



Universidad Nacional  
Autónoma

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"CONTRIBUCION A LA BIOESTRATIGRAFIA Y ECOESTRATIGRAFIA DEL  
JURASICO SUPERIOR (KIMMERIDGIANO-TITHONIANO)  
DE CUENCAME (DURANGO)".

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A:  
LILIANA LARA MORALES  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS D.F.  
SEPTIEMBRE 1991

101  
297



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

RESUMEN.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	3
I. <u>INTRODUCCION</u> .....	5
I. 1. <u>OBJETIVOS</u> .....	5
I. 2. <u>GENERALIDADES</u> .....	6
I. 2. 1. TRABAJOS DE INVESTIGACION SOBRE AMMONITES DEL JURASICO SUPERIOR DE MEXICO.....	9
I. 2. 2. TRABAJOS PREVIOS EN EL AREA DE CUENCAME, DURANGO.....	26
I. 3. <u>LOCALIZACION</u> .....	28
I. 4. <u>METODOLOGIA</u> .....	32
I. 4. 1. TRABAJO DE CAMPO.....	33
I. 4. 2. TRABAJO DE LABORATORIO.....	35
I. 4. 3. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL ESTUDIADO.....	36
I. 4. 4. MEDICIONES Y ABREVIATURAS.....	37
II. <u>PALEONTOLOGIA</u> .....	40
II. 1. <u>ESTUDIO SISTEMATICO</u> .....	41
ORDEN AMMONOIDEA Zittel.....	41
SUBORDEN AMMONITINA Hyatt.....	41

Superfamilia Haplocerataceae Zittel.....	41
Familia Oppeliidae Douvillé.....	41
Subfamilia Glochiceratinae Hyatt s. Ziegler.....	41
Género tipo <i>Glochiceras</i> Hyatt.....	41
Subgénero <i>Lingulaticeras</i> Ziegler.....	41
<i>Glochiceras (Lingulaticeras) semicostatum</i> (Berckhemer).....	41
Superfamilia Perisphinctaceae Steinmann.....	44
Familia Aspidoceratidae Zittel.....	44
Subfamilia Hybonoticeratinae Olóriz.....	44
Género Tipo <i>Hybonoticeras</i> Breistroffer.....	44
<i>Hybonoticeras sp. gr. beckeri</i> (Neumayr).....	44
Familia Ataxioceratidae Buckmann.....	49
Subfamilia Lithacoceratinae Zeiss.....	49
Género Tipo <i>Subplanitoides</i> Zeiss emend Olóriz.....	49
<i>Subplanitoides sp. gr. siliceus</i> (Quenstedt).....	49
II. 2. <u>FORMAS DE ATRIBUCION SISTEMATICA INCIERTA</u> .....	52
Superfamilia Haplocerataceae Zittel.....	53
Familia Haploceratidae Zittel.....	53
Superfamilia Perisphinctaceae Steinmann.....	55
Familia Perisphinctidae Steinmann.....	55
II. 3. <u>FAUNA ACOMPAÑANTE</u> .....	56

III. <u>PALEOECOLOGIA</u> .....	59
III. 1. <u>ASPECTOS PALEOECOLOGICOS</u> .....	59
III. 2. <u>PRESENCIA DE EPIZOOS</u> .....	62
IV. <u>GENERALIDADES SOBRE LA PALEOGEOGRAFIA DEL JURASICO SUPERIOR DE MEXICO</u> .....	68
V. <u>ANALISIS ECOESTRATIGRAFICO DE LA SECCION ESTUDIADA</u> .....	72
VI. <u>CONCLUSIONES</u> .....	81
VI. 1. <u>BIOESTRATIGRAFICAS</u> .....	81
VI. 2. <u>PALEOECOLOGICAS Y RECONSTRUCCION PALEOAMBIENTAL</u> .....	84
VII. <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	87
VIII. <u>LAMINAS</u> .....	107

## RESUMEN

En la presente investigación se analiza la población de invertebrados fósiles (ammonites y bivalvos) registrada en una secuencia estratigráfica del Jurásico Superior en el área de Cuencamé, estado de Durango. En el análisis se evalúa el significado del desarrollo de las asociaciones faunísticas en las plataformas marinas del Jurásico Superior en México.

No se descarta el estudio sistemático, ya que es la base de toda investigación paleontológica. Se pondera el análisis ecoestratigráfico, fundamentado en conceptos ecológicos; se ha partido de la información sobre aspectos sistemáticos-descriptivos como un inicio y una aportación a este nuevo concepto de análisis que integra al fósil dentro de una población y que toma en cuenta el contexto sedimentario; lo que posibilita proponer una reconstrucción paleoambiental.

Se analiza el registro frecuente de *Hybonoticeras* sp. gr. *beckeri* (Neumayr) en la secuencia estudiada, especie reportada para México por Burckhardt (1906b); así como la existencia de *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *semicostatatum* (Berckhemer) y *Subplanitoides* sp. gr. *siliceus* (Quenstedt).

Estas especies permiten fechar el perfil con una edad Kimmeridgiana tardía sensu mediterráneo (o bien Kimmeridgiana terminal sensu gallico = a la parte somital del Kimmeridgiano superior-base del Tithoniano).

Paleobiológicamente destaca la asociación epibiótica de bivalvos sobre las conchas de ammonites; este hecho puede revelar procesos de relación esencialmente paleoecológica.

Tanto las asociaciones faunísticas presentes en la sucesión estratigráfica, como el análisis de tipo ecoestratigráfico están relacionados con el "Ambito de Plataforma" y el "Efecto de Plataforma" (Olóriz, 1984-85). Este análisis que conjuga el estudio de las comunidades fósiles dentro de un contexto cronológico y estratigráfico, proporciona un panorama acerca de las interrelaciones de los factores bióticos-abióticos que conformaron el ambiente donde se desarrollaron los ammonites.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Instituto de Geología todas las facilidades que me fueron otorgadas para la realización de esta investigación.

A la Doctora Celestina González Arreola, quien sugirió de manera conjunta con mi co-director el Doctor Federico Olbriz Sáez, el tema de esta tesis, y a ambos por la dirección de la misma en todas sus fases de desarrollo. Además, quiero destacar y hacer patente su entrega total, apoyo incondicional y calidad humana, así como su entereza y el entusiasmo que me demostraron durante el desarrollo de este trabajo. En especial quiero reiterarle a la Doctora Celestina mi profundo respeto y admiración por su labor docente y de investigación, además de agradecerle la amistad que me ha brindado.

Quiero mencionar el apoyo, dedicación y amistad de mi co-director de tesis, el Dr. Federico Olbriz Sáez, quien me guió en muchos tópicos paleontológicos, especialmente en aspectos paleoecológicos y eco-evolutivos; quiero además agradecerle el haberme proporcionado la bibliografía necesaria, así como sus acertados comentarios.

Agradezco también el apoyo especial y constante que recibí de la Dra. Ana Bertha Villaseñor Martínez. A Ricardo Barragán Manzo por su presencia, amistad y apoyo moral. Agradezco a Alejandra de la Mora Vidal por el apoyo incondicional que me brindó y por la elaboración de los esquemas gráficos. De igual forma quiero agradecer las atenciones de las personas que laboran en la Biblioteca del Instituto de Geología, en especial al Sr. Rodríguez, ya que me permitieron el acceso a las publicaciones científicas utilizadas en esta investigación.

De la misma manera, quiero agradecer a las personas que integraron el jurado Dra. Gloria Alencáster Ibarra y M. en C. Sara Alicia Quiroz Barroso, por la lectura y correcciones de esta tesis.

Quiero mencionar especialmente a Luz Elena Lara Morales y a Orlando Jiménez Martell por la asesoría en cuestiones de informática, y por todo lo que significan para mí.

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que tuvieron que ver directa o indirectamente en la realización de este trabajo de investigación.

## I. INTRODUCCION

### I. 1. OBJETIVOS

El material fósil de ammonites colectado en un pequeño perfil denominado informalmente "Barranquito del Alacrán" ubicado en el área de Cuencamé, estado de Durango, cuyo estudio contribuirá a la obtención de datos paleontológicos nuevos. La utilización de una metodología de muestreo puntual con control estratigráfico preciso, permitirá realizar un análisis poblacional.

Además de conocer y aplicar la metodología de los análisis paleontológicos, se pretende obtener información paleoecológica y de aquí la paleoambiental que contribuya en inicio y de manera general, al conocimiento de la dinámica de las plataformas mexicanas del periodo Jurásico Superior.

## I. 2. GENERALIDADES

La ciencia de la paleontología abarca el estudio de los fósiles con sus implicaciones en el tiempo geológico; esta rama de la ciencia está constituida por diversas áreas, que en conjunto logran ser altamente integrables. Dentro de la paleontología de invertebrados es donde se enmarca la presente investigación, el enfoque particular se ha dirigido a los cefalópodos, grupo de moluscos que actualmente incluyen a los nautilus, los calamares, las jibias y los pulpos. Los cefalópodos han sido considerados una clase avanzada con organización compleja en la que destacan, por su desarrollo, la cabeza y la masa visceral. Cabe mencionar que los representantes actuales pueden alcanzar grandes dimensiones y que bien pueden ser catalogados como los miembros "más inteligentes" de los invertebrados marinos (Lehmann, 1981 p.4).

Se estima que alrededor de 730 especies habitan los océanos actuales, cantidad mínima comparada con las aproximadas 10 000 especies extintas que habitaron los mares antiguos, con una diversidad específica extensa; las aludidas especies antiguas se han agrupado en: ammonoideos, nautiloideos y belemnoides.

De ellos, los ammonoideos, conocidos como ammonites desde el Jurásico son sin duda alguna un grupo con características evolutivas peculiares, las cuales han permitido su utilización como fechadores precisos de horizontes cronológicos en la columna estratigráfica, este hecho, además, permite abordar o plantear, posibles reconstrucciones ambientales para un tiempo geológico dado. Probablemente dos de las características más valoradas en los ammonites sean su breve duración temporal y la gran extensión espacial de sus especies.

Los ammonites presentan una concha externa univalva, tabicada y enrollada en espiral en un plano, cuya ornamentación es muy variada. La concha está dividida en cámaras por septos cuyas intersecciones con la concha determinan "líneas de sutura" que son verdaderamente importantes para las reconstrucciones filogenéticas.

El tamaño de los ammonites oscila entre unos milímetros y hasta más de dos metros de diámetro; la cámara de habitación está provista, en algunos casos, de una o dos piezas calcáreas (*Aptychus*), que morfológicamente pueden semejarse a las valvas de los lamelibranquios y cuya función, aún actualmente discutida, se ha considerado tradicionalmente

que es la de opérculos, aunque también se ha argumentado que formaron parte del aparato masticador (Lehmann, 1981).

Todas las características y cualidades antes mencionadas han inducido el desarrollo de una gran serie de estudios de estos cefalópodos extintos, lo que les ha conferido una larga historia dentro de los análisis geológico-paleontológicos que se han realizado en México. En este sentido, conviene destacar el inicio reciente de investigaciones paleoecológicas en torno a este grupo y su distribución en las plataformas mexicanas del Jurásico Superior.

Con el fin de proporcionar una información representativa del estado actual del conocimiento sobre los ammonites del Jurásico Superior mexicano, en el apartado siguiente se ha llevado a cabo un breve análisis de la bibliografía existente en orden cronológico.

## I. 2. 1. TRABAJOS DE INVESTIGACION SOBRE AMMONITES DEL JURASICO SUPERIOR DE MEXICO

Las primeras descripciones de ammonoideos del Jurásico Superior en México datan de la mitad del siglo pasado, al describirse localidades de importancia económica, en las cuales fueron encontrados fósiles, como es el caso de la localidad denominada Mineral de Catorce, en el Estado de San Luis Potosí. Es así como se inician propiamente las investigaciones de estos cefalópodos extintos. En dicho reporte realizado por Burkart (1836), se describen las capas de calizas y areniscas arcillosas que contenían fósiles, entre ellos ammonites, equinodermos, gasterópodos y pelecípodos, referidos a una edad equivocada liásica, que posteriormente fue corregida por del Castillo y Aguilera (1895) que la consideran del Jurásico Superior.

En 1839 Nyst y Galeotti visitan la localidad de Tehuacán, Estado de Puebla, donde colectaron fauna de ammonites que fue determinada como del periodo Jurásico. Sin embargo, estudios posteriores de otras colectas que se realizaron en la región modifican la edad que se atribuye al Cretácico Inferior (Coquand, 1896; Alencaster, 1956; Calderón 1956). No fue sino medio siglo después cuando Felix (1891) describió una abundante fauna del periodo Jurásico en el Estado de Oaxaca.

En 1895 del Castillo y Aguilera, en su obra "Fauna Fósil de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí", confirman la existencia del sistema Jurásico en México. En su obra describen las diferentes formas fósiles (braquiópodos, gasterópodos y cefalópodos), que se encuentran en esa localidad y que son característicos de la región; además, se indica la amplia distribución geográfica del Jurásico en México. Cabe señalar que esta investigación es considerada como la primera obra formal de un estudio sistemático de los ammonites de México.

Al año siguiente, Aguilera, Ordoñez y Buelna (1896) realizaron la obra titulada "Bosquejo Geológico de México", cuyo propósito primordial fue el de formar una Carta Geológica de México. En esta obra los autores recopilaron los datos obtenidos hasta entonces sobre los trabajos geológicos de México, a los cuales añaden sus propias observaciones de campo. Así, trazaron los rasgos característicos de cada una de las formaciones de México.

Más tarde Johnson describe en 1902 ammonites del Jurásico Superior recolectados en San Pedro del Gallo, localidad ubicada a 50 millas al oeste de Mapimí, Estado de Durango. En este trabajo se reportaron perisphinctidos, probablemente *Perisphinctes potosinus* y *Perisphinctes mazapilensis* (del Castillo y Aguilera).

El eminente paleontólogo suizo C. Burckhardt (1906b) elabora una monografía rica en información paleontológica, titulada "La Faune Jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique Inférieur". El material de esta excelente obra fue reunido por el autor durante su trabajo de campo, realizado dos años antes de su publicación. El autor exploró y recolectó fósiles en los yacimientos que afloran en la Sierra de Mazapil y Santa Rosa. En esta obra, no menciona aspectos sobre la geología de la región, sino que los datos geológicos los describe ampliamente en su artículo "Sierra de Mazapil y Santa Rosa" (Burckhardt, 1906a).

En 1907 Burckhardt analizó las rocas fosforíticas de las Sierras de Mazapil y de Concepción del Oro, Zacatecas. Estos yacimientos son de gran espesor y extensión, y forman parte del Jurásico Superior que fue fechado por su contenido faunístico, básicamente de ammonites y conchas del pelecípodo *Cucullaea phosphoritica* Burckhardt. Además, el trabajo contiene los análisis químicos de las rocas fosforíticas.

En 1910a el autor antes mencionado publica la obra "Nuevos datos sobre el Jurásico y el Cretácico de México", donde menciona datos sobre el Jurásico Medio, el cual era poco conocido en ese tiempo en México, valiéndose del estudio de

algunos ammonites del Estado de Oaxaca (en la zona de los alrededores de Tlaxiaco, San Juan Diquiyú) que indican dicha edad. En la misma obra, el autor analiza e ilustra, los ammonites provenientes de Cualac, Guerrero, que anteriormente habían sido determinados como formas del Cretácico Inferior, concluyendo que pertenecen al Jurásico Medio. Esta fauna es comparada con aquellos invertebrados fósiles reportados en otras partes del mundo.

En ese mismo año Burckhardt (1910b) trabaja en los alrededores de la región de San Pedro del Gallo, en el Estado de Durango, complementando la serie del Jurásico Superior ya conocida en Mazapil. Describe las capas limítrofes entre el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior. Por otra parte, (Burckhardt, 1910b) estudia una colección abundante de fósiles jurásicos casi exclusivamente kimmeridgianos (que le fue cedida por E. Angermann). En esta investigación sólo se reportan los datos del estudio geológico y los resultados paleontológico-estratigráficos resumidos.

Dentro del marco paleontológico, la región de San Pedro del Gallo, situada al noreste del Estado de Durango, fue también estudiada por Burckhardt (1912) quien después de sus aportaciones de carácter geológico (Burckhardt, 1910a, 1910b) emprendió un excelente estudio sistemático-descriptivo. La relevancia de esta y las subsecuentes

investigaciones es clara, puesto que en la actualidad sus aportaciones siguen siendo tomadas como base para la bioestratigrafía de ammonites en México. En esta monografía Burckhardt aclara que la investigación fue hecha por iniciativa de la Compañía Minera Peñoles, que esperaba descubrir yacimientos de carbón en los alrededores de San Pedro. Los primeros ammonites jurásicos colectados habían sido descritos por Johnson (1902). Burckhardt fue comisionado por el Instituto Geológico de México para hacer un levantamiento geológico de esta misma región, estudió faunas del Oxfordiano, Portlandiano y Berriasiano que eran desconocidas. Este estudio incluyó material reunido también por Angermann (1) y constituye el trabajo titulado "Faunes Jurassiques et Crétaciques de San Pedro del Gallo, Durango". En 1919 Burckhardt realiza otra obra muy importante sobre las "Faunas Jurásicas de Symón (Estado de Zacatecas) y Faunas Cretácicas de Zumpango del Río (Estado de Guerrero)". Esta monografía tuvo como base el estudio de los ejemplares fósiles procedentes de las Sierras de Symón y de Ramírez, ubicadas al noreste del Estado de Zacatecas, los cuales habían sido colectados por Böse. Incluye investigaciones paleontológicas, estratigráficas y geológicas.

En 1926 Heim publica algunas notas del Jurásico reconocido en el área de Tamazunchale, Estado de San Luis Potosí, donde

---

(1) El autor tuvo el mérito de haber reunido por primera vez una extensa colección de ammonites jurásicos de la región de San Pedro del Gallo, Durango.

están expuestas las formaciones Tamán y Pimienta; describe la geología de la región y las localidades con contenido fósil.

Burckhardt (1930) en su obra "Etude Synthétique sur le Mésozoïque Mexicain", hace una rica recopilación de datos paleontológicos, bioestratigráficos y geológico-mineralógicos del Mesozoico mexicano, dando a conocer al mundo científico un panorama general de la paleoecología, bioestratigrafía y paleogeografía de México.

L. B. Kellum en 1932 realiza un trabajo titulado "Reconnaissance studies in the Sierra de Jimulco, Mexico", proporciona información sobre el Jurásico, especialmente el Oxfordiano, con fauna de ammonites perteneciente a los géneros *Neumayria*, *Perisphinctes* y *Ochetoceras*; además reporta la existencia del Kimmeridgiano y el Portlandiano reconocido por el estudio de fragmentos de ammonites, belemnites y bivalvos; también describe el Cretácico Inferior y el Medio, así como la Historia Geológica de la zona.

R. W. Imlay en 1936 realizó un trabajo básicamente geológico de la parte oeste de la Sierra de Parras, en el Estado de Coahuila, en el que describe para el Sistema Jurásico las Formaciones La Gloria y La Casita.

