

Paleobiología y taxonomía de algunos fósiles mesozoicos de México

Mario Trejo H.

RESUMEN E INTRODUCCION

Se han descubierto recientemente nuevos fósiles de posición taxonómica incierta, que resultan excelentes índices para el Albiano Medio Superior, completando en unos casos y afinando en otros la bioestratigrafía correspondiente. Aquí se describen.

Asimismo se describen nuevos géneros y especies que pueden agruparse entre los calcisferúlidos y otros que caen fuera de este grupo, pero que participaron del mismo ambiente y tuvieron corto alcance en el tiempo. Estos grupos se desarrollaron entre el Turoniano y el Maestrichtiano. Su importancia radica en que muchas veces se les encuentra sin otros fósiles de reconocido valor bioestratigráfico, siendo los únicos índices en esas rocas.

El hallazgo, hace varios años, de unos restos conservados en pequeños nódulos de sílice secundaria, han sido identificados como ciliadas, por su forma, tamaño y por tener hileras de aparentes cilios, dispuestas en tresbolillo, asociadas con escasas *P. ovalis*, y muy escasas *C. innominata* y *Riserebella elizabethae* sp. nov. La coexistencia de estas tres especies con los ciliadas de referencia y la gran similitud de *P. ovalis*, con ellos, tanto en el tamaño, forma, abertura, espesor de pared, etc., aunados a la existencia en rocas de diversas edades, de ejemplares calcíticos de *P. ovalis*, principalmente, y de las otras dos especies, con falsa cruz de interferencia pero con estructuras análogas a las ciliares, en el espesor de la pared, establece una correlación muy interesante que permite postular la hipótesis de que estos calcisferúlidos pertenezcan en realidad al grupo de los ciliadas. Si toda la familia Calcisphaerulidae debe incluirse o no entre los ciliadas será cuestión de que haya nuevas apreciaciones sobre otras especies en el futuro.

Por otra parte, si los calcisferúlidos fueron originalmente ciliados desprovistos de una pared rígida calcítica, como se asume aquí, conviene tratar de

explicar cómo y cuándo ocurrió la calcificación de la célula, lo que se indica en el primero de los artículos aquí presentados.

AGRADECIMIENTOS

Los primeros años de ejercitar el autor la profesión en Petróleos Mexicanos (Laboratorios Centrales de Paleontología, Gerencia de Exploración) y bajo las órdenes directas de uno de los naturalistas mexicanos de mayor prestigio internacional, el Dr. Federico Bonet Marco, fueron muy ricos en experiencia, excitantes en espeleología y en micro-paleontología mesozoica del país,

De esos años son los trabajos ya clásicos de ese autor sobre estudios de cuevas mexicanas, de los microfósiles cretácicos del este de México y trabajos sobre arrecifes recientes mexicanos, en los cuales el presente autor tuvo el honor de colaborar en parte. Por las enseñanzas recibidas de ellos se manifiesta desde aquí un profundo agradecimiento al compañero y jefe de tantos años, recientemente desaparecido.

Se agradece a las autoridades de Petróleos Mexicanos que permitieron en esos tiempos las investigaciones, cuyos resultados se publican ahora.

Asimismo, se agradece a las autoridades del Instituto Mexicano del Petróleo, en la persona del Ing. Arsenio Navarro G., el uso de aparatos y materiales y la ayuda personal de algunos de sus paleontólogos en el desarrollo de parte del trabajo, en especial, los Biólogos Elizabeth Rabling, María Ornelas, Alvaro Ponce de León y Lourdes Bautista, cuya colaboración entusiasta siempre fue estimulante.

El Dr. B.A. Bishop (ya fallecido) y los Ings. F.A. Acevedo; B. Márquez; P. Velarde; J. Carrillo T. Díaz; A. Calderón, y tantos otros que sería imposible mencionarlos a todos, constituyen el baluarte de la geología moderna de México, proporcionaron los materiales que permitieron conocer algo del grandioso Mesozoico Mexicano; para ellos todo el reconocimiento del autor.

Se agradece a la Sociedad Geológica Mexicana, en la persona del Ing. José T. Castro Mora, la aceptación del presente trabajo para su publicación en

NOTA Todas las muestras y láminas correspondientes mencionadas en estas notas se encuentran bajo el resguardo del actual Jefe de la División de Investigación Bioestratigráfica de la Rama de Exploración del Instituto Mexicano del Petróleo.

la prestigiada revista que edita.

Se dedica este trabajo a los micropaleontólogos viejos que contribuyeron al conocimiento de los microfósiles de México y asimismo a los jóvenes micropaleontólogos que, con su empuje y dedicación, son dignos sucesores de aquéllos.

I. "SOBRE EL ORIGEN DE LOS CALCISPHAERUCIDAE (s.l.)"

Se expresa aquí el resultado acumulado de algunas pesquisas paleontológicas, realizadas a lo largo de varios años y que por una razón u otra no se habían dado a conocer o sólo se hizo de manera incompleta, quedando incertidumbre acerca de su propia naturaleza.

Así, por ejemplo, no obstante las observaciones determinantes, aunque poco frecuentes, de ciertas características de algunos calcisferúlidos (*Pithonella* y *Calcisphaerula*, así como los nuevos géneros descritos en páginas posteriores), se sigue considerando a tales fósiles como restos de células con pared calcítica propia, sin poros y, en algún caso, sin abertura; a pesar de que con ello olvida uno hasta las más elementales preguntas que pudieran razonablemente hacerse sobre el asunto, como: ¿De qué manera podían sostenerse tales seres, con una concha tan gruesa y tan pesada, con sólo una abertura y sin perforaciones menores que permitieran el control de la flotación hidrostática? y ¿qué se podría decir en el caso de no existir ni siquiera la abertura como ocurre con *Calcisphaerula*?

Si uno quiere, puede olvidarse del asunto, no profundizando más en ello; pero, cada nueva observación de esas "raras estructuras" vuelve a hacerle pensar sobre los aspectos biológicos que indiscutiblemente caracterizaron a esos fósiles.

Y si la especulación se apoya en la observación y algunos conceptos sufren modificaciones pequeñas o grandes y cambios definitivos. éstos tendrán, lógicamente, una influencia proporcional, sobre otros conceptos con los que están relacionados.

Así, si podemos demostrar que algunos calcisferúlidos jamás tuvieron pared propia de ningún espesor, ni gruesa, ni delgada, ni calcítica, ni de ninguna otra naturaleza mineral, sino que poseyeron una simple membrana celular que estaba rodeada en toda su superficie por cilios y que tenían un citostoma rodeado por cilios de mayor tamaño que los demás, simultáneamente demostraremos que taxonómicamente esos calcisferúlidos dejarían de ser "insertae saedis" para ser "protozoarios pertenecientes a un grupo muy primitivo de ciliados,

probablemente pertenecientes al orden..."

Biológicamente, su reproducción podría haber sido por conjugación o por bipartición. Evolutivamente se podrían establecer ciertos nexos que emparentaran a unos géneros con otros, dentro de la familia, con bases más sólidas que la de una pared ajena a la célula; el valor de la cruz de interferencia falsa, para determinar si la pared es o no propia de un organismo se reducirá prácticamente a cero; el papel paleoecológico atribuido a este grupo no ha sido bien definido en el pasado, habiendo sido considerados sus elementos como parte integrante del plancton pelágico de mares profundos, al igual que ese otro gran grupo de ciliados cretácicos (tintínidos. s.l.) y de los nanocónidos. Ahora podría pensarse indirectamente que el hábitat natural de tales grupos debió ser el de cuenca somera o mar epicontinental.

Una secuencia de pequeños hallazgos, realizados en el curso de varios estudios, permite confirmar estas especulaciones, que se iniciaron desde que por primera vez se tuvo una idea sobre la verdadera filogenia de algunas de las especies englobadas, a veces artificialmente, entre los *Calcisphaerulidae*, sobre la base, aparentemente firme, del carácter común de una pared calcítica, fibrosa radial, que entre nicoles cruzados da falsa cruz de interferencia.

La presencia de millones de ejemplares calcíticos de esos calcisferúlidos en las rocas Albiano-Maestrichtianas, parecía confirmar esa característica como estructura original de esos microfósiles, a la vez que había de permitir que algunas veces se observaran detalles estructurales, que al fin corroboraron una idea nacida en 1955.

En ese año, durante el examen de una muestra de caliza colectada por F. Bonet en Puerto Bofay, Hgo. correspondiente a la Fm. Tamasopo (Cretácica Superior), el autor observó unos pequeños nodulillos de sílice secundaria conteniendo un pequeño microfósil. Su aspecto es de forma variable, de ovoidea a elipsoidea, de revolución (Lám. I-VII) y a veces circular (Lám. VIII, figs. 2-6), limitada por una superficie de continuidad entre el interior y el exterior de la célula.

Por toda la superficie de la misma hay numerosas estructuras que aquí no vacilamos en reconocer como cilios verdaderos. Estos cilios se alinean equidistantes uno de otro, formando hileras, asimismo de posiciones equidistantes cuyo conjunto da lugar a otras hileras entre cruzadas en tresbolillo (formando ángulos cercanos a 60°), dando el aspecto de panal (Lám. 1, figs. 3, 5; Lám. VI, fig. 1, Lám. VII), tan conocido en la naturaleza y que no es

ajeno a algunos grupos de ciliadas.

Uno de los polos está cerrado al exterior, en tanto que en el otro, según puede verse en numerosos ejemplares (Lám. I, figs. 5 y 7; Lám. IV, figs. 8, 9), hay una abertura en cuyo alrededor los cilios son más largos que en el resto de la célula.

Cuando se observa un plano focal cercanamente paralelo al plano axial es posible ver que los cilios son más pequeños en el extremo aboral y casi perpendiculares a la superficie que los emite. Al alejarse de ese extremo, los cilios empiezan a presentar una posición inclinada con respecto a la pared celular, al mismo tiempo que son más largos y ligeramente curvados (Lám. II, figs. 1,4,5, y Lám. V), hasta que en la zona oral alcanzan su mayor tamaño y vuelven a ser casi perpendiculares a la pared.

La identificación de estas estructuras con los cilios verdaderos es a todas luces indudable, ya que se pueden apreciar con todo detalle los arreglos de las ciliaturas (Lám. V-VII), cuando se estudian con aumentos fuertes.

Se observaron secciones transversales (circulares: Lám. III, fig. 9; Lám. IV, fig. 5), diagonales (Lám. I, fig. 2; Lám. II, fig. 9; Lám. III, figs. 1-3,5-6; Lám. IV, figs. 1-4), axiales o cercanamente axiales (Lám. II, figs. 2, 5; Lám. IV, figs. 8 y 9 y Lám. V, fig. 4) y tangenciales (Lám. IV, fig. 7). Además hubo numerosos ejemplares que permitieron la observación en distintos planos de enfoque, pudiéndose seguir la longitud de los cilios, desde su extremo libre, hasta su implantación en la célula (Láms. V, VI y VII). De tal manera que a juzgar por toda esta gama de secciones observadas, estos ciliados tienen una correspondencia exacta en forma y tamaño con *Pithonella ovalis*, fósil con el cual coexisten en las mismas preparaciones. La longitud de los cilios es del mismo orden de tamaño que el espesor de la pared de *Pithonella*. El citostoma observado en numerosos ejemplares (Lám. I, figs. 5 y 7, y Lám. IV, figs. 8, 9), corresponde bastante bien a la abertura de *Pithonella ovalis*.

En ocasiones relativamente frecuentes se observan ejemplares calcíticos de *P. ovalis*, que conservan una estructura "ciliar" claramente visible en el espesor de la pared de la "concha" (Lám. IX, figs. 1, 2; Lám. X, figs. 1-5; Lám. XI, figs. 1-4 y 5-8). Un estudio al microscopio electrónico de ejemplares de *P. ovalis* y *P. perlonga*, realizado por Andry y Aubry (1973, p. 162, Láms. 1-3), mostró la existencia en el espesor de la pared de la segunda especie de tres orientaciones cristalinas diferentes, dos de ellas en espiras helicoidales (una de direc-

ción diestra y la otra siniestra) y la tercera elipsoidal. En *P. ovalis* sólo vieron las dos primeras.

Si se observa con cuidado las figs. 1, 2 y 4 de la Lám. 2, de Andry y Aubry, pueden notarse las tres orientaciones mencionadas por esos autores, entrecruzándose en una disposición en tresbolillos poco notoria. En la fig. 1 de la Lám. XL, en la fig. 9 de la Lám. VIII y en la fig. 4 de la Lám. XLIV, del presente trabajo, se puede observar esa disposición mucho más claramente, lo mismo que cuando se ven la fig. 1 de la Lám. V y las figs. de la Lám. VII.

Una estructura ciliar semejante a la descrita arriba ha sido mencionada por Barza en su especie *P. multicava* (1972; 146, figs. 18 y 21) como "porosa". La capa externa de este fósil podría, de acuerdo con algunas de las figuras, corresponder a crecimientos sintaxiales de calcita. Lo mismo podría decirse de las "láminas" y "poros" que constituyen la pared de su *Palinosphaera brezovica* (figs. 36-42). Estructuras ciliares se observan también en ejemplares de *Risserella elizabethae* gen. nov. sp. nov. y en *Calcisphaerula innominata*, tanto en nódulos de sílice (Lám. VIII, figs. 2-9), como en ejemplares calcíticos (Lám. IX, figs. 3-4; Lám. X, figs. 4, 5; Lám. XI, fig. 5 y Lám. XLIII, fig. 1), o sólo en ejemplares calcíticos de otros calciferúlidos descritos adelante (*Burocratus perniciosus* gen. nov. sp. nov. Lám. X, figs. 6-8; Lám. IX, fig. 9; Lám. XXXIX, fig. 9; Lám. XLIII, figs. 2-4, y Lám. XLIV, figs. 1-3,8. *Microconus aequaliterus*: gen. nov. sp. nov. Lám. XXXVIII, fig. 3; Lám. XXXIX, figs. 1-8 y *M. diffringens*: nov. comb. Lám. XL, figs. 2-4), Lám. XLI y Lám. XLII, que las presentan en su mayor parte).

Prácticamente todos los casos de ejemplares calcíticos antes mencionados presentan falsa cruz de interferencia, cuando son vistos entre nicoles cruzados.

