EL AFLORAMIENTO PALEONTOLÓGICO DE "LOS PASTORES" ALGECIRAS (CÁDIZ)

JOSÉ M. VALENZUELA TELLO

2

INSTITUTO DE ESTUDIOS CAMPOGIBRALTAREÑOS

JOSÉ MANUEL VALENZUELA TELLO es licenciado en Ciencias Geológicas, con calificación de Grado, en la Universidad de Granada.

Realizó trabajos de investigación en el Instituto y Observatorio de Marina en San Fernando (Cádiz), en la Sección de Sismología durante los años 1978 y 1979.

Becario por la Universidad de Granada en el Observatorio Universitario de Cartuja, Sección de Sismología, entre 1981 y 1983, pasó posteriormente a colaborar con el I.C.E. de esa Universidad como profesor-tutor de Ciencias Naturales en 1985.

En el Campo de Gibraltar ha impartido cursos de perfeccionamiento para el profesorado en el C.E.P. de Algeciras, desarrollando su labor investigadora en el ámbito de la Paleontología y ha continuado publicando el resultado de las mismas como ya hiciera en Granada. Entre ellas se encuentran:

- Boletín Geológico y Minero de España (1982).
- Revista EDUCA, de la Consejería de Educación y Ciencia, nº 13, 14, 15, 19, 22, 26 y 27, entre 1987 y 1991.
- Estudios Geológicos (1993).
- Almoraima (1993).

Ha colaborado en la catalogación y clasificación de fósiles del Museo Municipal durante los años 1992 y 1993 y es Consejero de Número del Instituto de Estudios Campogibraltareños desde 1993.

EL AFLORAMIENTO PALEONTOLÓGICO DE "LOS PASTORES" ALGECIRAS (CÁDIZ)

1.- NUEVAS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE SU ESTRATIGRAFÍA Y ESTRUCTURA.

2.- CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO.

JOSÈ M. VALENZUELA TELLO

1ª Edición de 500 ejemplares

Serie Ciencias

Ejemplar N.º ———

[EDICIÓN DEL ORIGINAL IMPRESO - IECG, 2022]

DISEÑO Y MAQUETA: RAFAEL GARCÍA VALDIVIA / ANGEL SÁEZ RODRÍGUEZ

EDITA: INSTITUTO DE ESTUDIOS CAMPOGIBRALTAREÑOS – IMPRIME: IMPRESUR, S.L. – ALGECIRAS (CÁDIZ)

I.S.B.N.84-88556-01-2 – DEPÓSITO LEGAL CA-613/93

PRÓLOGO

Prologar una obra de investigación sobre una parcela del saber humano que nos es conocida superficialmente, por mor de la necesaria especialización, es un atrevimiento que sólo excusa la oportunidad de efectuar un reconocimiento público, como Director del Instituto de Estudios Campogibraltareños, a la inestimable labor realizada por el Profesor Valenzuela Tello; trabajo que permite, hoy, dar a la luz el más remoto pasado paleontológico de nuestra Comarca.

En estos tiempos, en los que *Parque Jurásico* causa un profundo impacto popular, familiarizando a millones de personas con formas de vida que poblaron nuestro planeta hasta hace 65 millones de años, millón más o menos, es casi milagroso que el Profesor Valenzuela Tello rescate, con su detallado estudio, la fauna que pobló la Comarca Campogibraltareña durante el Trías, hace 250 millones de años.

En cierto modo, el estudio *in extenso* del Afloramiento de "Los Pastores" -Cantera Los Guijos-, unido a las publicaciones realizadas, ya desde principios del presente siglo, sobre la estructura y composición geológica de la Comarca y de la Zona del Estrecho de Gibraltar, junto con próximos estudios de paleobotánica referidos a los mismos ámbitos geográficos, nos permitirán transmitir un amplio conocimiento científico del pasado de nuestra tierra a las generaciones futuras. Conocimiento que no resultará baladí.

Tengo constancia de los esfuerzos burocráticos realizados por el Profesor Valenzuela Tello para salvaguardar un resto importante de dicho yacimiento paleontológico, con la intención de convertirlo, con un gasto mínimo, en *Museo Paleontológico del Campo de Gibraltar*; totalmente al aire libre, en su medio geológico propio para ser visitado y estudiado *in situ* por alumnos de los colegios y demás centros de enseñanza de nuestra Comarca.

Es muy posible que este libro que tenemos ante nuestros ojos, sea el único testimonio visible del Afloramiento de "Los Pastores" -Cantera Los Guijos-. Con toda seguridad, importantísimas partes del referido yacimiento paleontológico -todo un ecosistema fosilizado desde hace 250 millones de años- estén hoy formando parte de cimientos o de pilares de viviendas, o del firme pétreo que espera el asfalto que le amalgame para dar consistencia a las vías que recorren turismos y camiones.

Son 250 millones de años los que cimentan un Progreso que sólo entiende de cifras cuantificables en pesetas, ecus o dólares y que desconoce, en absoluto, el valor de los recuerdos pétricos de los primeros dueños de la Tierra.

Por eso, manteniéndose aún en la Utopía de la Cultura y de la Ciencia, pese a las miles de señales agoreras de malos presagios, saludamos con enorme ilusión la obra del Profesor Valenzuela Tello. En su esfuerzo, encontramos nuestros sueños y nuestros hijos hallarán la esperanza.

Luis Alberto del Castillo Navarro
Director del Instituto de Estudios Campogibraltareños

Al lector

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de un afloramiento geológico que, desgraciadamente, ya no existe como tal. La recogida de materiales y la recopilación de los datos que hoy se publican ha sido una labor realizada en directa competición en el tiempo con el proceso de desmonte de todos los materiales de la cantera.

Analizamos aquí las características de los estratos que configuran el yacimiento, sus facies sedimentarias, sus ambientes, su historia geológica y su hipotética implantación tectónica.

Concluimos el trabajo presentando un Catálogo Paleontológico de los ejemplares obtenidos en el afloramiento. No cabe duda de que constituyen sólo una pequeña muestra de lo que debió existir en dicho afloramiento antes de iniciarse las obras de desmonte, ya que lo que mostramos es únicamente lo que procede de una serie de estratos dislocados y arrancados por las explosiones.

Sea como fuere, presentamos este trabajo en el que recopilamos la Estratigrafía, Estructura y Paleontología de dicho yacimiento de "Los Pastores".

Hemos hecho todo lo que estaba en nuestras manos. Sin embargo no hemos conseguido detener la desmantelación del afloramiento, ni siquiera paralizarla momentáneamente para que nos diera tiempo a proseguir con el estudio de los materiales allí existentes. Tal vez resulte posible, tras la publicación de este trabajo, el hacerlo en un futuro, antes de que sea demasiado tarde, de tal modo que nuestros alumnos puedan contemplar y estudiar sobre el terreno lo que aquí se muestra.

Octubre de 1993

EL AFLORAMIENTO PALEONTOLÓGICO DE "LOS PASTORES" ALGECIRAS (CÁDIZ).

1.- NUEVAS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE SU ESTRATIGRAFÍA Y ESTRUCTURA.

INTRODUCCIÓN

La cartografía y el análisis de campo detallados del afloramiento de los Pastores permite precisar algunas de las características estratigráficas y tectónicas de esta pequeña, compleja y muy peculiar Unidad. Se supone asímismo un modelo sobre su emplazamiento tectónico a favor de fallas verticales a través del Campo de Gibraltar, previamente superpuesto.

I. SITUACIÓN

El afloramiento de Los Pastores se sitúa a 1 km. al Oeste de Algeciras (Cádiz). Se encuentra atravesado por la carretera general N-340 Cádiz–Málaga.

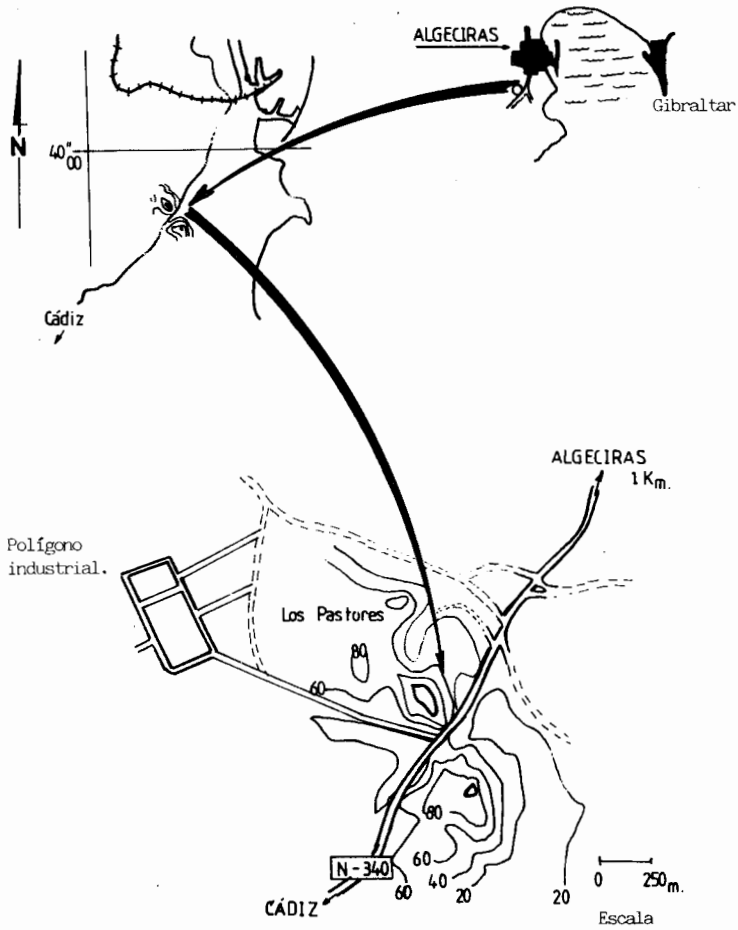


Fig. 1.– Situación geográfica del afloramiento de Los Pastores. El trazado de la carretera general divide al yacimiento en dos sectores: uno, al norte; el otro, al sur.

Las características estratigráficas y tectónicas de este afloramiento fueron dadas a conocer por *Didon* (1969). Las observaciones realizadas en este trabajo confirman en parte los datos de este autor y permiten detallar la información sobre su estratigrafía y estructura.

Este interesante e importante afloramiento ha sido atribuido a los Taríquides Duran-Delga (1972) y a la denominada zona Predorsaliense por *Oloriz* (1984).

Por otra parte, y basándonos en los trabajos realizados por *Boloix et al* (1979) en esta zona, deducimos:

- A partir de sondeos mecánicos efectuados en el Campo de Gibraltar se sabe que las series estratigráficas, en general, se repiten al menos tres veces.
- Por otro lado y apoyándonos en los resultados de los perfiles sísmicos, se conoce que la capa de rocas sedimentarias no rebasa los 4 Km. de espesor y que la misma descansa discordantemente sobre otra capa de composición granítica.

Pronto este afloramiento será desmantelado completamente a causa de la extracción de sus materiales, razón por la cual se ha desarrollado este trabajo.

II. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL AFLORAMIENTO DE LOS PASTORES.

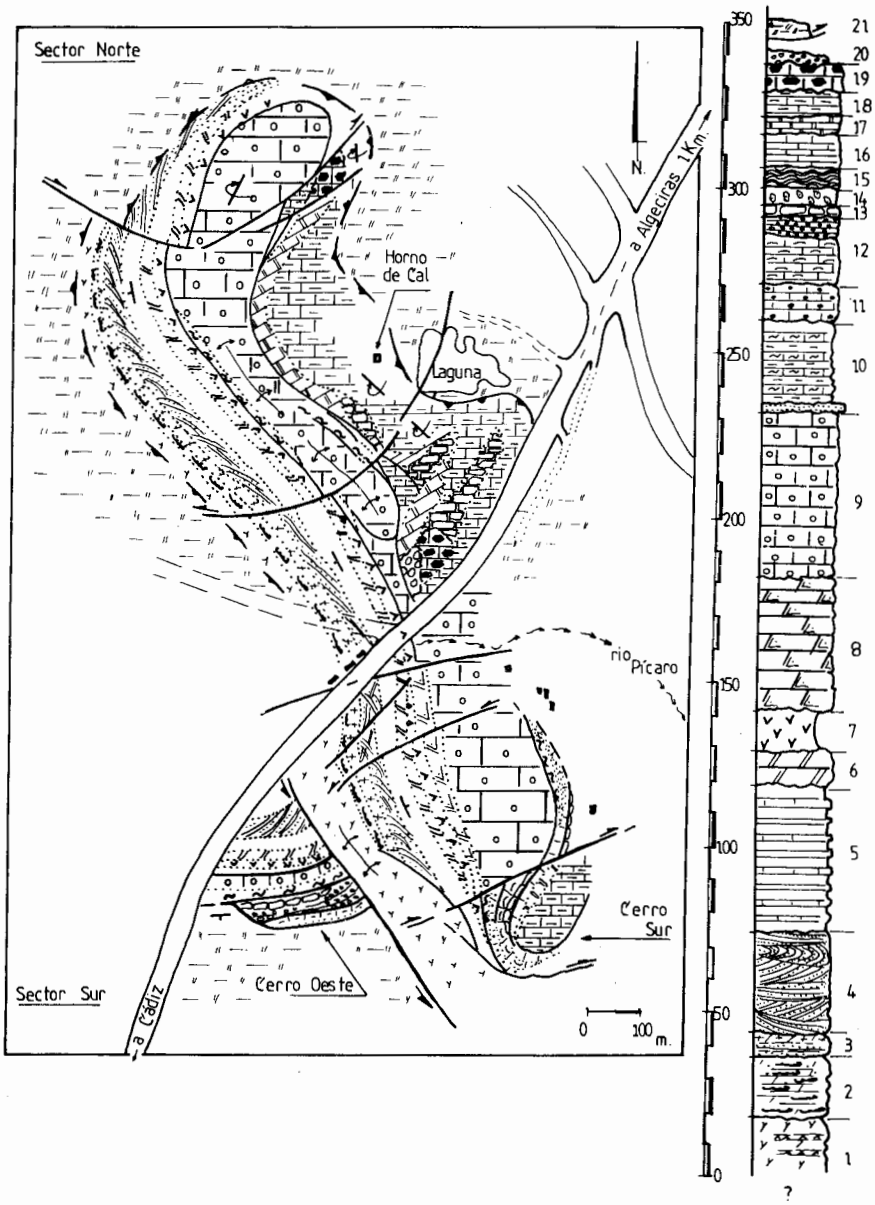


Fig. 2.– Cartografía geológica del afloramiento de Los Pastores. Quedan resaltados los contactos mecánicos y la denominación de cada uno de los sectores.