Es en este mismo año cuando Burckhardt y Müllerried (1936) estudiaron el Mesozoico reconocido en varias regiones como

Cualac, Estado de Guerrero y Cuchillo Parado, Estado de Chihuahua.

Posteriormente, en 1939 R. Imlay informa sobre los ammonites del Jurásico Superior de México, examina algunas de las localidades de Burckhardt, tales como la Sierra de Mazapil (Burckhardt, 1906) y San Pedro del Gallo (Burckhardt, 1910a,b), e investiga otras más, como la Sierra de Parras (Imlay, 1936), la Sierra de Jimulco, la Sierra de la Ventura y la Sierra Madre Oriental. De estas zonas describe las especies de interés paleontológico-estratigráfico, y concluye que las faunas del Jurásico Superior de México son afines predominantemente a las faunas de la provincia mediterránea, pero tienen menor extensión que las faunas de las provincias Andina y la Indica; las relaciones de las faunas ya habían sido discutidas por Burckhardt (1930, p.105-114) cuyas conclusiones fueron posteriormente evaluadas por Spath (1933, p.879-880). De igual modo, Imlay (1936) correlaciona los géneros encontrados en otras localidades de México con los del resto del Mundo. Un año más tarde (Imlay, 1940) publica los "Pelecípodos del Jurásico Superior de México"; en donde explica que los depósitos del Jurásico Superior cercanos a la costa del Geosinclinal Mexicano contienen abundantes pelecípodos y pocos ammonites, en contraste con los depósitos lejanos a la costa. Muchos de los pelecípodos

son idénticos a las especies descritas por Cragin (1905, p.19-20) para la Formación Malone (oeste de Texas). La presencia de algunos ammonites en depósitos cercanos a la costa suministran un medio para correlacionar varias facies y confirmar la edad jurásica de los pelecípodos. Las localidades de donde proviene el material estudiado son: Sierra de la Ventura (Estado de Coahuila), Sierra de Mazapil (Estado de Zacatecas), Sierra del Chivo (Estado de Durango) y Sierra Madre Oriental.

Imlay (1943) estudia los depósitos del Jurásico Superior ubicado al oriente del Estado de Chihuahua, en el distrito de Placer de Guadalupe, y publica 15 especies de ammonites provenientes de tres niveles estratigráficos diferentes.

El Kimmeridgiano Medio, representado por tres especies del género "*Waagenia*", dadas a conocer para México por Burckhardt (1906, p.103-105, pl.XXVI fig.1-5) y actualmente referidas a *Hybonoticerias* (Breistroffer), las cuales son idénticas a las especies de Mazapil, Estado de Zacatecas. El Portlandiano Inferior fechado con especies de *Subplanites* y *Virgatosphinctes*, que son semejantes a especies del Portlandiano de Bavaria e India; y el Portlandiano Superior representado por *Kossmatia*. Algunas especies de *Virgatosphinctes* y *Kossmatia* son idénticas a las especies obtenidas cerca de Mazapil, Estado de Zacatecas. Cabe

destacar que Imlay (*op. cit.*) obtuvo una correlación precisa entre el área estudiada en Placer de Guadalupe, Estado de Chihuahua y la de Mazapil en Zacatecas.

En 1953 Imlay hace una sinopsis de los conocimientos existentes sobre las formaciones del Jurásico Superior de México.

En 1963 Cantú-Chapa realizó una investigación sobre la estratigrafía de yacimientos fosilíferos localizados al este de México, describiendo especies de ammonites y lamelibranquios encontrados en el área de estudio y plantea la distribución cronológica de los grupos de fósiles estudiados.

Peña Muñoz (1964) emprendió un trabajo de investigación en el extremo oriental del Estado de Durango, cuyo objetivo primordial fue proporcionar datos referentes a la edad de las rocas de esa región.

Imlay, (1965) elaboró un estudio de faunas de moluscos jurásicos donde planteó las posibles interpretaciones acerca de la diferenciación faunística para el continente norteamericano. Su aportación se sustentó en las provincias o reinos definidos por Arkell (1956), definiendo tres grandes agrupaciones geográficas denominadas: Boreal, Tethysiana y Pacífica. Al respecto, Imlay explicó que el efecto de ciertos eventos geológicos como las emersiones continentales pudieron influenciar directamente la

dispersión de organismos en el periodo Jurásico.

La fauna proveniente de Petlalcingo, en el Estado de Puebla, fue analizada y publicada por Alencáster y Buitrón en 1965. Dichas autoras reportan faunas abundantes de pelecípodos, gasterópodos, escasos ammonites, braquiópodos, equinoideos y corales, que corresponden al Oxfordiano, Kimmeridgiano y Portlandiano. No solamente hacen el estudio paleontológico y describen un total de 29 especies, sino que también correlacionan la fauna con otras de esas edades del Norte de México, Texas, E.U.A. y Europa, y concuerdan con la idea de que los pelecípodos de México son idénticos a los de la Formación Malone del oeste de Texas, E.U.A. (Imlay, 1940, p.400).

De nuevo Cantú-Chapa realiza varias obras de carácter paleontológico-bioestratigráfico en 1967, 1968, 1969 y 1971. Establece el límite Jurásico-Cretácico en el área de Mazatepec, en el Estado de Puebla (1967). Sus aportaciones son fundamentalmente estratigráficas para los sistemas Jurásico y Cretácico. Trabaja zonas de interés económico-petrolero en el centro-este de México (1969) y propone una subdivisión lito, bio y cronestratigráfica del Jurásico Medio y Superior. Asimismo, sugiere denominar Serie Huasteca a la sucesión estratigráfica de origen marino de esa parte del Jurásico. En 1971 estudia una serie de secciones medidas

en la Sierra Madre Oriental, desde Tamán, Estado de San Luis Potosí, hasta Ometepetl, Estado de Puebla, que constituye el primer estudio estratigráfico de la serie Huasteca.

En 1973 H. Verma y G.E.G. Westermann examinan el Jurásico y Cretácico de la Sierra de Catorce, en el Estado de San Luis Potosí, sitio donde se colectó la fauna de moluscos fósiles para el primer trabajo paleontológico formal de México (del Castillo y Aguilera, 1895). Los autores efectuaron la revisión taxonómica de aquellas especies reportadas en 1895, efectuaron nuevas colectas y trabajaron cuatro secciones estratigráficas casi completas.

En otro contexto, un grupo de investigadores (R. Almeida, y colaboradores, 1974) estudian ammonites mexicanos del Jurásico-Cretácico, que son analizados de manera cuantitativa, hecho que permite plantear y desarrollar modelos de dinámica poblacional con ayuda de técnicas estadísticas, como las que describen Raup y Stanley (1971) en relación a la forma externa de la concha, con enrollamiento espiral, de un grupo amplio de moluscos actuales y fósiles.

El contacto Jurásico-Cretácico es analizado por Cantú-Chapa (1976a) en el Centro-Este de México, con datos del subsuelo obtenidos en Poza Rica y en el Pozo Bejuco VI; así se complementa la estratigrafía del Jurásico Superior y del Neocomiano de esa región; también trabajó localidades

kimmeridgianas y tithonianas en Chihuahua, en el Norte de México (1976b). Al año siguiente, Cantú-Chapa, (1977) trabaja con núcleos obtenidos del pozo Chac I donde obtuvo fragmentos de ammonites determinados a nivel genérico como *Durangites*, lo que le permite reconocer el Tithoniano superior y *Nebrodités* que señala el Kimmeridgiano inferior.

C. Rangin (1977) caracteriza una gruesa secuencia volcánico-clástica con potentes intercalaciones volcánicas, principalmente de tipo andesítico, en el sector de Cucurpe localizado en Sonora Centro Septentrional. El conjunto litológico se termina con lutitas con rica fauna de ammonites que permiten fecharlo como Oxfordiano tardío.

Núcleos procedentes del Distrito Petrolero de Poza Rica, Estado de Veracruz, fueron estudiados también por Cantú-Chapa (1979). Estos núcleos contenían fauna de ammonites y pelecípodos. Con este estudio el autor correlaciona bioestratigráficamente el Jurásico Medio y Superior con otras regiones de México, Europa y América.

En 1982 el citado autor elabora la investigación titulada "The Jurassic-Cretaceous boundary in the Subsurface of eastern Mexico"; en este trabajo identifica el límite Jurásico-Cretácico por ciertos géneros de ammonites que están incluidos dentro de las familias Haploceratidae, Berriasellidae y Protancyloceratidae. Este estudio permitió al autor proponer la subdivisión bioestratigráfica del

Tithoniano Superior de México con la Zona de *Suarites* en la base y la Zona de *Salinites* y *Parodontoceras* en la cima.

En otra aportación Cantú-Chapa (1984) se ocupa en investigar el área de los márgenes del río Moctezuma y los afloramientos de edad jurásica que están expuestos en la carretera México-Laredo, en Tamán, Estado de San Luis Potosí. Este autor concluye que estos afloramientos pertenecen a las localidades tipo de las formaciones Santiago, Pimienta y Tamán, esta última correlacionable con la secuencia estratigráfica de San Pedro del Gallo en el Estado de Durango (estudiada por Burckhardt, 1912).

En ese mismo año, G. Alencáster (1984) proporciona una interesante aportación al reconstruir la paleogeografía de la mitad sur de México, basada en la distribución de faunas de moluscos de edades que van desde el Jurásico Superior al Cretácico. Explica, entre otros tópicos, los eventos geológicos que modificaron la topografía marina, cuya consecuencia incidió directamente en la distribución y desarrollo de asociaciones arrecifales, bancos de rudistas y otros moluscos.

Una aportación más de R. Imlay (1984) fue el estudio de la sucesión faunística de ammonites y su implicación biogeográfica, la cual es de relevante importancia para la reconstrucción paleogeográfica del continente Norteamericano en el periodo Jurásico, ya que en ese periodo las aguas

marinas recibieron una amplia variedad de sedimentos cuya edad sólo ha sido posible fechar con base en los ammonites. Esta información de datos detallados permitió al autor plantear una posible interpretación de los eventos ocurridos durante el Jurásico en la historia del continente norteamericano.

Un interesante trabajo de carácter paleoecológico, es el que presenta Schumman (1985) para las secuencias del Kimmeridgiano-Tithoniano de la Formación La Casita, en el Estado de Nuevo León. Este autor propone que el mar de La Casita estuvo libre de organismos bentónicos, en un ambiente euxínico temporal, en donde se presenta una separación vertical del cuerpo de agua. En las zonas superiores existió una vida normal, mientras que cerca del fondo prevalecía un ambiente agresivo con déficit de oxígeno. Probablemente ocurrieron fuertes huracanes que provocaron una tanatocenosis masiva.

La porción centro, noreste y este del Estado de Sonora es estudiada por los geólogos Araujo y Estavillo (1987) quienes reconocen una columna estratigráfica que abarcó las rocas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior; las rocas estudiadas se encuentran constituyendo las formaciones Cucurpe del Jurásico Superior, Glance, La Morita y Myral del Cretácico Inferior. Los objetivos principales de esta investigación fueron establecer la correlación y

distribución de facies sedimentarias del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, determinar los modelos deposicionales, así como, fijar el marco paleogeográfico en sus distintos niveles estratigráficos, para establecer un modelo tectono-estratigráfico del área estudiada.

El pozo Serna se encuentra en la porción noroccidental de Sonora, donde aflora una secuencia detrítica que fue estudiada por Carrasco (1987); esta secuencia estratigráfica contiene abundantes ammonites que indican una edad que va desde el Oxfordiano inferior al Tithoniano superior, siendo los conjuntos faunísticos similares a los descritos para Estados Unidos de Norteamérica, Alaska y la porción Norte-Central de México.

El grupo conformado por M. Aranda García, M. E. Gómez Luna y B. Contreras-Montero (1987) informan de la presencia del Kimmeridgiano inferior-Tithoniano superior en el área de Santa María del Oro, Estado de Durango.

Por su parte F. Olbriz (1987) establece las bases para los inicios de análisis eco-evolutivos en México; estos análisis han tenido gran desarrollo y avance en diversas regiones de Europa y tienen su fundamento en un contexto paleogeográfico, al plantear hipótesis de reconstrucciones ambientales que proporcionan la posibilidad de mejorar las correlaciones litológicas.

En ese mismo año Silva Romo (1987) efectuó un estudio

geológico abarcando el área comprendida entre los municipios de Moctezuma y Salinas, en los límites de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas. En ese estudio se encontraron ammonites determinados a nivel genérico, lo que permitió al autor establecer la edad de las rocas en el Jurásico Superior y Cretácico Inferior; también se incluye la descripción de la columna estratigráfica incompleta conformada por las Formaciones Nazas, Zuloaga, La Caja, Taraises, Tamaulipas Inferior, Cuesta del Cura, Indidura y Caracol.

B. Contreras-Montero y colaboradores (1988) participan en la investigación bioestratigráfica cuya área de estudio está comprendida en la parte noreste del Estado de Durango. Las secciones estratigráficas estudiadas se incluyen en la Formaciones La Gloria (Oxfordiano), La Casita (Kimmeridgiano-Tithoniano), Taraises y Carbonera (Neocomiano) y Mezcalera (Neocomiano-Cenomaniano). La propuesta más relevante es el establecimiento de una zonificación bioestratigráfica basada principalmente en ammonites.

Cantú-Chapa (1989) estudia muestras procedentes de tres distritos petroleros en el subsuelo del este de México; el autor reporta microfósiles representantes de los calpionéllidos cuyo alcance va del Tithoniano Superior al Cretácico, y ammonites entre ellos himalayítidos, spticerátinos y haplocerátidos que ocurren en el Tithoniano

Superior. Propone a Mazatepec, Estado de Puebla, como localidad tipo del estratotipo del límite Jurásico-Cretácico.

El grupo de paleontólogos conformado por F. Olbriz, A.B. Villaseñor, C. González y G.E.G. Westermann (1989, en prensa) proponen una interpretación del significado de los ammonites por medio de la cual es posible precisar la correlación con las secuencias deposicionales obtenidas de la sismoestratigrafía. Con estas interpretaciones también es factible establecer la correlación del área México-Caribeña con la escala estándar bioestratigráfica.

Los citados investigadores (1990) estudiaron, en la zona del Noreste de México, el problema de las litofacies recurrentes que se desarrollaron con un patrón relativamente complejo de sedimentación "tipo-plataforma" y que presentan problemas de lito-correlación, los cuales permiten diferentes concepciones e hipótesis para las reconstrucciones ambientales.

El mismo grupo de investigadores (Olbriz, y colaboradores, 1990) trabajan el Jurásico Superior de México dentro de un contexto paleogeográfico caracterizado por la generalización de un medio de plataforma en el que las diferencias topográficas y las oscilaciones del nivel del mar determinaron la compartimentación de las cuencas y la

desconexión relativa respecto a las aguas oceánicas. En este contexto se interpreta la configuración de las asociaciones de macroinvertebrados, especialmente ammonites, y se concluye en el carácter esencialmente receptor de este sector del margen sur de la placa norteamericana.

Este grupo de investigadores continúan trabajando con datos referentes al análisis de asociaciones faunísticas de macroinvertebrados que habitaban las plataformas del Jurásico Superior de México, en una sucesión sedimentaria en la Sierra de Catorce, (1991, comunicación personal).

#### I. 2. 2. TRABAJOS PREVIOS EN EL AREA DE CUENCAME, DURANGO

En la bibliografía científica, existen aportaciones específicas del área de estudio de esta investigación. De las contribuciones con interés paleontológico destaca la Hoja Cuencamé, en donde se plasmó cuanta información se obtuvo para poseer un conocimiento general de esa área; es entonces cuando se abarcan numerosos temas que conjuntan, de una manera clara, los aspectos más relevantes de la superficie explorada (Enciso de la Vega, 1968). Así, se explica desde el clima de la región hasta la fisiografía, estratigrafía, geología histórica y estructural, sin olvidar los yacimientos minerales. Es pues una investigación que

cumple su objetivo primordial, que fue, sin duda, tener un mapa preciso y que a la vez integrara la geología del lugar. En otra aportación Villaseñor y González (1988) se plantean conocer la fauna fósil de la región comprendida en la Hoja Cuencamé. De esta manera presentan la descripción de fauna constituida por ammonites y bivalvos, y por primera vez reportan la presencia de *Lamellaptychus murocostatus* Trauth en México.

Una investigación más del área de Cuencamé es la que llevaron a cabo F. Olóriz y colaboradores (1988c), quienes realizaron el análisis isotópico de muestras carbonatadas pertenecientes a la Formación La Casita que, como ya se ha hecho patente, aflora en Cuencamé, Estado de Durango; de la misma manera con muestras seleccionadas se realizó el análisis mineralógico, se inició el análisis espectral de las asociaciones registradas de macroinvertebrados y con todos estos datos los autores plantearon algunas consideraciones paleoecológicas.

### I. 3. LOCALIZACION

El perfil se ha muestreado en una pequeña elevación en la que se excava un pequeño barranco que se denomina informalmente "Barranquito del Alacrán". El área de estudio está limitada por los paralelos 24° 42' y 24° 43' de latitud norte y por los meridianos 103° 30' y 103° 31' de longitud oeste en la Hoja Cuencamé (Enciso de la Vega, 1968).

Las principales vías de acceso son la carretera federal número 49, que comunica a los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Durango, y la carretera federal número 40 que comunica a la ciudad de Durango y Torreón pasando por Cuencamé (Figura 1).

Al área de trabajo se llega tomando la desviación hacia la torre de microondas que se encuentra a 25.7 km. al este de Cuencamé, rumbo a Fresnillo. Cabe señalar que se recorrieron 2.1 km sobre la brecha, y después de 4.1 km más, se toma otra desviación hacia el oeste, donde se encuentra la zona de trabajo.

Por los estudios que anteceden a esta aportación se considera que la secuencia estudiada quedaría incluida en el miembro Superior de la Formación La Casita, definido por Enciso de la Vega (1968) que sugirió la posibilidad de que estas rocas correspondan a una zona de transición de las condiciones de depósito de la Formación La Caja, es decir,

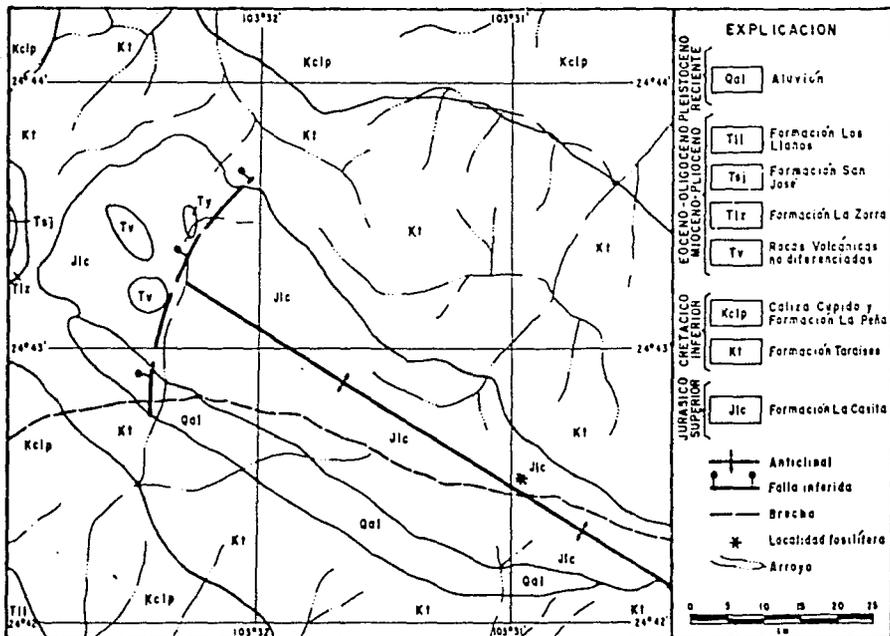


Figura 1 Localización Geográfica del Área de estudio;  
Cuencamé, Estado de Durango.