Por otra parte, desde un punto de vista paleoecológico y paleobiológico, si *P. ovalis* y *C. innominata*, así como algunos de los restantes géneros o especies aquí mencionados, corresponden realmente a ciliados nadadores con membrana celular, originalmente sin esa gruesa pared calcítica, tan conocida en sus fósiles, ni ninguna otra de naturaleza semejante, entonces debieron ser habitantes de mares poco profundos, saturados de carbonatos, donde pululaban en busca de alimento en las microscópicas praderas del fondo, como miembros de la fracción más fina y delicada del plancton de aguas cálidas del Tethys. Sujetos a una acción fijadora de carbonatos por catalización biológica, que los cubría rápidamente ahogando sus movimientos

ciliares, antes aun de realizar cualquier intercambio cromosómico por acción de la conjugación y sin tener otra oportunidad quizás para la reproducción, que la bipartición, se hundían lentamente al tiempo que continuaban acumulando sales (figs. 2 y 3 en el texto) hasta cubrir totalmente la longitud ciliar y reducir notablemente el volumen celular, lo que en cierta medida, era el factor limitante de la fijación del mineral que, no obstante, en ocasiones rebasaba sintaxialmente el límite ciliar, produciendo crecimientos "secundarios" de calcita espática, que también manifiestan la cruz negra entre nicoles cruzados (Lám. XLV, fig. 2). La "lóriga" así formada era un pesado lastre para la flotación del ciliado, que impedido para flotar y para captar alimento moría cayendo irremediabilmente al fondo de limos calcáreos, donde le esperaban millones de otras "lórigas".

Algunos de esos ciliados, en el curso de sus desplazamientos, habrían sido atrapados por pequeñas masas gelatinosas de sílice, que impidieron cualquier tipo de movimientos, quedando la célula en posición natural (Lám. I, figs. 1, 2, 3, 5 y 6), estirada (Lám. II, fig. 4), globosa (Lám. III, figs. 2, 5), rompiéndose su membrana (Lám. IV, fig. 6), etc. La materia orgánica desapareció posiblemente mucho después de la consolidación del coloide, dejando por resultado esas "gotitas" de sílice secundaria con sus impresiones fósiles.

En el caso de los calcisferúlidos, aquí mencionados, reviste además la enorme importancia de poder adscribir taxonómicamente, entre los ciliados, un grupo que es de gran utilidad bioestratigráfica y colocar en su exacta posición como característica a nivel de familia, la ausencia de una concha calcítica generada originalmente por la célula viva, como un mecanismo de protección o de cualquier otra naturaleza. Dicho en otras palabras, la "concha" de los calcisferúlidos hasta aquí mencionados y probablemente la de algunas otras especies, lejos de ser una estructura original (pared), es sólo el medio de conservación predominante de otras estructuras (cilios) o del espacio que ocupaban. Esto no niega de manera alguna el hecho de que, desde un punto de vista paleontológico, dicha "concha" tan infortunadamente adquirida, sirve perfectamente para identificar esos restos.

De acuerdo con todo lo anterior, se modifica totalmente la diagnosis de la familia dada por Bonet en 1956, de la manera siguiente:

PIIYLUM PROTOZOA
SUBPHYLUM CILIOPHORA

CLASE CILIATA
INCERTAE SAEDIS
FAMILIA CALCISPHAERULIDAE BONET

Protozoarios de posición incierta dentro de la clase ciliata. Las células están cubiertas de cilios en toda su superficie; son isométricos en el género tipo *Calcisphaerula*, sin citostoma y anisométricos en otras formas con citostoma (*P. ovalis*, *Risserella elizabethae*), alrededor del cual, los cilios son más largos, siendo sencillos o formando estructuras homólogas a membranelas (*Risserella*). Generalmente las células sufrieron un recubrimiento calcítico por precipitación de carbonato de calcio, lo que permite la conservación de su forma.

Comprende formas esféricas con citostoma (*Stomiosphaera sphaerica* pars) o sin citostoma (*Calcisphaerula*); elipsoideas de revolución alrededor del eje mayor (*P. ovalis*), o del eje menor (*R. cordobaensis*), ovoideas (*R. elizabethae*, *B. perniciosus*), cónicas (*Bonetocardiella*, *Microconus*) y esféricas con estructuras anulares (*Gildaella*).

Alcance estratigráfico: Jurásico Superior-Maestrichtiano.

Distribución geográfica: Europa, Asia Menor, América (E.U.A., Cuba, México).

Comprende además del género típico *Calcisphaerula*, los siguientes: *Praecalcisphaerula* gen. nov., *Pithonella*, *Stomiosphaera* (pars), *Bonetiella* gen. nov., *Bonetocardiella*, *Risserella* gen. nov., *Burocratus* gen. nov., *Microconus* gen. nov. y *Gildaella* gen. nov.

II. "TAXONOMIA"

La intensa exploración geológica realizada en el país en los últimos años ha permitido el estudio de secciones estratigráficas medidas y muestreadas con sumo detalle, en intervalos comprendidos entre el Jurásico Superior-Cretácico Medio, Cretácico Medio y Cretácico Medio-Cretácico Superior.

Uno de los resultados importantes de estos trabajos consiste en el conocimiento de nuevos fósiles o de nuevos datos de varias índoles, correspondientes a fósiles ya conocidos de antes. En estas "notas paleontológicas", correspondientes al aspecto taxonómico, se tratará de seguir en primer lugar una secuencia por grupos y en segundo lugar una secuencia bioestratigráfica, dentro y entre los grupos. No obstante, no todas las especies nuevas son bien conocidas en su distribución en el tiempo pero por su utilidad futura se considera necesario hacer sus descripciones taxonómicas.

SUBPHYLUM CILIOPHORA
CLASE
FAMILIA CALCISPHAERULIDAE BONET
GENERO GILDAELLA nov.

Diagnosis. "Concha" monotalámica calcítica, de forma esférica a elipsoidea. La pared fibrosa radial aparente, en la que a veces se observa una estructura ciliar, presenta tres costillas circulares, aproximadamente paralelas, que podrían corresponder a hileras de cilios más largos que los restantes en la superficie. Una de las costillas rodea el extremo aboral, mientras que las otras dos, más próximas entre sí, rodean una abertura. No se observan poros ni material orgánico en la pared.

Especie típica. *Gildaella amabilis* sp. nov.

NOTA: El término "concha" o equivalente, usado en esta descripción y las sucesivas, se aplica al depósito calcítico sobre la superficie de las células en vida, que se realizó moldeándolas, pero sin ser formado por ellas. Sus características, por consiguiente, dependen en parte de las de la superficie, forma y volumen celular y en parte de la presencia de cilios, anillos ciliares y membranelas.

Distribución estratigráfica: Se conoce sólo del Jurásico Superior (Fm. La Casita).

Distribución geográfica: Sólo se conoce de MÉXICO.

Derivatio nominis: Es en honor de la Sra. Gilda Loyo V., compañera de mi vida.

Afinidades: Es semejante a algunas formas de *Cadosina*, pero difiere de ellas por la presencia de costillas y abertura.

GILDAELLA AMABILIS sp. nov.
(Lám. XII, Lám. XIII)

Descripción. Como se indica para el género. Sus secciones axiales (Lám. XII, figs. 1-9, 11 y 12) muestran la pared extremadamente delgada, excepto en las costillas, cuyas secciones se aguzan hacia sus bordes terminando en punta. Una sección ligeramente diagonal, casi ecuatorial (Lám. XII, fig. 10), muestra parte de la falsa cruz de interferencia en una de las costillas, entre nicoles cruzados. Ocasionalmente se presentan estructuras ciliares (Lám. XII, figs. 4, 6 y 9).

Dimensiones: Diámetro exterior: 13-75 micras; diámetro interior: 29-41 micras; altura de las costillas de en medio: 6-12 micras; abertura: 15-18 micras.

Derivatía nominis: *amabilis* = amable.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar representado en la Lám. XII, fig. 5, correspondiente a la preparación fija, rotulada como "Pozo San Ambrosio No. 1, profundidad 2,700-2,703 m., Municipio de Anáhuac, Edo. de Nuevo León. No se observó ningún otro tipo de microfósiles en las muestras estudiadas.

Localidad típica: La señalada antes.

Alcance estratigráfico: Jurásico Superior.

Formación típica: Fm. La Casita.

NOTA: Algunos ejemplares (Lám. XIII, figs. 4-6) presentan las costillas irregularmente dispuestas y de un espesor más constante; pudiera tratarse de otra especie, pero aquí sólo se observaron cuatro ejemplares.

GENERO, PRAECALCISPHAERULA nov.

Diagnosis. "Concha" monotalámica calcítica, esférica. Pared mal definida, con incipiente estructura fibrosa-radial, que generalmente no presenta falsa cruz de interferencia entre nicoles cruzados y cuando la presente es incompleta. Carece de abertura o poros.

Especie típica: *Praecalcisphaerula primula* sp. nov.

Distribución estratigráfica: Albiano.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Por preceder evolutivamente a *Calcisphaerula*.

PRAECALCISPHAERULA PRIMULA sp. nov.
(Lám. XX, figs. 1-3; Lám. XXI, figs. 2-10;
Lám. XXII, figs. 1-4)

Descripción. Como en el género. Generalmente la pared es gruesa y no se observa en ella ninguna traza de estructura ciliar.

Dimensiones. Diámetro externo: 65-100 micras; espesor de la pared: 5-17.5 micras.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar de la fig. 3 de la Lám. XXI, correspondiente a la preparación fija rotulada como: "Cañón de Peregrina, Estado de Tamaulipas, Col. G. de la Torre. (Gm-208".

Localidad tipo: La señalada en el holotipo.

Distribución estratigráfica: Albiano.

Comparaciones. *P. primula* guarda gran semejanza con *Calcisphaerula innominata* en forma y tamaño. Difiere esencialmente en que la pared de *C. innominata* tiene estructura fibrosa-radial que

se manifiesta siempre en la falsa cruz de interferencia.

GENERO BONETIELLA nov.

Diagnosis. "Concha" monotalámica calcítica, de forma acorazonada con ápice suavemente redondeado y zona aboral infundibuliforme de "labios" muy redondeados y abertura apenas visible. Pared muy delgada de estructura no fibrosa.

Especie típica: *Bonetiella peregrinaensis* sp. nov.

Distribución estratigráfica: Albiano.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: En memoria del Dr. F. Bonet.

BONETIELLA PEREGRINAENSIS sp. nov.

Lám. XXXVI, figs. 1-6, Lám. XLIV, figs. 5, 7 y 9

Descripción. Como en el género. La pared suele ser muy delgada y no presenta falsa cruz de interferencia (Lám. XXXVI, figs. 2, 5).

Dimensiones: Diámetro: 70-115 micras; espesor de la pared: 5-15 micras; diámetro de la abertura: 15 micras.

Derivatio nominis: El nombre alude a la localidad típica: Cañón de Peregrina.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado en la fig. 1 de la Lám. XXXVI, correspondiente a la preparación fija rotulada "Cañón de Peregrina, Estado de Tamaulipas, Col. G. de la Torre (Gm-217)".

Localidad tipo: La indicada antes.

Distribución estratigráfica: Albiano.

Distribución geográfica: México.

Comparaciones. Las especies más parecidas a *B. peregrinaensis*, son *Bonetocardiella ponce de leoni* sp. nov. y *B. cardiformis*; de ellos la primera presenta más redondeado el contorno oral y presenta falsa cruz de interferencia entre nicoles cruzados, además de ser ligeramente más joven. La segunda es conocida sólo del Maestrichtiano (Lám. XXXVII, figs. 3 y 4).

GENERO BONETOCARDIELLA DUFOUR 1968

Diagnosis. Aún se consideran válidos los datos relativos al género dados por Dufour y previamente por F. Bonet en su *Stomiosphaera conoidea*. El alcance atribuido al género por varios autores, de Albiano Superior-Maestrichtiano, y su distribución geográfica (México, Cuba, Francia, Italia), son considerados igualmente válidos.

En un estudio sumamente interesante y completo, Andry (1972) mostró la variabilidad geométrica de cortes inferidos de las especies *B. conoidea* y *B. betica*, ambas del Albiano Superior-Cenomaniano. Asimismo presenta numerosos dibujos correspondientes a secciones de ambas especies, observadas por él en láminas delgadas y en los cuales se ve la variabilidad de sus cortes.

De su estudio se puede desprender la completa correspondencia entre ambas variabilidades, la de cortes geométricos inferidos y la de cortes reales; pero desafortunadamente este método pareció implicar que cualquier sección atribuida al género debía corresponder forzosamente a una u otra de las especies mencionadas y así *B. cardiformis* caía necesariamente en la esfera taxonómica de *B. conoidea*, convirtiéndose aquélla, según Andry (l.c), en sinónimo de ésta.

Aquí se considera que constituye un serio peligro dar validez absoluta al método puramente geométrico para determinar la variabilidad de cortes de una especie, cuando de él se infiere la sinonimia de otra especie próxima con relación a la primera, porque:

1o. Hay la enorme posibilidad de estudiar ejemplares sueltos. Aquí se han observado las especies *B. conoidea*, *B. bética* y *B. ponce-de-leoni*, sp. nov. No se encontró ningún ejemplar atribuible a *B. cardiformis*.

2o. Láminas delgadas correspondientes a las mismas muestras anteriores contienen secciones correspondientes a dichas especies.

3o. Hay una gran diferencia de edad entre las especies mencionadas en los incisos 1o. y 2o. (Albiano Superior-Cenomaniano) y *B. cardiformis* o cualquier otra especie de *Bonetocardiella*.

BONETOCARDIELLA PONCE-DE-LEONI, sp. nov. Lám. XXXVI, figs. 7-9, Lám. XXXVII, figs 1 y 2

Descripción. "Concha" monotalámica de calcita hialina, que entre nicoles cruzados da falsa cruz de interferencia. Forma cercanamente esferoidal, cuyas secciones axiales muestran el ápice bastante redondeado, igual que las partes laterales de la abertura.

Dimensiones: Diámetro mayor de la concha: 60-95 micras y 110-130 micras, diámetro de la abertura: 15-25 micras, altura de la concha: 57-86 micras y 100-115 micras. Esta especie presenta bimodalidad en la talla, ya que tanto en secciones delgadas como entre ejemplares sueltos hay formas pequeñas y formas grandes. Esto también puede ob-

servarse en otras especies de calcisferúlidos, así como en tintínidos, lo que ha permitido a algunos autores distintas de ambas modalidades; aquí se consideran como de una misma población, ya que sus ejemplares son morfológicamente iguales.

Derivatio nominis: En honor del micropaleontólogo Alvaro Ponce de León.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar de la fig. 1 de la Lám. XXXVII, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "Estado de Coahuila, Ege-651a". Col. T. Díaz.

Localidad tipo: La señalada antes.

Distribución estratigráfica: Albiano-Cenomaniaco.

Distribución geográfica: México.

Comparaciones. Sus secciones recuerdan las de *Bonetiella peregrinaensis*, pero esta especie es más antigua y no da cruz negra entre nicoles cruzados. Difiere de *Bonetocardiella conoidea* y de *Bonetocardiella bética*, por ser estas especies más cónicas y de tamaño claramente menor.

GENERO MICROCONUS nov.

Diagnosis. "Concha" monotalámica, calcítica, de forma cónica; cuya sección axial es triangular y oscila entre equilátera e isosélica. Los lados del triángulo pueden ser rectos o curvos; la base es siempre curva y en su centro se ubica la abertura.