En el margen derecho se muestra la columna estratigráfica con los materiales que constituyen el afloramiento, con sus espesores correspondientes.

LEYENDA GENERAL

1. Margas amarillentas con intercalaciones de yesos con cristales de cuarzo negros. Contienen potentes niveles de carniolas.

2. Alternancia de niveles de dolomías porosas con moldes de evaporitas y carniolas; arenas micáceas verdes y moradas, limos laminados y arcillas oscuras.

3. Areniscas micáceas en bancos, con intercalaciones de pelitas calcáreas.

4. Areniscas micáceas grises-claras y amarillentas en bancos con estratificación cruzada. Incluyen niveles carbonosos, que localmente presentan alto contenido en azufre.

5. Arenas micáceas y pelitas versicolores, con finos niveles de calizas y dolomias bioturbadas, ligeramente fétidas con abundantes lamelibranquios.

6. Calizas grises oscuras con intercalaciones de dolomias en bancos métricos.

7. Formación pelítica de colores verdosos y negros con niveles centimétricos de yesos secundarios.

8. Dolomías grises, claras hacia el techo y oscuras hacia el muro, intensamente tectónicas.

9. Calizas blancas y grises con Oolitos, Pisolitos y Oncolitos.

10. Margocalizas y calizas grises oscuras con Ammonites; conglomerados basales de tonos grises.

11. Margocalizas y calizas rojas tableadas, de aspecto noduloso; hacia el techo son más cálcareas con tonalidades grisáceas.

12. Calizas grises tableadas; hacia el tramo superior aparecen brechas nodulosas grises y rosadas.

13. Calizas nodulosas rojas con Ammonites. En la parte basal aparecen niveles de margas y arenas rojas con nódulos de limonita y óxidos de manganeso, con abundantes belemnites. Este tramo adquiere un aspecto algo radiolarítico.

14. Brechas nodulosas rojas muy compactas con Ammonites, Pygopes, Belemnites Aptychus, Crinoides, Lamelibranquios y Corales.

15. Calizas nodulosas rojas-rosadas con intercalaciones margosas y estructuras de slumping.

16. Calizas y margocalizas grises, más claras y margosas hacia el techo y más carbonatadas y de color crema hacia el muro.

17. Margas moradas-lila con *Nautilus, Lytoceras,* etc.

18. Calizas y margocalizas grises de tonos claros hacia la base y amarillentos hacia el techo con *Duvalias, Pseudobelus* y *Angulapthychus.*

19. Brechas grises compactas con fragmentos de calizas Oolíticas.

20. Conglomerados rojos en granuloclasificación.

21. Materiales alóctonos del Campo de Gibraltar. Unidad de Almarchal (Didon, 1969).

III. ESTRATIGRAFÍA

En la serie estratigráfica del afloramiento de Los Pastores puede diferenciarse los siguientes materiales que se especifican a continuación:

A). Trias

Tramo 1.– Margas amarillentas con yesos y carniolas.

Afloran extensamente en el sector suroccidental del afloramiento, constituyendo el núcleo de un anticlinal muy fallado y complejo en el detalle.

La potencia mínima de este paquete es el de una veintena de metros, aunque podría superarse este espesor.

Los yesos se encuentran muy tectonizados y forman capas de más de tres metros de espesor. Están representados por bandas replegadas con inclusiones de cristales de cuarzo negro. Tanto los yesos como los cristales son intensamente fétidos.

Dentro de las margas amarillentas aparecen finos lechos de yesos rosados. Hacia el techo del tramo afloran carniolas amarillentas, cuyo espesor mínimo es de tres metros.

Hacia el techo se observan algunos tramos de varios metros de espesor de paquetes areniscosos de tanalidades verdosas con laminaciones cruzadas.

La litología y la estratigrafía inducen a considerar un ambiente de depósito de un área costera somera, con intensa evaporización, lo que favorecería el depósito de yesos dentro de un área salina costera. Los finos lechos oscuros son de origen algal.

Tramo 2.– Arcillas y margas con niveles de dolomías, carniolas amarillentas y arenas micáceas.

Afloran a lo largo del margen occidental de la cantera sur. Hacia el muro aparecen niveles de yesos secundarios, los tramos de carniolas alcanzan espesores que oscilan desde el centímetro hasta varios metros. La potencia de todo el conjunto supera la treintena de metros.

El muro de este tramo está constituido por arcillas grises verdes y rojas, lo continúa un tramo de dolomías grises areniscosas.

En todos los niveles aparecen finos lechos de evaporitas, yesos y materia orgánica. Hacia los tramos superiores, la sucesión se hace margosa con tonalidades rojas e intercalándose entre las arcillas niveles de areniscas micáceas, limos y otros niveles de calizas dolomíticas.

Estos depósitos corresponden a un ambiente perimareal mixto: terrígeno carbonatado. La sedimentación arcillosa tiene su origen en una llanura lutítica costera de inter a supramareal que recibía aportes temporales de aguas marinas, lo que permitía el depósito de sales y yesos entre los sedimentos arcillosos. Las intercalaciones de margas y fangos carbonatados y dolomíticos son testigos de inundaciones esporádicas de las llanuras lutíticas por aguas marinas.

El depósito de fangos carbonatados se debe a la presencia de finas láminas de agua en condiciones tranquilas que transportaban filamentos de algas. Posteriormente estas áreas fueron secadas formándose grietas de desecación.

Tramo 3.– Areniscas micáceas y pelitas versicolores.

Se trata de un nivel deleznable con tonalidades rojas, verdes y moradas (veresicolores), con intercalaciones finas de pelitas calcáreas de tonos oscuros.

La potencia de todo este tramo es de 8 mts. Denominaremos al conjunto como "Nivel pelítico inferior" ya que posteriormente, y hacia posiciones superiores en la serie, vuelven a aparecer con características muy similares.

El contacto neto de areniscas sobre el tramo anterior induce a considerar un cambio muy brusco en el área fuente. La abundancia de restos vegetales (carbón) sugiere un ambiente tipo fluvial que invadía esporádicamente las llanuras deltaicas, aportando este tipo de material.

Tramo 4.– Areniscas micáceas grises claras y amarillentas.

Afloran extensamente a lo largo del sector occidental, con una potencia de una treintena de metros. Contiene azufre disperso y abundante, así como fragmentos de carbón esparcidos.

Lechos finos de pelitas oscuras ricas en materia orgánica alternan con los tramos de areniscas con estratificación cruzada e incluso plegados.

Hacia el techo del cierre norte del afloramiento aparece un nivel arenisco limoso con grandes estructuras de bioturbación.

Las direcciones de las paleocorrientes observadas en estos tramos señalan NW para los niveles inferiores y E para los superiores.

Las facies sedimentarias de este tramo como del anterior corresponden a ambientes sedimentarios costeros someros superpuestos a los de ambientes fluviales. Sea como fuere, la presencia de arcillas rojas puede interpretarse como debido a un ambiente bien oxigenado.

Tramo 5.– Pelitas versicolores micáceas con intercalaciones de dolomías oscuras y calizas bioturbadas con lamelibranquios.

Constituye un paquete de unos 45 mts. de espesor. Niveles pelíticos se situan en la base, con intercalaciones de areniscas finas, con laminaciones cruzadas hacia la parte superior, grietas de desecación y estructuras de bioturbación.

En el sector norte del afloramiento se aprecian estructuras orgánicas y grietas de desecación observadas desde el muro, ya que los estratos aparecen invertidos.

Hacia el techo del nivel calizo-dolomítico aparecen pequeños lamelibranquios del género *Pseudocarbulagregeria* y bivalvos del género *Lyriomyophoria* y *Gervilleia.*

Tramo 6.– Calizas grises oscuras finamente laminadas con dolomías oscuras en paquete métricos.

Forma un paquete carbonatado compacto de colores oscuros en corte fresco, con tonalidades amarillentas por procesos de alteración.

Hacia el cierre sur del afloramiento, puede observarse el muro de este tramo carbonatado-dolomítico mostrando estructuras de grietas de desecación en posición de muro. La potencia de este tramo es del orden de una treintena de metros.

Los niveles basales están representados por calizas grises que evolucionan hacia tonos oscuros; finalmente pasan a dolomías cristalinas de tonalidades más claras. Una intercalación margosa de algo más de un metro delimita este tramo del siguiente paquete superior.

Las unidades de los tramos 5 y 6 están asociadas a condiciones de depósito de faciles marinas comprendidas entre el marino enteramente somero de facies de plataforma al de perimareal, con charcas continentales que recibían esporádicamente aportes de aguas marinas, convirtiéndose en áreas hipersalinas.

Tramo 7.– Pelitas negras verdosas.

Está representado por un paquete de pelitas oscuras de tonos verdosos, con alto contenido en materia orgánica.

Contiene finos lechos de yeso blanco de carácter secundario en zonas de fracturas. El espesor de este tramo es de una quincena de metros y se acuñan tanto al norte como al sur del afloramiento por causas tectónicas.

Presentan un alto grado de tectonización, especialmente en el sector suroccidental del afloramiento, lo que induce a considerar que este paquete haya sido usado como nivel de despegue de la serie Jurásica suprayacente.

Este tramo debió depositarse en un ambiente marino de plataforma de facies someras.

Tramo 8.– Dolomías grises brechificadas.

Afloran exclusivamente en el núcleo de la cantera sur. Se trata de un paquete de dolomías de tonos claros y polvorientas hacia el techo y oscuras hacia el muro.

Presenta una potencia de 40 mts. aunque podría rebasarse este valor, ya que se va acuñando hacia el sur hasta desaparecer mediante contacto mecánico en el cerro sur, enfrentándose estas dolomías con la formación pelítica inferior y con las margocalizas grises del Lías superior.

Estas dolomías no afloran en el sector norte de la cantera, ya que la formación pelítica oscura monta mecánicamente sobre las calizas Jurásicas a lo largo de todo el sector norte del afloramiento.

Los primeros 15 mts. están representados por bancos dolomíticos grises separados por niveles decimétricos de arcillas verdes.

Los niveles dolomíticos están constituidos por finas láminas de algas y por excrementos de origen fecal (pelets).

B). Jurásico

Tramo 9.– Calizas masivas grises y blancas.

Es el tramo más potente de la serie mesozoica; sobrepasan los 50 mts., siendo éste un valor mínimo, pues sus contactos inferior y superior están tectonizados; posiblemente podrían reba-

sar claramente los 200 o 300 mts.

Estas calizas muestran facies bioclásticas Oolíticas, Oncolíticas con algas de tipo *Dasycladaceas*. Todo ello corresponde a facies marinas de plataforma someras. Estas facies son características del Lías inferior en las cordilleras Béticas.

Tramo 10.– Calizas y margocalizas grises oscuras.

Se inicia el depósito de este tramo con 2 mts. de brechas nodulosas de tonos grises. Sobre ellas reposan el paquete carbonatado micrítico gris crema en estratos centimétricos y sobre ellas un tramo de margocalizas grises de tonos oscuros. Este nivel alcanza una potencia de 14 mts.

En estos materiales aparecen multitud de Ammonites, siendo los más representativos del género *Arieticeras,* correspondientes al Domerense (Lias medio a superior).

Estos materiales se hallan bien representados en el sector occidental del cerro sur y en el sector norte, al oeste del Horno de cal.

Tramo 11.– Margocalizas y margas tableadas de aspecto noduloso.

Este material aflora al oeste del cerro sur y en el sector del Horno de cal. Hacia el techo, presenta tonalidades grisáceas y hacia el muro un rojo ladrillo. En conjunto alcanza una potencia de una docena de metros. Carece de macrofauna.

Tramo 12.– Calizas grises tableadas con filamentos de algas.

Este tramo de aspecto noduloso muestra microfacies con abundantes filamentos de algas, característicos del Dogger (Jurásico medio).

Hacia el techo, aparece un nivel de brechas nodulosas grises y grises rosadas. En conjunto alcanza un espesor próximo a la veintena de metros.

Afloran exclusivamente en el Cerro sur, en el resto del afloramiento parecen haber sido biselados por efectos mecánicos.

La facies sedimentarias de este nivel corresponden a ambientes marinos de plataforma someros.

Tramo 13.– Calizas nodulosas rojas.

Se trata de uno de los niveles mejor representados de todo el afloramiento. Está constituido por calizas rojas nodulosas que contienen multitud de Ammonites.

La potencia de este tramo varía notablemente, oscilando desde 5 mts. en el área de la Laguna a 3,5 mts. en el Cerro sur.

El muro de este tramo descansa sobre un nivel margoso arenoso de tonos rojo ladrillo, con gran cantidad de nódulos ferruginosos que contienen multitud de Belemnites.