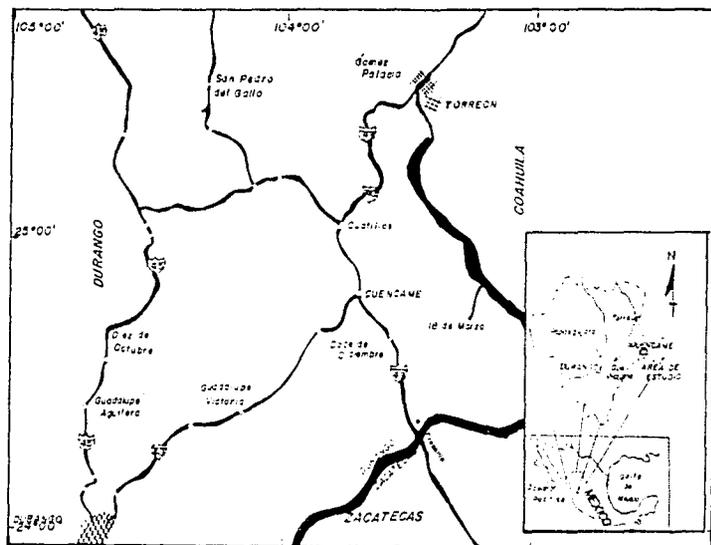


Figura 2 Mapa Geológico simplificado que muestra la localización estudiada. Tomado de Enciso de la Vega (1968).

al equivalente distal de la Formación La Casita (López-Ramos, 1985, Olóriz y colaboradores, 1988c).

Imlay (1936, p.1110) definió formalmente a la Formación La Casita en el Cañón de la Casita, al suroeste de Saltillo, Estado de Coahuila, a unos 16 kilómetros al sur de General Zepeda; como una unidad constituida litológicamente por arcillas y areniscas con intercalaciones de caliza, que se desarrolló entre las formaciones La Gloria (en la base) y Taraises (en la cima). La localidad tipo se encuentra en el cañón de La Casita, en donde se ha reportado gran cantidad de fauna de moluscos extintos (en particular, ammonites).

La Formación La Casita está formada por dos miembros litológicos diferentes. El miembro inferior consta de capas de caliza gris oscura o negra que por lo general está recristalizada y presenta estratificación gruesa o masiva.

El miembro superior de la formación consta de rocas más deleznales, como limolita, limolita arenosa, arenisca, lutita y caliza arcillosa; existen intercalaciones de caliza negra y algunas concreciones. En general el contenido de lutita y arenisca aumenta hacia la parte superior, que además se caracteriza por la presencia de yeso y belemnites.

El perfil estudiado se encuentra incluido en el área de Cuencamé, Estado de Durango, que corresponde al Anticlinorio de Palotes (Figura 2) en donde está expuesta la Formación La Casita; este perfil fue seleccionado para el desarrollo de

esta investigación porque ha permitido un adecuado control del registro y la realización de análisis puntuales del contenido fosilífero en los estratos, así como un detallado estudio del conjunto faunístico y sus relaciones interespecíficas dentro de un marco ecoestratigráfico.

Tomando las subdivisiones fisiográficas hechas por Raisz (1959), el área de estudio se localiza en la Meseta Central, ocupando las elevaciones máximas sobre el nivel del mar (2,000 m aproximadamente) que corresponden a la Sierra de Palotes (Enciso de la Vega, 1968).

#### I. 4. METODOLOGIA

La selección y muestreo del perfil estratigráfico para esta investigación se llevó a cabo en la campaña de campo del mes de octubre de 1989.

En el área que cubre la Hoja Cuencamé la Formación La Casita está expuesta en la parte central del Anticlinorio de Palotes, que ocupa una superficie aproximada de 15 km<sup>2</sup>. La Formación La Casita comprende las rocas más antiguas que afloran en el área, su base no está expuesta y su cima infrayace concordante con la Formación Taraises del Cretácico Inferior (Enciso de la Vega, 1968; González-Arreola, 1989).

La sucesión litológica del perfil está constituida por limolita de color rosado que intertemperiza a rosa más suave y presenta intercalaciones de "capas de yeso" de poco espesor. El espesor total del perfil estratigráfico es de 15 metros. No se observaron los contactos inferior y superior respecto a otras litologías infra y suprayacentes, pero no se descarta la posibilidad de hallarlos en investigaciones futuras. Cabe destacar que el perfil no presenta ninguna alteración causada por tectonismo.

#### I. 4. 1. TRABAJO DE CAMPO

El muestreo paleontológico se efectuó siguiendo la sucesión litoestratigráfica y con especial atención al control de material fósil *in situ*. La sección estratigráfica se midió con cinta métrica y brújula Brunton.

A cada estrato se le asignó un número en sucesión correlativa; esta numeración del perfil permite llevar un registro fidedigno de la procedencia del material, así como una perfecta ubicación en el campo para posteriores investigaciones del punto de estudio. Al perfil estudiado se le ha denominado informalmente como "Barranquito del Alacrán" (Figura 3), debido a la gran cantidad de individuos vivos del "Alacrán de Durango" *Centruroides suffusus* Pocock

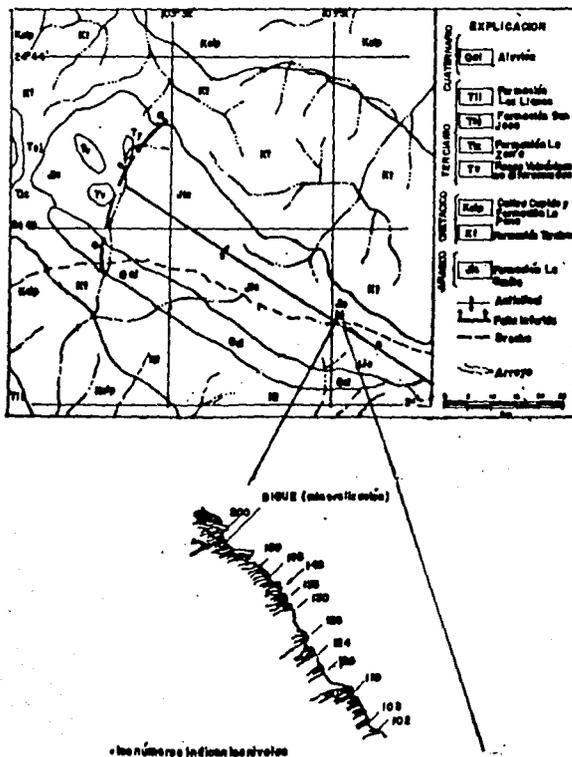


Figura 3 Esquema del perfil estudiado denominado informalmente "Barranquito del Alacrán".

(Arachnida, Scorpionida) que por la toxicidad de su piquete ocupa el segundo sitio de especie de alacrán peligroso en la República Mexicana, pues su ponzoña es uno de los venenos animales más activos que se conocen.

La colecta de ammonites se llevó a cabo nivel a nivel tomando una muestra de 50 ejemplares como mínimo por cada nivel estratigráfico. En cada nivel se hizo el conteo y diferenciación de los morfotipos, asignándolos al taxón que pertenecen y creando tablas de datos para el posterior análisis de espectros faunísticos. De esta manera se obtuvo y se procesó un total de 885 ejemplares.

#### I. 4. 2. TRABAJO DE LABORATORIO

Una vez recolectado el material fósil se procedió al tratamiento de laboratorio que consistió en la preparación y limpieza del mismo con aparato de percusión, cincel y martillo. A cada ejemplar se le asignó un número de orden que se añadió al del estrato de procedencia.

Al material recolectado se le asignaron las siglas CU6 que identifican el área de estudio (Cuencamé 6); a continuación el número de estrato al que pertenece el ejemplar, la fecha de colecta y el número de ejemplar. Cabe aclarar que este marcaje se elaboró con fines de control para el análisis y

determinación taxonómica de los ejemplares.

Posteriormente a los ejemplares que serían denominados "hipotipos" se les asignó su número de catálogo para formar parte de la colección del Museo de Paleontología del Instituto de Geología, U.N.A.M.

En el proceso previo a la obtención de las fotografías del material, se utilizó  $NH_4Cl$  para resaltar la morfología de los ejemplares ilustrados. Asimismo, ese material fue debidamente separado para conformar el material gráfico figurado en las láminas de esta memoria.

#### I. 4. 3. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL ESTUDIADO

El estado general de conservación de los ejemplares es muy fragmentado e incluso deformado. Pero existen ejemplares completos que en su mayoría se conservaron como moldes de un sólo lado de la concha.

En cuanto a los colecciones, se encontraron individuos incompletos, mal conservados, de los cuales sólo se determinaron aquellos en los que fue posible observar las características diagnósticas a nivel genérico. Los demás ejemplares con conservación deficiente únicamente sirvieron a nivel de taxa para la cuantificación de ellos en los espectros faunísticos del análisis ecoestratigráfico.

Se encontró una amplia cantidad de conchas de ammonites con impresiones de bivalvos; esto sugiere algún tipo de relación entre ambos grupos, bien que esta adhesión ocurrió durante la vida del ammonite o *post-mortem*.

#### I. 4. 4. MEDICIONES Y ABREVIATURAS

Los ejemplares de ammonites mejor conservados han sido medidos y estas mediciones se expresan en milímetros. Las medidas han sido ordenadas para cada género en tablas, donde se expresan los caracteres mensurables como son: diámetro, diámetro del ombligo y altura; se descarta el espesor ya que la mayoría de los ejemplares son moldes que han sufrido efectos de carga. A partir de estos valores se han obtenido las relaciones paramétricas O/D y H/D, de las cuales sólo se han creado gráficas de la relación O/D basadas en los ejemplares estudiados, con referencia al género y especie a las que han sido asignados.

A continuación se explicitan las abreviaturas que se utilizan en el texto. Su representación gráfica, se encuentra en la Figura 4.

BU borde umbilical.

CE costillas externas

CE<sub>2</sub> número de costillas externas en 1/2 vuelta

CE<sub>4</sub> número de costillas externas en 1/4 de vuelta

CU<sub>4</sub> número de costillas umbilicales en 1/4 de vuelta

D diámetro máximo observado

E espesor máximo de la espiral en el plano que contiene el eje de enrollamiento

H altura de la espiral medida en el plano de enrollamiento

h altura de la espiral en 1/4 de vuelta

MU muralla umbilical

O diámetro del ombligo, medido entre puntos diametralmente opuestos en el borde umbilical (BU)

TE tubérculo externo

TU tubérculo umbilical

VI vueltas internas

VE vueltas externas

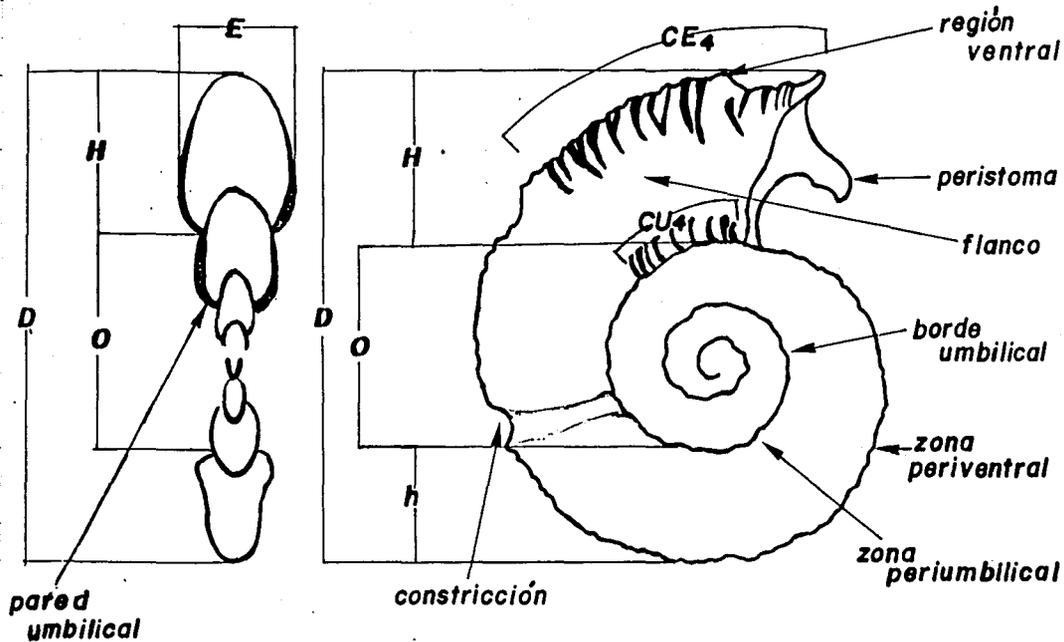


Figura 4 Esquema de caracteres mensurables en ammonites.

## II. PALEONTOLOGIA

Para la ubicación sistemática de los ejemplares hasta el nivel taxonómico de Subfamilia, se han seguido las directrices en la clasificación de The Ammonoidea: "the evolution, classification, mode of life and geological usefulness of a major fossil group" (House y Senior, 1981), The Treatise on Invertebrate Paleontology (Arkell, et al., 1957), así como la bibliografía especializada para el Género *Glochiceras* (Ziegler, 1974) e *Hybonoticeras* (Berckhemer y Hölder, 1959). *Subplanitoides* Zeiss se trata a nivel genérico siguiendo la opinión de Olóriz (1978, p.580). En la sinonimia, los asteriscos señalan la bibliografía no consultada, pero que ha sido reportada en otras investigaciones.

El material estudiado se encuentra depositado en las colecciones del Museo de Paleontología del Instituto de Geología, U.N.A.M.

## II. 1. ESTUDIO SISTEMATICO

PHYLUM MOLLUSCA

CLASE CEPHALOPODA

ORDEN AMMONOIDEA Zittel, 1884

SUBORDEN AMMONITINA Hyatt, 1900

SUPERFAMILIA HAPLOCERATACEAE Zittel, 1884

FAMILIA OPPELIIDAE Douvillé, 1890

SUBFAMILIA GLOCHICERATINAE Hyatt, 1900

SUBFAMILIA GLOCHICERATINAE Hyatt *sensu* Ziegler, 1974Género tipo *Glochiceras nibatatum* (Oppel), 1863Subgénero *Lingulaticeras* Ziegler, 1958Especie tipo *Ammonites nudatum* Oppel, 1858*Glochiceras (Lingulaticeras) semicostatum* (BERCKHEMER)

(Lámينا I, Figura 4)

## Sinonimia

- 1879 *Haploceras fialar* OPPEL in FONTANNES, p.8, lám.2, Fig. 1  
(non Amm. Fialar OPPEL)
- 1887 *Ammonites lingulatus crenosus* QUENSTEDT, p.847, lám.92  
Fig.32
- \*1931 *Haploceras semicostatum* BERCKHEMER in ROLL, p.18.
- \*1933 *Oppelia semicostata* BERCKHEMER in BUBECK, p.13
- \*1945 *Oppelia semicostata* BERCKHEMER in ALDINGER, p.128.
- 1958 *Glochiceras (Lingulaticeras) cf. crenosum* (QUENSTEDT) in  
ZIEGLER, lám.13, Fig 16
- 1958 *Glochiceras (Lingulaticeras) semicostatum* BERCKHEMER in  
ZIEGLER, p. 159.

**Hipotipos:**

IGM 104-06, IGM 105-65, IGM 105-67, IGM 104-391, IGM 104-392,  
 IGM 104-375, IGM 104-379, IGM 104-379, IGM 104-375, IGM 105-13  
 IGM 105-61, IGM 105-417, IGM 105-12, IGM 105-15, IGM 105-64,  
 IGM 105-119, IGM 105-99, IGM 105-14, IGM 110-222, IGM 110-216,  
 IGM 110-214, IGM 110-221.

**Medidas:**

Nivel-No.	O	O	H	O/D %	H/D %
102-278	36.10	11.00	14.20	30.47	39.34
102-284	32.60	11.50	10.50	35.29	32.21
103-331	41.20	10.50	17.60	25.49	42.72
104-381	43.50	13.30	19.50	30.57	42.53
104-392	29.30	9.90	10.80	32.79	35.12
105-14	40.00	17.00	14.00	42.50	35.00
105-44	39.50	13.00	14.50	32.91	36.71
105-99	30.00	11.00	9.00	35.30	29.70
105-417	35.00	14.00	12.10	40.00	34.57
H-871	34.00	3.60	16.00	25.29	47.06
H-873	32.30	10.00	12.90	30.96	33.34

**Material:** Poco abundante. representado por 4 moldes completos, 9 fragmentos y 12 moldes de un solo lado de la concha: en todos los casos el tamaño es pequeño a medio.

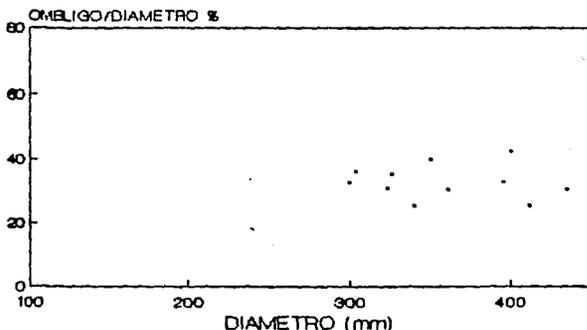
**Descripción:** Enrollamiento de tipo involuto. flancos ligeramente redondeados, ombligo amplio (25-42%, Gráfica 1) región umbilical poco profunda con borde umbilical (BU) redondeado. La ornamentación que presentan estos ejemplares parece estar restringida a la parte latero-ventral del flanco y esta compuesta por costillas que se inflexionan hacia adelante y se vuelven convexas en la región latero-ventral; en algunos ejemplares se observa la presencia de canal lateral de recorrido espiral, que es apenas perceptible. Peristoma pedunculado en ángulo recto.

Observaciones: Especie del género *Glochiceras* Hyatt, subgénero *Lingulaticeras* Ziegler, que incluye formas pequeñas, involutas, cuya sección de la vuelta es rectangular a subcuadrada y con el mayor espesor cerca del ombligo: flancos lisos con un sillón espiral más o menos acusado; sin carena. Las costillas están limitadas a la zona ventro-lateral con fuerte inflexión hacia la línea central del flanco. No presenta un canal lateral marcado. Abertura provista de una apófisis lateral estrecha, con visera ventral y pedúnculo arqueado en ángulo recto; este pedúnculo de la aurícula es angosto. No hay tubérculos marginales. La cámara de habitación ocupa las tres cuartas partes de la última vuelta. Los ejemplares mejor conservados fueron comparados con el figurado por Hölder y Ziegler (1959, lám.17 fig.3) y Ziegler (1958, p.136 lám.13 fig.16) no encontrándose diferencias significativas.

