | <i>Aulacosphinctoides</i> sp.<br>Edad: Unidad con <i>Kosmatia victoris</i> y <i>Pseudolisoceras zitelli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta.<br>Localidad: Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlaqui-Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-88 (X 1).                            | 6         |
| Fig. 3.       | <i>Graebericeras poblanense</i> sp. nov.<br>Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepecense</i> (Berrisiano), Formación Tamaulipas Inferior.<br>Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-91 (X 0.8).                                       | 7         |
| Fig. 4.       | cf. <i>Tithopeltoceras</i> sp.<br>Edad: Unidad con <i>Kosmatia victoris</i> y <i>pseudolisoceras zitelli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta.<br>Localidad: Afl-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlaqui-Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-109 (X 0.9).                        | 12        |
| Fig. 5.       | <i>Kosmatia victoris</i> (Burckhardt).<br>Edad: Ibid.<br>Localidad: Ibid.<br>Colección: Ac-86 (X 1).   | 5         |
| Fig. 6.       | <i>Spiceras</i> sp.<br>Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepecense</i> (Berrisiano), Formación Tamaulipas Inferior.<br>Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-93 (X 1.8).  | 8         |
| Fig. 7.       | <i>Suarites "elardense"</i> gen. nov. sp. nov.<br>Edad: Unidad con <i>Suarites bituberculatus</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta.<br>Localidad: Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlaqui-Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-128 paratipo (X 0.9), (molde en platinina). | 13        |
| Fig. 8.       | <i>Tarvisites</i> sp.<br>Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepecense</i> (Berrisiano), Formación Tamaulipas Inferior.<br>Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.<br>Colección: A-95 (X 1.1).   | 8         |



1



2



2a



3



5



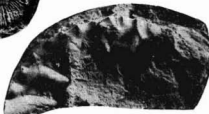
6



7



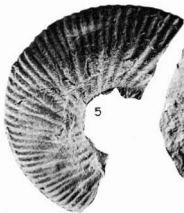
8



4

## Lámina 3

		Pág.
Fig. 1.	<i>Subthurmannia domingense</i> sp. nov. Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berrisiano), 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: Berrisiano. 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> (Berrisiano), 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

		Fig.
Fig. 1.	cf. <i>Subtharmannia</i> sp. Edad: Unidad con <i>Subtharmannia mazatepense</i> (Berrisiano), Formación Tamsaligas Inferior. Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue. Colección: Ac-96 (X 0.8).	9
Fig. 2.	<i>Acevedites</i> sp. juv. Edad: Unidad con <i>Suarier binuberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta. Localidad: Afl-3, Km. 37.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue. Colección: Ac-116 (X 1).	14
Figs. 3 y 4b.	<i>Acevedites acevedense</i> gen. nov. sp. nov. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: 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. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-126 (X 1.2).	14
Figs. 5 y 6	<i>Wichmanniceras hernandense</i> sp. nov. Edad: Ibid. Localidad: Ibid. Colección: Ac-121 (fig. 5) (X 1), Ac-122 (fig. 6) (X 1.2); paratipos.	14