Especie típica. *Microconus aequilaterus*; otras especies: *M. diffringens*, nov. combo y *M. simplex* sp. nov.

Distribución estratigráfica: Turoniano-Senoniano
Distribución geográfica: México, Francia.

Derivatio nominis: Alude a la forma de pequeños conos.

Comparaciones. Comparte la forma cónica con *Bonetocardiella* y *Bonetiella*, pero en estos géneros la abertura es infundibuliforme (Lám. XXXVII), en tanto que en *Microconus* sp. no lo es.

MICROCONUS AEQUILATERUS sp. nov.

Lám. XXXVIII, figs. 1-5; Lám. XXXIX, figs. 1-8

Descripción. "Concha" de una sola cámara de sección axial triangular-equilátera, pared calcítica relativamente gruesa, que se adelgaza ligeramente en la base de la concha, para formar la abertura. Generalmente pueden observarse en el espesor de la pared estructuras ciliares (Lám. XXXVIII, fig. 3, Lám. XXXIX, figs. 1-8), que a veces se observan también en secciones completamente tangenciales

(Lám. XL, fig. 1), mostrando el diseño en tresbolillo.

Las secciones transversales son circulares (Lám. XXXIX, fig. 7) u ovales (misma Lám. fig. 8), según su diagonalidad.

Dimensiones: Diámetro de la base: 65-102 micras; altura: 58-94 micras; diámetro de la abertura: 8-23 micras.

Derivatio nominis: Por las secciones axiales como de triángulo equilátero.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar de la Lám. XXXVIII, fig. 4, que corresponde a la preparación delgada rotulada como: "Arroyo Blanco, Carretera Villa Acuña-Piedras Negras, Estado de Coahuila, Col. F. Acevedo C. (Ac-720)".

Localidad tipo: La indicada antes.

Distribución estratigráfica: Turoniano-Senoniano
Distribución geográfica: México.

Comparaciones. Como se indicó en el género. Además es semejante en forma y tamaño a *M. diffringens* y a *M. simplex*; de la primera difiere porque la generatriz del cono es recta o ligeramente convexa en *M. aequilaterus* mientras que en *M. diffringens* es ligeramente cóncava. De *M. simplex* difiere en la pared, que en esta última especie es micrítica.

MICROCONUS SIMPLEX ,p. nov.

Lám. XXXVIII, figs. 6-8

Descripción. "Concha" cónica de generatriz recta o convexa y base convexa también, en la que se abre la boca. Sección axial triangular. Pared micrítica que entre nicoles cruzados da extinción de agregado.

Dimensiones: Diámetro de la base 100-115 micras; altura 100-107 micras; diámetro de la abertura: 22-26 micras.

Derivatio nominis: De *simplex*, sencillo.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar que representa la fig. 7 de la Lám. XXXVIII, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "Sierra de Guzmantla, Ver. Sección II Caballo Blanco, Col. P. Velarde (VL-197)".

Localidad típica: La señalada antes.

Alcance estratigráfico: Turoniano-Senoniano.

Distribución geográfica: México.

Comparaciones: Como ya se indica en la especie precedente.

MICROCONUS DIFFRINGENS

(Lapparent) nov. combo

Lám. XL, figs. 2-4, Lám. XLI y Lám. XLII

1915. *Lagena diffringens* Lapparent.

Descripción. "Concha" monotalámica, cónica, de generatriz recta o ligeramente cóncava, sección axial triangular, otras secciones variables, de casi triangular a ojival o acampanada, según la inclinación del corte con relación al eje del cono y según lo tangente que sean (Lám. XL, figs. 2-4), XLI y XLII).

las estructuras ciliares, más largas en el ángulo opuesto a la abertura (Lám. XLI, fig 2, y Lám. XLII, fig. 6) (que en ejemplares sueltos correspondería al ápice del cono), que en los otros dos y en éstos que en los lados y base del triángulo.

Aquí se identifican las estructuras ciliares con las líneas de entrecruzamientos entre las láminas en espiral derechas e izquierdas (Lám. XL, fig. 1) descritas por Lapparent (1918). De acuerdo con el presente autor, tales láminas en espirales corresponden a los depósitos calcíticos hechos entre los cilios de las células cuando aún estaban vivas.

Dimensiones: Diámetro de la base: 120-135 micras; altura 100-110 micras; diámetro de la abertura: 16 micras.

Lectotipo. Como en la descripción de Lapparent no se indica el holotipo aquí se designa como tipo al ejemplar representado en la figura 2 de la lámina XLI, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "Sierra de Guzmanla, Ver.; Sección IV, Caballo Blanco. Col. P. Velarde (Ve-198)".

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México y Región de Hendaya, Francia.

Observaciones: Lapparent asignó originalmente la especie *diffringens* al género de foraminíferos *Lagena*; como los ejemplares agrupados bajo la especie mencionada, evidentemente no corresponden a foraminíferos, aquí se asigna por sus características al género nuevo *Microconus*.

GENERO BUOCRATUS nov.

Diagnosis. "Concha" calcítica, monotalámica, oviforme mal definida, cuya "pared" muestra estructuras ciliares, tanto tangencialmente como en sección. Los cilios se orientan del polo apical al aboral, en donde se localiza la abertura (Lám. X, figs. 6-8). Entre nicols cruzados da falsa cruz de interferencia.

Al igual que algunos géneros precedentes es posible ver en secciones tangenciales las hileras de cilios o sus moldes dispuestos en tres direcciones formando ángulos de $\pm 60^\circ$, lo que en conjunto da un arreglo en tresbolillo (Lám. XI, fig. 9; Lám.

XLIV, fig. 4).

Especie típica: *Buocratus perniciosus*.

Distribución estratigráfica: Turoniano-Senoniano

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: de burócrata, grupo de seres humanos de ocupación indefinida y utilidad dudosa.

BUOCRATUS PERNICIOSUS, p. nov.

Lám. X, figs. 6-8; Lám. XI, fig. 9, Lám. XXXIX, fig. 9; Lám. XLIII, figs. 2-4 y Lám. XLIV, figs. 1-4, 8

Descripción. Como en el género.

Dimensiones: Eje mayor; 58-86 micras; eje menor (diámetro) 50 micras; abertura: 10 micras.

Derivatio nominis: De pernicioso.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar de la fig. 7, de la Lám. X, correspondiente a la preparación fija rotulada como: "Pozo Zapote No. 1, núcleo 11 (1902. 1-1906. 1 m), Municipio de Cosamaloapan, Edo. de Veracruz".

Localidad típica: La indicada por el holotipo.

Distribución estratigráfica: Turoniano-Senoniano

Distribución geográfica: México.

Comparaciones: Su forma en sección delgada es intermedia en diversos grados, entre la elipsoidea de *P. ovalis* y la cónica de *Bonetiella*, *Bonetocardiella*, etc.

GENERO RISSERELLA nov.

Diagnosis. Concha calcítica, monotalámica, ovoidea o lenticular biconvexa con la abertura en una de las caras. Abertura con una estructura perioral en forma lenticular en cuyo centro se localiza aquélla. Entre nicols cruzados da falsa cruz de interferencia. En las formas ovoideas el extremo oral es redondeado mientras el aboral es agudo.

En algunos casos es posible ver en sección delgada los moldes de los cilios, en el espesor de la pared, dirigidos hacia afuera y hacia el extremo aboral.

Especie típica: *Risserella rablingae*, sp. nov., otra especie *R. cordobaensis* sp. nov.

Distribución estratigráfica: Cenomaniano-Turoniano.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: En memoria del micropaleontólogo Armando Risser.

RISSERELLA RABLINGAE sp. nov.

Lám. XLV, fig. 3 y Lám. XLVI, figs. 3-8

Descripción: Concha ovoidea de espesor no siempre constante. Estructura perioral como lente biconvexa. El diámetro mayor se encuentra en el tercio oral y raras veces en la mitad de la concha. En cualquier caso el diámetro es siempre menor que el eje longitudinal.

Dimensiones: Eje mayor: 55-70 micras, aunque se han observado ejemplares de 120 micras; diámetro máximo: 45-70 micras.

Derivatio nominis: Especie dedicada a la Biól. Elizabeth Rabling.

Holotipo: Se designa como holotipo al ejemplar de la fig. 3 de la Lám. XLV, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "Pozo Angostura No. 1, núcleo 6, Municipio de Tierra Blanca, Veracruz".

Localidad típica: La indicada para el holotipo.

Distribución estratigráfica: Cenomaniano-Turomano.

Distribución geográfica: México.

Comparaciones. La especie más parecida a *R. rablingae* es *Pithonella ovalis*, con la que incluso deben haberla confundido, ya que comparten forma, tamaño, y en parte rango estratigráfico, además del hábitat. Difieren principalmente en la estructura perioral no presente en *Pithonella*.

RISSERELLA CORDOBAENSIS sp. nov.

Lám. XLVII

Descripción. Formas lenticulares biconvexas (figs. 1 a 4) a esferoideas (figs. 5 y 6). Espesor de la pared aproximadamente constante. Estructura perioral lenticular cóncavo-convexa (figs. 5 y 6) con la convexidad hacia el exterior. El diámetro mayor de la concha es más grande que el eje de simetría que pasa por el centro de la boca.

Dimensiones: Altura máxima: 35-75 micras; diámetro máximo: 50-80 micras.

Derivatio nominis: Derivado de Córdoba.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar de la fig. 6 de la Lám. XLVII, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "Ma-2180, Potrero del Carnero, San Luis Potosí".

Localidad típica: La indicada antes.

Distribución estratigráfica: Igual que en la especie precedente.

Distribución geográfica: México.

GENERO STOMIOSPHAERA Wanner 1941

Aquí se consideran válidos todos los datos relativos a la sinonimia, diagnosis y distribución geo-

gráfica expresados por Banet (1956: 61-63). En cuanto se refiere a su distribución estratigráfica, la coexistencia de formas correspondientes a *S. sphaerica* y formas gigantes que aquí se designan como *S. herreraei*, nov. sp. con orbitoididos, permite extender su alcance estratigráfico hasta el Campaniano-Maestrichtiano, como ya sospechaba el propio Banet (1956:66) y que el mismo autor pudo comprobar en estudios posteriores.

STOMIOSPHAERA HERRERAII nov. sp.

Lám. XLVIII figs. 3, 4 y 6

Descripción: Concha esférica monotalámica, con abertura de labios agudos y pared generalmente poco aparente o en franca continuidad óptica con el relleno casi siempre calcítico. Entre nicules cruzados presenta falsa cruz de interferencia.

Dimensiones: Diámetro de la concha: 150-190 micras. La forma cónica de la abertura no permite precisar sus dimensiones ya que no se han observado secciones exactamente axiales.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar de la figura 6 de la Lám. XLVIII, correspondiente a la preparación fija rotulada como: "VL-198. Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Municipio de Potrero, Ver. Col. Pedro Velarde".

Localidad típica: La señalada arriba.

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Especie dedicada al Biól. Eduardo Herrera Sánchez, recientemente desaparecido.

Observación: Las diferencias entre esta especie y *S. sphaerica* se concretan a la talla mayor en *S. herreraei* y su alcance estratigráfico restringido al Campaniano-Maestrichtiano.

GENERO PITHONELLA Lorenz. 1902.

PITHONELLA MULTICAVA. Borza 1972.

Lám. LIV, figs. 1 y 2, Lám. LVI, fig. 3
y Lám. LVII, figs. 2-6

Se consideran válidos todos los datos referentes a la especie dados a conocer por Borza y sólo se señala la presencia de *P. multicava* en el Campaniano-Maestrichtiano de México (Pozo de la Unión 2 núcleo 3, Municipio de Ostuacán, Chis.) y Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Municipio de Potrero, Ver. Col. P. Velarde.

PITHONELLA VELARDEI nov. sp.

Lám. LVI, figs. 2-6; Lám. LVII, fig. 1 y LIX, fig. 5

Descripción: Concha monotalámica, fusiforme extraordinariamente alargada, que recuerda la forma de *P. trejoi*. Sus secciones transversales pueden ser circulares, aunque esto último no se ha confirmado.

La pared de la concha es de espesor variable y puede tener una capa interna de estructura laminar alargada (Lám. LVI, fig. 5) o ser así en todo su espesor (Lám. LVII, fig. 1).

Dimensiones: Longitud de la concha: 312-372 micras. Diámetro 35-70 micras.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar de la fig. 2 de la Lám. LVI, correspondiente a la preparación fija rotulada como: "VL-196. Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Municipio de Potrero, Ver."

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: La designación específica es en honor del Ing. P. Velarde, quien facilitó excelentes materiales.

Observaciones. La especie es muy semejante a *P. trejoi*, difieren en la talla mucho mayor de *P. velardei* y en la edad, mucho más joven de esta última.

INCERTAE SAEDIS.

GENERO CALCISTHECA nov.

Diagnosis: Concha calcítica, monotalámica, de forma subcilíndrica a trapezoidea de revolución y con eje de simetría radial que pasa por el centro de una abertura. Su pared lateral forma dos o tres quillas ubicadas entre las dos caras basales, las que en sección delgada semejan cuatro o seis espinas simétricamente dispuestas.

La pared muestra en su espesor una estructura radial semejante a poros, lo que se hace más evidente en algunas secciones tangenciales (fig. 5, Lám. LI). Entre nicols cruzados muestra la falsa cruz de interferencia.

Su sección transversal es circular.

Especie típica: *Calcistheca cuadrangulata* sp. nov.

Distribución estratigráfica: Turoniano-Senoniano

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: de *Calcis* (*Calcio*) y *theca* (caja)

CALCISTHECA CUADRANGULATA sp. nov.

Lám. LI, figs. 1, 2, 4, 5, 6, 7, Lám. LII y Lám. LIII, figs. 1-3

Descripción: Concha con dos quillas, que en sección delgada semejan cuatro espinas de posición

angular. En sección delgada la concha es trapezoidal, con los lados y las bases suavemente redondeadas, tanto en su superficie externa como en la interna. La abertura está simétricamente ubicada en la base mayor de la concha y sólo es visible en secciones perfectamente axiales (fig. 4, Lám. LII).

Dimensiones: Diámetro mayor: 88-120 micras; diámetro menor: 72-83 micras; altura: 55-77 micras; abertura: 17 micras.

Derivatio nominis: El nombre alude a los cuatro ángulos formados por la pared y las dos caras basales.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar de la figura 4 de la Lámina LII, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "Pozo Zapote No. 1, núcleo 16, Municipio de Cosamaloapan, Ver".

Localidad típica: La indicada antes.

Distribución estratigráfica: Turoniano-Senoniano

Distribución geográfica: México.

GENERO BARNESELLA nov.