Distribución Geográfica: sureste de Francia, suroeste de Alemania y México.

Distribución Estratigráfica: Kimmeridgiano superior (antes de la Zona de *subeumella*).

*Glochiceras (Linguliceras)*  
*semicostatum* BERCKHEIMER



Gráfica 1 Relación Ombiligo/Diámetro (%) vs. Diámetro (mm) Grado de Involución de la Concha.

SUPERFAMILIA PERISPHINCTACEAE, Steinmann, 1890

FAMILIA ASPIDOCERATIDAE Zittel, 1895

SUBFAMILIA HYBONOTICERATINAE Oibriz, 1978

Género tipo *Hybonotoceras* Breistroffer, 1947

Especie tipo *Ammonites hybonotus* Ooppel, 1863

*Hybonotoceras* sp. gr. *beckeri* (NEUMAYR)

(Lámina I, Figura 1-3; 5-7)

**Sinonimia**

1873 *Aspidoceras Beckeri* nov. sp. NEUMAYR, p.202, lám. 38, fig.3,4.

1879 *Waagenia Beckeri* NEUMAYR in FONTANNES, (1879a), p.83, lám. 12, fig.1.

1906 *Waagenia* aff. *beckeri* NEUMAYR in BURCKHARDT, p.9 (No. XXVI)

- 1906 *Waagenia aff. beckeri* NEUMAYR in BURCKHARDT, p.105 lám. XXVII, fig.4.
- \*1914 *Waagenia beckeri* NEUMAYR in SCHNEID, p.126, lám.6, fig.12.
- \*1922 *Waagenia beckeri* NEUMAYR in BERCKHEMER, p.68, lám.1, fig.16.
- 1931 *Waagenia beckeri* NEUMAYR in SPATH, p.648, lám.123, fig.1.
- \*1950 *Waagenia beckeri* NEUMAYR in HERMANN, p.330, fig.80
- 1959 *Hybonoticerias beckeri* (NEUMAYR) in BERCKHEMER y HÖLDER, p.26, lám.1. fig.2.3: lám.4, Fig.13-15.
- 1960 *Hybonoticerias beckeri* NEUMAYR in CHRIST, p.123, lám.9, fig.3.
- 1978 *Hybonoticerias (Hybonoticerias) beckeri beckeri* (NEUMAYR) in OLORIZ, p.369-70. lám.31, fig.1.

## Hipotipos:

IGM 104-393, IGM 105-95, IGM 122-16, IGM 122-58, IGM 122-79,  
 IGM 122-73, IGM 122-64, TGM 124-24, IGM 124-26, IGM 124-21,  
 IGM 124-17, IGM 126-39, TGM 126-59, IGM 126-48, IGM 126-58,  
 IGM 126-37, TGM 126-47, TGM 126-34, IGM 126-45, IGM 126-74,  
 IGM 126-44, IGM 126-61, TGM 126-60, IGM 126-31, IGM 126-41,  
 IGM 126-65, IGM 126-63, IGM 126-30, IGM 135-94, IGM 135-84,  
 IGM 135-83, IGM 104-387, IGM 120-542.

## Medidas:

Nivel-No.	D	O	H	O/D %	H/D %	CU2	TU2	TE2
124-24	25.80	11.90	08.40	48.12	32.58	13	-	-
124-26	21.10	11.40	07.50	49.35	32.47	12	-	-
124-21	23.50	12.00	07.00	51.08	29.79	4	-	-
124-20	40.00	13.30	11.00	33.25	27.50	-	-	-
124-17	25.40	11.30	09.00	44.49	35.43	14	-	-
126-39	25.69	13.00	07.50	50.78	30.47	11	-	-
126-59	19.40	09.90	05.80	5.10	29.30	10	-	-
126-48	24.00	11.80	07.30	49.17	32.50	12	-	-
126-58	21.00	00.84	09.30	3.05	41.90	12	-	-
126-37	24.50	11.00	08.00	44.90	32.85	12	-	-
126-47	19.00	10.90	07.50	57.17	39.47	-	-	-
126-34	21.00	11.40	08.00	54.29	28.57	8	-	-
126-45	18.70	08.50	04.60	4.55	24.00	9	-	-
126-74	29.00	12.70	10.60	43.79	36.55	9	-	-
126-44	25.00	09.00	08.90	3.80	35.60	9	-	-
126-81	25.00	10.30	03.00	41.20	32.00	11	-	-
126-60	27.90	12.00	10.00	44.44	37.04	8	-	-
126-31	23.60	11.00	08.30	40.01	37.29	-	-	-

Nivel-No.	D	O	H	O/D %	H/D %	CU2	TU2	TE2
125-41	45.50	19.30	14.00	42.22	29.85	9	-	4
126-55	33.50	13.40	12.00	40.00	35.32	-	-	-
126-53	65.00	32.50	21.40	47.79	31.47	-	-	5
126-30	25.50	14.00	09.00	54.89	35.15	10	-	-
122-73	25.00	13.00	06.90	50.00	26.54	10	-	-
122-64	23.50	11.50	10.50	39.15	35.47	-	-	-
122-16	25.50	10.70	07.50	41.35	29.41	9	-	-
122-15b	36.50	15.40	12.30	44.31	33.61	-	-	-
122-56	35.40	15.40	12.00	48.33	33.30	-	-	-
122-58	23.30	13.50	03.00	48.00	27.30	3	-	4.3
120-542	20.20	10.50	07.10	51.33	35.15	11	-	-
105-95	25.30	09.00	07.20	3.55	26.77	-	-	-
104-387	22.30	10.00	07.00	43.67	30.57	-	-	-
104-393	23.30	10.00	09.50	42.32	36.45	-	-	-
135-762	55.60	20.50	15.00	36.37	26.39	-	-	-
135-94	25.00	10.60	09.50	42.40	38.40	-	-	-
135-84	52.50	20.00	17.40	38.07	33.08	-	-	-
135-83	17.00	05.00	06.30	24.41	40.00	-	-	-

Material: Abundante, representado por 2 moldes externos de la región ventral (RV), 24 ejemplares fragmentados y 44 moldes de un sólo lado de la concha, de tamaño medio.

Descripción: Concha comprimida, de tipo evoluta, sin datos sobre la sección de la vuelta; ombligo amplio (30-57%, Gráfica 2) con borde umbilical (BU) redondeado; muralla umbilical (MU) con inclinación suave; vuelta interna (VI) con costillas simples, finas, retroversas. Hacia el final de la vuelta interna (VI) se observan costillas flexuosas que nacen del tubérculo umbilical (TU) y recorren el flanco llegando hasta el tubérculo externo (TE). Vuelta externa (VE) con dos hileras de tubérculos, umbilical (TU) y externa (TE); los tubérculos umbilicales (TU) se encuentran por encima del margen periumbilical y en ellos se

desarrollan costillas flexuosas que atraviesan el flanco con distribución irregular, llegando al tubérculo externo (TE). En el material colectado se encontraron impresiones de la región ventral constituida por un surco central con dos carenas crenuladas; el borde latero-ventral presenta un relieve considerable como producto de la presencia de los tubérculos externos (TE). Las costillas no atraviesan la región ventral. Por ser impresiones en su mayoría, se carece de información respecto a la línea de sutura. La mayoría de los ejemplares que se recolectaron representan un estadio juvenil temprano ya que se caracterizaron como estadio de núcleo; pocos ejemplares se han encontrado en estado adulto.

Observaciones: Fontannes (1879, p.83), describió la especie procedente de las calizas superiores de Crussol, Francia, e ilustró un fragmento. Al mismo tiempo mencionó además varios ejemplares mal preservados de la especie *hybonotum* Opeel encontrados en otros lugares de la Ardèche.

En México, el género "*Waagenia*" (= *Hybonoticeras*) descrito por Burckhardt (1906, p.104-105; lám.27, figs. 2-5) fué colectado en la región de Mazapil, Zacatecas, incluye a las especies *knopi*, *beckeri* y *harpephora*; dichas especies conforman el grupo *beckeri* referido por Olbriz (1978) a nivel subespecífico.

Burckhardt (1910, p.632) cita una "*Waagenia*" cf. *hybonota* Opeel, y capas con "*Waagenia*" en localidades tales como la Sierra de Santa Rosa, Sierra de la Caia, Sierra de Concepción del Oro y Sierra de Zuloaga.

Hölder y Ziegler (1959, p.196) encontraron ejemplares representativos en la misma localidad investigada por Fontannes en Crussol, Francia; además describen numerosos ejemplares localizados en la zona de *subeumella* cerca de Le Pouzin (Francia).

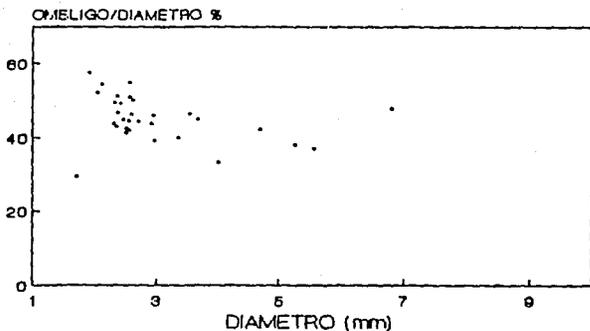
Imlay (1943) obtuvo ejemplares del género "*Waagenia*" en Placer de Guadalupe, Chihuahua: dichas especies son idénticas a las descritas por Burckhardt (1906).

En términos morfológicos generales se puede hablar de una caracterización de *Hybonoticerias*, siendo formas de tamaño medio, evolutas, con concha discoidal aplanada y sección de la vuelta poligonal con flancos planos en corte transversal. La concha presenta dos filas de tubérculos laterales. En vueltas externas la ornamentación desarrolla costillas flexuosas con distribución irregular; de tubérculo a tubérculo se extienden costillas de considerable relieve. En la región ventral está presente un surco central con dos carenas crenuladas. Sin datos sobre el peristoma.

Distribución Geográfica: sur de Estados Unidos de Norteamérica, norte de Africa, Somalia, Abysinia, Kenya. Madagascar, Cutch, México, sureste de Francia, sur de Alemania, Italia, Portugal y sur de España.

Distribución Estratigráfica: Kimmeridgiano superior a extrema base del Tithoniano?.

*Hybonoticeras* sp. gr. *beckeri*  
(NEUMAYR)



Gráfica 2 Relación Ombiligo/Diámetro (%) vs. Diámetro (mm) Grado de Involución de la Concha.

FAMILIA ATAXIOCERATIDAE Buckmann, 1890

SUBFAMILIA LITHACOCERATINAE Zeiss, 1968

Género tipo *Subplanitoides* Zeiss, 1968 emend Olbriz, 1978

Especie tipo *Usseliceras (Subplanitoides) waltheri* Zeiss, 1968

*Subplanitoides* sp. gr. *siliceus* (QUENSTEDT)

(Lámina II. Figura 4.6)

**Sinonimia**

- 1858 *Ammonites planulatus siliceus* QUENSTEDT, p.775, lám. 95, fig.27
- 1887 *Ammonites planulatus siliceus* QUENSTEDT, p.1073. lám.125, fig. 2-5.
- 1910 *Virgatosphinctes planulatus siliceus* (QUENSTEDT) in UHLIG, p.310.

- \*1914 *Perisphinctes siliceus* (QUENSTEDT) in SCHNEID, p.115, lám. 6, fig. 6.
- \*1922 *Gruppe des Virgatosphinctes planulatus siliceus* (QUENSTEDT) in BERCKHEMER, p.73.
- 1956 *Lithacoceras siliceum* (QUENSTEDT) in ARKELL, p.112.
- 1959 *Perisphinctes siliceus* (QUENSTEDT) in BERCKHEMER y HÖLDER, p.41, lám.14. fig.69-70; lám.16, fig. 73.
- 1968 *Usseliceras (Subplanitoides) siliceum* (QUENSTEDT) ZEISS, 1968 p.64 lám. 4 fig.1.

#### Hipotipos:

IGM 124-49,            IGM 126-620,            IGM 126-621,            IGM 126-627,  
IGM 126-677,            IGM 130-680,            IGM 130-686,            IGM 130-687,

#### Medidas:

Nivel-No.	D	O	H	O/D %	H/O %
124-621	09.30	20.50	29.00	34.00	43.09
126-627	08.33	19.50	30.10	30.98	47.55
127-677	08.00	30.00	34.30	37.50	43.53

**Material:** Poco abundante, constituido por 3 moldes externos y 5 fragmentos.

**Descripción:** Molde incompleto de tamaño medio, evolutivo, ombligo no muy profundo y borde umbilical (BU) redondeado; vuelta interna (VI) con costulación fina y densa, de costillas bifurcadas con dirección proversa; presencia de constricciones. Hacia la mitad de la vuelta externa (VE) se intercalan costillas poligiradas; las costillas primarias atraviesan el flanco, bifurcándose por encima de la mitad de su altura, rectirradiadas hacia el final de la vuelta adquieren una "trayectoria sinuosa". Sin datos sobre peristoma, ni línea de sutura.

Observaciones: La diagnosis de *Subplanitoides* que presenta Zeiss (1968, p.62), es escueta, pero exacta: tamaño pequeño, peristoma pedunculado. Vuelta interna con costulación bifurcada; en las vueltas externas pueden aparecer divisiones poligiradas y ataxioceratoides. Olóriz (1978) añade otras observaciones hechas sobre el material de la colección de Zeiss: involución variable, ombligo superficial con borde umbilical redondeado y junto con la muralla umbilical desigualmente desarrollada. En la ornamentación resulta muy característica la inflexión a nivel de los puntos de división, los cuales se sitúan entre  $1/2$  y  $2/3$  de altura. Jamás existen divisiones complejas en vuelta interna. El ángulo que separa a las costillas secundarias, en las formas más típicas, no es más amplio que el grosor de una costilla. No son excesivamente frecuentes las costillas simples ni las constricciones. En general, la ornamentación es delicada en comparación con otras microconchas del Tithoniano inferior y las costillas externas (CE), a lo sumo, dibujan una suave convexidad sobre la región ventral. Las divisiones ataxioceratoides son excepcionales. El material descrito por Zeiss se ha subdividido en tres grupos en atención al grado de involución y al comportamiento de la región ventral; el grupo representado por las especies *altegratum-siliceum* corresponde a formas involutas sin surco en la región ventral con diferencias en la fuerza de la ornamentación.

El género *Subplanitoides* sp. gr. *siliceus* (Quenstedt) se ubica estratigráficamente en el Tithoniano inferior basal, que en otras localidades jurásicas mexicanas corresponde al nivel representado por *Virgatosphinctes*; esta Zona fue descrita por Cantú-Chapa (1969) y definida en el centro-este de México (Cantú-Chapa, 1971); siendo la "Zona con *Virgatosphinctes mexicanus* y *Aulacomyella neogaeae*". Anteriormente Burckhardt (1906) describe la presencia de *Virgatosphinctes* en Mazapil, estado de Zacatecas. Este género también caracteriza el Tithoniano inferior de Chihuahua (Imlay, 1939; Cantú-Chapa, 1976b) y de Sierra de Catorce, estado de San Luis Potosí (Verma y Westermann, 1973); Imlay (1939) encuentra a *Virgatosphinctes* arriba de las capas de *Mazapilites*; con esta información, Imlay (1943) propone una zonación del Jurásico superior de México.

Distribución Geográfica: sur de Alemania, sur de España y Mexico.

Distribución Estratigráfica: Base del Tithoniano inferior.

## II. 2. FORMAS DE ATRIBUCION SISTEMATICA INCIERTA

En este apartado se recogen aquellas formas de atribución sistemática dudosa, debido a la conservación deficiente y por ser fragmentos de ejemplares; se trata indudablemente de representantes de la familia Haploceratidae en un caso y de perisphinctidos referibles a la Familia Ataxioceratidae en el otro.

## SUPERFAMILIA HAPLOCERATACEAE Zittel, 1884

## FAMILIA HAPLOCERATIDAE Zittel, 1884

(Lámina II, Figura 2,3,5)

## Hipotipos:

IGM 98-138, IGM 98-149, IGM 104-378, IGM 104-381, IGM 104-383,  
 IGM 104-389, IGM 104-394, IGM 104-395, IGM 104-397, IGM 105-03,  
 IGM 105-04, IGM 105-05, IGM 105-08, IGM 105-10, IGM 105-60,  
 IGM 105-62, IGM 105-63, IGM 105-69, IGM 105-70, IGM 105-120,  
 IGM 105-121, IGM 105-415, IGM 105-416, IGM 105-870, IGM 110-259,  
 IGM 110-264, IGM 110-265, IGM 110-276.

## Medidas:

Nivel-No.	D	O	H	O/D %	H/D %
98-152	44.00	09.10	12.50	20.93	44.55
98-151	28.50	08.00	12.00	27.37	41.36
98-128	39.30	10.00	12.00	25.19	45.23
98-135	40.60	09.50	12.50	23.65	43.35
98-143	35.00	09.50	15.00	27.43	42.86
98-142	33.40	09.50	13.50	24.74	50.78
98-138	38.40	09.90	12.50	25.78	45.83
98-182	21.90	05.00	01.00	27.40	4.57
98-182a	24.00	05.20	10.20	21.57	42.50
98-145	35.50	09.50	14.50	26.53	41.57
98-145a	25.30	07.30	10.20	30.23	39.53
98-141	18.00	05.50	07.10	30.56	39.44
98-147	20.00	05.20	09.20	24.00	41.00
100-200	31.60	06.40	15.60	20.25	49.37
100-183	36.20	08.20	23.20	17.13	64.09
100-195	34.00	10.30	13.80	32.06	40.59
100-187	18.00	05.30	09.00	29.44	50.00
100-198	38.50	11.50	14.70	30.13	38.18
100-190	25.20	07.50	12.50	29.76	50.00
102-272	23.00	08.00	13.00	27.53	44.33
103-354	32.00	11.70	13.30	36.56	41.55
103-323	41.30	15.40	13.10	36.84	31.34
103-331	41.20	10.50	17.50	25.49	42.72
103-321	17.00	05.00	09.00	29.41	52.34
104-389	23.40	08.40	09.10	35.30	38.39
104-381	25.00	08.00	12.50	34.00	50.40
105-62	25.60	09.00	12.80	34.38	43.81
105-10	31.80	12.50	11.50	33.31	36.19
105-39	24.70	07.00	12.00	28.34	48.58
105-05	43.30	11.00	22.40	25.40	51.73
105-08	20.50	08.00	09.30	29.27	45.37

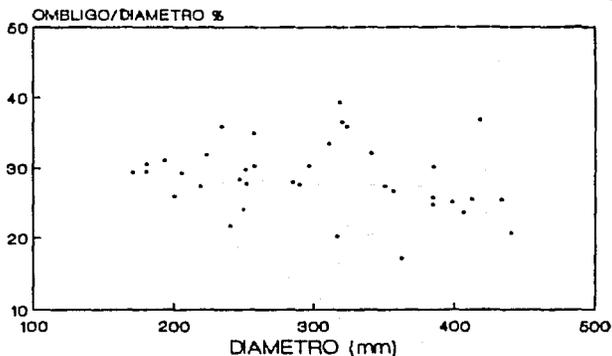
Nivel-No.	D	O	H	O/D %	H/D %
105-04	13.30	5.00	3.00	31.09	46.63
105-415	32.30	11.60	13.40	35.31	41.49
105-03	25.30	7.00	13.20	27.67	52.17
H-863	29.70	9.00	12.00	30.30	40.40
H-867	22.50	7.10	12.40	31.84	55.51
H-868	31.10	10.40	12.40	33.44	39.87

**Material:** Abundante, representado por 23 moldes externos, y 6 fragmentos.

**Descripción:** Formas de tamaño pequeño, de concha discoidal involuta, sin datos sobre sección de la vuelta. Ombligo pequeño (20.1% - 39.3%, Gráfica 3) poco profundo, flancos ligeramente convexos, sin datos sobre la región ventral. La región del flanco es lisa aunque en algunos ejemplares se observan ligeras marcas de estrías, pero en general, no son de fácil distinción.