Se han clasificado los siguientes Ammonites a nivel de género:

Aspidoceras sp
Danubisphinctes sp
Haploceras sp
Holcophylloceras sp
Lytoceras sp
Perisphinctes sp
Lemencia sp
Mesosimoceras sp
Phylloceras sp
Spiticeras sp
Hectinoceras sp
Parkinsonia sp
Pseudodiscophinctes sp
Ptychophylloceras sp
Richterella sp
Sublytacoceras sp
Simoceras sp
Lytogyroceras sp
Dorsoplanites sp
Dactilioceras sp
Dichotomoceras sp
Euaspidoceras sp
Kosmoceras sp
Phanerostephanus sp

En cuanto a Aptychus, destacan los siguientes géneros:

Laevaptychus sp
Lamellaptychus sp

En referencia a los Belemnites, resaltan los géneros:

Atractites
Belemnopsis
Cylindroteuthis
Hibolites

Se resaltan algunos bivalvos, como:

Pygopes
Terebrátulas

Sobre los crinoideos encontrados, destacamos los siguientes ejemplares:

Balanocrinus pentagonalis
Balanocrinus subteres

Se han localizado algunos ejemplares aislados de estructuras masticadoras de Ammonites como son los *Rhyncholitos* y otras correspondientes a los paladares de peces como son *Eomesodón*.

Los Ammonites han datado una edad de un Titónico inferior, zona de Richteri, Oloriz (1973).

Tramo 14.– Brechas nodulosas rojas.

Reposan sobre las calizas nodulosas rojas con Ammonites. Aparecen exclusivamente en el sector sur y suroeste del afloramiento.

Están representadas por cantos de calizas nodulosas rojas, siendo difícil precisar su espesor, ya que en el Cerro oeste alcanzan una potencia de 5 mts. mientras que en el Cerro sur es de 3,5 mts.

En cuanto al contenido fosilífero, resaltar la alta concentración de fragmentos de Crinoides de los géneros antes citados así como de *Pygopes*, algunos Ammonites del género *Haploceras* sp y de *Holcophylloceras* sp.

Este tramo debió haberse depositado bajo unas facies marinas tipo de plataforma con un fondo de alta nergía.

Tramo 15.– Calizas rosadas y rojas.

Afloran exclusivamente en el Cerro sur, alcanzando un espesor de alrededor de los 6 mts. Estos materiales debieron aflorar igualmente a lo largo del sector oriental del sector norte, ya que existen fragmentos de estas calizas rosadas a lo largo del afloramiento. En detalle, estos niveles presentan estructuras de slumping. Ello obedece a esfuerzos tectónicos compresivos.

Tramo 16.– Calizas y margocalizas grises.

Afloran en el Cerro sur y en el Cerro oeste; en este último punto se enfrentan mecánicamente con las margocalizas grises del Cretácico inferior (Neocomiense).

Dentro de este paquete calizo pueden diferenciarse un tramo inferior más calcáreo y otro superior más margoso. El espesor de todo el conjunto no supera los 10 mts.

Tramo 17.– Margas y margocalizas moradas-lila.

Todo el conjunto se halla intensamente tectonizado. Se hallan bien representadas a lo largo del sector oriental de la cantera norte y escasamente en la cantera sur. El espesor de este nivel no supera los dos metros.

En cuanto al contenido fosilífero, destacan algunos géneros de Ammonites como son:

Dorsoplanites sp
Lytoceras sp
Nautilus sp
Parkinsonia sp

Tramo 18.– Margocalizas y calizas grises y amarillentas.

Se trata de un tramo margoso y margocalizo con intercalaciones de calizas micríticas de tonalidades grisáceas.

Se han diferenciado dos subtramos:
El inferior representado por unas margocalizas grises claras con ammonites de los géneros:

Neocomites necomiense
Phylloceras sp

En cuanto a los belemnites hallados, resaltan los géneros:

Duvalia dilatada
Dactyloteuthis sp
Conobelus sp
Pseudobelus sp

Algunos Apthychus del género:

Angulaptychus
Laevaptychus

Y algunos bivalvos como:

Pygopes
Terebrátulas

El tramo superior está representado por unas margocalizas de tonos amarillentos, las cuales se hallan intensamente tectonizadas la coloración amarillenta obedece a procesos de alteración y meteorización.

Se han localizado algunos belemnites del género *Duvalia dilatada*. La potencia de todo el tramo, no rebasa la decena de metros.

C). Terrenos Postorogénicos.

Tramo 19.– Brechas grises.

Se trata de un paquete de una decena de metros de potencia. Su base está constituida por brechas carbonatadas de calizas grises pisolíticas y oncolíticas. Los cantos de estas brechas oscilan desde el centímetro hasta los 20 cms.

Afloran solamente al noroeste del sector norte. Estas brechas reposan en discordancia bien sobre las calizas nodulosas rojas, al oeste de la Laguna, o bien sobre las margocalizas grises amarillentas del Cretácico inferior del sector nornoroeste del afloramiento.

Tramo 20.– Conglomerados rojos.

Afloran exclusivamente al oeste de la Laguna. Están representados por cantos carbonatados de tonos rojos, constituidos por calizas pisolíticas y oncolíticas grises junto con cantos de calizas nodulosas rojas con algunos Ammonites. Hacia el techo de

la formación los cantos se hallan poco cementados. La potencia de todo el paquete no es inferior a los 3 mts.

Tanto este tramo como el anterior corresponden a facies de regresión marina por elevación de los relieves circundantes.

IV. TECTÓNICA

El afloramiento de Los Pastores emergió a través de las Unidades del Campo de Gibraltar. Su estructura en detalle es compleja, no obstante, representamos los siguientes cortes geológicos en la figura número 3.1

LEYENDA TECTÓNICA

Corte geológico I). Perfil transversal al Cerro sur (sector sur). Hacia el oeste, un contacto mecánico enfrenta a los materiales del Triásico con los del Jurásico. El resto de las fallas son de carácter normal que afectan solamente a materiales jurásicos.

Corte geológico II). Corresponde al Talud Oeste (sector sur del afloramiento). Aparece toda la sucesión mesozoica: desde el Trias superior al Jurásico inferior. Se pone de manifiesto la estructura en anticlinal en materiales triásicos.

Corte geológico III). Sección transversal del Cerro Oeste (sector sur). Se pone de manifiesto cómo los materiales aparecen extruidos tectónicamente a través de los del Campo de Gibraltar.

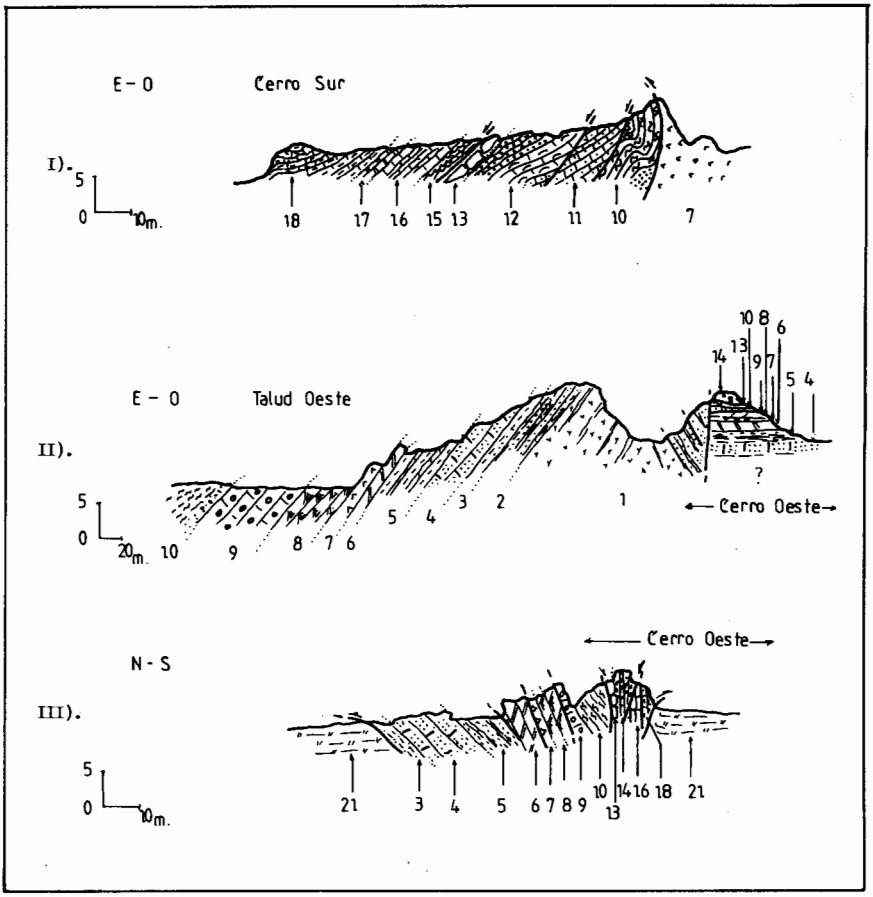


Fig. 3.1.– Cortes geológicos más representativos del sector sur del afloramiento. Los materiales están señalados por los mismos números que aparecen en la figura 2.

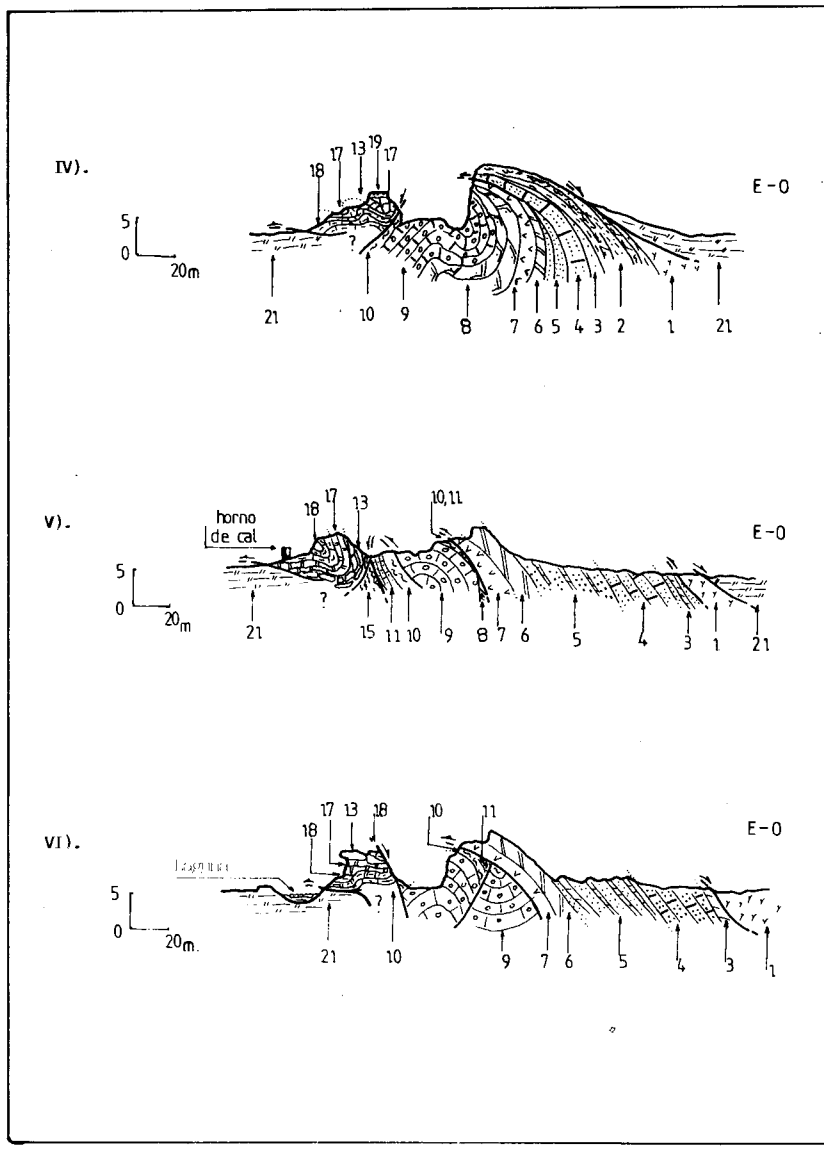


Fig 3.2.– Cortes geológicos más representativos correspondientes al sector norte del afloramiento. Los materiales están señalados por los mismos números que aparecen en la figura 2.

Corte geológico IV). Perfil del sector noroeste del afloramiento (cierre norte). Los estratos del área oriental se hallan invertidos y configuran un sinclinal vergente hacia el este.

Corte geológico V). Corresponde al área del Horno de cal (sector norte). Los estratos del sector oriental se encuentran invertidos. Dentro de las margocalizas cretácicas se hallan nódulos rojos de areniscas de las unidades del Campo de Gibraltar. Todos los materiales Jurásicos reposan mecánicamente sobre las Unidades del Campo de Gibraltar.

Corte geológico VI). Sección realizada transversalmente a la Laguna (sector norte del afloramiento). Los estratos 13, 17 y 18, se hallan invertidos y reposan mecánicamente sobre las unidades alóctonas del Campo de Gibraltar. Hacia el oeste, los materiales triásicos reposan en contacto mecánico sobre los del Jurásico.

La estructura actual del afloramiento de Los Pastores es, evidentemente, el resultado de la superposición de una serie de etapas de deformación que determinaron, en primer lugar, el emplazamiento de las diferentes unidades del Campo de Gibraltar: Almarchal, Algeciras y del Algibe y, más tarde, la extrusión a través de éstas de todo el complejo de la unidad de Los Pastores. Probablemente a favor de zonas de fracturas profundas, hasta alcanzar a lo largo de su ascenso su posición actual.

Tal evolución hipotética se ha intentado reproducir de una manera esquemática en la siguiente figura número 4.