Diagnosis: Concha piriforme, calcárea, monotalámica, con paredes de espesor variable, con estructuras semejantes a poros dirigidos radialmente. Interiormente la concha es lisa, mientras el exterior puede presentar una ornamentación anular en toda la superficie (Lám. L, fig. 3) o sólo en la región basal (figs. 1 y 8, misma Lám.).

No se ha observado boca, pero pudiera existir en la zona basal.

Estos organismos fueron presumiblemente planc-tónicos, a juzgar por su forma hidrodinámica.

Especie típica: *Barnesella de-la-torre* Otra especie: *Barnesella carrilloi*.

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Género dedicado al Sr. Marco Barnes, por su gran sentido humanitario.

BARNESELLA DE-LA-TORREI nov. sp.

Lám. L, figs. 1, 4, 5, 7 y 8

Descripción. Concha piriforme con ornamentación externa anular en la región basal (figs. 1 y 8). La cavidad de la concha es aproximadamente elíptica en secciones axiales, en tanto que las ecuatoriales podrían ser circulares.

Dimensiones: Altura de la concha: 125-200 micras; diámetro máximo: 120-200 micras (no queda incluida la ornamentación en estas medidas); altura de la cavidad: 70-75 micras; diámetro de la cavi-

dad: 90-95 micras.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado en el lado derecho de la fig. 8, Lámina L, que corresponde a la preparación fija rotulada como "VL-198, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Municipio de Potrero, Ver., Col. Ing. Pedro Velarde".

Localidad típica: La indicada arriba.

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: La designación es en honor del Ing. Guillermo De la Torre.

BARNESELLA CARRILLOI nov. sp.
Lám. L. figs. 2, 3 y 6

Descripción: Concha piriforme con ornamentación externa anular en toda su superficie. Las secciones axiales o cercanamente axiales muestran una cavidad piriforme también, en tanto que las secciones paralelas al ecuador de la concha, son circulares en su interior y muestran una suave ondulación en la superficie externa (Lám. L, fig. 6).

Dimensiones: Altura de la concha: 100-140 micras; diámetro máximo: 120-160 micras; altura de la cavidad: 75-90 micras; diámetro de la cavidad: 90-120 micras.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado en la fig. 3 de la Lám. L, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "VL-197, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco; Municipio de Potrero, Ver., Col. Ing. Pedro Velarde".

Localidad típica: La señalada arriba.

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Especie dedicada al Ing. José Carrillo B.

Comparaciones: Esta especie difiere de la anterior en la ornamentación que presenta en toda su superficie, mientras que en B. de la torrei la ornamentación se restringe a la región basal.

INCERTA SAEDIS
FAMILIA NANNOCONIDAE
GENERO NANNOCONOIDES, NOV.

Diagnosis: Concha calcítica, aproximadamente esférica, con una pequeña cavidad central. La pared de la concha está constituida por numerosos elementos de sección longitudinal triangular alargada, que corresponde con toda probabilidad a pequeños conos.

Especie típica: Nannoconoides bautistae.

Distribución estratigráfica: Albiano Inferior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Por su forma parecida a la de Nannoconus.

NANNOCONOIDES BAUTISTAE nov. sp.
Lám. XIX

Descripción: Como en el género. Los conitos integrantes de la pared parecen tener un conducto sumamente delgado y no siempre visible. Entre nicols cruzados, dan extinción de agregado. No se han observado aún conos sueltos, como en Nannoconus.

Dimensiones: Diámetro de la concha: 40-50 micras; diámetro de la cavidad: 5-10 micras.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado por la figura 1, de la Lámina XIX, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "GM-206, Cañón de Peregrina, Tam., Col. G de la Torre".

Localidad típica: La señalada antes.

Distribución estratigráfica: Como en el género.

Distribución geográfica: Como en el género.

Derivatio nominis: Especie dedicada a la paleontólogo Lourdes Bautista.

Observaciones: Pueden confundirse fácilmente los ejemplares agrupados bajo N. bautistae con formas en roseta de Nannoconus steinmanni; la diferencia más notable hasta ahora consiste en la peculiar estructura de la pared de elementos sueltos de Nannoconus, la cual no se ha observado hasta ahora en la primera especie. Por otra parte, hay una clara diferencia cronoestratigráfica entre ambas especies.

GENERO PSEUDOPITHONELLA nov.

Diagnosis. Concha monotalámica, calcítica, con pared de espesor variable y sección axial ojival con los extremos agudos y sin abertura aparente ni poros. No se conocen las secciones ecuatorial ni transversa.

Especie típica: Pseudopithonella ojivalis nov. sp.

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: de Pseudo, falso.

PSEUDOPITHONELLA OJIVALIS, nov. sp.
(Lám. LVIII, fig. 3,4).

Descripción. Como en el género; la pared de la concha puede ser micrítica (fig. 3) o calcítica

(fig. 4). Sus dimensiones varían de 160 a 190 micras, de punta a punta y su máxima anchura de 100-125 micras.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar representado en la fig. 3 de la Lám. LVIII, rotulada como "Pozo Zapote No. 1, núcleo 3, Mpio. de Cosamaloapan, Ver."

Localidad típica: La indicada arriba.

Distribución estratigráfica: La del género.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Del francés ogive, ojiva.

GENERO NAVARRELLA nov.

Diagnosis. Concha monotalámica, calcítico-espática, frecuentemente con apariencia micrítica, pitonelforme, con abertura casi cilíndrica bien aparente. Pared gruesa, generalmente bien definida, que da falsa cruz negra entre nicols cruzados cuando es espática.

Especie típica: *Navarrella castroi* sp. nov.

Distribución estratigráfica: Cretácico Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Género dedicado al Ing. Arsenio Navarro.

NAVARRELLA CASTROI

Lám. LVIII, figs. 5,6

Descripción. Como en el género. Con frecuencia presenta crecimientos sintaxiales de calcita espática tanto al exterior, como al interior de la concha, dando idea de tener una delgada pared interna y otra más al exterior.

Dimensiones: Longitud: 120-150 micras; máxima anchura: 90-100 micras; espesor de la pared: 13-20 micras; abertura: 15-25 micras.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar representado en la fig. 5 de la Lám. LVIII, rotulada como: "Pozo La Unión 2, núcleo 2, Mpio. de Ostuacán, Chis".

Distribución estratigráfica y geográfica, como en el género.

Derivatio nominis: En honor del Ing. J. Castro Mora.

SUBPHYLUM SARCODINA
CLASE RHIZOPODA
ORDEN FORAMINIFERIDA
INCERTA SAEDIS
GENERO BISHOPELLA nov.

Diagnosis. Concha monotalámica micrítica, hue-

ca pero generalmente rellena de calcita espática; de forma externa esférica a lenticular con una cara cónica de ápice redondeado y la otra ligeramente convexa o plana, en cuyo centro se localiza una abertura circular. Pared atravesada por poros regulares con orientación cercanamente radial y dispuestos en líneas que se cruzan entre sí formando hexágonos.

Los ejemplares sueltos observados con microscopio electrónico de barrido, muestran la superficie completamente cubierta por los poros mencionados. Algunos ejemplares montados en líquidos de Hoyer, diluido, muestran los poros con toda claridad (Lám. XXVIII) que por lo menos en *B. diazi* son de menor diámetro en la cara cónica y de mayor diámetro en la plana. En pocos días el líquido de Hoyer disuelve la pared micrítica quedando en su lugar un material color ámbar (Lám. XXIX y Lám. XXX) isótropo y sin estructuras aparentes, pero que conserva la forma interna original. Pudiera tratarse de la membrana celular original constituida por una sustancia orgánica de tipo quitinoso.

Especie típica: *Bishopella alata* nov. sp. Otras especies *B. diazi* nov. sp. y *B. ornelasae* nov. sp.

Distribución estratigráfica: Albiano Medio-Albiano Superior.

Distribución geográfica: Sólo se conoce de México.

Derivatio nominis: El nombre es en honor del Dr. B.A. Bishop, quién observó primero estos microfósiles llamándoles "Winged microfossils".

Afinidades: Por su forma y tamaño recuerdan estos microfósiles a algunos radiolarios facodícidos, de los que difieren principalmente por la naturaleza química de la pared, que en éstos es silíceo y en aquéllos calcárea micrítica. La especie *ornelasae* recuerda mucho a la *Palinosphaera vretzovica* de Borza; ambas difieren 1o. en la orientación de los poros en el espesor de la pared y 2o. en la edad, que en la segunda especie es supracretácica.

BISHOPELLA ALATA nov. sp.

Lám. XXVI, figs. 2-12; Lám. XXVII, figs. 1, 2, 5, 8, fig. 1 en el texto

1972 "Winged microfossils" Bishop. fig. 21 B-D.

Descripción. Como se indica para el género, pero con una arista formada por la unión entre la cara oral ligeramente convexa y la aboral cónica de ápice redondeado; dicha arista se proyecta adelgazándose ecuatorialmente dando lugar a una estructura en forma de ala circular, a la que alude el calificativo

de "Winged microfossils" usado por Bishop.

En las secciones axiales se observa la cavidad cordiforme (Lám. XXVII, fig. 8), variando el aspecto de ésta, con la oblicuidad del corte, hasta ser oval (Lám. XXVI, figs. 4, 6, 11) o lenticular plano-convexa (Lám. XXVI, fig. 7 y Lám. XXIV, figs. 3, 5), pudiendo notarse en algunos casos la presencia de la abertura (Lám. XXVI, fig. 7 y Lám. XXVII, fig. 4).

Las secciones ecuatoriales o paralelas al plano ecuatorial, son circulares y como en las anteriores es fácil distinguir la pared micrítica, por un lado y por otro la cavidad rellena de calcita espática (Lám. XXVI, figs. 2, 5, 6, 9, 10 y 12; Lám. XXVII, fig. 5).

Dimensiones: Diámetro externo: 106-240 micras; diámetro de la cavidad: 55-140 micras; altura de la concha: 40-95 micras; altura de la cavidad: 25-80 micras.

Holotipo. Se designa holotipo al ejemplar representado en la Lámina XXVII, fig. 8, correspondiente a la preparación fija rotulada como: "75-1281 (GM-275), Cañón de Peregrina, Tam. Col. G. de la Torre".

Localidad típica: La señalada arriba; otras localidades: Cañón de La Boca, Sierra de Papagayos y Sierra de Picachos, N.L.

Alcance estratigráfico: Albiano Medio-Albiano Superior.

Distribución geográfica: México.

Observaciones. Es muy frecuente encontrar estos microfósiles silicificados secundariamente, tanto en la zona de Huizachal-Peregrina, Tam., como en las de La Boca, Picachos y Papagayos, N.L. (Bishop, 1972; fig. 21C, D). La estupenda forma hidrodinámica de estos microfósiles unida a otros conocidos mecanismos de flotación (gotas de grasa, emisión de filopodios, etc.) debió permitir su libre desplazamiento a pesar de la gruesa pared perforada de la concha, formando parte del plancton de aguas cálidas del Albiano, como lo evidencia su coexistencia con calcisferúlidos, nanocónidos y faraminíferos planctónicos.

Bajo condiciones especiales de iluminación intensa, uso de lente frontal y objetivo panorámico, pueden observarse los poros en el espesor de la pared micrítica de algunos ejemplares. Dichos poros se observan mucho más fácilmente en ejemplares completos incluidos en líquido de Hoyer y desde luego en los observados con microscopio electrónico de barrido.

Derivatio nominis. El nombre específico alude a la forma peculiar de la estructura ecuatorial descrita en la especie.

BISHOPELLA DIAZI nov. sp.

Lám. XXIII, XXIV, XXV, XXVIII-XXX; fig. 2, en el texto

Descripción. Como en el género, pero sin la estructura alar circular y ecuatorial. La cara oral, que es plana o ligeramente cóncava, forma ángulo agudo con la pared lateral, y ésta a su vez, forma un ángulo obtuso a veces redondeado, dando lugar a la cara aboral de la concha (fig. 2 en el texto). De manera que el aspecto de los ejemplares sueltos es comparable al de pequeñas sombrillas.

Las secciones axiales o cercanamente axiales, muestran una cavidad plano-convexa muy parecida a la de la especie anterior, comunicada al exterior por la abertura oral y a través de numerosos poros, de la pared, claramente visibles por transparencia en los ejemplares completos incluidos en líquido de Hoyer (Lám. XXVIII, figs. 1-3), o en los observados con microscopio electrónico de barrido (Lám. XXV).

Las secciones ecuatoriales muestran un aspecto anular micrítico en cuyo espesor se pueden ver a veces, los poros de la pared. El centro está formado por cristales de calcita espática que, entre nicoles cruzados, presentan extinción de agregado.

Dimensiones. Diámetro ecuatorial: 115-220 micras; altura: 75-85 micras.

Comparaciones. Difiere de la especie anterior, fundamentalmente, en la falta de la estructura alar y en la zona oral, que en *B. alata* es convexa y en *B. diazi* es plana o ligeramente cóncava. Por otra parte, de acuerdo con las muestras estudiadas hasta ahora, la primera especie corresponde a una edad ligeramente más antigua que la segunda.

Holotipo. Se designa así al ejemplar representado en la Fig. 3 de la Lámina XXIV, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "AMMA-397-80 Camino Nazas, Rodeo, Dgo., Col. J. Araujo y A. Martínez".

Localidad típica. La misma señalada para el holotipo.

Distribución estratigráfica: Albiano Medio-Albiano Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis. El nombre específico alude al Ing. Geólogo Teodoro Díaz, quien donó el material que contiene los primeros ejemplares conocidos de estos microfósiles.

BISHOPELLA ORNELASAE nov. sp.

Lám. XXI-XXXIV

Descripción. Concha esférica con una peculiar

orientación de los poros, ya que en las regiones oral y aboral, son radiales, mientras que en la zona ecuatorial hasta cerca de la aboral, son inclinados cerca de 45° en dirección opuesta a la boca.

Dimensiones. Diámetro: 130-200 micras; abertura: 15 micras.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado por la Fig. 1 de la Lám. XXXIV, que corresponde a la preparación fija rotulada como: "AMMA 397-80, Camino Nazas-Rodeo, Dgo. Col. J. Araujo y A. Martínez".

Localidad típica: La señalada arriba.

Distribución estratigráfica: Albiano Medio-Albiano Superior.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: El nombre alude a la Biól. María Ornelas por su activa colaboración.

GENERO STOMIOSPORELLA nov.

Stomiosphaera sphaerica (Pars), Bonet, 1956: 65

Diagnosis: Concha monotalámica esferoidea. Pared constituida por finas laminillas calcíticas concéntricas, que le confieren un aspecto micrítico.

En los ejemplares sueltos (Lám. XXXV, fig. 2 a-d), vistos en microscopio óptico, se advierten además de la boca, numerosos poros que forman hileras a partir de la boca y rodeándola en número de 14 o 15. Un examen en microscopio de barrido electrónico (Lám. XXXV, fig. 1) muestra un número muy superior de poros con una clara disposición en tresbolillo. La revisión cuidadosa de secciones delgadas de ejemplares del género, puede revelar los mencionados poros atravesando la pared de la concha.