**Observaciones:** Los ejemplares recolectados se reportan de esta manera ya que debido al estado de preservación resultó difícil una aproximación taxonómica a un nivel inferior. Sin embargo, han sido determinados a ese nivel, que para los análisis ecoestratigráficos es útil, ya que reflejan la presencia de ese grupo de ammonoideos en la población.

Familia Haploceratidae



Gráfica 3 Relación Ombligo/Diámetro (%) vs. Diámetro (mm) Grado de Involución de la Concha.

SUPERFAMILIA PERISPHINCTACEAE Steinmann, 1890

FAMILIA PERISPHINCTIDAE Steinmann, 1890

(Lámina II, Figura 1)

Hipotipos:

IGM 102-293, IGM 110-213, IGM 110-219, IGM 124-27, IGM 124-50,  
IGM 126-53, IGM 140-765. IGM 140-770, IGM 140-781, IGM 140-801

**Material:** El material con que se cuenta consta de 10 fragmentos que representan la vuelta externa del ammonite.

**Descripción:** Entre estos ejemplares se cuenta con un molde de conservación deficiente que incluye una porción del ombligo y además parte de la vuelta externa. La ornamentación de la vuelta interna es de costillas simples que se bifurcan ligeramente

arriba de la mitad del flanco; la bifurcación se cubre con la vuelta subsecuente, cuya ornamentación continúa siendo de costillas bifurcadas que conforme se avanza en el crecimiento presenta costillas poligiradas y virgatostomas.

### II. 3. FAUNA ACOMPAÑANTE

En la sucesión estudiada se encontraron asociados con los ammonites otros invertebrados que pertenecen a la Clase Bivalvia; considero pertinente advertir que por el momento dichos ejemplares se han tratado a un nivel general, pero no se desestima su presencia en el estudio realizado. Los fósiles colectados corresponden a *Buchia tenuistriata* (Lahusen) *Buchia* sp., *Pseudomonotis* cf. *P. durangensis* Imlay, *Lucina potosina* (del Castillo y Aguilera), *Ostrea* sp. y *Oxytoma* (*Oxytoma*) sp.

Familia Buchiidae Cox (1953)

*Buchia tenuistriata* (Lahusen)

(Lámina V, figura 4, 5)

Observaciones: Esta especie ha sido reportada para el Kimmeridgiano Superior del norte de Eurasia y Alaska (Zakharov, 1981); en el perfil, se encontró asociado con los haplocerátidos. Buitrón (1984) describe esta especie para la Sierrecilla de San Antonio, Estado de Zacatecas, incluida en la

Formación La Caja (Kimmeridgiano Superior) además la encontró en asociación con *Haploceras* (Kimmeridgiano Superior).

El género *Buchia* es característico de la Provincia Boreal. Jeletzky (1965) concluye que este género boreal está asociado con elementos tethysianos. Por tanto, *Buchia* es un indicador importante de conexión marina entre las áreas Boreal, Pacífica y Tethyana (Jeletzky, 1964; Hölder, 1979).

Familia Pholadomyidae Gray (1847)

*Pseudomonotis* cf. *P. durangensis* Imlay

(Lámina V, figura 1)

Observaciones: Cragin (1905) describió esta especie para la Formación Malone (Kimmeridgiano-Tithoniano) de Texas. En México *Pseudomonotis* fue reportada por Imlay (1940) en las Formaciones La Gloria (Oxfordiano) y La Casita (Kimmeridgiano-Tithoniano) que afloran en los estados de Durango y Coahuila.

Familia Lucinidae Fleming (1828)

*Lucina potosina* (Castillo y Aguilera)

(Lámina VII, figura 1)

Observaciones: Esta especie fue originalmente descrita en México, el material fue colectado en la Sierra de Catorce por del Castillo y Aguilera (1895). Estos autores determinan una edad

aptiana-albiana para los estratos que contenían dicho pelecípodo. Cragin (1905) menciona la presencia de *Lucina potosina* en la Formación Malone del oeste de Texas, que consideró de una edad correspondiente al Kimmeridgiano Tithoniano. Alencaster y Buitrón (1964) describen a *Lucina potosina* para la región de Petlalcingo, Estado de Puebla, en estratos correspondientes a la Formación Mapache a la que atribuyen una edad perteneciente al Oxfordiano-Portlandiano.

Familia Oxytomidae Ichikawa, 1958

*Oxytoma (Oxytoma) sp.*

(Lámina VII, figura 2)

Observaciones: El género *Oxytoma (Oxytoma)* tiene una distribución biogeográfica cosmopolita, estratigráficamente tiene un alcance que va desde el Triásico superior al Cretácico inferior.

### III. PALEOECOLOGIA

#### III. 1. ASPECTOS PALEOECOLOGICOS

El fundamento principal del análisis de espectros faunísticos tiene como base conceptos de índole eco-evolutiva, lo cual conlleva a fuertes implicaciones al plantear el desarrollo de una población en un entorno; dicha población posee todo un acervo genético que se va expresando a partir del desarrollo ontogenético y del cruce genético entre sus componentes en un contexto ecológico determinado. La información genotípica, llega a su expresión en el fenotipo. Si existe o se da un cambio externo en el ambiente, esto puede producir una evolución génica, la cual modificará, en mayor o menor grado, las frecuencias génicas dentro de la población. Si dicha población coexiste con otras poblaciones en tiempo-espacio, las interacciones se verán afectadas, tal vez minimizadas o se eliminarán por competencia, produciendo una interacción interespecífica especializada (Valentine, 1973).

Una población se relaciona con la trama física envolvente según un modelo multidimensional en el que cada dimensión representa una variable. El hiperespacio y el hipervolumen, conforman el bioespacio que posee discontinuidad ecológica como las barreras (aislamiento geográfico, etcétera). El bioespacio en el tiempo cambia en forma y tamaño, pero, en

un momento dado. siempre será el espacio real que ocupa la especie en el que será factible reconocer el medio en el que dicha especie desarrollará su fenotipo.

Todas las propiedades y procesos intrínsecos forman la población en términos ecológicos: también es importante señalar la relación intraespecífica, ya que se conforman así propiedades grupales tales como: tamaño poblacional, nacimientos, muertes y crecimiento poblacional referido a la capacidad de carga del sistema, estrategias de tipo  $r$  (índice de incremento) o de tipo  $K$  (densidad de saturación) (Krebs, 1985, p.260-63). Así, el crecimiento poblacional incide en el concepto intrínseco de población, que es sin duda el marco de la expresión fenotípica del "pool" génico, siendo este solamente la "colección" o acervo de los genes en el genotipo de todos los miembros de la población.

Cualquier "pool" génico contiene todo los genotipos potenciales de todos los posibles fenotipos. La población real y dinámica realiza varios fenotipos en varios estados de su ontogenia. Esta población contiene un acervo que sostiene cierto rango de condiciones biológicas que interactúan con su medio.

Los recursos que requiere la población para su consumo se deben mantener en equilibrio, lo cual reflejaría la economía circundante, siendo el Nicho el aspecto funcional total del desarrollo del sistema orgánico y su entorno (Valentine, 1973).

Los organismos que viven en un área, y que a su vez conforman una comunidad biológica, están interconectados por una intrincada trama de relaciones, las cuales incluyen el ambiente físico.

Un sistema organizado (desde genes, células, órganos, organismos, poblaciones, biocomunidades, etcétera) es un sistema abierto, integrado por todos los organismos vivos y elementos no vivientes de un sector ambiental definido, espacial y temporalmente, cuyas propiedades globales de funcionamiento (flujo de energía y ciclaje de la materia) y autorregulación (control) derivan de las interacciones entre todos sus componentes, y de todo el conjunto orgánico con el medio físico.

La mayor parte de los seres vivos presentan un grado de adaptación a su ambiente, adaptación que debe existir si se pretende sobrevivir en un entorno dinámico. Los organismos presentan peculiaridades estructurales, es decir, que su fisiología, su comportamiento y su modo de reproducción se hayan relacionados con el ambiente determinado en que viven, y ningún otro organismo posee exactamente las mismas adaptaciones, ni vive de la misma manera.

En poblaciones de organismos actuales es en cierta manera fácil de explicar el conjunto de todos estos factores físico-químicos y biológicos, que son, sin duda, la precisa

situación en la que el animal vive, es decir, el nicho ecológico. Sin embargo, en organismos que vivieron en el pasado la situación se complica, ya que no queda una evidencia directa y completa de la relación medio-organismo.

El análisis de las asociaciones (biocenosis) facilita la reconstrucción de la vida de un individuo o una especie en concreto. En estado fósil sólo se ha conservado una parte de las asociaciones de organismos que vivían en un lugar determinado. La relación entre la biocenosis original y las poblaciones encontradas en los sedimentos (tafocenosis), depende de numerosos factores tales como: las propiedades físicas y químicas de los sedimentos, la hidrodinámica y la presencia de necrófaos, entre otros. Los primeros pueden proporcionar información sobre el medio de vida, mientras que los segundos sobre las condiciones de fosilización.

### III. 2. PRESENCIA DE EPIZOOS

Por definición, los organismos que se fijan sobre otros reciben el nombre de epibiontes, si son animales se les designa epizoos o epizoitos.

En ciertas ocasiones el modo de vida que tuvieron los organismos que hoy son fósiles se puede inferir con ayuda de

una buena conservación que permita distinguir las asociaciones físicas de las especies. Para hacer un análisis de este tipo de asociación se debe establecer, en primera instancia, si la fijación del huésped tuvo lugar en vida del hospedero o post-mortem.

Existen en la literatura científica trabajos que resultan ser de particular interés con respecto al tema. Estas investigaciones se han revelado interesantes en la interpretación de la ecología de los ammonites, cuya flotabilidad debió ser diferente con el peso del huésped, y su nado, que en condiciones normales sería más o menos similar al de *Nautilus* (Seilacher, 1960; Heptonstall, 1970); son de interés ammonites con ostreidos reportados para el Kimmeridgiano, cuya adhesión, según el autor, ocurrió después de la muerte del ammonite (Cope, 1968); se ha citado la presencia de epizoos en ammonites heteromorfos del Maestrichtiano (Riccardi, 1980).

Según Riccardi (1980) la adhesión de los bivalvos, probablemente de ostreidos, puede ser en dos momentos:

- 1) Durante la vida del ammonite, que presumiblemente estuvo orientado en un plano sagital en posición vertical como el actual *Nautilus*: en este caso los ostreidos pudieron distribuirse de igual manera en ambos flancos de la concha del ammonite.

2) Durante o después de la muerte del ammonite y antes o después de que este se depositase en el fondo marino.

Seilacher (1960) observó que en el género *Buchiceras*, del periodo Cretácico Superior, la adhesión de ostreidos marcó una orientación inclinada, lo cual confirma la idea de que en este caso la adhesión ocurrió durante la vida del ammonite.

En ammonites del Kimmeridgiano la ausencia de crecimiento de ostreidos en un flanco de la concha del ammonite permite explicar que los ostreidos juveniles se adherían después de la muerte del ammonite, o aún más tarde cuando el ammonite quedaba en el fondo marino, donde las conchas fueron los únicos objetos favorables para la adhesión.

Se ha demostrado que ostreidos actuales en estadios larvarios se posan, de forma preferente, bajo superficies de objetos, y las formas de ammonites del Kimmeridgiano pudieron haber sido el sitio donde los estadios larvarios se alojaron sobre esa superficie (Medcof, 1955).

El material con epizoos ha sido cuantificado, elaborándose un esquema (Figura 5) en donde se observa la preferencia por un sitio específico de ubicación sobre la concha de ammonoideos.

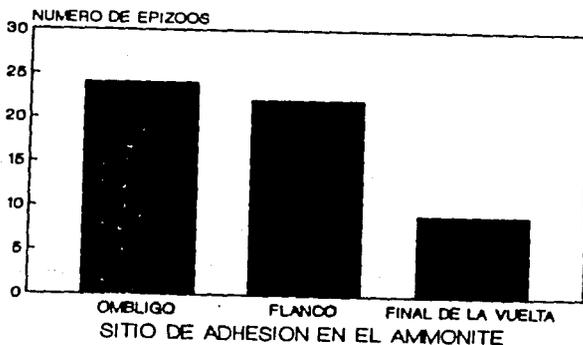
La orientación de los epizoos está determinada por el tipo de superficie en la que se fijan y sobre la cual crecen, de

tal suerte que puedan efectuar sin dificultad sus funciones biológicas (Riccardi, 1980, p.12).

Los epizoos fueron analizados mediante la cuantificación de estos y el sitio de preferencia de adhesión en el ammonite. Se encontró que los ammonites que fueron los hospederos pertenecieron a *Hybonoticeras sp. gr. beckeri* (Neumayr); por la conservación deficiente de los huéspedes (bivalvos) no se determinaron a un nivel taxonómico preciso, probablemente correspondan al género *Buchia sp.* (Lámina IV, figura 1 y 2). Los ammonites que presentan adhesión de bivalvos se encontraron en los siguientes niveles del perfil estratigráfico: 104, 124 y 126. El nivel con mayor cantidad de ammonites con epizoos fue el 126.

La preferencia en cuanto al sitio de adhesión del bivalvo en el ammonite se precisó en tres sitios de la concha de este (Figura No. 5). El primero la zona del ombligo, donde se contaron 24 bivalvos en diferentes ejemplares; en la porción del flanco se encontraron 22 bivalvos, y por último, en la parte final de la vuelta, un poco antes de donde se desarrolla el peristoma, se cuantificaron 9 bivalvos (Gráfica No. 4). En conclusión el sitio de preferencia para la adhesión fue en la región umbilical y en el flanco del ammonite.

Dado que en este caso se cuenta con moldes de un solo lateral de la concha, es imposible determinar si la fijación de los epibiontes ocurrió sólo en un flanco del ammonite; también por efectos de la conservación es difícil reconocer la orientación que tenían los bivalvos, sin embargo, Nicosia (1986) afirma que los epizoos se incrustan al tocar fondo o en la parte superior de las conchas; de esta manera se asume que los bivalvos se fijaron post-mortem del ammonite, aunque eventualmente es una hipótesis que se basa más en la inexistencia de ejemplos de colonización en ambos flancos en los casos en los que el ammonite se ha conservado favorablemente.



gráfica 5

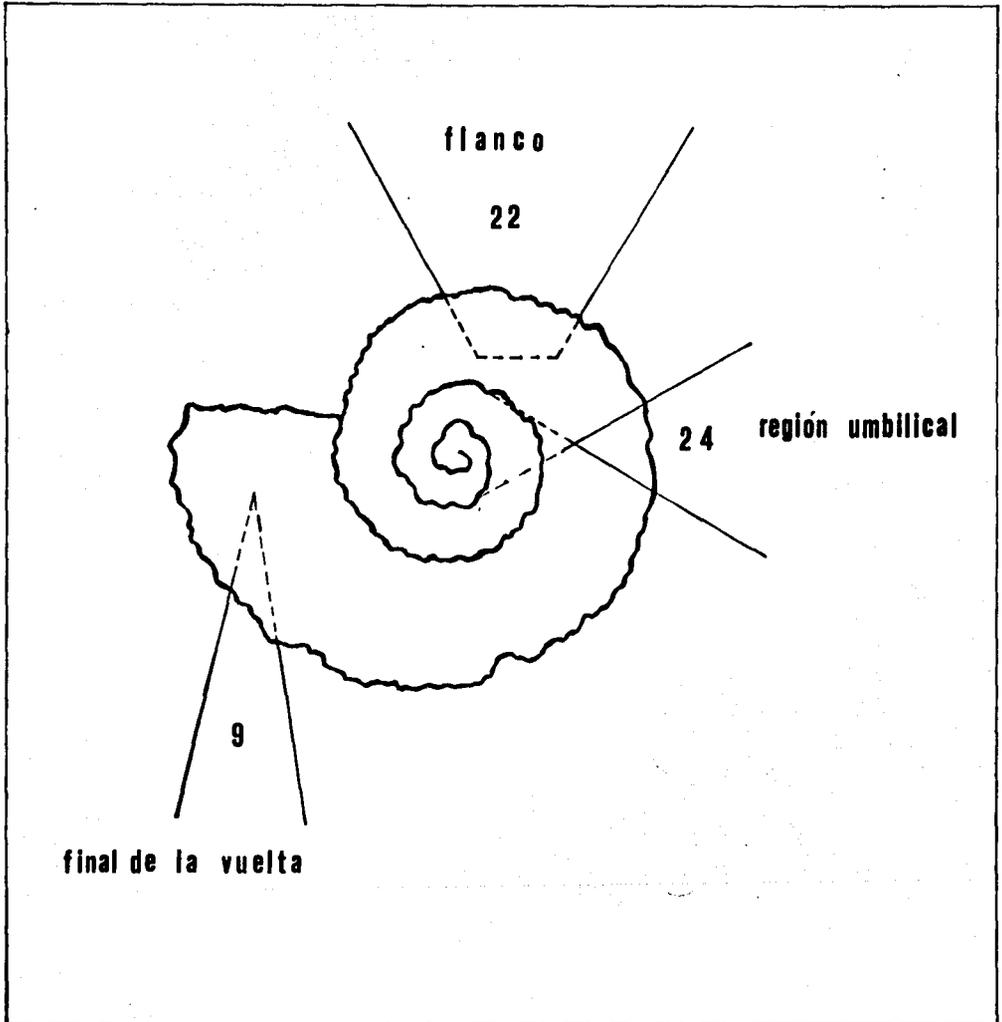


Figura No. 5 Esquema que muestra el sitio de preferencia para la adhesión del bivalvo en el ammonite.