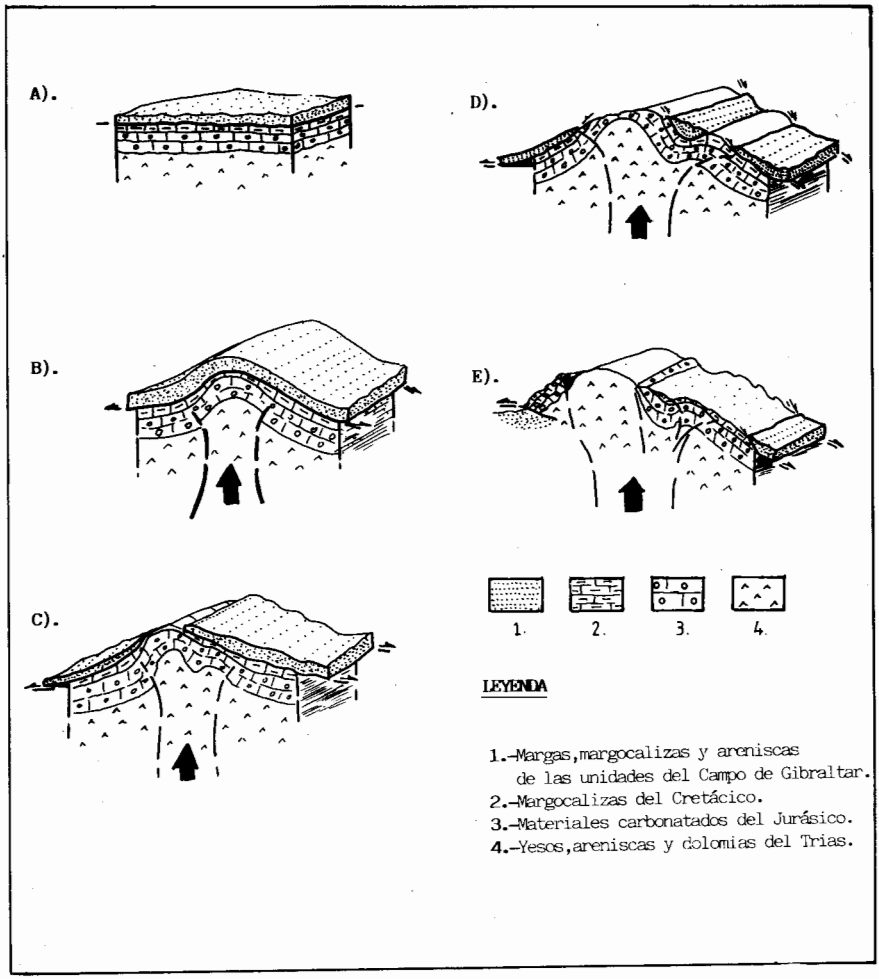


Fig. 4.– Hipótesis estructural sobre la formación del afloramiento mesozoico de Los Pastores.

En este dibujo se ha intentado reconstruir hipotéticamente el proceso tectónico sobre el origen de la formación del afloramiento. Sería del siguiente modo:

A). Se parte de una situación inicial de la serie estratigráfica que compone el área de la zona del afloramiento. Aparecen los materiales triásicos, jurásicos, cretácicos y, finalmente, las unidades del Campo de Gibraltar, éstas montando mecánicamente sobre la serie mesozoica autóctona.

B). Posteriormente se origina un sistema de fracturas profundas verticales de desgarre, a favor de las cuales se extruyen los materiales mesozoicos; al tiempo se inicia el arqueamiento de los materiales suprayacentes. En ese momento se inicia el deslizamiento de las unidades del C. de G.

C). Los materiales de las unidades del Campo de Gibraltar (U.C.G.) se deslizan gravitacionalmente de forma centrífuga hacia oriente y occidente, a la vez que los materiales mesozoicos van emergiendo, deformándose y plegándose.

D). Las unidades del C. de G. han dejado aflorar el núcleo de la estructura por deslizamientos y por procesos erosivos. Los materiales mesozoicos están siendo intensamente plegados, volcados y fracturados.

E). Los materiales de las U.C.G. ocupan posiciones alejadas con respecto al núcleo de la estructura. Los del Jurásico se han alejado e invertido a lo largo de todo el sector oriental de la zona norte. Al sur, solamente se han deslizado hacia el este, desapareciendo tramos enteros por biselación y laminación tectónica.

Al suroeste del afloramiento, el sector del Cerro Oeste es sometido a una microtectónica rotacional que hace situar a los estratos de todo este conjunto perpendicularmente al eje del anticlinal que forman los materiales triásicos.

Tampoco habría que descartar la suposición de que el Cerro Oeste ocupase esa disposición tectónica sin más explicación que la de un simple deslizamiento gravitacional, en el sentido de marcha de las agujas del reloj, de 90º, colocándose en el sentido que actualmente ocupa ese cerro.

V. HISTORIA SEDIMENTARIA.

En conjunto podríamos indicar que dos diferentes facies sedimentarias determinan el depósito de toda la serie mesozoica. Por una parte, el Trias Superior; por otra, el Jurásico-Cretácico.

El periodo Triásico se inicia con depósitos de yesos, arenas y material carbonatado-dolomítico, con alto contenido en materia orgánica (fundamentalmente algas). Podría tratarse de facies mixtas que evolucionan lacia lagoons.

La presencia de evaporitas va decreciendo paulatinamente hacia las más someras en la serie Triásica.

A lo largo del Carniense (parte inferior del Trias superior), las facies sedimentarias son de carácter deltaico, con sedimentos arenosos limosos con inclusiones de fragmentos de troncos vegetales. La presencia de este tipo de depósito induce a pensar en un área no muy alejada de la Meseta. Las direcciones de las corrientes quedan comprendidas entre ESE a SE.

Hacia la parte superior del Trías medio, los sedimentos van siendo cada vez más profundos, desapareciendo los arenosos para dar paso a los pelíticos. Sobre estos fondos se instala una intensa actividad orgánica, con pistas de reptación, bioturbación, etc.

El Trías concluye con depósitos pelíticos con alto contenido en materia orgánica, como son las algas.

Los cuatro tramos inferiores que conforman el Trias Superior, muestran facies arcillosa-arenas-evaporitas.

Las siguientes unidades Triásicas son de naturaleza carbonatada a pelítica carbonatada. En conjunto, estos depósitos debieron sedimentarse sobre una llanura mareal con cierta influencia terrígena procedente bien de la Meseta o de las Cordilleras Béticas en vías de elevación tectónica.

El Jurásico se caracteriza por presentar una sedimentación enteramente carbonatada a margosa, su evolución sería como sigue:

Lías inferior: Muestra facies típicas de plataforma continental, con corrientes altamente energéticas; muestran estructuras Oolíticas, Pisolíticas y Oncolíticas.

El Lías medio-superior: Está representado por una sedimentación margosa, apareciendo los primeros macrofósiles.

Durante este periodo había un ambiente marino profundo, la sedimentación se hace más arcillosa-carbonatada.

Al margen de los macrofósiles, la presencia de bacterias quimiosintéticas hace concentrar sulfuros de hierro, que darían lugar posteriormente a nódulos de pirita. Sea como fuere, una transgresión marina puso término al Lías.

VI. CONCLUSIONES.

El afloramiento de Los Pastores está constituido por materiales del Mesozoico, comprendido entre el Carniense (base del Trías superior) al Cretácico inferior.

Su estructura interna es compleja e ilustra el proceso de extrusión tectónica de la unidad de los Pastores a través de las unidades del Campo de Gibraltar, previamente superpuestas de un modo alóctono.

Tal extrusión se produjo probablemente a favor de fracturas de dirección N-S, proceso que configuró finalmente la disposición estructural del afloramiento.

La edad de emersión debió ser posterior al Burdigaliense (Mioceno inferior), época en la que se produjo la estructuración del complejo del Campo de Gibraltar (Martín, 1987). Posiblemente ésta se produjo durante el Mioceno medio o en los inicios del Mioceno superior.

El ambiente sedimentario a lo largo del periodo Triásico corresponde al de un ambiente costero y continental con influencia marina inter y supramareal.

Los depósitos arenosos del Trías proceden del continente (Meseta) por corrientes fluviales que aportaban las arenas y las corrientes las redistribuían a lo largo de la plataforma.

El Triásico superior de Los Pastores debió ocupar posiciones de llanuras costeras con facies de plataforma somera, que correspondían al borde sur de la Meseta o de las áreas de las Béticas en vías de

elevación tectónica a juzgar por los cantos de rocas metamórficas que se han localizado dentro de los paquetes de areniscas.

Dos grandes movimientos del nivel del mar tuvieron lugar a lo largo del Trías superior: se inicia con una regresión marina durante el Carniense, responsable de las facies deltaicas, llanura de mareas y fluviales; posteriormente, una transgresión marina, ocurrida en el Noriense-Carniense (fase final del Trías), controló un ambiente marino de facies de plataforma marina.

Todos los depósitos triásicos se depositaron bajo unas facies de llanuras costeras con influencia terrígena, con ambientes de carácter mareal, facies palustres con depósitos de arcillas versicolores junto con alto contenido en algas.

El contenido fosilífero del Trias de Los Pastores está constituido esencialmente por bivalvos, entre los más abundantes los de la familia Trigoniacea: *Lyriomyophoria* y *Pseudocorbula* y, en minoría, la *Gervilleia* y la *Enantiosteon*.

Actualmente el afloramiento se encuentra sometido bajo una tectónica extensiva que ha determinado la aparición de una densa red de fallas y microfallas de carácter tensional.

EL AFLORAMIENTO PALEONTOLÓGICO DE "LOS PASTORES" ALGECIRAS (CÁDIZ).

2.- CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO.

INTRODUCCIÓN

La publicación de este CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO del Afloramiento de "Los Pastores" (Algeciras), obedece en principio a la idea de exponer el contenido fosilífero que encierra este afloramiento que, probablemente, en un futuro no muy lejano, quede totalmente arrasado.

Los niveles con contenido faunístico importante han quedado ya prácticante desmantelados. Ante esto, se ha estimado la necesidad de dar a conocer parte de su contenido Paleontológico recopilado hasta el momento.

Los ejemplares que mostramos en este Catálogo han sido extraídos exclusivamente del afloramiento y, a partir de ellos, han sido dibujados tales como son.

En principio se pensó en fotografiar uno a uno todos los ejemplares hallados. Ello tendría como consecuencia que las características más notables, y de mayor relevancia, quedaran difuminadas, por lo que finalmente se ha optado por el dibujo de cada una de las muestras, resaltando todas las características más notables de cada ejemplar.

En muchas ocasiones sólo se ha encontrado un fragmento de algún ejemplar y, a partir de él, se ha reconstruido totalmente, mediante trazos discontinuos.

La presentación de este trabajo lleva una doble finalidad: por una parte, el que nuestros alumnos y compañeros dispongan de una GUÍA con los fósiles exclusivos de nuestro afloramiento; por otra, dar a conocer el contenido fosilífero del yacimiento. Además, considero que todo lo que se expone en este Catálogo es una ínfima parte de lo que debió existir antes del desmonte al que actualmente está sometido el Afloramiento.

Se exponen todos los ejemplares ya clasificados a nivel de género. No obstante, es posible que aparecieran nuevos géneros que no estén contenidos en esta Guía; ello supondría, obviamente, el haber localizado alguno que el autor no encontró.

Espero que este CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO sirva como guía a la hora de clasificar los ejemplares que alumnos y Profesores hallen en este afloramiento. Esto presentará cierta incertidumbre a la hora de dar con el género, por lo que comprendemos que sería más fácil el comparar los ejemplares reales con los de cada uno. Este método sería más fácil y seguro, por emplear el sistema comparativo.

Los ejemplares que han presentado una mayor dificultad a la hora de su clasificación han sido resueltos satisfactoriamente gracias a la ayuda del Dr. Don José María Tavera Benítez, del Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada, al que agradezco su apoyo.

Para el mejor conocimiento de cada uno de los apartados de que consta este Manual, se ha creído conveniente incorporar una pequeña introducción aclaratoria con la nomenclatura empleada a lo largo de este trabajo, como mostramos en el capítulo de Ammonites, Belemnites y Crinoideos.

Al término del manual, el lector podrá encontrar un glosario, aclarando uno por uno los términos usados.

Sea como fuere, espero que este trabajo tenga la finalidad y utilidad deseada y que tanto los alumnos como Profesores encuentren en este Catálogo un instrumento de ayuda y de aclaración. Al menos, es éste el deseo del autor.

LOS AMMONITES

Descripción:

Pertenecen al grupo de los Cefalópodos; el único representante actual corresponde al género *Nautilus*. Se trata de organismos que vivían próximos a los fondos marinos, abarcando profundidades que oscilan desde la línea de costa hasta profundidades de -700 metros. No obstante, su hábitat usual debió ser la zona de plataforma continental.

Sus movimientos debieron ser muy lentos y su mecanismo de desplazamiento el de los actuales calamares o pulpos. El interior de la concha podría contener agua o gas para controlar su posición de equilibrio, ascenso o descenso.

La concha suele presentar ornamentaciones de muy variadas formas. La presencia de costillas servía para reforzar su estructura carbonatada. Los tubérculos les daban más robustez a sus flancos. Las líneas de sutura o simplemente "suturas" son el resultado de la intersección de los tabiques internos con la superficie de la concha. Esto le daba una mayor dureza a la concha, de modo que podían soportar grandes presiones.

Edad:

Los ammonites aparecieron ya en el Devónico (–395 m.a.) y desaparecieron en el Cretácico superior (–65 m.a.), quedando solamente un género que continúa hasta nuestros días; se trata del género *Nautilus*. Los tamaños de los Ammonites fueron muy relativos, desde centímetros. hasta más de 2,5 mts. de diámetro para los géneros del Cretácico superior. La máxima expansión por todo el mundo ocurrió a lo largo del Mesozoico.

La primera fase de expansión tuvo lugar durante el Devónico superior; luego decrecieron a lo largo del Carbonífero y Pérmico. En el Trías alcanzaron de nuevo otro máximo apogeo. Durante el Triásico-Jurásico de nuevo decrecieron considerablemente y, los que quedaron, vivieron a lo largo del Jurásico y Cretácico, extinguiéndose al final del Cretácico.

NOMENCLATURA DE LA CONCHA.