La estructura de la pared de *Stomiosporella* nov. gen. corresponde a la descrita por Bonet (1956-65) para una de las formas de *Stomiosphaera sphaerica*, indicando que la capa intermedia es fibroso-concéntrica, con o sin capas adventicias y que puede observarse cruz de extinción en las capas transparentes. Bonet no tuvo la oportunidad de observar ejemplares sueltos de su *S. sphaerica*, por lo que incluyó en esta especie formas sin poros que sí corresponden a la descripción de dicha especie y formas, de las que sólo observó secciones delgadas, que sí tienen poros y que aquí son asignadas al nuevo género.

Especie típica: *Stomiosporella floresae*

Distribución estratigráfica: Albiano.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Alude a la presencia de abertura y poros.

STOMIOSPORELLA FLORESAE nov. sp.

Lám. XXXV

Descripción. Como en el género. La boca es ligeramente infundibuliforme. La pared es delgada y de espesor aproximadamente constante.

Dimensiones: Diámetro de la concha: 70-160 micras; diámetro de la boca: 22 micras.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado en la fig. 2 de la Lám. XXXV, correspondiente a la muestra lavada rotulada como: "Ege. 649 Estado de Coahuila., Col. Ing. T. Díaz".

Localidad típica: La indicada antes.

Distribución estratigráfica: Albiano.

Distribución geográfica: México.

Derivatio nominis: Especie dedicada a la paleontólogo Clara Flores.

PHYLUM ARTHROPODA

CLASE CRUSTACEA

ORDEN OSTRACODA

INCERTAE SAEDIS

GENERO MICROCALAMOIDES Bonet 1956

Diagnosis. Restos esqueléticos calcíticos de forma que aparenta la de un barrilete, correspondientes con toda probabilidad a conchas globosas similares a las de los ostrácodos.

Antecedentes. En su trabajo de 1956, Bonet describe este género como "Restos esqueléticos en forma de cilindros, de 1/4 a 1 mm. de diámetro y con surcos longitudinales. Se ignora si ambos extremos son cerrados o abiertos, así como la longitud aproximada de los cilindros. Las partes conservadas parecen fragmentos de un esqueleto calcítico".

Ese autor, aunque describe sólo una especie a la que denomina *M. diversus*, distingue tres modalidades en ella llamadas por él "forma A", "forma B" y "forma C", de las cuales da una muy completa descripción basándose para ello en secciones transversales de numerosos ejemplares.

Trejo (1960, cuadro 2) asigna un alcance estratigráfico diferente para las formas "A" y "B" de Bonet; pero es conveniente aclarar que por un error de ese autor se usó la designación "Forma A" para los ejemplares descritos por Bonet como forma "C". Por otra parte, nunca se observaron ejemplares correspondientes a la forma "A", aparte del ejemplar de la fotografía (Lám. XXVIII, fig. 1) de Bonet, la que se identificó posteriormente, tanto por ese autor, como por el presente, como la sección transversal de una espina de equinodermo.

En 1967, el presente autor elaboró una tabla de alcances estratigráficos de microfósiles pelágicos y en ella, además de confirmar las diferencias estratigráficas entre las formas de *Microcalamoides* descritas por Bonet, reconoció que las formas "B" y "C", tenían además los suficientes elementos morfológicos para ser separadas en dos especies diferentes. Como Bonet designó holotipo de *M. diversus*, a un ejemplar que el mismo hace corresponder con la forma "C", Trejo designó entonces la forma "B" como *Microcalamoides confusus* con sólo una figura dibujada al lado del nombre recién formado, pero sin publicarlo formalmente con descripción, fotografías, localidades, etc., por lo que no se considera válida esa designación.

O'Neil y Waite (1974: 37,38), usan para la forma "B" de Bonet, el nombre propuesto informalmente por Trejo en 1967 y hacen una descripción de la especie, estableciendo la sinonimia e ilustrando su descripción con 5 fotomicrografías. Infortunadamente su trabajo no está publicado formalmente y es considerado como un reporte confidencial propiedad de Shell Oil Co.

Referente a la posible forma de los ejemplares de *Microcalamoides*: O'Neil y Waite (l.c.) hacen las siguientes observaciones:

1) The vast majority of fragments in Samples p-470 to P-1735 are arc-shaped. Included among these are numerous pieces without noticeable surface features-views which one would expect to see in cuts parallel to the furrows (Plate 17, fig. c., right middle). If these, in fact, are longitudinal views, then the form is bowed rather than a straight sided cylinder.

2) No straight-sided fragments, which one would expect to see from cylindrical forms, were found.

3) Tangential views of the wall (Encl. 1, *Microcalamoides confusus*, next to top specimen on right) indicate a high area in the middle (bold spot) surrounded by furrows and ribs. This also suggests to the authors a curved rather than a straight-sided form.

4) Oval-shaped fragments filled with blocky calcite (Encl. 1, *Microcalamoides confusus*, next to bottom specimen) have been observed in members of both species. This might suggest a completely closed form when the fossil is preserved in its entirety.

5) The authors suggest a possible ellipsoidal form in place of the cylindrical shape suggested by Bonet.

Por otra parte, a través de numerosas observaciones de láminas delgadas de roca, el presente autor ha tenido la oportunidad de ver secciones de microfósiles coexistentes con *M. diversus*, a veces más o menos circulares (Lám. XVIII, figs. 3 y 5) con una parte central micrítica, aproximadamente circular también. Las superficies delimitadas por ambos contornos, presentan una serie alterna de franjas calcíticas hialinas y micríticas oscuras. Estas últimas, que generalmente son más estrechas que las de calcita hialina, pueden presentar o no constricciones que les dan aspecto como de un collar de cuentas negras (Lám. XVIII, figs. 3 y 4) o bien ser de anchura irregular pero sin constricciones (misma lám. fig. 5). Pero en ambos casos, las franjas micríticas pueden bifurcar a las de calcita espática.

No hay duda que estos ejemplares corresponden a secciones tangenciales a diferentes niveles, de microfósiles globosos o abarrilados con una ornamentación superficial, consistente de surcos (franjas micríticas) y costillas anastomosadas regularmente (franjas de calcita espática). Por el tamaño de los ejemplares vistos, por las medidas de los surcos y costillas y por la coexistencia de dichas formas con *Microcalamoides diversus*, no hay duda tampoco en que: 1o. ambos tipos de sección corresponden a *Microcalamoides diversus* y 2o. *M. diversus* tiene forma tridimensional globosa o abarrilada, pero no cilíndrica. Aquí se les considera como un género de posición incierta entre los ostrácodos.

Especie típica: por designación original *Microcalamoides diversus*. Otras especies *M. confusus* sp. nov. y *M. ornatus* sp. nov. En éstas también se pueden observar secciones tangenciales semejantes a las mencionadas antes (Lám. XIV, fig. 4; Lám. XVII, figs. 1 y 2).

Distribución estratigráfica: Valanginiano Superior-Albiano Medio.

MICROCALAMOIDES DIVERSUS Bonet 1956 (Lám. XVII, figs. 3-6; Lám. XVII, figs.1-5)

1956 *Microcalamoides diversus*, Bonet; pp. 47-50 (Lám. XXX, forma C).

1960 *Microcalamoides diversus*, Bonet; Trejo, pp. 264, 267, 268 (Forma A de Trejo = forma C de Bonet).

1967 *Microcalamoides diversus*, Bonet; Trejo, cuadro de distribución de microfósiles pelágicos (inérito) (forma C de Bonet).

1974 *Microcalamoidea diversus*, Bonet; O'Neil y

Waite, p. 39, Lám. 23, figs. a-c (Forma C de Bonet) Reporte privado.

1974 *Microcalamoides diversus*, Bonet; Prestat, p. 3, Pl. 7, figs. 6-8 (forma C de Bonet).

1975 *Microcalamoides diversus*, Bonet; Trejo, pp. 15,16.

Descripción. Como en la descripción original de la especie hecha por Bonet, estaban comprendidas las formas A, B y C y los datos concernientes a la primera de ellas corresponden a un resto de equinodermo, aquí se considera válida la descripción y medidas que da dicho autor (p. 48) para las secciones transversales arqueadas denominadas por él como "forma C" ya que ese autor designó como holotipo un ejemplar de tal grupo. Las secciones tangenciales, ya descritas en la morfología del género, permiten suponer que los ejemplares completos tienen un aspecto similar al de algunos ostrácodos o quizás como sugirió Bonet verbalmente, a algunos órganos de algas calcáreas.

Alcance estratigráfico. Bonet (p. 49) asigna un alcance estratigráfico a la especie del Barremiano al Albiano Inferior. Según Trejo (1960, pp. 267-268), *M. diversus* tiene un alcance del Aptiano-Albiano Medio. En la zona del Cañón de Huizachal-Peregrina, Trejo y Bautista (1977, cuadro de distribución estratigráfica) lo señalan como correspondiente al Albiano Inferior y Medio, Zona de Colomiella, Subzona de Calpionellopsella-Zona de Calcisphaerula, Subzona de Stomiosphaera sphaerica.

Localidades. Además de las señaladas por Bonet, se indican las siguientes localidades: Cañón de Huizachal (Gm-532-Gm-544) y Cañón de Peregrina (Gm-193, 194, 197, 204, 205, 206 y 209).

MICROCALAMOIDES CONFUSUS sp. nov. (Lám. XIV; Lám. XV, figs. 3, 4)

1956 *Microcalamoides diversus* nov. sp. Bonet, p. 48, forma B; Lám. XXVIII, fig. 2 y Lám. XXIX.

1960 *Microcalamoides diversus* Bonet; Trejo, p. 266 (forma B de Bonet).

1967 *Microcalamoides confusus* nov. sp. Trejo, nom. nud. No publicado; no tiene descripción, ni fotografías.

1974 *Microcalamoides confusus* Trejo; O'Neil y Waite, nom. nud. p. 38, pl. 16, fig. a; pl. 17. Reporte privado.

Descripción. La misma dada por Bonet para la forma B, de *Microcalamoides diversus* y que aquí

se transcribe de la página 48 de aquel autor: "Otros fragmentos (forma B, Lám. XXVIII, 3, Lám. XXIX, 1 y 2) también presentan canales longitudinales, pero éstos son de sección circular y están separados unos de otros por bandas longitudinales lisas; los bordes de estas bandas avanzan a modo de aleros sobre los surcos adyacentes hasta casi cubrirlos, dejando únicamente una hendidura longitudinal por donde el canal comunica con el exterior; también aquí la pared es comparativamente delgada, de forma que los surcos se traducen en la superficie interna por costillas cilíndricas, separadas por valles de fondo plano".

Como en la especie anterior, se han observado pequeñas secciones tangenciales (Lám. XIV, fig. 4) correspondientes sin duda a esta especie, suficientes para poder inferir, aunque con reservas, la forma descrita para el género que tendrían los ejemplares sueltos, lo que confirma aún más la atribución genérica.

Dimensiones: El ejemplar más grande observado por el autor es el de la figura 3 de la Lámina XIV, y mide aproximadamente 720 micras; los más pequeños son de cerca de 300 micras. Aquí no se concede importancia al número de surcos y costillas, esos parámetros varían mucho con la posición y orientación del corte.

Holotipo. Se designa como holotipo al ejemplar representado en la Lámina XXIX, fig. 1 de Bonet (1956) que corresponde a la preparación marcada como 54-208 (H-33).

Localidad tipo: Loma Rinconada, Sierra de Cruillas, Edo. de Tamaulipas. (H-33) W.E. Humprey Leg. 54-208. Otras localidades: Cañón de Peregrina (Intervalo Gm-109-176), Cañón de Huizachal (intervalo Gm-455-499).

Alcance estratigráfico. F. Bonet dio para *M. diversus* un alcance de Barremiano-Aptiano. Trejo (1960), asigna para *M. diversus* (forma B de Bonet) un alcance de Hauteriviano, Aptiano Superior-Albiano Medio. En la Zona de Huizachal Peregrina, *M. confusus* aparece en el Valanginiano Medio y se extingue en la parte inferior del Aptiano Superior (Zona de *M. confusus*/N. *steinmanni*-Zona de N. *wassalli*, Subzona de Leupoldina).

Derivatio nominis. El nombre específico alude a que se confunde fácilmente con la especie precedente.

MICROCALAMOIDES ORNATUS sp. nov. (Lám. XV, figs. 1 y 2; Lám. XVI y Lám. XVII, figs. 1 y 2)

Descripción. Secciones transversales arqueadas,

semejantes a las de valvas sueltas de ostrácodos. Pared calcítica delgada con ligeras ondulaciones en la cara cóncava, cuyas crestas se continúan hacia el lado convexo de la concha dando lugar a costillas longitudinales de pared delgada. Estas son generalmente acanaladas, presentando todas su lado convexo en la misma dirección (Lám. XVI, figs. 1 y 3) y rematando en un engrosamiento raras veces visible (Lám. XVI, fig. 1); su altura es menor hacia los extremos del arco.

Dimensiones. El tamaño de los fragmentos de *M. ornatus* varía entre 250 micras y 400 micras, por lo que representa la especie más pequeña del género. Las costillas pueden alcanzar una altura de 40 micras sobre la superficie convexa de la concha.

Comparaciones. En las especies precedentes, las costillas y surcos forman un solo cuerpo con la pared de la concha; los surcos en ambos casos son de sección transversal circular y las costillas son robustas y casi cuadradas, huecas en un caso y rellenas en el otro, mientras que en *M. ornatus*, las costillas son notablemente sobresalientes de la superficie convexa de la pared de la concha.

Holotipo: Se designa holotipo al ejemplar representado en la figura 1 de la Lámina XVI, el que corresponde a la preparación fija marcada como "75-593 (Gm-481) G. de la Torre, Leg."

Localidad tipo: Cañón de Huizachal, Tamaulipas, Colector: G. de la Torre (Gm-481). Otra localidad; Cañón de Peregrina. (Gm-109, 110).

Alcance estratigráfico: El señalado para *M. confusus*.