#### IV. GENERALIDADES SOBRE LA PALEOGEOGRAFIA DEL JURASICO SUPERIOR DE MEXICO

Los sedimentos marinos detectados en México para el periodo Jurásico son de considerable espesor; los depósitos del Jurásico Superior comprendidos desde el Oxfordiano al Tithoniano fueron distribuidos a través de las masas de tierra que bordean el Golfo de México (Burckhardt, 1930; Imlay 1940b, 1943 p. 1411-1422, 1953b p.20-61 figs. 4-5). El Golfo de México tuvo en ese tiempo conexiones marinas con el Océano Atlántico, vía Cuba y el sur de Florida. También estuvo conectado con el Océano Pacífico a través del sur de México o América Central, o por ambos sitios.

El ciclo deposicional jurásico se inició como resultado de un cambio eustático mayor con elevación del nivel del mar. Este evento ha sido detectado en las cuencas del Atlántico Norte y de Huayacocotla (Olóriz, 1987).

Actualmente se admite que durante el Jurásico los terrenos que forman a México, exceptuando los de la costa pacífica, tuvieron una estrecha relación con la historia geológica de la apertura del Atlántico, especialmente a través de la dorsal mesoatlántica intracontinental que progresó en el Golfo de México y a fases transgresivas resultados de cambios eustáticos (Imlay, 1980; Olóriz, 1987).

Durante el Kimmeridgiano y Tithoniano se depositó la Formación la Casita, en el norte de México; es una facies litoral consistente de conglomerado, arenisca, lutita, marga, caliza, yeso y cantidades menores de carbón, y está caracterizada por sus capas carboníferas y yesíferas. (Imlay, 1953, p.8). Los materiales calcáreos, calcáreo-arcillosos y detriticos finos, depositados en el Jurásico superior Post-Oxfordiano en grandes áreas del Centro y Norte de México, han sido reconocidos como grupo La Casita y equivalentes laterales. Este Grupo está conformado por La Formación La Caja y la Formación La Casita, esta última representa el equivalente proximal (López-Ramos, 1983,1985), mientras que la Fm. La Caja se ha considerado depositada en medios comparativamente distales, en condiciones infraneríticas o batiales (López-Ramos, 1985).

Como se mencionó en el apartado de antecedentes, de los estudios paleontológicos de México, se han analizado los que destacan por su amplio contenido de información como las investigaciones de índole taxonómica y bioestratigráfica (del Castillo y Aguilera, 1895; Burckhardt, 1906-1930; Imlay 1939-1984; Cantú-Chapa, 1963-1984; Verma y Westermann, 1973) las cuales han aportado información valiosa con respecto a los ammonites. En estos trabajos se han fundamentado zonificaciones para el Jurásico Superior de México y

aspectos biocronológicos importantes, pero sin duda queda un espacio por cubrir, el cual es de vital importancia, ya que se enmarca en el contexto de los conceptos ecológicos e informaría sobre las interrelaciones de factores que fueron conformando el medio donde habitaban los seres vivos.

La Guía Estratigráfica Internacional (1980) reconoce tres categorías principales para la clasificación estratigráfica, a saber: la Litoestratigrafía, cuyo estudio se basa en la caracterización de unidades con base en su litología; la Bioestratigrafía que define zonas respecto a su contenido fosilífero y, finalmente la Cronoestratigrafía que relaciona a los estratos que se desarrollaron en determinado espacio de tiempo. Recientemente (Waterhouse, 1976) ha propuesto una cuarta categoría estratigráfica denominada Ecoestratigrafía, que vincula directamente las categorías lito y bioestratigráficas.

La Ecoestratigrafía se define como el estudio de los ecosistemas fósiles en un marco cronológico y estratigráfico (Waterhouse, 1976).

Los estudios de tipo ecoestratigráfico y paleobiogeográfico fundamentados en la teoría de la tectónica de placas han permitido establecer posibles respuestas en cuanto a un modelo global de la historia de la vida en la Tierra; en este caso, son de especial interés los referidos al periodo

Jurásico. Esta información se ha incrementado, ya que en los últimos años las propuestas en torno a estos análisis, no se han hecho esperar (Geyer, 1971; Ziegler, 1971, 1980; Gygi, 1986, Olóriz, 1984-85, Marchand, 1984 Olóriz, 1987; Olóriz y colaboradores, 1990).

Dos modelos para el Jurásico Superior son los propuestos por Ziegler (1967) y Gygi (1986). El primero demuestra que cada población de ammonites colonizó de manera preferente un medio preciso, caracterizado, entre otros factores, por una batimetría particular, donde la mayoría de los ammonites se fosilizaron *in situ*.

El modelo de Gygi (1986) plantea que la abundancia y la composición de las faunas de ammonites cambian con la profundidad del agua, siendo esta independiente de las litofacies. Así, la macrofauna provee información detallada acerca de la profundidad del agua. En ambos modelos se relaciona la composición de los conjuntos faunísticos (espectros) con la profundidad.

Olóriz (1987) teniendo como referencia su modelo propuesto en 1984-85 estudia las plataformas marinas del Jurásico

Superior de México, en donde propone con base en el estudio de los ammonites mexicanos, que las plataformas fueron extensas pero compartimentadas, con profundidad moderada (media-baja) y con frecuencia relativamente someras y sometidas a un clima cálido con pluviometría moderada-alta en intervalos. La irregularidad de los fondos marinos facilitó la compartimentación relativa de las plataformas, directamente relacionadas con las fluctuaciones del nivel del mar, en donde se establecieron conexiones limitadas con las aguas oceánicas.

El citado autor propone (op. cit., p.220) que la región mexicana funcionó como un centro esencialmente receptor en el que las formas evolucionaron *in situ*.

#### V. ANALISIS ECOESTRATIGRAFICO DE LA SECCION ESTUDIADA

Una vez dado a conocer el panorama general paleogeográfico, las características de los sedimentos en el perfil estudiado y un marco ambiental de referencia, se abordará el análisis de las asociaciones faunísticas encontradas en el perfil estudiado.

Se tomará como modelo ambiental de referencia para este análisis el propuesto por Olóriz (1984-85, 1987) y el

análisis se conjugará con los modelos de Ziegler (1967) y Gygi (1986) respecto a la batimetría.

Los espectros faunísticos del área de estudio, se obtuvieron para cada nivel de la sucesión estratigráfica (Cuadro II). Los conjuntos faunísticos están caracterizados para todos los niveles por la asociación de macroinvertebrados, esencialmente ammonites y bivalvos.

En la secuencia Cuencamé CU6 (Tabla 1) de los niveles 99 al 110 los haplocerátidos (36.25%) dominan sobre los perisfíntidos (6.6%) y en general la cantidad de bivalvos se presenta alta (57.15%). Es interesante destacar que en los niveles 110b y 111 de la secuencia, existe un vacío en la presencia de ammonites y sólo se encontraron bivalvos.

Los niveles subsiguientes del perfil estratigráfico (112 al 155) presentan un descenso en haplocerátidos a tal grado que su presencia puede considerarse fortuita, en tanto que (2.0%) los perisfíntidos aumentan considerablemente (27.04%), así como los bivalvos (75.57%) (Cuadro I).

El análisis del espectro faunístico total de la sucesión estudiada indica que la superfamilia Perisphinctaceae está representada en un 17.4% y la Haplocerataceae un 13.3%. A nivel de subpisos, El Kimmeridgiano superior presenta un 7.6% para Perisphinctaceae y un 24.4% para Haplocerataceae;

el Tithoniano inferior basal presenta un 29.0% para Perisphinctaceae y sólo un 0.9% de Haplocerataceae. El porcentaje para bivalvos en ambos subpisos es alto. En el Kimmeridgiano superior es de un 68% y en el Tithoniano inferior un 70.2% de bivalvos.

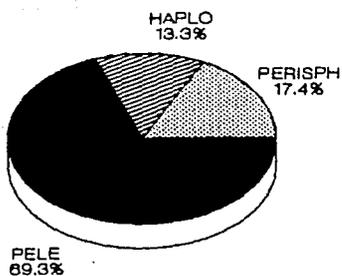
Estos datos reflejan la existencia de espectros faunísticos desequilibrados, entendiéndose por espectro faunístico desequilibrado aquel en donde uno o dos de sus componentes domina la asociación y el resto queda representado en forma fortuita o no se registra (Olóriz, 1987). La presencia de este tipo de espectros se puede relacionar con la colonización de las plataformas y con la conexión restringida con el medio de aguas oceánicas ("Ambito de Cuenca", *sensu* Olóriz, 1984-85). Además entre los niveles 110b y 111 existe una intercalación de "yeso" en cuyos límites superior e inferior se observó ausencia total de fauna de ammonites, registrándose únicamente bivalvos.

NIVEL	PERISPHINTIDAE	HAPLOGERATIDAE	BIVALVOS	TOTAL
98	16.24%	43.59%	40.17%	100.00%
100	11.11%	57.14%	31.75%	100.00%
102	1.82%	27.27%	70.91%	100.00%
103	1.59%	17.46%	80.95%	100.00%
104	3.23%	38.71%	58.06%	100.00%
105	5.88%	45.59%	48.53%	100.00%
110	6.33%	24.05%	69.62%	100.00%
110b	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%
111	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%
112	4.26%	0.00%	95.74%	100.00%
120	11.86%	1.65%	86.44%	100.00%
122	18.64%	0.00%	81.36%	100.00%
124	28.33%	0.00%	71.67%	100.00%
126	39.52%	0.00%	60.38%	100.00%
127	66.67%	0.00%	33.33%	100.00%
130	5.56%	0.00%	94.44%	100.00%
135	36.07%	0.00%	63.93%	100.00%
140	43.59%	5.13%	51.28%	100.00%
145	0.00%	2.27%	97.73%	100.00%
155	46.81%	2.13%	51.06%	100.00%

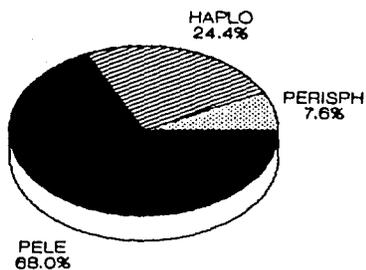
Totales

20	15.60%	15.50%	68.81%	100.00%
----	--------	--------	--------	---------

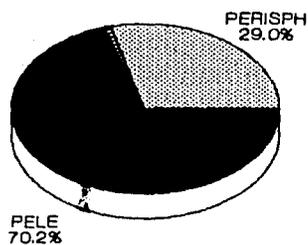
Tabla No. 1. Muestreo en porcentajes del perfil  
estratigráfico Cuencamé 6.



ESPECTRO TOTAL



ESPECTRO KIMMERIDGIANO SUPERIOR



ESPECTRO TITHONIANO INFERIOR

Figura No. 6 Espectros Faunísticos de la sucesión estratigráfica estudiada. 1) Espectro Total, 2) Kimmeridgiano superior y 3) Tithoniano inferior.

Cabe mencionar que Olóriz y colaboradores (1988) en un área muy próxima a este estudio analizan la relación entre las intercalaciones ocre amarillentas ("yeso") y el comportamiento de las asociaciones faunísticas en los niveles próximos a dichas intercalaciones, observando, como en el caso aquí analizado, el empobrecimiento de las asociaciones hasta el extremo de registrarse "crisis en el registro fósil", estos autores señalan la posibilidad de que algunas de las intercalaciones "yesíferas" pudieran deberse a intrusiones de aguas continentales y dado el efecto de choque que parecen imponer sobre los macroinvertebrados marinos, puede deducirse el volumen relativamente restringido del medio: también mencionan que se revela el carácter proximal de la plataforma en la secuencia estudiada.

Para Olóriz (1987, p.230) la composición espectral basada en bivalvos-ammonites caracteriza una situación ambiental de plataforma no muy profunda: en este medio las oscilaciones en la representación faunística reflejan cambios en el carácter proximal-distal sin que estas fluctuaciones guarden una relación estrictamente lineal con la profundidad.

Geyer (1971) afirma que la profundidad no es un factor ecológico determinante en la distribución espacio-temporal de los organismos y otros factores como los físicos, químicos y biológicos son los que inciden en dicha distribución, aunque estos son difíciles de reconocer y controlar en el registro.

Es importante resaltar que los resultados que se han obtenido coinciden con los expuestos por Olóriz (1987) en cuanto a la profundidad de las plataformas en que se desarrollaron los ammonites del Jurásico superior de México.

Tomando en cuenta el modelo de Olóriz (1984-85) en el cual se considera una gama de parámetros ecológicos tales como profundidad, salinidad, luminosidad, sustrato, nutrientes, predadores, etcétera, como determinantes en la distribución y además se plantea que la tectónica de placas en el medio marino posibilita la segregación de los ambientes diferenciándose en áreas de plataforma y cuenca.

Las áreas de plataforma conforman el "Ambito de Plataforma" donde existen variaciones según el efecto de continentalización llamado "Efecto de Plataforma" (Olóriz, *op. cit.*). En este medio se desarrollan "asociaciones proximales" con características particulares debido al llamado "Efecto de Plataforma" (Olóriz, *op. cit.*). Este medio puede ser favorable a las faunas bentónicas, donde los ammonites colonizaron activamente esos ambientes; el "Ambito de Plataforma" presenta ciertos rasgos:

- 1) Una tendencia a incrementar el tamaño en tiempo ecológico y evolutivo aunque no es un modelo simple
- 2) Una tendencia a desarrollar "Fenotipos extremos"
- 3) Una expresión de fenotipos característicos, diferenciados de aquellos de la "Asociación Distal"
- 4) Las oportunidades selectivas para colonizar y,
- 5) La acentuación de estos efectos y otros relacionados a la persistencia temporal de la colonización de la plataforma, no debe ser entendido como una correlación lineal de los factores implicados.

En el caso específico de la sección estudiada los espectros faunísticos son "desequilibrados", es decir, el número de especies suele ser menor y se caracterizan por tener un mayor número de individuos y un rango morfológico mas amplio; en correspondencia, la diversidad es esencialmente

intraespecífica; la situación es propia del "Ambito de Plataforma" (Olóriz, 1984-85) que varia a través del incremento del efecto de continentalización que se acentúa en respuesta al incremento del "Efecto de Plataforma" (Olóriz, *op.cit.*).

No hay que perder de vista que los ammonites no sólo han sido utilizados como cronómetros con una vasta distribución espacial, también fueron organismos vivos adaptados a un medio particular (Marchand, 1982). De esta manera puede ser demostrable que ciertas especies de ammonites estuvieron restringidas a regiones limitadas. Algunas especies se presentan en grandes áreas y algunas otras son conocidas solamente en algunas localidades.

## VI. CONCLUSIONES

### VI. 1. BIOESTRATIGRAFICAS

El material recolectado nivel a nivel facilitó un control estratigráfico detallado; que permitió el estudio sistemático-paleontológico de la fauna de ammonites, así como el análisis ecoestratigráfico.

El perfil estudiado se asigna al Kimmeridgiano Superior (*sensu mediterráneo* = parte terminal del Kimmeridgiano

superior *sensu gallico*) y a la extrema base del Tithoniano por la presencia de *Hybonoticeras sp. gr. beckeri* (Neumayr); *Glochiceras (Lingulaticeras) semicostatum* (Berckhemer) y *Subplanitoides sp. gr. siliceum* (Quenstedt).

El análisis de la sucesión de las asociaciones registradas en el perfil estudiado, permiten las siguientes consideraciones (Cuadro II):

El intervalo 98 al 110 está caracterizado por *Glochiceras (Lingulaticeras) semicostatum (Berckhemer)*, *Hybonoticeras sp. gr. beckeri (Neumayr)* y haplocerátidos.

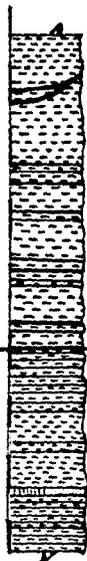
En los niveles 110b y 111 sólo se presentan pelecípodos principalmente ostreidos y buchias.

Niveles 112 a 122 se registra *Hybonoticeras sp. gr. beckeri* (Neumayr).

Niveles 124-155 continúa el registro de *Hybonoticeras sp. gr. beckeri* (Neumayr) asociado a *Subplanitoides sp. gr. siliceum* (Quenstedt) y otros perisfinctidos.

En resumen, el análisis bioestratigráfico ha permitido proporcionar una información detallada y fácilmente reconocible, sobre los intervalos de registro de ammonites

Formación La Casita  
 Jurásico Superior  
 Trifoniano Inferior  
 Kimmeridgiano Superior



	AMMONITES										PELECIPODOS				OTROS
	<i>Glyptoceras</i> ( <i>Linguliferes</i> ) <i>semicostatum</i> <i>Buchnerer</i>	<i>Hoploceratosa</i>	<i>Hybonoticeras</i> <i>becheri</i> ( <i>Neumayer</i> )	<i>Subplanorbites</i> <i>sp. bilobus</i> ( <i>Quenstedt</i> )	<i>Perriniticeras</i>	<i>Lomastragelites</i> <i>sp.</i>	<i>Bucina</i> <i>sp.</i>	<i>Bucina</i> <i>tenellata</i> ( <i>Lohusen</i> )	<i>Lucina</i> <i>potosina</i> ( <i>Castillo y Aguilera</i> )	<i>Orthis</i> <i>sp.</i>	<i>Pholadomya</i> <i>sp.</i>	<i>Pseudomonotis</i> <i>durangensis</i> ( <i>Murray</i> )	<i>Oxytoma</i> ( <i>Oxytoma</i> ) <i>sp.</i>	<i>"Planta"</i> (?)	<i>"Peces"</i> (?)
155															
150															
145			●	●											
140			●	●											
135			●	●	●										
130			●	●	●										
127			●	●	●										
126			●	●	●										
124			●	●	●										
122			●	●	●										
120			●	●	●										
112			●	●	●										
111							∨								
110							∨								
110 b							∨								
110	●						∨								
108	●	●		●			∨								
106	●	●					∨								
104	●	●					∨								
103	●	●					∨								
102	●	●		●			∨								
100	●	●					∨								
98	●	●		●			∨								

● Registro de ammonites  
 ∨ Registro de bivalvos  
 ~ Otros

Cuadro II. Distribución de ejemplares fósiles y Perfil estratigráfico Cuencame, Durango.

en el tránsito Kimmeridgiano-Tithoniano, registrando la presencia en México de *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *semicostatum* (Berckhemer) y *Subplanitoides* sp. gr. *siliceum* (Quenstedt).

## VI. 2. PALEOECOLOGICAS Y RECONSTRUCCION PALEOAMBIENTAL

La presencia de bivalvos asociados a ammonites denota una relación ecológica, ya que estos grupos de organismos compartían el mismo habitat en ese tiempo geológico, esto sugiere la importancia de estudiar a ambos grupos para determinar sus posibles interacciones. Por el momento, los pelecípodos sólo se determinaron a nivel genérico y es importante destacar que conociendo la paleobiología de este grupo resultaría mas completo y preciso cualquier análisis ecoestratigráfico.

Aunque existe la tendencia a hablar del transporte *post mortem* de los ammonites y que durante el cual fauna epibionte se fija a sus conchas, también existen argumentos para pensar que esta adhesión se realiza en vida. En el análisis de este fenómeno realizado en el apartado de epizoos, no se pudo llegar a conclusiones determinantes respecto al momento de la adhesión (en vida o *post mortem*) ya que la conservación del material estudiado sólo permite observar uno de los flancos de la concha del ammonite;

eventualmente se maneja la hipótesis que la adhesión ocurrió *post mortem* hasta obtener mayor información al respecto. Sin embargo, no se desestima la importancia de estos ejemplos de relación epibiótica dentro de un marco ecológico.