Para la correcta comprensión de la terminología empleada en la descripción de cada uno de los ammonites, se ha ilustrado con el dibujo que mostramos a continuación.

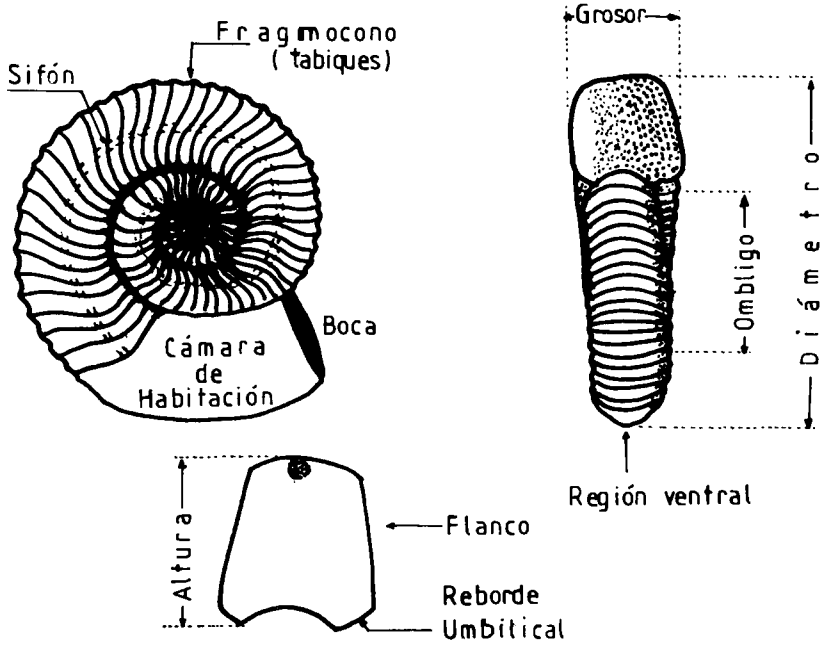
En primer lugar, a la izquierda, mostramos el esquema de un ammonite en posición normal. En la parte inferior aparece la cámara de habitación, que es el espacio ocupado por el organismo y corresponde a la parte no tabicada. Trás él, aparecen los distintos tabiques que ha ido construyendo el individuo a lo largo de su desarrollo.

A la derecha, se presenta su posición de perfil con la nomenclatura correspondiente.

Abajo y en posición frontal, la cámara de habitación con sus denominaciones.

La posición del sifón varía entre los Ammonoideos, en donde se sitúan en posición externa, junto a su caparazón, mientras que el *Nautilus* lo hace en el centro.

Entiéndase por sifón el orificio a modo de "tubería" que servía para controlar el llenado o vaciado del agua o gas que había dentro de los tabiques, cuya función era la de mantener la estabilidad del ammonite.

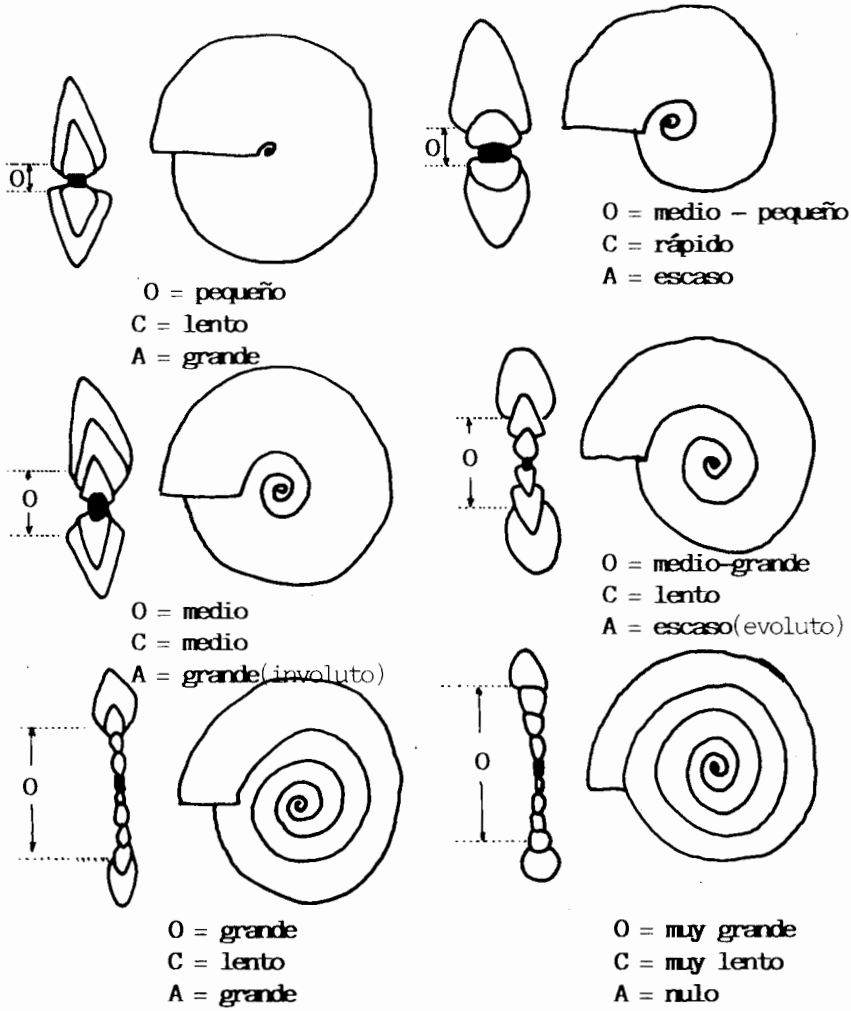


TIPOS DE ENROLLAMIENTO

Mostramos seguidamente las distintas formas en que los Ammonoideos van enrollándose sobre su eje, a lo largo de su crecimiento.

Aparecen seis formas distintas de crecimiento, en las que prácticamente quedan englobados todos los ammonites. Bajo cada una de las formas se muestran tres símbolos que representan:

O = Ombligo
C = Crecimiento
A = Abrazamiento



Así pues, el Ombligo es el espacio central correspondiente al eje de enrollamiento de la espira, sin cubrir la última vuelta.

Crecimiento es la disposición de las vueltas a lo largo de su desarrollo y crecimiento. Así pues, un crecimiento rápido lleva en consecuencia a un ombligo pequeño, mientras que un crecimiento lento lleva a formas de ombligo amplios.

El abrazamiento es la configuración de las vueltas externas sobre las internas, es decir, la forma en que las vueltas sucesivas se superponen entre sí.

TIPOS DE COSTULACIONES

En este apartado mostramos las posibles formas que los ammonites pueden mostrar en su costado en cuanto a su costulación, es decir, la disposición de sus costillas:

Proversa: indica que sus costillas se inclinan hacia la cámara de habitación.

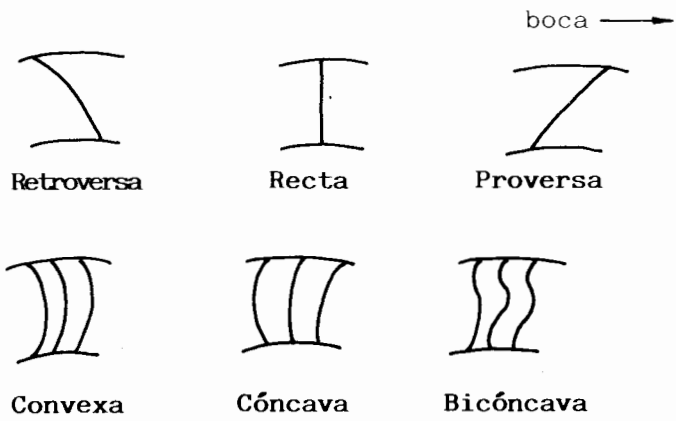
Retroversa: cuando sus costillas se inclinan hacia atrás.

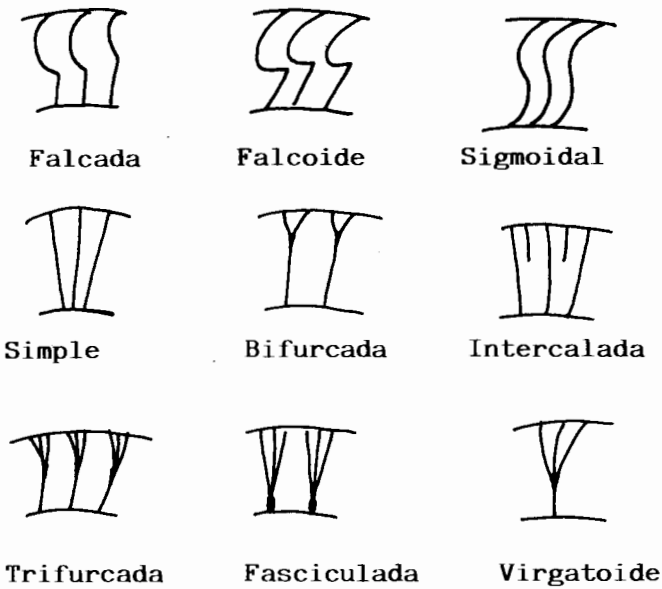
Recta: cuando sus costillas no sufren variación alguna.

Convexa: cuando su concavidad la hace hacia dentro, es decir, hacia el interior.

Cóncava: cuando su arqueamiento se orienta hacia la cámara de habitación.

Bicóncava: sería la superposición de las dos estructuras anteriores.





Falcada: cuando la costilla proyectándose en posición recta, luego presenta una concavidad hacia la cámara de habitación.

Falcoide: de idénticas características que la Falcada, pero la concavidad es más patente.

Sigmoidal: o sinuosa, es decir, presenta forma de "ese".

Simple: cuando sus costillas se proyectan por el flanco de modo divergente; hacia abajo se encuentra más cerca, mientras que hacia arriba se hallan más separadas.

Bifurcada: cuando a partir de una costilla simple, a la que denominamos costilla primaria, salen dos ramales de ella, a éstas las denominamos costillas secundarias.

Intercaladas: cuando entre cada costilla simple aparecen otras de menor longitud, apareciendo éstas en la parte alta del flanco.

Trifurcadas: de igual característica que la bifurcada, pero que salen tres costillas.

Fasciculada: cuando a partir de un tubérculo en posición inferior del flanco, se proyectan tres o cuatro costillas de forma radial.

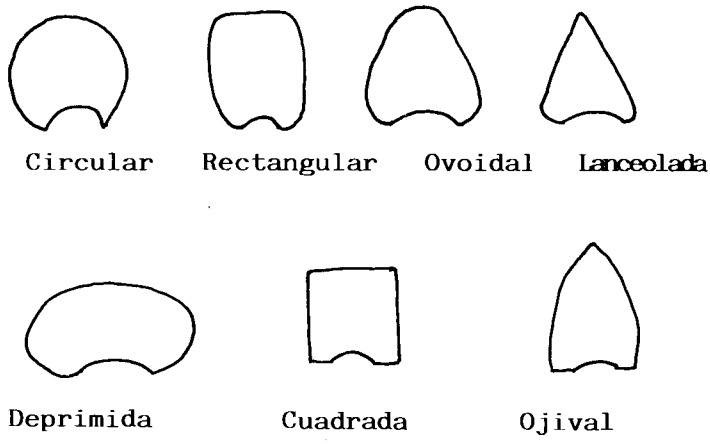
Virgatoide: cuando los procesos de bifurcación se realizan de un modo más complejo.

TIPOS DE SECCIONES

Para comprender mejor el significado de este apartado, habría que observar un ammonites de perfil, mostrando hacia nosotros la cámara de habitación.

Así pues, podríamos determinar el tipo de sección que presenta, ya que esta forma o geometría la usaremos en las descripciones de todos los Ammonoideos.

Seguidamente mostramos los tipos de secciones más corrientes, correspondientes a las cámaras de habitación:



DISPOSICIÓN DE LOS TUBÉRCULOS

Entiéndase por tubérculos a las protuberancias o salientes irregulares que muestran ciertos ammonites por su costado, los cuales forman parte de su ornamentación conjuntamente con sus costillas.

Este tipo de estructura prominente forma parte a la hora de su sistemática, es decir, de su clasificación.

Distinguimos dos apartados, uno en función de su posición: interno y a medio flanco. En el otro apartado, según su número: bituberculado, trituberculado y polituberculado.

Por ejemplo, unas de las características del género *Aspidoceras* es la de presentar como ornamentación dos filas de tubérculos: en posición interna una fila y la otra a medio flanco.

a) según su posición

Interno Externo medio flanco

b) según el número

Bituberculado Trituberculado Polituberculado

1. ARIETICERAS

Descripción:

Concha comprimida, de sección rectangular con flancos paralelos o suavemente convexos. Ombligo de tamaño medio a grande, poco profundo.

Región ventral con quilla bien marcada, bordeada por dos surcos amplios, poco profundos, a ambos márgenes de la quilla. Su ornamentación está constituida por costillas espaciadas simples, rectas o ligeramente flexuosas, que se incurvan bruscamente hacia adelante cerca del borde externo del flanco.