Derivatio nominis. El nombre específico se refiere a la delicada ornamentación.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRIE. "Nuove osservazioni su alcune forme appartenenti alla famiglia Calcispherulidae, Bonet 1956". Estratto Boll. Soc. Geol. It. 91: 133-142. 1972.
- BISHOP, B.A. "Stratigraphy of Sierra de Picachos and Vicinity, Nuevo León, México". Bull. Am. Assoc. Petr. Geol. Vol. 54, n. 7, 1245-1270. 1970.
- "Petrography and Origin of Cretaceous Limestone, Sierra de Picachos and Vicinity, Nuevo León, México". Journ. Sedim. PetroL vol 42, n. 2: 270-286. 1972.
- BONET, F. "Zonificación Microfaunística de las Calizas Cretácicas del Este de México". XX Congr. Geol. Internac. P.I-VI, 3-102. 1956.
- BORZA, K. "Neue Arten der Gattungen Cadosina Wanner, Pithonella Lorenz und Palinosphaera Reinsch aus der oberen Kreide". Geológica Carpathica. XXIII, Bratislava. 1972.
- O'NEIL P. y R. WAITE. "The Upper Jurassic and Cretaceous Nannofossils succession at Peregrina Canyon, Tamaulipas, México". Shell Oil Co. Ser. Memo/H.O. Exploration 74-3. 84 págs. (Informe Privado). 1974.
- TREJO M. y L. BAUTISTA. "Estudio Bioestratigráfico del Cretácico Inferior y Jurásico Superior del Noreste de México. Proyecto C-3021 del Inst. Mex. del Petr. (Inédito). 1977.

III. "APOLOGIA DE LAS ROSETAS DE NANNOCONUS y SU SIGNIFICADO BIOLOGICO."

PHYLUM PROTOZOA
CLASE MASTIGOPHROA
ORDEN COCCOLITHOPHORIDA
FAMILIA NANNOCONIDAE
GENERO NANNOCONUS.

Lám. LX.

Aquí se vuelve a tocar un tema por el que se siente un especial cariño; ya que virtualmente es con el que el autor empezó a trabajar en paleontología, hace 27 años.

Como en el caso de los calcisferúlidos antes mencionados y más o menos por la misma época, hubo la oportunidad de conocer, por primera vez, la forma en que se agrupan los conitos calcáreos correspondientes a *Nannoconus steinmanni*. Verdaderamente resultó de una emoción indescriptible ser de los primeros que podían contemplar esos grupillos de nanofósiles a los que se denominó en "roseta", por su disposición petaloidea radial.

En 1960, el autor expuso una serie de posibilidades, sobre la interpretación paleobiológica de las rosetas de nanocónidos, incluyendo desde luego varias hipótesis emitidas por diversos investigadores de gran renombre, tales como Bronnimann, Bonet, Noel, Deflandre y Colom. Los cuatro últimos au-

tores coincidieron en considerar a los nanocónidos dentro de los cocolitofóridos y es, hasta la fecha, también la posición del presente autor, teniendo como base la realidad de las "rosetas" de nanocónidos.

M.P. Aubry (1974; 19, 20), en sus consideraciones generales sobre la paleobiología de los nanocónidos rechaza la atribución de los nanocónidos a los cocolitofóridos, considerándolos como protozoarios autónomos y planctónicos, sobre la base de su abundancia, tamaño y asociaciones dentro de las que ellos se encuentran. Considera asimismo que si bien las "rosetas" no corresponden justamente a puras coincidencias, deberían ser interpretadas de manera diferente a las cocosferas, pudiendo corresponder a algunas manifestaciones paleobiológicas particulares. Ese autor concluye sus elucubraciones, reconociendo que en las margas propicias para la observación de los nanofósiles, donde las cocosferas enteras son frecuentes, él no ha visto nada que sea parecido a las rosetas.

El presente autor considera que "la abundancia, tamaño y asociaciones en que se encuentra", no es base suficiente para considerar a los nanocónidos como protozoarios, aunque sí como organismos libres y planctónicos y que esas no serían características exclusivas de ellos; por lo contrario, serían compartidas con otros grupos tales como los discoastéridos, tintínidos, cocolitofóridos, diatomeas, etc. Esto sólo permitiría considerar a los nanocónidos como un grupo de características paleoecológicas similares a las de los mencionados antes. Características de gran valor indudablemente; pero no para definir su posición taxonómica.

Para lograr esto último se considera conveniente recurrir a datos positivos existentes y no a la mala fortuna de investigaciones con resultados negativos, como las que refiere el propio Aubry (l.c.). El primero de esos datos se refiere a la publicación por el autor (1960, fig. 1 y Lám. III) de seis estructuras constituidas por numerosas "testas" de *N. steinmanni*, en disposición radial y con sus ápices dirigidos a un centro común.

Se considera que esas estructuras o "rosetas" no pueden corresponder ni justa ni injustamente a "puras coincidencias", ya que el número de "rosetas" que en ese entonces se había observado, superaba ampliamente a lo mínimo indispensable para tener un significado biológico (20 ejemplares).

No obstante ello, la búsqueda incesante de nuevos ejemplares, tuvo como resultado un nuevo dato, ¡el hallazgo de poco más de 150 "rosetas" en una sola muestra de roca (Pozo El Abra No. 1,

núcleo 5), de las cuales fotografiaron 57 ejemplares. Se ilustra aquí una pálida representación de ellas (Lám. LX). Esto, además de ser una confirmación rotunda de la existencia cualitativa y cuantitativa de las "rosetas" como tales, permite visualizar una organización esquelética permanente en vida de estos microorganismos, esto es, se trata de seres más complejos con un esqueleto esférico; cuya pared está constituida por los llamados nanocónidos, pues resultaría sumamente improbable que tal número de "rosetas" dispersas en unos cuantos centímetros cuadrados de calizas y con un espesor de unas cuantas micras (¡un cm^3 tendría muchísimas rosetas más!), fuera atribuible a "algunas manifestaciones paleobiológicas particulares".

Un nuevo dato más que resultó en esa investigación, es el conocimiento de dos grupos distintos de tres "rosetas" cada uno, en medio de esa profusión de "rosetas" y dicho ahora con más razón, de elementos sueltos de nanocónidos. Estos dos grupos de tres rosetas, sí podrían tener un significado "paleobiológico particular", tal como un mecanismo de flotación que soportara tan pesadas estructuras en condiciones especiales o asociación de tipo colonial muy primitiva.

Como ya se indicó antes (Trejo l.c., pp. 275-276) varios autores (entre ellos, el presente) atribuyeron las rosetas y estructuras semejantes de nanocónidos a los cocolitofóridos y naturalmente los elementos sueltos también. Quedó establecida también, en aquel entonces, la semejanza entre dichos elementos y los correspondientes a algunos cocolitofóridos.

Posteriormente, el autor (Trejo, 1969) describió por primera vez un cocolitofórido del Jurásico Superior, coexistente con las primeras apariciones de *Nannoconus*, *Conusphaera mexicana*, cuyos elementos sueltos guardan gran semejanza en forma y tamaño con los de los *nannoconus*. A semejanza de estos últimos, aquéllos poseen un delgado conducto central, y una ornamentación consistente en surcos y costillas que se disponen helicoidalmente en la pared del cono (figs. 1-4 de Trejo 1969).

El ejemplar completo de *C. mexicana* consiste de una esfera hueca (Trejo l.c. Lám. 11, figs. 4-8 y Lám. III), con una gruesa pared constituida por los conitos dispuestos radialmente, tal como ocurre con las esferas de nanocónidos. La analogía de formas, tanto de los ejemplares completos como de sus elementos sueltos entre ambos fósiles queda demostrada y a juzgar por la disposición radial de los elementos constituyentes o "conolitos" en esferas de *Conusphaera* y de *N. steinmanni* sus funciones deben haber sido las mismas por lo que queda

demostrada la relación de homología entre ambos grupos.

De todo lo anterior se puede establecer que:

1. Los nanocónidos de conducto estrecho (Gr. *N. steinmanni*) son piezas sueltas de un esqueleto esférico calcáreo, correspondiente en vida a un microorganismo libre y planctónico.

2. Tales microfósiles tienen estrechas relaciones de analogía y homología, con especies correspondientes al grupo de los coccolitofóridos, por lo que se les considera taxonómicamente como pertenecientes a ese grupo y

3. Parece haber una relación biológica especial no bien conocida entre nanosferas de nanocónus, que permitió el enlace entre tres o probablemente más ejemplares.

Por otra parte, varios autores (Deflandre, 1959, Aubry 1974) han reportado ejemplares de nanocónidos cilíndricos constituidos por dos o tres conchas en rocas del Cretácico Superior. El presente autor no los conoce de esa edad, aunque sí de rocas del Aptiano-Albiano en las que pudo apreciar en varias ocasiones ejemplares de dos y tres camaritas, muy similares a las figuradas por esos autores, pero rodeadas por conchitas sueltas de nanocónidos del grupo *N. truitti*. Algo similar ocurre con ejemplares dobles de *N. wassalli* y *N. globulus*, a los que ha observado el autor una vez cada uno; en el primero agrupados los ejemplares por su porción más ancha, quedando sus extremos agudos en oposición, en los ejemplares de *N. globulus* estaban unidos a la manera de *N. truitti*. Ahora resulta evidente que todos los nanocónidos son en realidad restos disociados de organismos más complejos, como lo prueban las numerosas rosetas de *N. steinmanni*, las formas bi y trilobulares de *N. truitti* observadas aun por los autores más incrédulos y las mucho menos frecuentes, pero no por ello irreales asociaciones de *N. wassalli* y *N. globulus*.

BIBLIOGRAFIA

- Aubry M.P. "Remarques sur la Systématique des Nannoconus de la Craie". Cahiers de Micropaléontologie 4-1974.
- Deflandre G. y Martha Deflandre, R. "Présence de Nannoconidés dans le Crétacé Supérieur du Bassin de Paris". Rev. Micropal. vol. 2 (4), 175-180.1959.
- Trejo M., "La Familia Nannoconidae y su alcance estratigráfico en América" (Protozoa, in-

certae saedis)". Bol. Asoc. Mex. de Geol. Petrol. vol. 12, No. 9-10, 259-314. 1960.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Láms. I-IV. *Pithonella ovalis*. Moldes externos en sílice, de la estructura original, mostrando diversos aspectos de la ciliatura en secciones con diferentes orientaciones. Puerto de Bofay, Edo. de Hidalgo. F. Bonet leg. Lám. III, figs. 1-4, luz polarizada; fig. 9, sección transversal.

Láms. V-VII. Se muestran las "ciliaturas" en tres ejemplares vistos en diferentes cortes ópticos. Puerto de Bofay, Edo. de Hidalgo. F. Bonet. leg.

Lám. VIII. Fig. 1, heterohelícido. Figs. 2-9, ciliaturas en *Calcisphaerula innominata*. Figs. 2-6, Puerto de Bofay, Edo. de Hidalgo, F. Bonet leg. Fig. 7 (Luz natural) y 8 (Luz polarizada), Pozo Zapote 1, núcleo 5, Municipio de Cozamaloapan, Ver. Fig. 9. Corte tangencial de *C. innominata*. Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Ver. P. Velarde leg.

Lám. IX. Figs. 1 y , *P. ovalis* en dos cortes ópticos distintos mostrando estructuras ciliares. VL-197, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco. Ver. P. Velarde lego fig. 3, *Stomiosphaera?*; GM-225, Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre.leg. Fig. 4. *Stomiosphaera* con ciliaturas. VL-197, igual localidad que la fig. 1.

Lám. X. Moldes externos en calcita, de la estructura original ciliar en *P. ovalis* (figs. 1-5) y *Burocratus perniciosus* nov. gen. nov. sp. (figs. 6-S). Figs. 1-3, Pozo Angostura 1, núcleo 6. Municipio de Tierra Blanca, Ver. Figs. 4 y 5 Ac-1880. Hermanos, Monclova, Coah. F. Acevedo, leg. figs. 6-8. Pozo Zapote 1, núcleo 11, Municipio de Cosamaloapan, Ver.

Lám. XI. Moldes externos calcíticos, de la estructura ciliar en *P. ovalis*. (figs. 1-8) y en *B. perniciosus* nov. gen. nov. sp. (fig. 9). Figs. 1-4, 9, Pozo Colón 1, núcleo 2 (parte occidental de la plataforma de Yucatán). Figs. 5 y 6, Ac-1880, Hermanos, Monclova, Coah., Figs. 7 y 8; Ac-720, Arroyo Blanco, Carretera Villa Acuña-Piedras Negras, Coah.

Lám. XII. *Gildaella amabilis* nov. gen. nov. sp. Figs. 1-3-5 y 6 y 10, Pozo San Ambrosio 1, prof. 8857'-8867', Municipio de Anáhuac N.L., figs. 4,

7,8,9, 11 y 12. Pozo Lajillas 1, núcleo 7 Municipio de Parras, N.L.

Lám. XIII. *Gildaella amabilis* nov. gen. nov. sp. Fig. 1, Pozo San Ambrosio 1, prof. 8857'-8867', Mpio. de Anáhuac, N.L. y figs. 2-6. Pozo Lajillas 1, núcleo 7, Mpio. de Parras, N.L.

Lám. XIV. *Microcalamoides confusus* nov. sp., fig. 1: GM-437, figs. 2, 4: GM-441 y fig. 3: GM-496. Cañón de Huizachal, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XV. *Microcalamoides ornatus* nov. sp. fig. 1: GM-495 y fig. 2: GM-434. Figs. 3: GM-491 y Fig. 4: GM-477. Cañón de Huizachal, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XVI. *Microcalamoides ornatus* nov. sp. fig. 1: GM-481; fig. 2: GM-433, fig. 3: GM-442 y fig. 4: GM-496. Cañón de Huizachal, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XVII. *Microcalamoides ornatus* nov. sp. fig. 1: GM-109; *M. confusus*, fig. 2: GM-109; *M. diversus*, fig. 3: GM-204 y figs. 4-6: GM-206. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XVIII. *Microcalamoides diversus*: Figs. 1, 2, secciones transversales de las valvas. Figs. 3-5, secciones cercanamente tangenciales y paralelas al plano de simetría. "Globigerinaceos", fig. 6; GM-206; Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XIX. *Nannoconoides bautistae* nov. gen. sp., figs. 1, 3, 4, 6 y 7, con luz natural. Figs. 2 y 5 entre nicoles cruzados. GM-206, Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XX. Microfacies de foraminíferos planctónicos y "Cadosina", figs. 1; GM-208. Microfacies de foraminíferos planctónicos y calcisferúlidos; fig. 2: GM-210; figs. 3 y 4: GM-213 y Microfacies de radiolarios calcificados con *Rotalipora* sp. ef. *R. appenninica*, figs. 5 y 6: GM-292. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XXI. *Stomiosphaera similis* y otros calcisferúlidos, figs. 1 y 2: GM-211; *Praealcalisphaerula peregrinaensis* nov. gen. nov. sp. figs. 3 y 5 (luz natural) y figs. 4 y 6 (entre nicoles cruzados) (figs. 3 y 4) GM-208 y (figs. 5 y 6) GM-210. *Calcisphaerula*

innominata fig. 9 (luz natural) y fig. 10 (entre nicoles cruzados): GM-213. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XXII. *Calcisphaerula innominata*. Figs. 1 y 3 (luz natural) y figs. 2 y 4 (entre nicoles cruzados); figs. 1 y 2: GM-213; figs. 3 y 4: GM-214; *Bishopella ornelasae* nov. gen. nov. sp. figs. 5-8: (figs. 5, 6) GM-211 (fig. 7). GM-216 y (fig. 8). GM-222. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XXIII. *Bishopella diazi* nov. gen. nov. sp. figs. 1, 3 y 5; cortes axiales (obsérvese la abertura en la fig. 3) y figs. 2, 4 y 6; secciones cercanamente ecuatoriales. AMMA-397-80. Camino Nazas Rode, Dgo. J. Araujo y A. Martínez Leg.