1



2



3



a

b

4



5



6

## Lámina 5

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

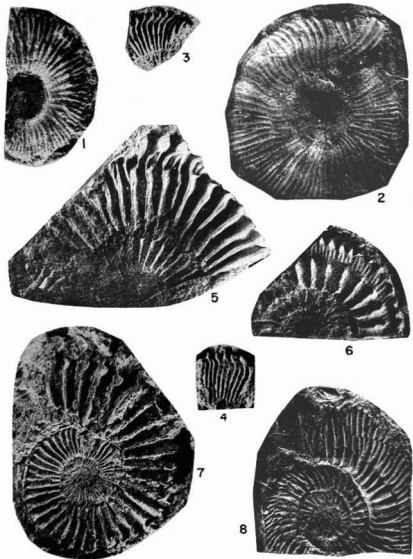


Lámina 6

- |                 |   | Fig. |
|-----------------|---|------|
| Fig. 1.         | <i>Protacanthidius</i> sp.<br>Edad: Unidad con <i>Parodontoceras</i> aff. <i>callistoides</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta.<br>Localidad: Afl-2, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-107 (X 1).  | 11   |
| Figs. 2, 5 y 7. | <i>Subthurmannia mazatepense</i> sp. nov.<br>Edad: Unidad con <i>Subthurmannia mazatepense</i> (Berrisiano), Formación Tamaulipas Inferior.<br>Localidad: Afl-1, 20 m. antes de llegar a Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-98 (X 0.8), Ac-99 (X 0.9), y A-100 (X 0.7), respectivamente, paratipos. | 9    |
| Fig. 3.         | <i>Berrisella</i> aff. <i>zacatecana</i> Umlay.<br>Edad: Ibid.<br>Localidad: Ibid.<br>Colección: Ac-103 (X 1).  | 10   |
| Fig. 4.         | <i>Kossmatia victoris</i> (Burckhardt).<br>Edad: Unidad con <i>Kossmatia victoris</i> y <i>Pseudolisoceras citelli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta.<br>Localidad: Afl-4, Km. 53.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue.<br>Colección: Ac-86 (X 0.8).                                   | 5    |
| Fig. 6.         | <i>Subthurmannia tenochi</i> (Felix) e <i>Imoceramus montezumae</i> Felix.<br>Edad: Berrisiano.<br>Localidad: Rancho del Molino a 5 Km. al S. E. de Tlaxiaco, Oaxaca.<br>Colección: Ing. López Rubio. (X 0.9).  | 10   |

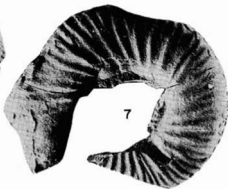
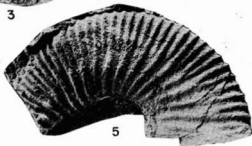


Lámina 7

- |   | Fig. |
|---|------|
| Fig. 1.   | 5    |
| <i>Grayiceras</i> ? <i>mezianum</i> (Burckhardt).   |      |
| <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kozmasia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta. |      |
| <i>Localidad:</i> Ali-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue.  |      |
| <i>Colección:</i> Ac-85 (X 0.9).  |      |
| Figs. 2a y 7.   | 14   |
| <i>Acerodites accevedense</i> gen. nov. sp. nov.  |      |
| <i>Edad:</i> Unidad con <i>Sustrites bituberculatum</i> (Titoniano Superior), Formación Pimienta.                         |      |
| <i>Localidad:</i> Ali-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).            |      |
| Figs. 2b, 5 y 8.  | 14   |
| <i>Wichmanniceras hernandezense</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).             |      |
| Figs. 3 3a.   | 5    |
| <i>Kozmasia subzeacraea</i> sp. nov.  |      |
| <i>Edad:</i> Unidad con <i>Kozmasia victoris</i> y <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Titoniano Medio), Formación Pimienta. |      |
| <i>Localidad:</i> Ali-4, Km. 33.900 Carretera Tlatlauqui-Mazatepec, Pue.  |      |
| <i>Colección:</i> Ac-87 (X 1.8 y 1 respectivamente).  |      |
| Fig. 4.   | 5    |
| <i>Glochiceras</i> sp.  |      |
| <i>Edad:</i> Ibid.  |      |
| <i>Localidad:</i> Ibid.   |      |
| <i>Colección:</i> Ac-84a (X 1).   |      |
| Fig. 6.   | 12   |
| cf. <i>Tithopeltoceras</i> sp.  |      |
| <i>Edad:</i> Ibid.  |      |
| <i>Localidad:</i> Ibid.   |      |
| <i>Colección:</i> Ac-109 (X 0.9), (molde en plastilina).  |      |
| Fig. 9.   | 4    |
| <i>Pseudolissoceras zitteli</i> (Burckhardt).   |      |
| <i>Edad:</i> Ibid.  |      |
| <i>Localidad:</i> Ibid.   |      |
| <i>Colección:</i> Ac-82 (X 2.7).  |      |



1



2

b<sub>3</sub>



3



4



5



6



7



8



3a



9