Edad: Jurásico inferior

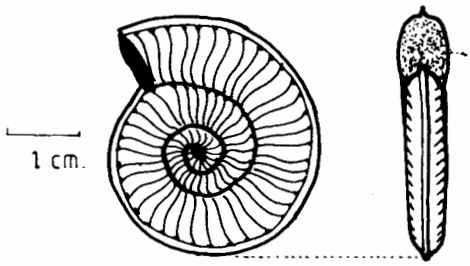
2. ASPIDOCERAS

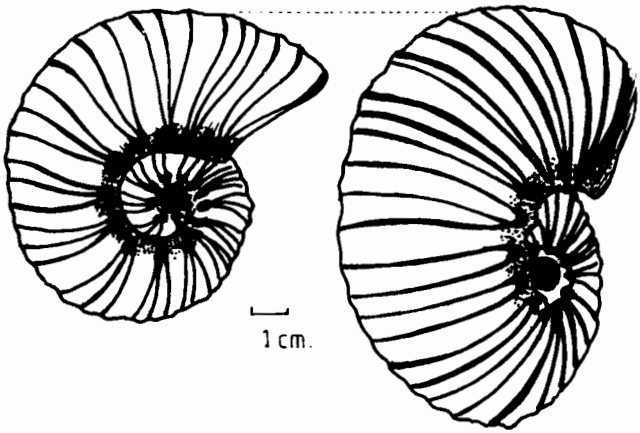
Descripción:

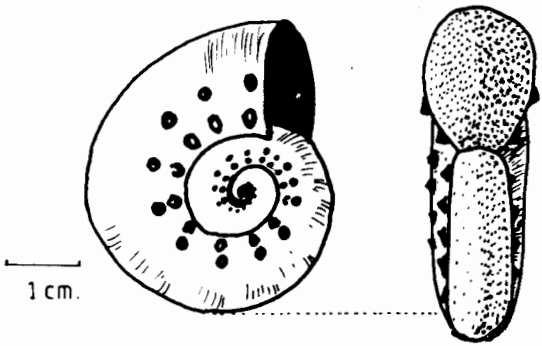
Sección globulosa-redondeada; su ombligo es pequeño a mediano, pero profundo. El tamaño es variable, desde cms. hasta 30 cms. de diámetro. Las vueltas con poco abrazamiento, con crecimiento rápido.

La ornamentación está representada por dos hileras de tubérculos, una de ellas situada en la curva interna del flanco, es decir, en el reborde umbilical; la otra fila, a medio flanco. Se han encontrado ejemplares adultos con tubérculos y costillas muy desarrolladas como mostramos en el dibujo superior.

Edad: Jurásico superior (Malm). Aparecieron hace 150 m.a. para extinguirse aproximadamente 140 m.a.


1 cm.


1 cm.


1 cm.

3. AULACOSPHINCTES

Descripción:

De tamaño medio, sección cuadrada a subcuadrada, crecimiento lento y con vueltas poco abrazaderas, su ombligo es amplio.

Su ornamentación está representada por costillas que nacen del reborde umbilical y se proyectan radialmente por el flanco. Hacia la parte alta del costado se bifurcan en otras costillas secundarias, las cuales continúan rectas hacia la región dorsal; en esta zona quedan interrumpidas por una banda lisa que recorre toda la región dorsal.

Edad: Jurásico superior (Malm) al inferior (lias).

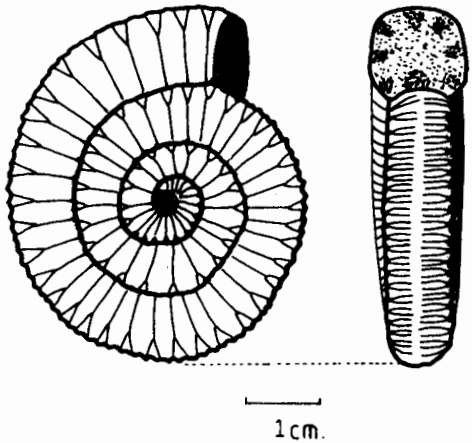
4. BULLATIMORPHITES

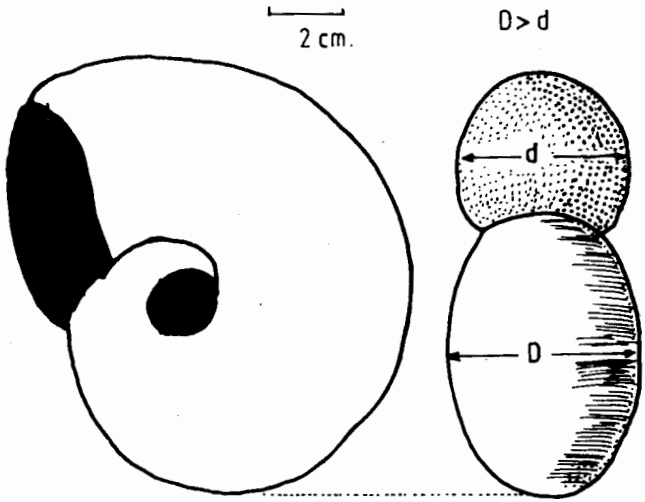
Descripción:

Sección circular, globulosa; su ombligo es profundo y puntiforme. Su enrollamiento es de tipo helicoidal con desplazamiento hacia un lateral. Suele presentar una costulación muy fina que desaparece hacia la cámara de habitación; normalmente no se observa dicha costulación. El crecimiento es extremadamente rápido y asimétrico, que va aumentandoel diámetro del ombligo. Su abrazamiento es escaso. El diámetro de la cámara de habitación es notablemente inferior al de la última vuelta.

La nota más característica de este género es su aspecto globuloso.

Edad: Jurásico medio (Dogger).


1 cm.


2 cm.
D > d
d
D

5. *BURCKHARDTICERAS*

Descripción:

Su tamaño suele ser pequeño. Al menos no se han localizado ejemplares mayores de los 3 cms. de diámetro. La sección es de subcuadrada a circular, el crecimiento escaso. El grosor de la última vuelta va creciendo ligeramente hacia la cámara de habitación. Presenta un reborde umbilical marcado más neto hacia la cámara de habitación. Del reborde umbilical emergen las costillas de un modo radial, dirigiéndose hacia la parte alta del flanco; bifurcándose, y sin inclinación alguna, atraviesan ortogonalmente la región dorsal.

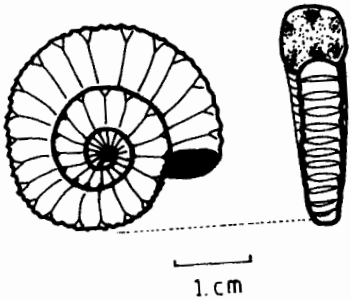
Edad: Jurásico superior.

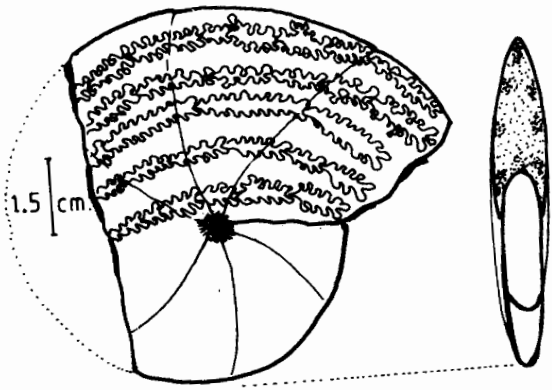
6. *CALLIPHYLLOCERAS*

Descripción:

Se trata de un ammonites comprimido, de sección elipsoidal, más alta que ancha. Su tamaño suele ser pequeño, su ombligo puntual; el abrazamiento es tal que alcanza el ombligo, de modo que el mismo es puntual. La ornamentación está constituida fundamentalmente por líneas de sutura festoneadas que se van debilitando hacia el interior. Desde su puntual ombligo, se proyectan finas construcciones muy tenues que se inclinan hacia la cámara de habitación.

Edad: Jurásico medio (Dogger).


1. cm


1.5 cm.

7. CLYDONICERAS

Descripción:

Se trata de un género de talla pequeña, comprimido y extraordinariamente fino, de sección ojival, más alto que ancho, de crecimiento rápido; su ombligo es puntual, con abrazamiento considerable, de tal modo que va cerrando el ombligo.

Su ornamentación suele ser generalmente líneas de sutura que nacen del ombligo y se proyectan por todo su flanco. Hacia la cámara de habitación presenta finas líneas de crecimiento, apreciables en la región dorsal. Hacia la vuelta interna puede aparecer una quilla; ello para los ejemplares mejor conservados. Esta estructura desaparece hacia la cámara de habitación.

Edad: Jurásico superior.

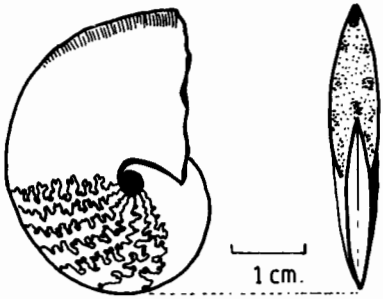
8. CORDOBICERAS

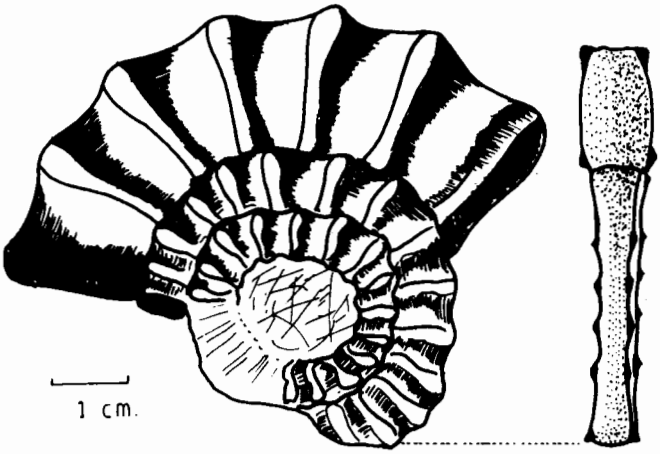
Descripción:

Presenta una sección rectangular-subcuadrada, de ombligo medio a grande; de crecimiento lento y de abrazamiento escaso. Su ornamentación está formada por costillas gruesas y robustas, con dos filos de tubérculos espinosos, más patentes en la región ventral.

Los tubérculos se hallan situados, uno en el reborde umbilical y el otro en el extremo superior del flanco. Estos tubérculos pueden aparecer unidos como una única costilla robusta y pronunciada. Su aspecto es el de un ammonite comprimido.

Edad: Jurásico superior (Malm).


1 cm.


1 cm.

9. COROGOCERAS

Descripción:

Se trata de un individuo de tamaño mediano, de sección circular y globulosa la última vuelta. Ombligo mediano-grande, de abrazamiento medio.

Su ornamentación está representada por una costulación robusta que traspasa sin interrupción hacia el otro costado. De cada dos a cuatro costillas aparece una algo más robusta que hacia medio flanco presenta un tubérculo del flanco posterior.

El ejemplar que mostramos se ha localizado en niveles de margosos grisáceos, al oeste de la Laguna.

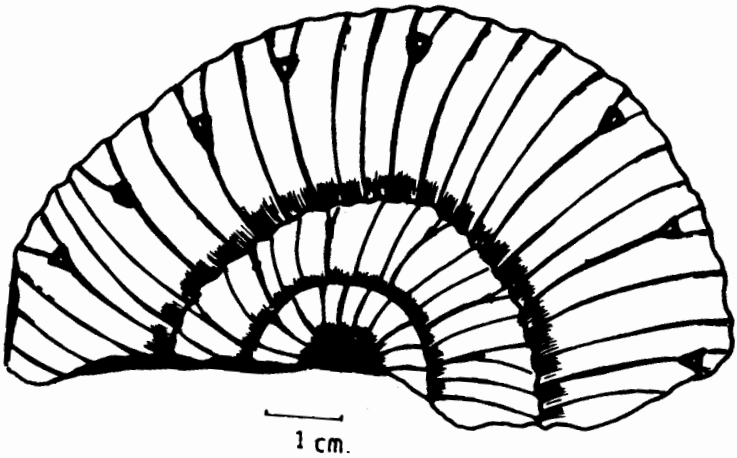
Edad: Jurásico superior: Titónico

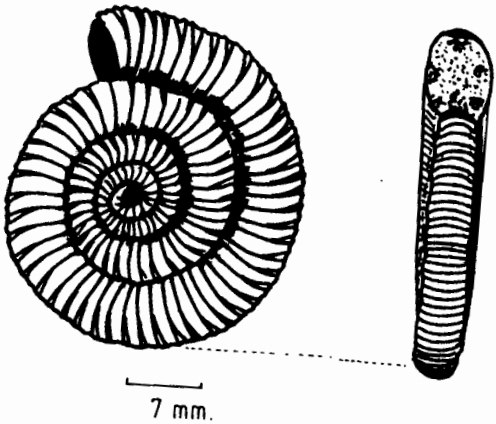
10. DACTYLIOCERAS

Descripción:

Se trata de uno de los géneros más característicos de todos los ammonites del Jurásico . Su sección es circular, de forma espiralada, de abrazamiento escaso, crecimiento lento y ombligo amplio. Su ornamentación está representada por costillas primarias, numerosas, las cuales se bifurcan hacia la parte alta del flanco. Estas costillas secundarias se inclinan ligeramente hacia adelante (proversas), ya en la región ventral.

Edad: Jurásico inferior y medio.


1 cm.


7 mm.

11. DANUBISPHINCTES

Descripción:

Su sección es casi circular, de crecimiento lento, ombligo grande, de abrazamiento escaso, el grosor de cada vuelta es superior a la del anterior, siendo la sección de las vueltas primitivas extremadamente fina. Su ornamentación está formada por multitud de finas costillas rectas y radiales para las de la región umbilical y ligeramente inclinadas las de la última vuelta. Hacia la región de la cámara de habitación, las costillas tienden a separarse y a engrosarse algo más. Las costillas salen del reborde umbilical y atraviesan el costado y la región dorsal para continuar hacia el otro lado del flanco sin interrupción.