Lám. XXIV. *Bishopella diazi* nov. gen. nov. sp. figs. 1 y 2; secciones cercanamente axiales Ac-1859 "Arroyo Blanco y Carretera Villa Acuña-Piedras Negras, Coah. F. Acevedo Leg. Figs. 3, 4 y 5 mismos ejemplares de la Lám. XXIII, figs. 3, 1 y 5.

Lám. XXV. *Bishopella diazi* nov. gen. nov. sp. ejemplares sueltos mostrando los poros y la abertura (figs. 2, 5 y 6) vistos con microscopio electrónico de barrido. EGE-649. Estado de Coahuila T. Díaz Leg.

Lám. XXVI. *Bishopella ornelasae* nov. gen. nov. sp. fig. 1: GM-222; *Bishopella alata*. Secciones axiales y ecuatoriales, figs. 2, 4 y 8: GM-216 y figs. 9-12: GM-218; Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XXVII. *Bishopella alata*, nov. gen. nov. sp. fig. 1: GM-222; figs. 3 y 4: GM-218; fig. 5: GM-225; figs. 6-7: GM-230; fig. 8: GM-235; *Pithonella ovalis* y *Calcisphaerula innominata*, fig. 9: GM-217. *Pilhoella* sp. fig. 10: GM-244 y fig. 12: GM-239; *P. ovalis* fig. 11: GM-230; *Bishopella ornelasae* (ejemplares silicificados secundariamente), figs. 13 y 14: GM-225. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XXVIII. *Bishopella diazi* nov. gen. nov. sp. Ejemplares incluidos en líquido de Hoyer a la luz natural (figs. 1, 3 y 4) y entre nicoles cruzados (fig. 2). Ege-649. Estado de Coahuila. T. Díaz Leg.

Lám. XXIX. *Bishopella diazi* nov. gen. nov. sp. Materia orgánica isótropa de naturaleza desconocida

que dejaron como residuo dos ejemplares disueltos lentamente por líquido de Hoyer. Figs. 1 y 3 con luz natural; 2 y 4 entre nicoles cruzados. Ege-648. Estado de Coahuila. T. Díaz. Leg.

Lám. XXX. *Bishopella diazi* nov. gen. nov. sp. Materia isótropa de naturaleza desconocida que quedó al ser disuelta la micrita de la concha por el líquido de Hoyer; fig. 1, entre nicoles cruzados y 2 con luz natural. Ejemplar calcítico, fig. 3 entre nicoles cruzados y fig. 4 con luz natural. EGE-649 Estado de Coahuila T. Díaz Leg.

Lám. XXXI. *Bishopella ornelasae* nov. gen. nov. sp. Secciones axiales, figs. 1,4 y 6. Otras orientaciones, figs. 5, 7 y 9. AMMA-397. Camino Nazas-Rodeo, Dgo. J. Araujo y A. Martínez, Leg.

Lám. XXXII. *Bishopella ornelasae* nov. gen. nov. sp. Secciones tangenciales a distintos niveles. AMMA-397. Camino Nazas-Rodeo, Dgo. J. Araujo y A. Martínez, Leg.

Lám. XXXIII. *Bishopella ornelasae*, nov. gen. nov. sp. Ejemplares silicificados secundariamente. Fig. 1: GM-211 y figs. 2-6: GM-225. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XXXIV. *Bishopella ornelasae* nov. gen. nov. sp. Figs. 1, 2, 3 y 5. Mismos ejemplares de la Lám. XXXI (figs. 1, 9, 4 y 3, respectivamente) fig. 4, igual que la fig. 4 de la Lám. XXXII, fig. 6, sección tangencial, AMMA-397. Camino Nazas-Rodeo, Dgo. J. Araujo y A. Martínez Leg.

Lám. XXXV. *Stomiosporella floresae* nov. gen. nov. sp. Ejemplar visto con microscopio de barrido electrónico; fig. 1 Ejemplares vistos con microscopio óptico binocular; fig. 2: EGE-648 Estado de Coahuila. T. Díaz Leg. Secciones axiales; figs. 3, 4 y 6; Sección transversal; fig. 5. EGE-649, Estado de Coahuila: T. Díaz Leg.

Lám. XXXVI. *Bonetiella peregrinaensis*. nov. gen. nov. sp. Figs. 1, 3,4 y 6 con luz natural; figs. 2 y 5 entre nicoles cruzados. Fig. 1 y 2: GM-217; figs. 3 y 6: GM-240 y figs. 4 y 5: GM-224. *Bonetocardiella ponce-de-leoni*, fig. 7: GM-293; fig. 8: GM-298 y fig. 9: GM-305. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. :XXXVII. *Bonetocardiella ponce-de-leoni*, nov. sp. Figs. 1 y 2 (luz natural y luz polarizada

respectivamente). EGE-65, Edo. de Coahuila, T. Díaz Leg. *Bonetiella peregrinaensis*, nov. gen. nov. sp., fig. 3: GM-230; Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg. figs. 4. *Bonetocardiella cardiformis* VL-198, Sierra de Guzmantla, Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Edo. de Veracruz, P. Velarde Leg. *Bonetocardiella conoidea*, figs. 5 (luz natural) y fig. 6 (nicoles cruzados) misma muestra que la fig. 1. *Bonetocardiella betica* fig. 7 *ibid.*

Lám. XXXVIII. *Microconus aequilaterus* nov. gen. nov. sp. Figs. 1, 3,4 y 5: AC-720, Arroyo Blanco y Carretera Villa Acuña-Piedras Negras, Coahuila, F. Acevedo Leg. Figs. 2: VL-197, Sierra de Guzmantla, Caballo Blanco. Mpio. de Potrero, Ver. *Microconus simplex* nov. sp. figs. 6-8 *id.* a la fig. 2.

Lám. XXXIX. *Microconus aequilaterus* nov. gen. nov. sp. figs. 1-8: AC-720; Arroyo Blanco y Carretera Villa Acuña-Piedras Negras, Coahuila, F. Acevedo Leg. *Burocratus perniciosus* nov. gen. nov. sp., fig. 9. Pozo Zapote 1, N-6, Municipio Cosamaloapan, Ver.

Lám. XL. *Burocratus perniciosus* nov. gen. nov. sp., fig. 1. *Microconus diffringens* (Lapparent) nov. combo figs. 2-4: VL-198, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg.

Lám. XLI. *Microconus diffringens* (Lapparent) nov. combo VL-198. *Ibid.* que la Lám. XL.

Lám. XLII *Microconus diffringens* (Lapparent) nov. combo figs. 1, 2 y 6. Pozo La Unión No. 2, núcleo 3, Mpio. de Ostucán, Chiapas. Figs. 3-5: VL-197. Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver.

Lám. XLIII. *Calcisferúlido* indeterminado; fig. 1: VL-198, Sierra de Guzmantla, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg. *Burocratus perniciosus* nov. gen. nov. sp.; figs. 2-4. Pozo Zapote 1, núcleo 9, Mpio. de Cosamaloapan, Ver.

Lám. XLIV. *Burocratus perniciosus* nov. gen. nov. sp., figs. 1-3, Pozo Zapote 1, núcleo 11, Mpio. de Cosamaloapan, Ver., fig. 4. Pozo Matapionche 11. Núcleo 2, Córdoba, Ver., fig. 8, igual a la fig. 2 de la Lám. XLIII; *Bonetocardiella cardiformis*, figs. 5 (luz natural) y 6 (luz polarizada), VL-178, Sierra de Guzmantla-Cahallo Blanco, Mpio. de

Potrero, Ver. P. Velarde Leg. *Bonetiella peregrinaensis* nov. gen. nov. sp., figs. 7 y 9: GM-230; Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. XLV. *Bonetocardiella cardiformis* mostrando un crecimiento sintaxial de calcita posterior a la litificación a la luz natural, fig. 1 y entre nicoles cruzados, fig. 2: BN-245; Sierra del Abra, Cantera del Abra, Carretera Valles-Tampico. F. Bonet, Leg. *Risserella rablingae* nov. gen. nov. sp. Pozo Angostura No. 1, núcleo 6. Mpio de Tierra Blanca, Ver.

Lám. XLVI. *Stomiosphaera* sp. nov. 1, fig. 1, Pozo Angostura 1, núcleo 6, Mpio. de Tierra Blanca, Ver, *Stomiosphaera* sp. nov. 2; fig. 2: VL-198, Sierra de Guzmantla, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg. *Riserella rablingae* nov. gen. nov. sp.; figs. 3-8 igual que la fig. 1; figs. 7 y 8, ejemplares completos incluidos en líquido de Hoyer.

Lám. XLVII. *Risserella cordobaensis*, nov. sp. figs. 1, 3, 6: MA-2180, Potrero del Carnero, S.L.P. J. Martínez Leg. fig. 2, Pozo Angostura No. 1, núcleo 6, Mpio. de Tierra Blanca, Ver.

Lám. XLVIII. *Stomiosphaera* nov. sp.; 3, figs. 1 y 2; *Stomiosphaera herreraei* sp. nov. figs. 3, 4 y 6; *Stomiosphaera* sp. nov. 2, fig. 5: VL-198, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg.

Lám. XLIX. *Aptichus* (?) Pozo Matapionche 11, núcleo 4. Cretácico Superior. Mpio de Córdoba, Ver.

Lám. L. *Barnesella de-la-torrei*, nov. gen. nov. sp., figs. 1, 8 (sección axial) y figs. 4, 5 y 7 (Secciones cercanamente ecuatoriales; VL-198, VL-197 respectivamente; *Barnesella carrilloi* sp. nov. figs. 2 y 3. VL-196 (Sección axial) y fig. 6 (Sección transversa!), VL-174. Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg.

Lám. LI. *Calciostheca cuadrangulata* nov. gen. nov. sp. secciones con distintas orientaciones. Fig. 1-6 (luz natural), fig. 7 (luz polarizada). Pozo Zapote 1, núcleo 11, Mpio. de Cosamaloapan, Ver.

Lám. LII. *Calciostheca cuadrangulata* nov. gen. nov. sp. Distintas orientaciones. Figs. 3 y 5, entre nicoles cruzados, demás figuras a la luz natural. Id. a la Lám. LI.

Lám. LIII. *Calciostheca cuadrangulata* nov. gen. nov. sp. figs. 1-3. Pozo Zapote 1, núcleo 11, Mpio. de Cosamaloapan, Ver. *Pithonella ovalis*, fig. 4 ejemplar "poroso" Ac-720 Sierra Baluartes III, Hermanos Monclova, Coah; F. Acevedo Leg.; fig. 5 ejemplar con cilios. Pozo Colón No. 1, núcleo 2; parte occidental de la plataforma de Yucatán, fig. 6. *Calcisphaerula innominata* Id.

Lám. LIV. *Pithonella multicava* Borza 1972, figs. 1 y 2; *Pithonella* sp. (forma globosa), figs. 3 y 4. VL-198, Sierra de Guzmantla Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg.

Lám. LV. *Pithonella trejoi*. Bonet 1956, fig. 1: GM-309; figs. 2 y 3, GM-310 y fig. 4: GM-315. Cañón de Peregrina, Tams. G. de la Torre Leg.

Lám. LVI. *Pithonella* sp. (forma globosa), fig. 1; Pozo La Unión No. 2, núcleo 3, Mpio. de Ostuacán, Chis. *Pithonella velardei* nov. sp. figs. 2-4. VL-196, fig. 5, VL-198, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. fig. 6. Pozo La Unión No. 2, núcleo 3. *Pithonella multicava*. Borza 1972, fig. 3 (ejemplar más pequeño), P. Velarde Leg.

Lám. LVII. *Pithonella velardei* nov. sp. fig. 1, VL-198, Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg., *Pithonella multicava* Borza 1972, figs. 2-3 (fig. 3, entre nicoles cruzados VL-198; figs. 4-5 Pozo La Unión 2, núcleo 3, Mpio. de Ostuacán, Chis. fig. 6. Sección oblicua. VL-198.

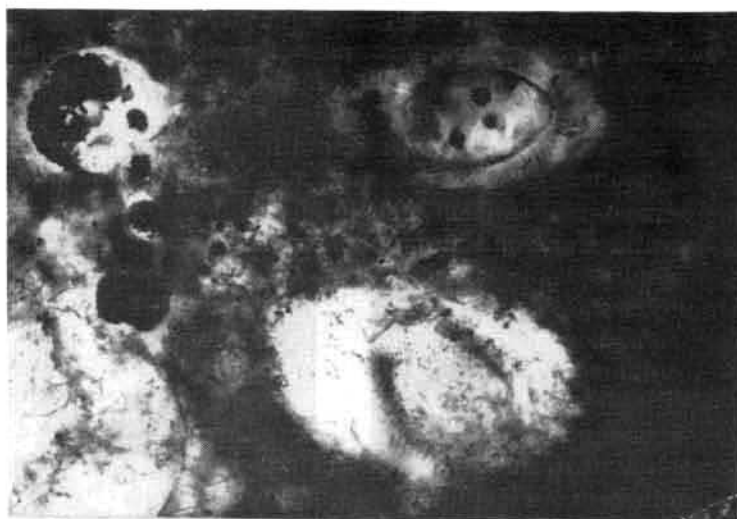
Lám. LVIII. *Pithonella* sp. (forma globosa); fig. 1, *Pithonella* sp. cf. *P. velardi*, fig. 2; VL-198. *Pseudopithonella ojivalis* nov. gen. nov. sp. figs. 3, 4. Pozo Zapote 1, núcleo 7 y 5 respectivamente, Mpio. de Cosamaloapan, Ver. *Navarrela castroi* nov. gen. nov. sp., figs. 5. Pozo La Unión 2, núcleo 2 y fig. 6, Pozo Zapote 1, núcleo 11.

Lám. LIX. Fósil pitoneliforme indeterminado, figs. 1 y 3, VL-198. Vista panorámica de una microfacies del Campaniano-Maestrichtiano, con orbitoiditos y calcisferúhdos, figs. 2, 4 y 5. VL-196. Sierra de Guzmantla-Caballo Blanco, Mpio. de Potrero, Ver. P. Velarde Leg.

Lám. LX. *Nannoconus steimmanni*, figs. 1-7, rosetas aisladas; figs. 8 y 9 grupos de tres rosetas unidas. Pozo Abra No. 1, núcleo 5.