Como ya se ha hecho patente en el apartado de análisis ecoestratigráfico del perfil, el esquema que se utilizó como fundamento para el análisis de los datos obtenidos fue el análisis comparativo de los modelos propuestos por Ziegler (1967), Geyer (1971), Gygi (1986) y Olóriz (1984-85, 1987). Los espectros faunísticos se encuentran desequilibrados (*sensu* Olóriz, 1987) en este caso constituidos por perisfíntidos y haplocerátidos y el resto queda registrado a nivel fortuito o no se registra.

Analizando los espectros faunísticos registrados para el perfil Cuencamé 6, se puede inferir una situación ambiental de plataforma no muy profunda, puesto que el porcentaje total de bivalvos en el análisis espectral se mantiene alto; según el ámbito referido por Olóriz (1984-85) correspondería al "Ámbito de Plataforma" en donde la profundidad, salinidad, luminosidad, sustrato, nutrientes, predadores, etcétera, pueden ser extremadamente variables, tanto latitudinal como longitudinalmente. En consecuencia, ese medio puede ser favorable para las faunas bentónicas.

Por otro lado, la consideración que hace Enciso de la Vega (1968) acerca de las rocas jurásicas que afloran en el área

de Cuencamé corresponde a una zona de transición entre las Formaciones La Caja y La Casita, siendo La Formación La Caja su equivalente distal. El análisis efectuado así como el elaborado por Olóriz y colaboradores (1988c) revelaría un carácter proximal en las secuencias estudiadas más que una zona de transición hacia la Formación La Caja.

Aunque existen discrepancias en hipótesis acerca de la profundidad en la cual se depositaron los sedimentos del Jurásico Superior de México, éstas se verán minimizadas en función del aumento de información bioestratigráfica detallada (que facilita además, un análisis ecoestratigráfico) y de ahí la ecoevolutiva durante esta época.

El estudio realizado hace evidente la conveniencia de la planificación de investigaciones futuras en el área, con la finalidad de obtener mayor información de tipo sedimentológico y petrográfico, que conducirá a una interpretación paleoambiental más fundamentada.

## VII . BIBLIOGRAFIA

AGUILERA, J.G., ORDÓÑEZ, E. y BUELNA, R.J. 1896. Bosquejo Geológico de México: Bol. Inst. Geol. México., num.4-6.

ALENCASTER, G. 1956. Pelecípodos y Gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya - Zapotitlán Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleont. Mexicana num. 2, pp. 1-47, 7 láms.

----- 1984. Late Jurassic-Cretaceous Molluscan Paleogeography of the Southern half of Mexico. in: G.E.G. Westermann (Ed.) Jurassic-Cretaceous Biochronology and Paleogeography of North America. Geol. Assoc. Canadian. Spec. Paper 27, pp.77-88.

----- y BUITRON, B.E. 1965. Fauna del Jurásico Superior de la Región de Petlalcingo, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleont. Mexicana, num.2, pte II, pp.1-53, 14 láms, 1 fig.

ALMEIDA, R., BURQUEZ, A., CURTIS, J. 1974. Descripción morfométrica de ammonites mexicanos del Jurásico y Cretácico: Rev. Soc. Mex. Historia Natural, T. XXXV, pp.225-248, 3 láms., 8 figs.

- ARANDA, M., GOMEZ, M. y CONTRERAS, B., 1987. El Jurásico Superior (Kimmeridgiano-Tithoniano) en el área de Santa María del Oro, Durango, México: Rev. Soc. Mexicana Pal., vol. 1, num.1, pp.75-87, 1 lám., 2 figs., 1 cuadro.
- ARAUJO, J. y ESTAVILLO, C. 1987. Evolución tectónica-sedimentaria del Jurásico Superior y Cretácico Inferior en el Noreste de Sonora, México: Rev. Inst. Mexicano Petrol., vol. XIX, num.3.
- ARKELL, W.J. 1956. Jurassic Geology of the World. Oliver and Boyd LTD, London., 806 p.
- , KUMMEL, L.B. y WRIGTH, C.W. 1957. Mesozoic Ammonoidea: *in* Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press, pp.L1-490, 558 figs.
- BERCKHEMER, F. y HÖLDER, H. 1959. Ammoniten aus dem Oberen Weissen Jura süddeutschlands: Beihefte zum Geol. Jahrbuch, vol.35, 135p., 27 láms, 89 figs.
- BREISTROFFER, M. 1947. Notes de Nomenclature paléozoologique. I Ammonites jurassiques et crétaées: Proc. Verbaux mens. Soc. sci. Dauphiné, 26, Nr. 195, 55., ohne Seiten Ziff.

- BITRON, B.E. 1984. Late Jurassic Bivalves and Gastropods from Northern Zacatecas, Mexico, and their Biogeographic significance. in: G.E.G. Westermann (Ed.) Jurassic-Cretaceous Biochronology and Paleogeography of North America., Geol. Assoc. Canadian, Spec. Pap. 27
- BURCKHARDT, C. 1906a. Géologie de la Sierra de Mazapil et Santa Rosa: Guide des Excursions du Xe Congrès Géologique International. México., XXVI (Excursion du Nord).
- 1906b. La Faune Jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique Inférieur: Inst. Geol. Méx., Bol. 23, 219 p., 43 lams.
- 1907. Sobre las rocas fosforíticas de la Sierra de Mazapil y Concepción del Oro: Parergones Inst. Geol. México, vol. II, num. 2, pp. 63-67, 1 lám.
- 1910b. Estudio Geológico de la región de San Pedro del Gallo, Durango: Parergones Inst. Geol. México, vol. III, num.6, pp.307-357, 2 lams., 1 mapa, 1 tabla.
- 1910a. Nuevos datos sobre el Jurásico y el Cretácico en México: Parergones Inst. Geol. México., vol. III num.5, pp. 281-301.
- 1912. Faunes Jurassiques et Crétaciques de San Pedro del Gallo, Durango: Inst. Geol., México, Bol.29, 264 p., 46 lams.

- 1919. Faunas Jurásicas de Symon (Zacatecas) y Faunas Cretácicas de Zumpango del Río (Estado de Guerrero): Bol. Inst. Geol., México. num.33, 135 p., 32 láms.
- 1930. Etude Synthétique sur le Mésozoïque Mexicain: Mém. Soc. Pal. Suisse 49-50, 280 p., 65 fig.
- y MÜLLERRIED, F. 1936. Neue Funde in Jura und Kreide ost-und Süd-Mexicos: Ecl. geol. Helv., vol.29 num.2, pp.307-324, 4 figs.
- BURKART, H.J. 1836. Aufenthalt und Reisen in Mexico in den Jahren 1825-1834... 2Bd (in 1) illust. Sruttgart.
- CALDERON, G.A. 1956. Bosquejo Geológico de la región de San Juan Raya: XX Congr. Geol. Internacional. Libreto Guía Excursión A-11, pp. 9-27.
- CANTU-CHAPA, A. 1963. Etude Biostratigraphique des Ammonites du Centre et de l'Est du Mexique (Jurassique Supérieur et Crétacé): Mem. Soc. Geol. France, num. 99, N.S. T. XLII, fasc.4, p.102, VIII láms.
- 1967. El Límite Jurásico-Cretácico en Mazatepec, Puebla: Rev. Inst. Mexicano Petrol., Secc. Geol., Monografía num. 1, pp.3-24.

- 1968. Sobre una asociación *Proniceras-Durangites-Hildoglochiceras* del Noreste de México: Rev. Inst. Mexicano Petrol., Monografía num.2, pp.19-26, láms.4-5, fig.1.
- 1969. Estratigrafía del Jurásico Medio-Superior del Subsuelo de Poza Rica, Veracruz (Area de Soledad-Miquetla): Rev. Inst. Mexicano Petrol., vol.1, num.1, pp. 3-9.
- 1971. La Serie Huasteca (Jurásico Medio-Superior) del Centro Este de México: Rev. Inst. Mexicano Petrol., vol. III, num. 2, pp.17-40, IV láms, 1 fig.
- 1976a. El Contacto Jurásico-Cretácico, la Estratigrafía del Neocomiano, el Hiato Hauteriviano Superior-Eoceno Inferior y las Amonitas del Pozo Bejuco VI (Centro-Este de México): Bol. Soc. Geol. Mex., T. XXXVII, num. 2, pp. 60-82, VII láms, 2 figs.
- 1976b. Nuevas Localidades del Kimmeridgiano y Tithoniano en Chihuahua (norte de México): Rev. Inst. Mexicano Petrol., num. 8, pp. 38-49.
- 1977. Las Amonitas del Jurásico Superior del Pozo Chac 1, norte de Campeche (Golfo de México): Rev. Inst. Mexicano Petrol., vol. IX, num. 2, pp. 38-39.

- 1979. Bioestratigrafía de la Serie Huasteca (Jurásico Medio y Superior) en el subsuelo de Poza Rica, Veracruz: Rev. Inst. Mexicano Petrol., vol.XI, num.2, pp. 14-24.
- 1982. The Jurassic-Cretaceous Boundary in the subsurface of Eastern Mexico: Journ. Petr. Geol., vol.4, num.3, pp. 311-318.
- 1984. El Jurásico Superior de Tamán, San Luis Potosí, Este de México. in: C. Perilliat (Ed.) Mems. III Congr. Latinoamericano Paleontol., pp. 207-215, 1 fig., 2 láms.
- 1989. Precisiones sobre el límite Jurásico-Cretácico en el subsuelo del este de México: Rev. Soc. Mexicana Paleont., vol.2, num.1, pp.26-69, 21 figs., 2 láms.
- CARRASCO, R. 1987. Biostratigraphy (Ammonites) of the Cerro Pozo Serna, Sonora, México: Bol. Depto. Geol. Uni-Son, vol. 4, num. 1 y 2, pp.57-64, 2 figs., 1 lám.
- DEL CASTILLO, A. y AGUILERA, J.G. 1895. Fauna Fósil de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí: Bol. Com. Geol. Mexicana, num. 1.
- CHRIST, H. 1960. Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Malm von West-Sizilien: Mém. Soc. Paleont. Suisse, vol. 77 p.138, 14 fogs., 9 láms.

- CONTRERAS-MONTERO, B., MARTINEZ, A. y GOMEZ, M.E. 1988.  
Bioestratigrafía y Sedimentología del Jurásico Superior  
en San Pedro del Gallo, Durango, México: Rev. Inst.  
Mexicano Petrol., vol. XX, num.3, pp. 5-49, 7 figs., 4  
cuadros, 10 láms.
- COPE, W.C. 1968. Epizoic Oysters on Kimmeridgian Ammonites:  
Paleontology, vol. 11, part.1, pp.19-20, 2 láms.
- COQUAND, H. 1896. Monographie du genre *Ostrea*, Terrain  
Crétacé, p.215, 75 láms.
- CRAGIN, W.F. 1905. Paleontology of the Malone Jurassic  
Formation of Texas: U.S. Geol. Survey, Bull. 266, 172  
p., 29 láms.
- DAVIS, A.R. Jr. 1983. Depositional Systems. A genetic  
approach to Sedimentary Geology. Prentice Hall Inc.  
pp.474-476.
- DONOVAN, D.T., CALLOMON, J.H. y HOWARTH, M.K. 1980.  
Classification of the Jurassic Ammonitina. in:  
Systematics Association Special Volume Num.18, "The  
Ammonoidea", M.R. House and J.R. Senior (eds.) Acad.  
Press, pp.101-155.
- DOUVILLE, H. 1890. Cours de Paléontologie professé à l'Ecole  
des Mines (Autographié), Paris.

ENCISO DE LA VEGA S., 1968. Hoja Cuencamé 13R-1(7), con Resúmen de la Geología de la Hoja Cuencamé, Estado de Durango: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Carta Geológica de México, serie de 1:100,000, mapa con texto al reverso.

FELIX, J. 1991. Versteinerungen aus der mexicaischen Jura-und Kreiderformation: Paleontographica, Bd XXXVII, pp. 140-199, (Mit Taf. XXII bis XXX).

FONTANNES, F. 1879. Description des Ammonites des calcaires du Chateau de Crusso1 (Ardèche): Trav. Univ. Lyon, 122p., 13 láms.

GEYER, O. F. 1971. Zur paläobathymetrischen Zuverlässigkeit von Ammonoiden -Faunen- Spektren: Palaeogeogr., Palaeocl., Palaeoecol.. num. 10. no. 265-272.

GONZALEZ-ARREOLA. C. 1989. Bioestratigrafia (Amonitas y Calpionelidos) de la Formación Taraises (Cretácico Inferior) en Cuencamé, Durango y Parras, Coahuila: Tesis Doctoral. Fac. Ciencias. UNAM. 101p., 18 figs., 3 láms.

----- y CARRILLO-MARTINEZ. M. 1986. Amonitas del Jurásico Superior (Tithoniano Superior) y del Cretácico Inferior (Hauteriviano-Barremiano) del área de San Joaquín-Vizarrón, estado de Queretaro: Univ. Nal. Autón. Méx., Inst. Geol. Revista, vol.6 num.2, pp. 171-177.

GYGI, R.A. 1986. Eustatic sea level changes of the Oxfordian (Late Jurassic) and their effect documented in sediments and fossil assemblages of an epicontinental sea: *Ecl. geol. Helv.*, vol.79, num. 2, pp.455-491.

HALLAM, A. 1969. Faunal Realms and Facies in the Jurassic: *Palaeontology*, vol.12, Part.1, pp. 1-18, 2 tabs., 4 text-figs.

HEIM, A. 1926. Notes on the Jurassic of Tamazunchale (Sierra Madre Oriental, Mexico): *Ecl. geol. Helv.* vol.20, num.1, pp.84-87.

HEDBERG, H.D. 1980. *Guía Estratigráfica Internacional*. Ed. Reverté, 205p.

HEPTONSTALL, W. B. 1970. Buoyancy Control in Ammonoids: *Lethaia*, vol.3, num. 4, pp. 317-328.

HÖLDER, H. 1979. Jurassic. in: Moore, R.C. (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Pt. A: Fossilization (Taphonomy) *Bioquographv. Geological Soc. of America and University of Kansas Press*, pp. A390-A417.

----- y ZIEGLER, B. 1959. Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weißen Jura (Kimeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardeche: *Neues Jb. Geol. u. Paläont., Abh.108*, 2, pp.150-214, Abb 8, 6 Taf.

- HOUSE, M. y SENIOR, J. 1981. The Ammonoidea; the evolution, classification, mode of life and geological usefulness of a major fossil group: Londres Academic Press. Syst. Assoc., Spec., vol.18. 93 p.
- HUMPREY, W.E. y DIAZ, T. 1958. Estratigrafía del Mesozoico y Tectónica de la Sierra Madre Oriental entre Monterrey, N.L. y Torreón, Coahuila: Bol. Asoc. Geol. Petrol., vol.X, pp.7-60.
- HYATT, A. 1900. Cephalopoda. In: "Textbook of Paleontology". Eastman edit., pp. 505-592, London.
- IMLAY, R.W. 1936. Geology of the Western part of The Sierra de Parras: Bull. Geol. Soc. America, vol.47, pp. 1091-1152, 10 láms., 8 figs.
- 1938. Studies of the Mexican Geosyncline: Bull. Geol. Soc. Am., num.49, pp. 1651-1694, 7 láms., 6 figs.
- 1939. Upper Jurassic Ammonites from Mexico: Bull. Geol. Soc. America, vol. 50 pp. 1-78, 18 láms, 7 figs.
- 1940. Upper Jurassic pelecypods from Mexico: Journ Paleont. vol.14, num. 5. pp.393-411. 50-56 láms., 1 fig.
- 1940b Lower Cretaceous and Jurassic formations of southern Arkansas and their oil and gas possibilities: Arkansas Geol. Survey Inf. Circ. 12. 64n.. 26 láms.

- 1943. Upper Jurassic Ammonites from The Placer de Guadalupe District, Chihuahua, Mexico: Journ. Paleont., vol. 17, num.5, pp.527-543, 1 text-fig., 87-95 láms.
- 1953. Las Formaciones Jurásicas de México: Bol. Soc. Mexicana, t. XVI num.1, 65p., 1 tab., 4 mapas.
- 1953b. Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska. Part 2, Alaska Peninsula and Cook Inlet regions: U.S. Geol. Survey, Prof. Paper, 249-B, p.41-108, 30 láms., 6 figs.
- 1965. Jurassic marine faunal differentiation in North America: Journ. Paleont., vol.39, num. 5, pp.1023-1038, 6 text-figs.
- 1980. Jurassic paleobiogeography of the conterminous United States and its continental setting: U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 1062, 134p.
- 1984. Jurassic Ammonite successions in North America and Biogeographic Implications. in: G.E.G. Westermann (Ed.) Jurassic-Cretaceous Biochronology and Paleogeography of North America., Geol. Assoc. Canadian, Spec. Paper. 27, pp.1-12.
- JELETZKY, J.A. 1964. Lower Cretaceous Marine Index Fossils of the Sedimentary Basins of Western and Arctic Canada: Geological Survey of Canada Bull.. paper 64-11, 100p..

- 1965. Late Jurassic and Early Lower Cretaceous Fossil Zones of the Canadian Western Cordillera. British Columbia: Geological Survey of Canada Bull. 103, 70 p.
- JOHNSON, D.W. 1902. On some iurassic fossils from Durango, Mexico: The American Geologist, vol. XXX, 370 p.
- KELLUM, L.B. 1932. Reconnaissance studies in the Sierra de Jimulco, Mexico: Geol. Soc. America, Bull., vol.43, pp. 541-564.
- KREBS, J. 1985. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. Harper & Row Latinoamericana., 2a. ed., 753p.
- LEHMANN, U. 1981. The ammonites, Their life and their world. Cambridge Univeristy Press, 246 p.
- LONGORIA, F.J. 1984a. Mesozoic Tectonostratigraphic domains in east-central Mexico in: G.E.G. Westermann (Editor) Jurassic-Cretaceous Biochronology and Paleogeography of North America., Geol. Assoc. Canadian, Spec. Paper. 27, pp.65-76.
- 1984b. Stratigraphic studies in the Jurassic of Northeaestern Mexico. Evidence for the origin of the Sabinas Basin. in: Ventress, W.P.S., Bebout, D.G., Perkins, B.F. y Moore, C.H. (Eds.) The Jurassic of the Gulf Rim G.C.S.S.E.P.M. Foundations, p.171-193.

LOPEZ-RAMOS, E. 1983. Geología de México. Edición Escolar (3a.ed.), México, D.F., tomo III. 453p.

----- 1985. Geología de México. Edición Escolar (3a.ed.), México, D.F., tomo II. 454p.

MARCHAND, D. 1982. Ammonites et paléoenvironnements, une nouvelle approche: Geobios, Mem. Spec., num.8 pp.101-109.