Edad: Jurásico superior (Malm)

12. DORSOPLANITOIDES

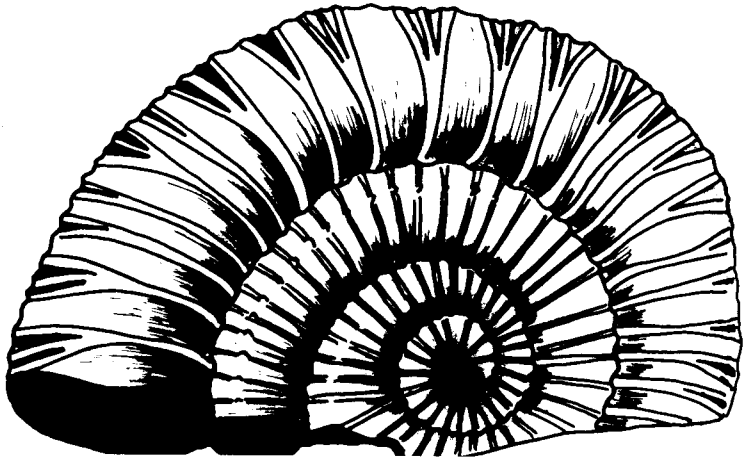
Descripción:

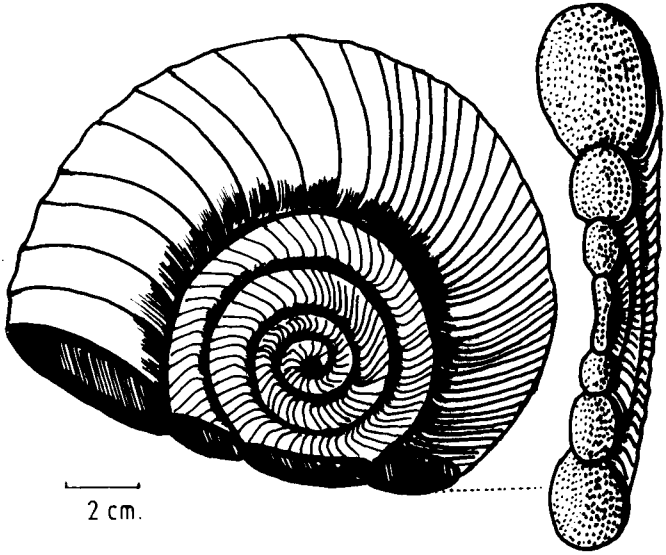
Sección elipsoidal, de ombligo mediano a grande, crecimiento lento y de abrazamiento escaso; talla mediana. Su ornamentación está representada por robustas costillas primarias que, inclinándose en el reborde umbilical, se proyectan radialmente por todo el flanco; hacia la parte alta del costado se trifurcan y bifurcan en costillas secundarias (costulación virgatoide). Las costillas secundarias traspasan la región ventral para continuar al otro costado sin interrupción alguna.

En las vueltas internas no se aprecian las bifurcaciones debido al abrazamiento de la siguiente vuelta.

El grosor de la última vuelta se va haciendo progresivamente mayor conforme se aproximan hacia la cámara de habitación.

Edad: Jurásico superior (Titónico)




2 cm.

13. DICHOTOMOCERAS

Descripción:

Talla generalmente pequeña, con crecimiento medio, ombligo mediano, de abrazamiento escaso. Su sección es de tipo subovoidal. La ornamentación está constituida por costillas muy finas, "alambrosas", que salen del reborde umbilical y se dirigen de modo radial hacia la parte alta del flanco; a esta altura se bifurcan y con una leve inclinación hacia adelante (proversa) pasan por la región dorsal sin interrupción alguna para continuar hacia el otro flanco. La sección de la última vuelta es más alta que ancha.

Presentan un reborde umbilical a lo largo de la última vuelta.

Edad: Jurásico medio a superior.

14. HAPLOCERAS

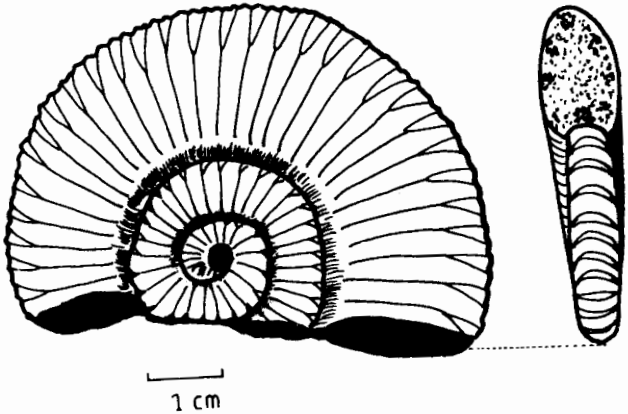
Descripción:

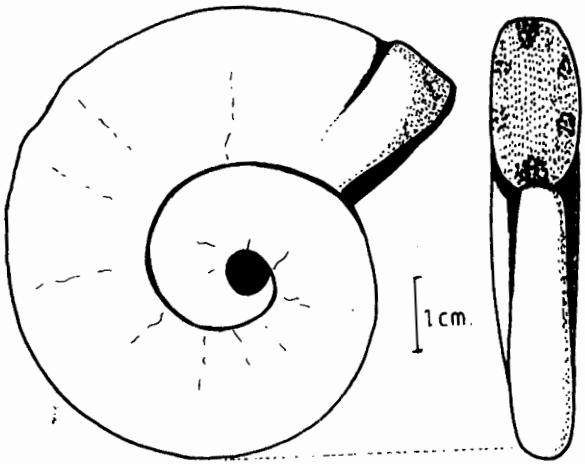
De sección rectangular, más alta que ancha, con enrollamiento en espiral, de flancos apretados, casi paralelos y aplanados. La última vuelta abraza a la anterior; sus flancos están lisos y sin ningún tipo de ornamentación; ocasionalmente pueden conservar finas líneas de crecimiento.

Su ombligo es estrecho y algo profundo, con rebordes umbilicales redondeados. Hacia la cámara de habitación de algunos ejemplares podrían aparecer finas costillas.

Los individuos adultos y bien conservados suelen presentar al final de la cámara de habitación una protuberancia a modo de "visera", como aparece en este ejemplar.

Edad: desde el Jurásico hasta el Cretácico.


1 cm


1 cm.

15. HARPOCERAS

Descripción:

Forma comprimida, de sección ojival, con ombligo mediano, de crecimiento rápido; la cámara de habitación es más alta que ancha y de abrazamiento escaso. Sus flancos son planos y ligeramente convexos. La región dprsal está provista de una quilla saliente y fina, bordeada de dos costillas simples, falciformes, es decir, a modo de "hoz", generalmente muy apretadas.

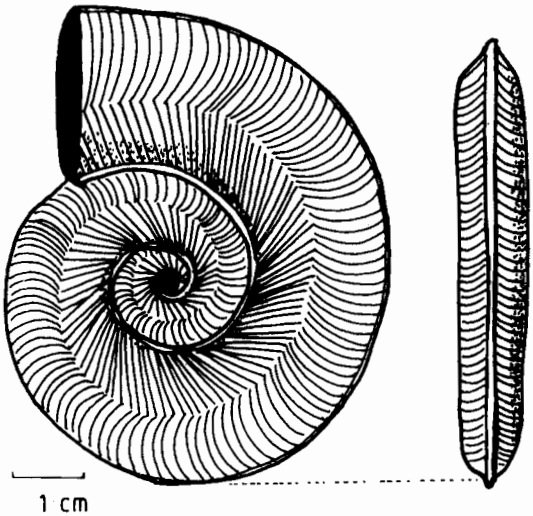
Edad: Jurásico inferior (Toarcense)

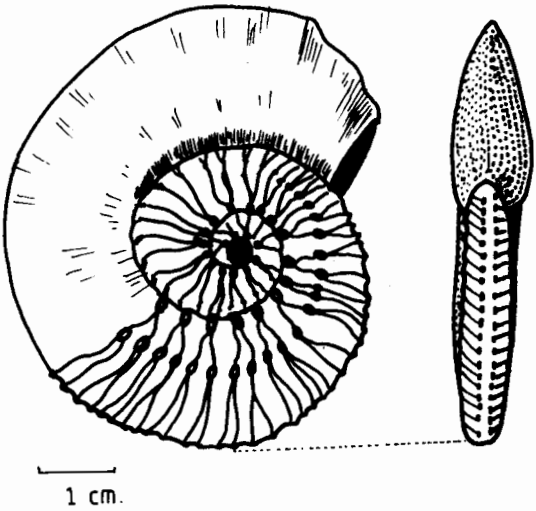
16. HECTINOCERAS

Descripción:

Concha de sección ojival, comprimida, de aspecto lanceolado, ombligo medio, de crecimiento rápido a medio, y de abrazamiento escaso. Su costulación está representada por tubérculos en tres posiciones: una en posición interna (reborde umbilical), ligeramente prominente, de la cual se bifurcan dos costillas sinuosas, las cuales y a medio flanco, concluyen en otros tubérculos de menor grosor. De estos tubérculos salen a su vez otras dos costillas igualmente sinuosas que terminan en otros tubérculos muy pequeños, pero ya en la región ventral; ahí concluyen y son interrumpidas por una banda lisa que delimita la ornamentación de ambos flancos. Hacia la cámara de habitación va difuminándose todo tipo de ornamentación, hasta presentar sus flancos lisos o, al menos, no se aprecia costulación alguna.

Edad: Jurásico medio a alto.


1 cm


1 cm.

17. HILDOCERAS bifrons.

Descripción:

Discoidal, comprimido con sección rectangular, de ombligo mediano. Región ventral con quilla bordeada por dos surcos a ambos márgenes. Su ornamentación está constituida por costillas simples, curvadas hacia adelante (proversas), que desaparecen a medio flanco, de modo que dejan al costado ornamentado en la sección superior y liso en la inferior. Las costillas estan muy bien representadas y son robustas. El tamaño de los individuos suele ser generalmente pequeño.

El ejemplar se ha localizado en las margocalizas lila de la cantera norte, detrás del Horno de Cal.

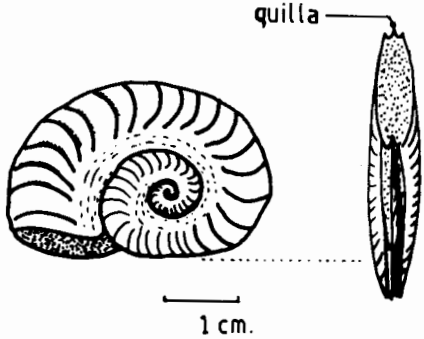
Edad: Jurásico inferior(Lías superior: Toarcense).

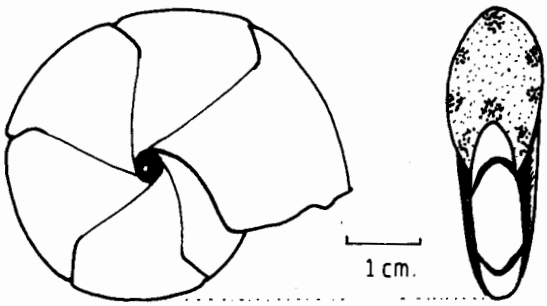
18. HOLCOPHYLLOCERAS

Descripción:

Concha comprimida, lisa y ligeramente de costados aplanados. Ombligo estrecho y profundo. Presenta unas constricciones suavemente biconvexas que afectan profundamente a todo el flanco y a la región dorsal. Estas constricciones salen del ombligo con dirección proversa para, en la zona alta del flanco, convertirse en retroversas. Pueden observarse en escasas ocasiones líneas de crecimiento.

Edad: Desde el Jurásico hasta el Cretácico inferior.


quilla
1 cm.


1 cm.

19. KOSMOCERAS

Descripción:

Presenta una sección subrectangular truncada, con región sifonal surcada, con ombligo mediano, crecimiento lento y escaso abrazamiento.

Su ornamentación está constituida por costillas robustas, rectas o algo sinuosas. A medio flanco aparecen tubérculos de los que salen dos costillas secundarias, es decir, se bifurcan. En la región ventral las costillas acaban en otros tubérculos. En esta zona la costulación queda interrumpida por un surco más o menos profundo. Alternativamente se intercalan otras costillas primarias entre las tuberculadas.

Edad: Jurásico medio (Dogger)

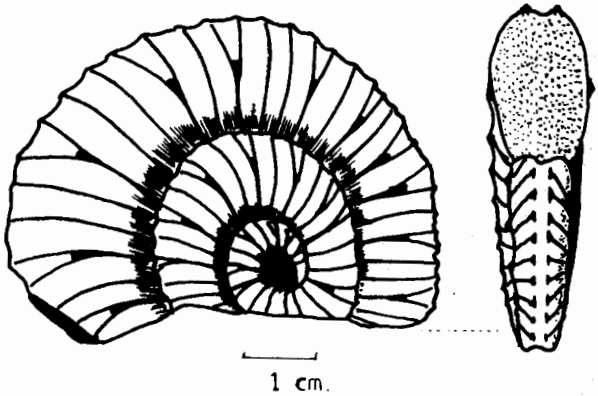
20. LEMENCIA

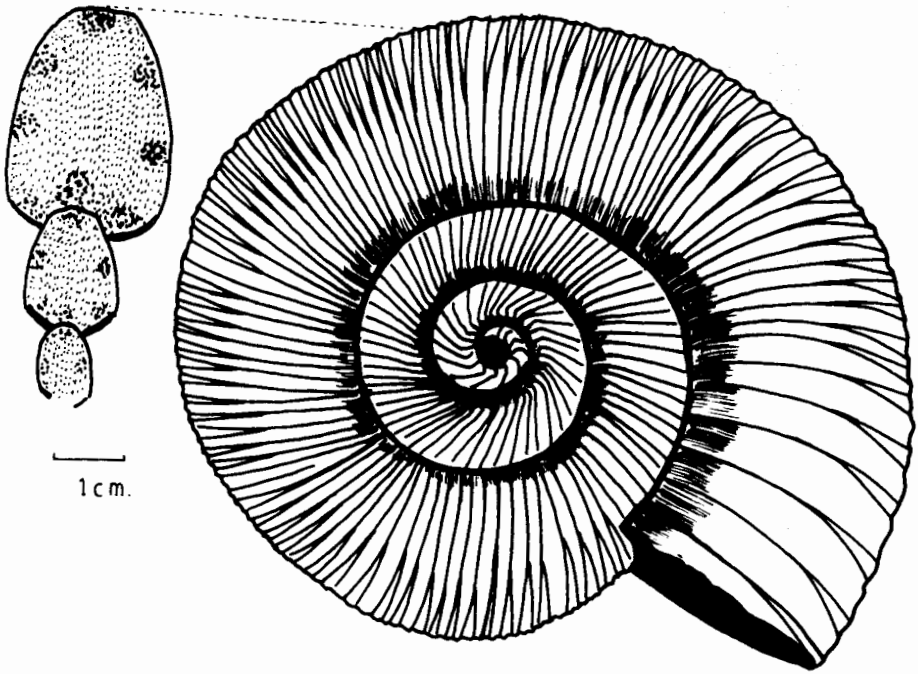
Descripción:

Ante todo sería conveniente resaltar que este género podría confundirse claramente con el género Haploceras. Sus características son como siguen:

Tamaño generalmente pequeño, de sección rectangular-ovoidal, de ombligo medio a pequeño, crecimiento rápido y abrazamiento escaso. La sección de la última vuelta es más alta que ancha. Presenta un reborde umbilical patente a lo largo de la última vuelta. Su ornamentación es nula; no presentan líneas de crecimiento ni de sutura, ni constelación alguna. Obsérvese como el grosor de la última vuelta va creciendo progresivamente hacia la cámara de habitación.