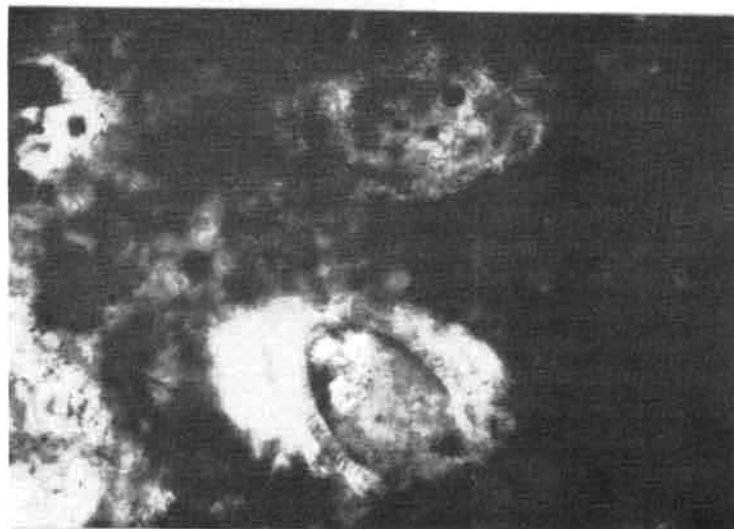
1 | 50μ



2 | 50μ



3 | 50μ



4 | 50μ



5 | 50μ



6 | 50μ



7 | 50μ

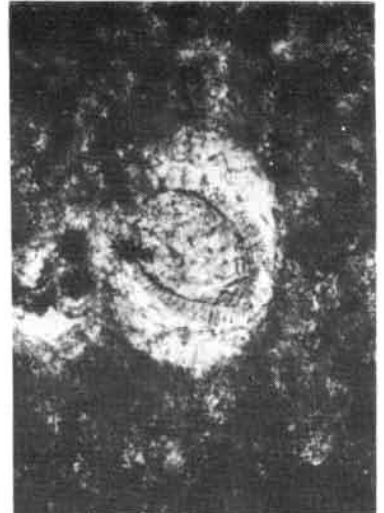
LAMINA II



1



2



3



4



5



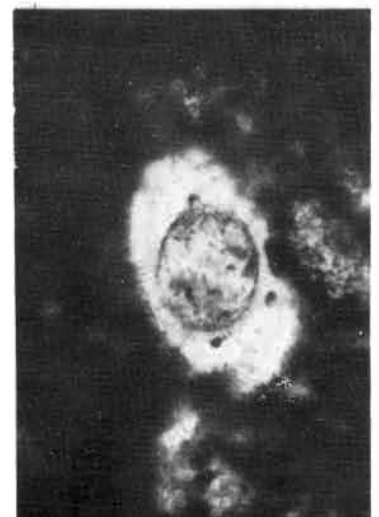
6



7



8



9

50 μ



1



2 | 50μ



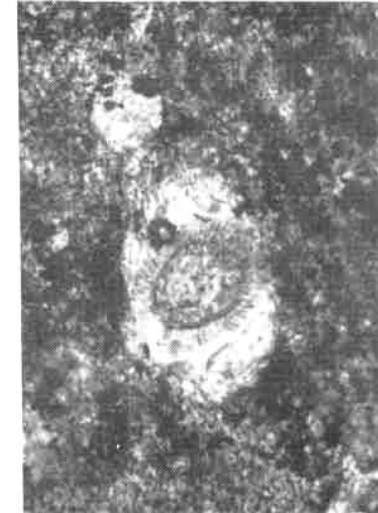
3



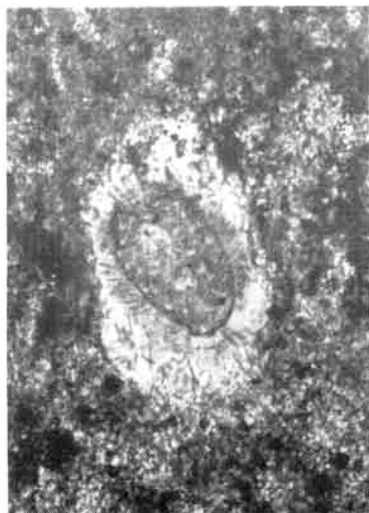
4 | 50μ



5 | 50μ



6



7



8 | 50μ

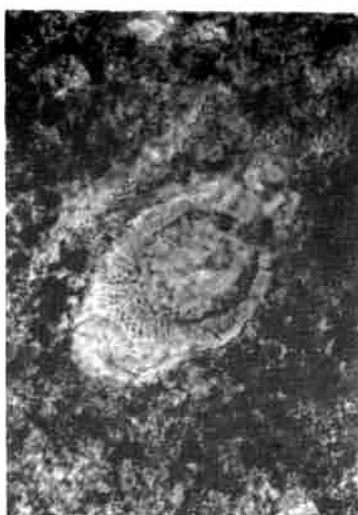


9

LAMINA IV



1



2 |-----|
50μ



3



4 |-----|
50μ



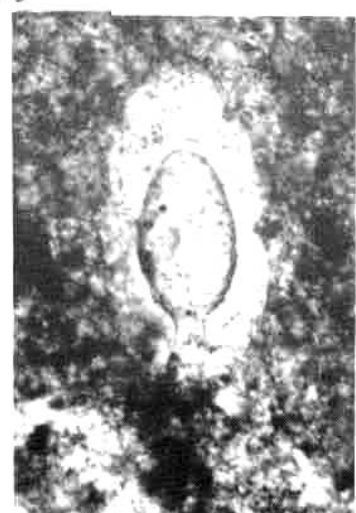
5 |-----| 6
50μ



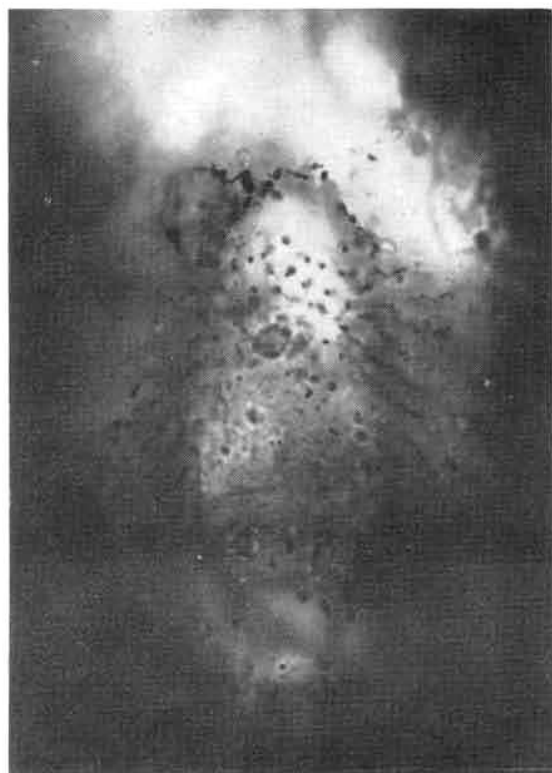
7



8 |-----|
50μ



9



1



2



3



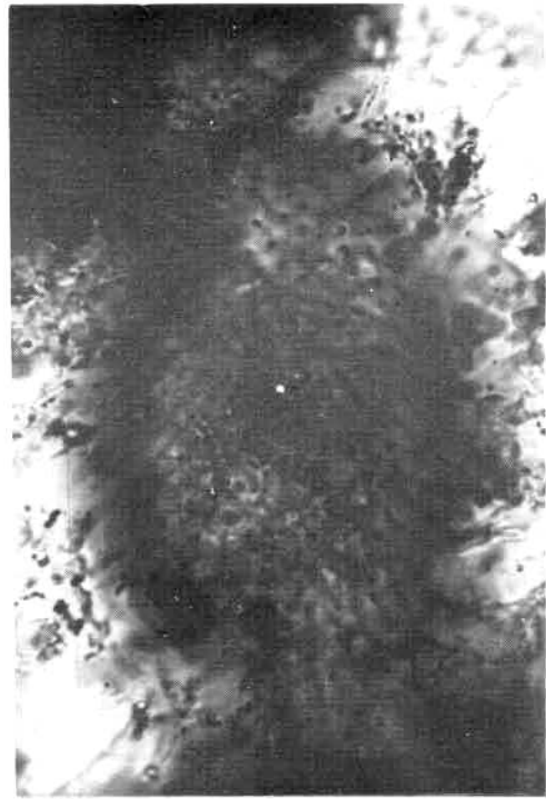
4

— 25μ —

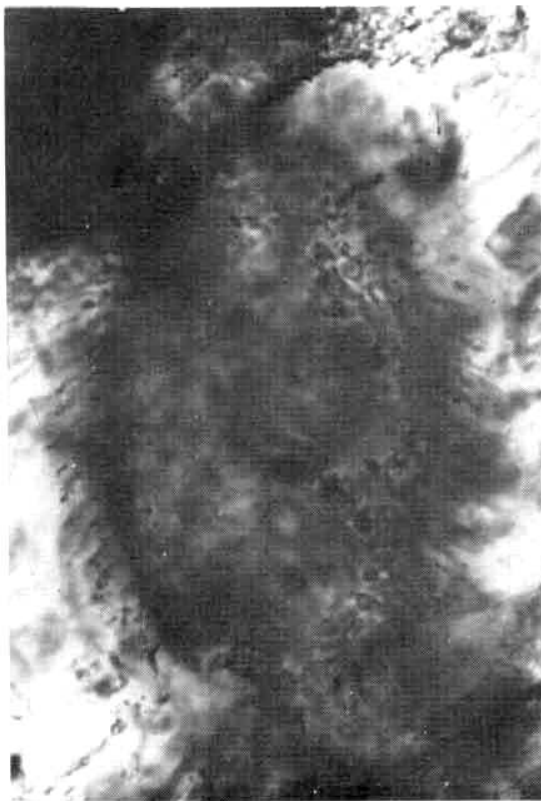
LAMINA VI



1



2

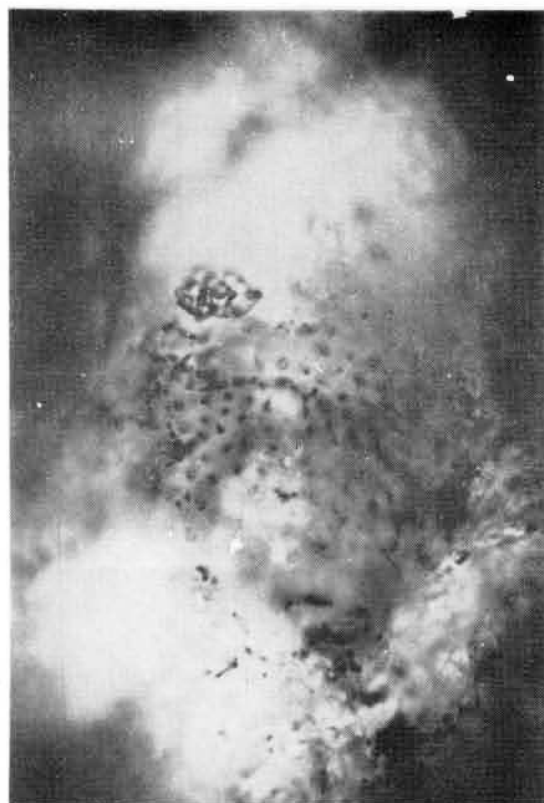


3



4

25μ



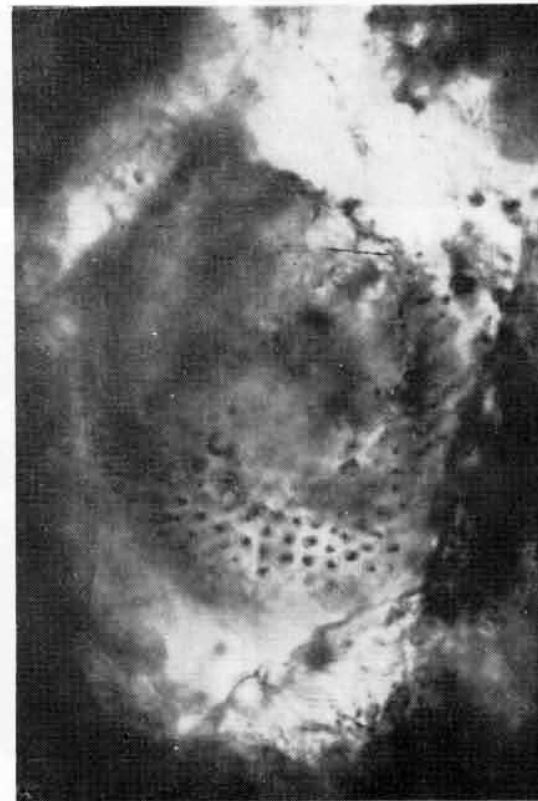
1



2



3



4

25μ

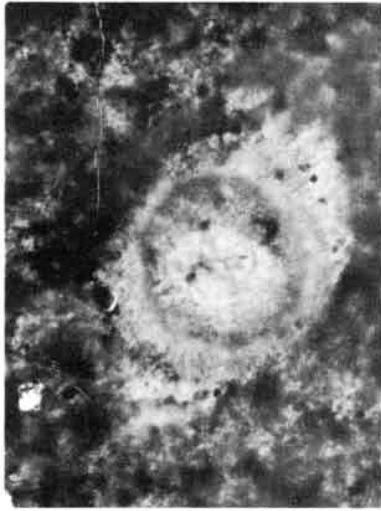
LAMINA VIII



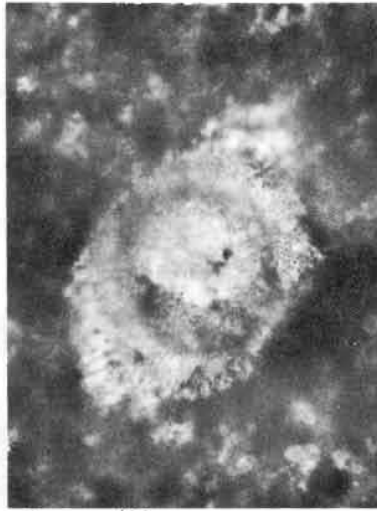
1 100 μ



2 100 μ 3



4



5 100 μ



6

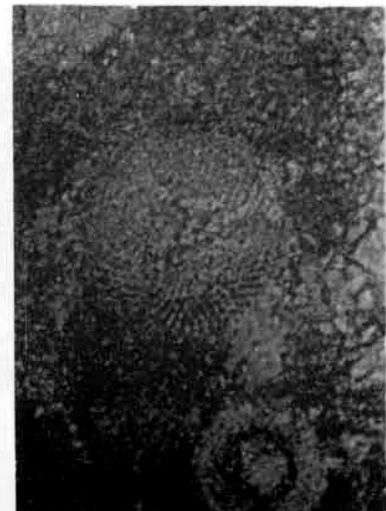


7



8

100 μ



9

50 μ