MARTINSSON, A. 1973. Editor's column: Ecostratigraphy: Lethaia, vol.6, pp.441-443.

MEDCOF, J.C. 1955. Day and night characteristics of spatfall and of behaviour of oyster larvae: J. Fish. Res. Bd. Can., 12, pp.270-286.

NEUMAYR, M. 1873. Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*: Abhandl. K.K. Geol. Reichsanst., Band 5, Heft 6, pp.141-257, figs. 31-43.

NICOSIA, U. 1986. Ammonites/Epizoans relationships in the Kimmeridgian of the Central Apennines: Geologica Rom. vol.25, pp.155-164, 4 figs., 1 tab., Roma.

NYST, H. y GALEOTTI, G. 1839. Sur quelques fossiles du calcaire Jurassique de Tehuacan au Mexique: Bull. Acad. Royal Sc. Belgique., vol.7, pt.2, pp.212-221.

OLORIZ, F. 1978. Kimmeridgense-Tithónico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas (Zona Subbética). Paleontología. Bioestratigrafía. Tesis Doctorales Universidad de Granada. num.184, T.1, 758p., T.2, (Atlas). 57 pl.

-----, 1984-85. Paleogeography and Ammonites in the Upper Jurassic. Outlines for a pattern: Pallini, G. (Ed.) Commemorazioni di Don Raffaele Piccinini: II Convegno "Fossili Evoluzione ed Ambiente", Atti del Convegno di Pergola (25-28 oct.87).

-----, 1987. El significado biogeográfico de las plataformas mexicanas en el Jurásico Superior. Consideraciones sobre un modelo Eco-evolutivo: Rev. Soc. Mexicana Pal., vol.1 num.1, pp.219-247.

-----, 1987a. Ammonites phenotypes and ammonite distributions. Notes and comments. Pallini, G. (Ed.) Commemorazioni di Don Raffaele Piccinini: II Convegno "Fossili Evoluzione ed Ambiente". Atti del Convegno di Pergola (25-28 oct.87). pp. 417-426, 2 figs.

-----, 1988a. Ammonites and Dispersal Biogeography. Is that all?: 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Lisboa, 1988, pp.563-580.

- , MARQUES, B., y MOLINER, L. 1988b. The Platform Effect: an example from Iberian shelf areas in the Lower most Kimmeridgian: 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Lisboa, 1988, pp.563-580.
- , LOPEZ-GALINDO, A. VILLASEÑOR, A.B. y GONZALEZ, C. 1988c. Análisis isotópicos y consideraciones paleoecológicas en el Jurásico Superior de México (Fm. La Casita, Cuencamé, Durango). Datos preliminares: II Congreso Geológico Nacional. Granada, España, vol.1, sesiones técnicas. pp.144-148 1 fig
- , VILLASEÑOR, A.B. GONZALEZ, C. y WESTERMANN, G.E.G. 1990a. Análisis ecoestratigráfico de una sucesión sedimentaria del Jurásico Superior en Sierra de Catorce, México. (en preparación).
- , Rim megasequences and Upper Jurassic Correlations in the Mexican Paleo-Gulf: Geol. Survey of Canada (1989 en prensa)
- , 1990. Las plataformas mexicanas durante el Jurásico superior. Un ejemplo de áreas de recepción en Biogeografía. J. Civis Llovera, J.A. Flores Villarejo (Eds.) Actas de Paleontología (Actas de las IV Jorn. de Paleontol.) Salamanca, octubre 1988. pp.277-287.

OPPEL, A. 1862-63. Paläontologische Mittheilungen: Aus dem Museum des Koenigl Bayer Staates; Stuttgart, pp.267-288, 75-82 láms.

ORBIGNI, A. D' 1842-49. Paléontologie Française. Terraines Jurassiques. T.I: Cephalopodes. Text. Cosson edit., 642 p., 234 láms.

PEÑA MUÑOZ, M.J. 1964. Amonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior del extremo Oriental del Estado de Durango, México: Paleont. Mexicana num.20 pp.1-34, 2 figs.. 10 láms

QUENSTEDT, F. 1858. Der Jura: (Tübingen) 842p 110 láms.

----- 1887-88. Die Ammoniten des Schwabischen Jura. E. Schwei Verlags (E. Koch). III vol. I'Der Weise Jura", pp.817-1140, 91-123 láms. Stuttgart.

RAISZ, E. 1959. Landforms of Mexico: Cambridge, Mass., mapa con texto, esc. 1:3,000,000.

RANGIN, C. 1977. Sobre la presencia del Jurásico Superior con Amonitas en Sonora Septentrional: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Rev., vol. 1, num. 1, pp. 1-4, 3 figs.

RAUP, D.M. y STANLEY, S. 1971. Principles of Paleontology. W.H. Freeman y Co., San Francisco.

- REYMENT, R.A. 1980. Floating orientations of Cephalopod shell models: *Palaeontology*, vol.23, Part 4, pp.931-936, 5 text-figs.
- RICCARDI, A.C. 1980. Presencia de Epizoos en un amonoideo Heteromorfo del Maastrichtiano de Argentina: Una inferencia Paleoauteoecológica: *Ameghiniana*, t. XVII, num.1, pp.11-14, 2 figs.
- ROMAN, F. 1938-39. Les Ammonites Jurassiques et Crétacés. Masson et Cie., Paris. 554p., 35 láms, 496 figs.
- SCHUMANN, D. 1985. Environment and post-mortem History of Upper Jurassic ammonites in Nuevo León, NE México. In: Wiedmann, J. y Kullman, J (Eds.) *Cephalopods: Present and Past*, pp.731-736, 3 text-figs.
- , 1988. Observaciones paleoecológicas en secuencias del Kimmeridgiano / Tithoniano (Formación La Casita) de Nuevo León, Noreste de México: *Actas Fac. Ciencias Tierra UANL, Linares*, vol.3 pp.43-59, 3 figs., 2 láms.
- SCOTT, G. 1940. Paleocological factors controlling the distribution and mode of life of Cretaceous ammonoids in the Texas area.: *Journ. Paleont.*, vol.14, pp.299-323, 9 text-figs.
- SEILACHER, A. 1960. Epizoans as a key to Ammonoid Ecology: *Journ. Paleontology*, vol. 34, num.1, pp.189-193, 3 text-figs.

- SILVA-ROMO, G. 1987. Amonoideos del Area Moctezuma-Salinas, Estado de San Luis Potosi y Zacatecas: Rev. Soc. Mexicana Paleont., vol.1, num.1, pp.347-363, 2 láms, 2 figs.
- SPATH, L.F. 1927-33. Revision of the Jurassic Cephalopods Fauna of Kachh (Cutch): Mem. Geol Serv. India, Pal. Indica, N.S., IX, 2, part I-IV, 945p., 130 láms.
- UHLIG, V. 1910. Die Fauna de Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math., naturwiss., Kl., Band 85, pp. 1-79.
- VALENTINE, J.W. 1973. Evolutionary Paleocology of the Marine Biosphere. Prentice-Hall Inc., New Jersey, 511 p.
- VERMA M.H., y WESTERMAN, G.E.G. 1973. The Tithonian (Jurassic) Ammonite Fauna and Stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi, México: Bull. Amer. Paleontol., vol.63, num. 277.
- , 1984. The Ammonoid Fauna of the Kimmeridgian-Tithonian Boundary Beds of Mombasa, Kenya: Life Sciences Contributions ROM num.135, 123p.

VILLASEÑOR-MARTINEZ, A.B. y GONZALEZ-ARREOLA, C. 1988. Fauna de Amonitas y presencia de *Lamellaptychus murocostatus* Trauth del Jurásico Superior de la Sierra de Palotes, Durango: Univ. Nal. Autón. México., Inst. Geol., Revista, vol.7, num.1, pp. 71-77, 10 figs.

WARD, P. 1980. Comparative shell shape distribution in Jurassic-Cretaceous ammonites and Jurassic-Tertiary nautilids: *Paleobiology*, vol. 6, num.1, pp.32-43, 2 tabs., 11 figs.

WESTERMAN, G.E.G. y WARD, P. 1980. Septum morphology and bathymetry in cephalopods: *Paleobiology*, vol.6, num. 1, pp.48-50.

ZEISS, A. 1968. Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tothonium der Südlichen Frankenalb: Verlag der Bayerischen Akad. der Wiss., München, 190 p., 27 lám.

ZIEGLER, B. 1958. Monographie der Ammonitengattung *Glochiceras* im Epikontinentalen Weissjura Mitteleuropas: *Palaeontographica* Abt. A, Bd. 110 pp.93-164, 7 lám., 65 figs.

-----, 1967. Ammoniten -Ökologie am Beispiel des Oberjura: *Geol. Rdsch.*, num. 56, pp.439-64.

-----, 1974. Über Dimorphismus und Verwandtschaftsbeziehungen bei Oppelien des oberen Juras (Ammonoidea, Haplocerataceae): Stuttgart Beitr. Naturk., serie B, num. 11, 41p., 19 gigs., 2 läms.

-----, 1980. Ammonoid Biostratigraphy and Provincialism: Jurassic-Old World in: Systematics Association Special Volume No. 18, "The Ammonoidea", M.R. House and J.R. Senior (eds.), pp.433-457, Acad. Press.

ZITTEL, K. 1884. Handbuch der Palaeontologie: Abt.1, Band 2, 893 p., 1109 figs., (Cephalopods, p. 329-522).

## VIII. LAMINAS

## LAMINA I

- Figura 1 *Hybonoticerias sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vista lateral, se detalla a lo largo de la región periumbilical la presencia de tubérculos umbilicales. En el final de la espira, se observa un bivalvo epizoo. Hipotipo IGM 126-63. Formación La Casita; X1.
- Figura 2 *Hybonoticerias sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vista lateral y dorsal donde se observa el canal ventral central. Hipotipo IGM 124-17. Formación La Casita; X1.
- Figura 3 *Hybonoticerias sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vista lateral, se observan los tubérculos externos. Hipotipo IGM 126-41. Formación La Casita; X1.
- Figura 4 *Glochicerias (Lingulaticeras) semicostatum* (Berckhemer). Vista lateral donde se observa la ornamentación, restringida a la porción latero-dorsal del flanco. Hipotipo IGM 98-417. Formación La Casita; X1.
- Figura 5 *Hybonoticerias sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vista lateral. Al final de la espira se observa el peristoma. Hipotipo IGM 122-64. Formación La Casita; X2.
- Figura 6 *Hybonoticerias sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vista lateral, que corresponde al molde de la figura 1. Hipotipo IGM 126-63'. Formación La Casita; X1.
- Figura 7 *Hybonoticerias sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vista lateral donde se observan los tubérculos umbilical y externo que recorren el flanco del ammonite. Hipotipo IGM 120-571. Formación La Casita; X1.

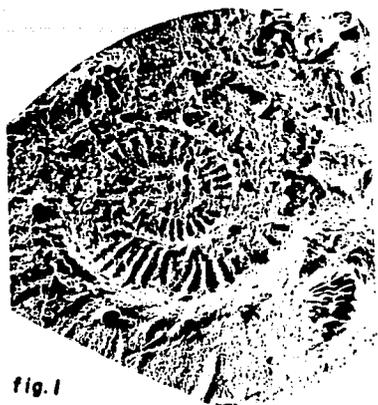


fig. 1

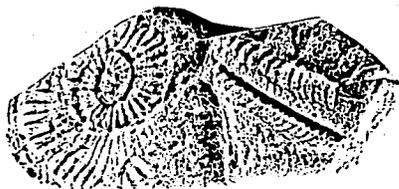


fig. 2



fig. 4



fig. 3

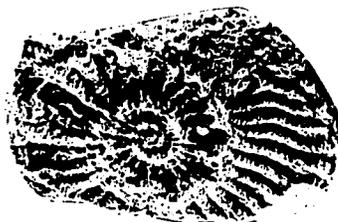


fig. 5

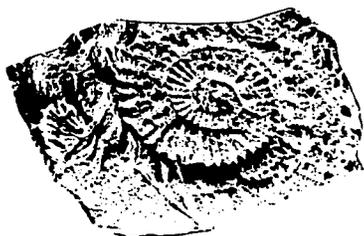


fig. 6



fig. 7

## LAMINA II

- Figura 1 Familia Perisphinctidae. Vista lateral, corresponde a la vuelta externa, con flancos lisos, que hacia la región latero-ventral las costillas se marcan. Hipotipo IGM 126-53. Formación La Casita; X1.
- Figuras 2 y 3 Familia Haploceratidae. Vista lateral de ejemplares completos, ya que presentan en el final de la vuelta su respectivo peristoma. Hipotipo IGM 98-155 y 100-198. Formación La Casita; figura 2 X1, figura 3 X1.
- Figura 4 *Subplanitoides sp. gr. siliceus* (Quenstedt). Vista lateral, donde se observa una costulación densa. Hipotipo IGM 126-621. Formación La Casita; X1.
- Figura 5 Familia Haploceratidae. Vista lateral de un ejemplar de tamaño pequeño, se observa el peristoma. Hipotipo IGM H-871. Formación La Casita; X1.
- Figura 6 *Subplanitoides sp. gr. siliceus* (Quenstedt). Vista lateral, costulación densa, costillas bifurcadas hacia el final de la vuelta externa, se presentan costillas de tipo poligiradas y virgatostomas. Hipotipo IGM 127-677. Formación La Casita; X1.
- Figura 7 *Lamelapthychus sp.* Vista lateral de una valva. Hipotipo IGM 126-654. Formación La Casita; X2.5.

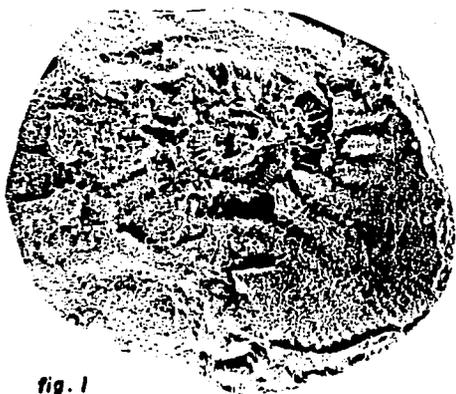


fig. 1



fig. 2



fig. 3

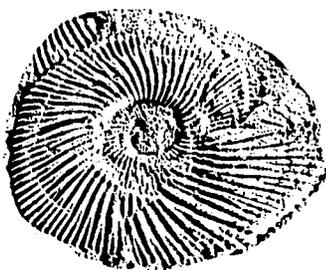


fig. 4



fig. 5

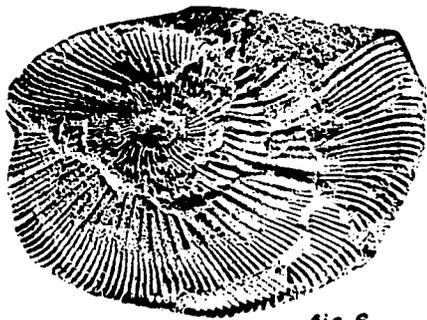


fig. 6



fig. 7

## LAMINA III

- Figura 1 *Pseudomonotis* cfr. *P. durangensis* (Imlay). Valva derecha. Vista lateral. Hipotipo IGM 103-344. Formación La Casita; X2.5.
- Figura 2 *Oxytoma* (*Oxytoma*) sp. Valva izquierda. Vista lateral, (molde hecho con plastilina). Hipotipo IGM 126-639. Formación La Casita; X2.
- Figura 3 *Eocallista* cfr. *E. cuneovatus* (Cragin). Valva izquierda. Vista lateral. Hipotipo IGM 130-715. Formación La Casita; X2.
- Figura 4 *Buchia tenuistriata* (Lahusen). Valva izquierda y derecha. Vista lateral. Hipotipo IGM 103-35. Formación La Casita; X2.
- Figura 5 *Pholadomya* sp. Valva derecha. Vista lateral. Hipotipo IGM 140-800. Formación La Casita; X1.
- Figura 6 *Ostrea* sp. Valva derecha. Vista lateral. Hipotipo IGM 122-590. Formación La Casita; X1.
- Figura 7 *Lucina potosina* (Castillo y Aguilera). Valva derecha. Vista lateral. Hipotipo IGM 155-834. Formación La Casita; X2.

fig. 1



fig. 2



fig. 3

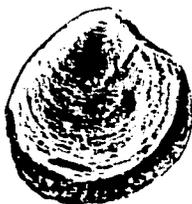


fig. 5

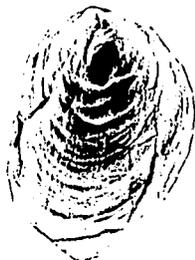


fig. 4



fig. 6



fig. 7

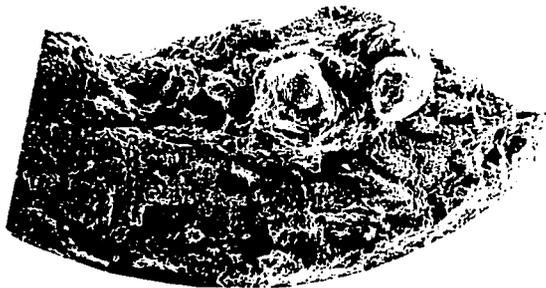


## LAMINA IV

Figura 1 *Hybonoticeras sp. gr. beckeri* (Neumayr). Vuelta externa con adhesión de dos bivalvos epizoos, probablemente del género *Buchia*. Hipotipo IGM 120-558. Formación La Casita; X1.

Figura 2 Acercamiento a los bivalvos epizoos. Hipotipo IGM 120-558. Formación La Casita; X2.

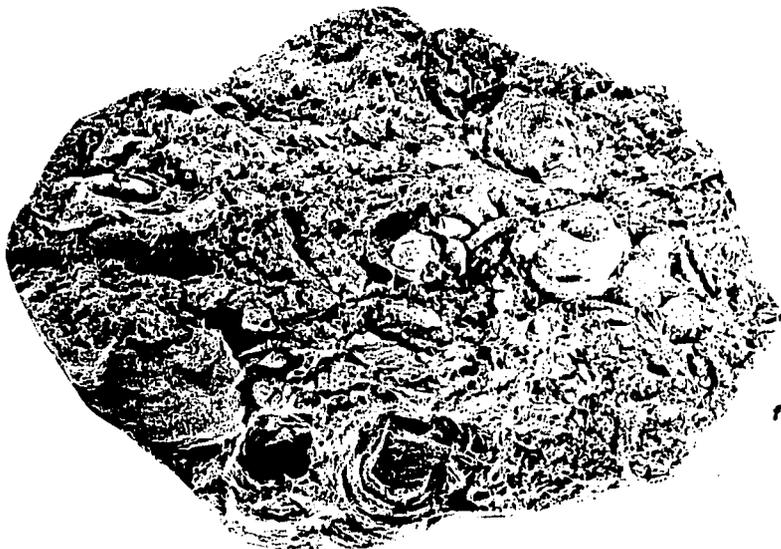
Figura 3 Muestra del nivel 110b donde se observa la acumulación de bivalvos sin presencia de ammonites. Por las impresiones de las conchas se podría tratar de *Buchia sp.* y *Ostrea sp.*



*fig. 1*



*fig. 2*



*fig. 3*