Edad: Jurásico medio.


1 cm.


1 cm.

21. LISSOCERAS

Descripción:

Ante todo sería conveniente resaltar que este género podría confundirse claramente con el género: Haploceras. Sus características son como siguen:

Tamaño generalmente pequeño, de sección rectangular-ovoidal, de ombligo medio a pequeño, crecimiento rápido y abrazamiento escaso. La sección de la última vuelta es más alta que ancha. Presenta un reborde umbilical patente a lo largo de la última vuelta. Su ornamentación es nula; no presentan ni líneas de crecimiento ni de sutura, ni costulación alguna. Obsérvese como el grosor de la última vuelta va creciendo progresivamente hacia la cámara de habitación.

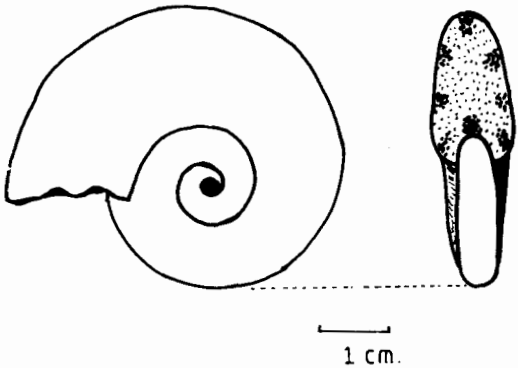
Edad: Jurásico medio.

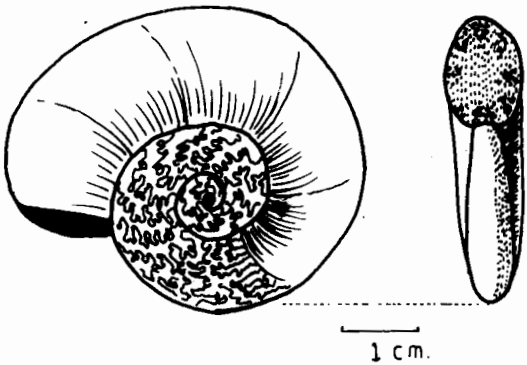
22. LYTOCERAS

Descripción:

De sección redondeada, cada vuelta toca ligeramente a la anterior. El ombligo es de grande a medio, profundo hacia las vueltas más internas en los individuos jóvenes. Su ornamentación está constituida por costillas muy finas cuando aparecen, siendo éstas proversas, que pasan sin interrupción la región ventral. Las costillas son espaciosas en las vueltas internas y se van apretando hacia la cámara de habitación. Es posible encontrar también líneas de sutura a lo largo de su flanco. El tamaño de los ejemplares es muy variable; desde pocos centímetros hasta más de 30 cms. de diámetro. Se trata de individuos de vida muy longeva.

Edad: Desde el Jurásico inferior hasta el Cretácico.


1 cm.


1 cm.

23. LYTOGYROCERAS

Descripción:

De sección ovoidal, con ombligo muy grande, crecimiento muy lento y de abrazamiento casi nulo. La geometría de la concha es de tipo serpenticono, es decir, el conjunto de las características anteriores. El tamaño suele ser de mediano a pequeño, no superando generalmente los 10 cms. de diámetro. Su ornamentación está representada por finas costillas, las tres primeras vueltas de su desarrollo primitivo concluyen con una constricción; éstas se distribuyen periódicamente a lo largo de sus vueltas. Hacia la cámara de habitación aparece otra constricción proversa acompañada de algunos pliegues. Las constricciones pasan por la región dorsal hacia el otro lado del flanco.

Edad: Jurásico medio al superior.

24. NAUTILUS

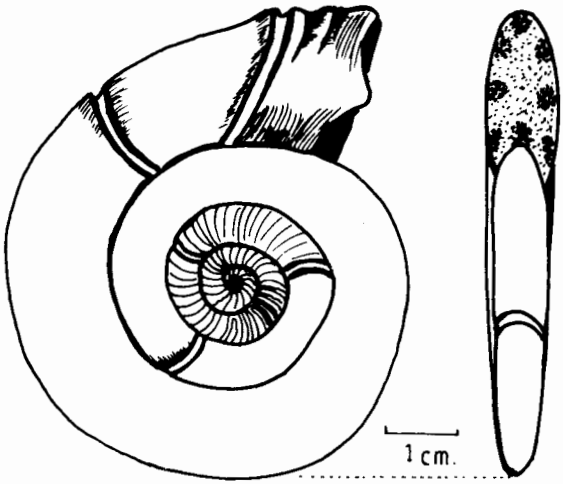
Descripción:

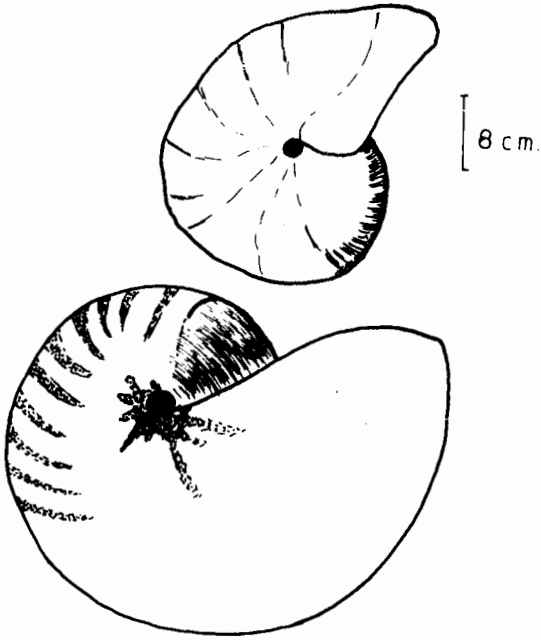
Mostramos en la parte inferior un ejemplar actual de un Nautilus y en la superior el ejemplar hallado en este afloramiento. Presenta un ombligo pequeño, puntual; sus flancos están lisos; no presenta ornamentación alguna.

El abrazamiento grande y de crecimiento rápido; el estado de conservación de estos géneros en el afloramiento es francamente deficiente.

Pescadores del Estrecho aseguran haber capturado algunos ejemplares.

Edad: Aparecen ya en el Paleozoico hasta la actualidad.


1 cm.


8 cm.

25. NEOCOMITES

Descripción:

De sección rectangular, de forma aplanada, más alta que ancha, la última vuelta es más envolvente que las anteriores; de abrazamiento escaso. Se trata de un género de tamaño pequeño. Sus regiones ventral y dorsal están truncadas y con una banda lisa.

Su ornamentación está constituida por numerosas costillas finas, sinuosas, con tendencia a proversas. La costulación nace de pequeños tubérculos que, situados en hilera sobre el reborde umbilical, se proyectan sinuosamente por todo su costado, siendo interrumpidos por una banda lisa situada en la región ventral.

En ambos márgenes de la banda lisa, las costillas son rematadas por pequeños tubérculos. Estos individuos suelen aparecer totalmente piritizados.

Edad: Cretácico inferior. Aparecieron hace 130 m.a y desaparecieron hace 124 m.a.

26. ORTHOSPHINCTES

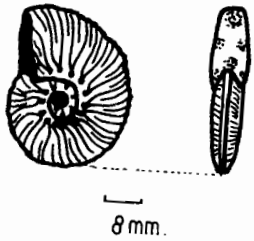
Descripción:

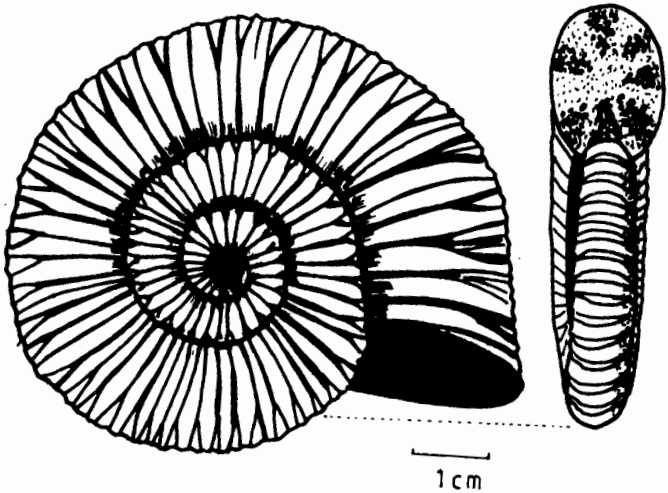
De sección elipsoidal, de tamaño medio a grande, crecimiento medio y de escaso abrazamiento; la sección de la cámara de habitación es más alta que ancha, el ombligo es grande, y sus flancos planos.

Su ornamentación está formada por robustas costillas que se bifurcan en la parte alta del flanco. Entre estas costillas bifurcadas se intercalan otras costillas primarias sin bifurcaciones. En las vueltas internas pueden observarse constricciones periódicas.

Las características generales de este género son las mismas que las de los Perisphinctes.

Edad: Jurásico medio a superior.


8 mm.


1 cm

27. PACHYSPHINCTES

Descripción:

De sección ovalada a casi circular, crecimiento lento, ombligo grande y abrazamiento escaso, la última vuelta es poco envolvente.

La ornamentación está representada por costillas primarias gruesas, que nacen en el reborde umbilical; éstas se proyectan de modo radial por el costado y en la parte alta del flanco se bifurcan y trifurcan, apareciendo en este momento las costillas secundarias, las cuales, con una leve inclinación proversa, pasan por la región dorsal hacia el otro lado. Suelen aparecer esporádicamente constricciones que afecta a toda la sección; también proversas.

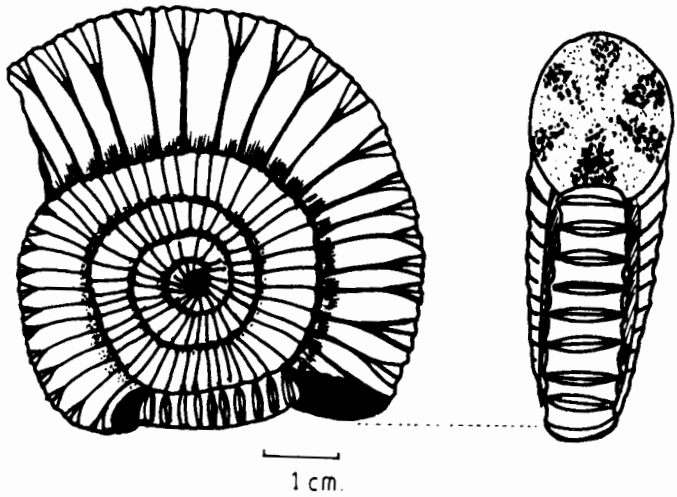
Edad: Jurásico medio (Dogger). Aparecieron hace 170 m. a. y se extinguieron hace 167 m. a aproximadamente.

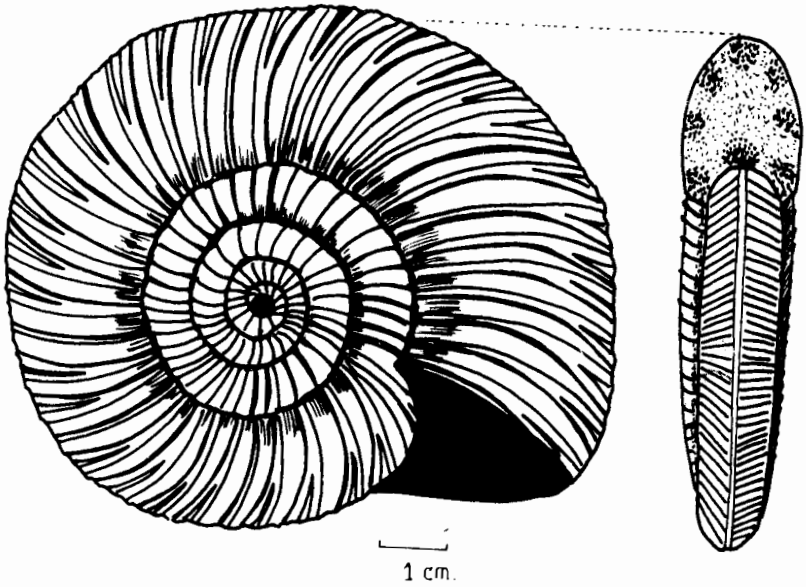
28. PARKINSONIA

Descripción:

De sección elipsoidal, de ombligo amplio, la sección de la cámara de habitación es más alta que ancha. Su ornamentación está constituida por numerosas costillas radiales, ligeramente proversas, que se bifurcan en la parte alta del flanco. Las costillas principales son robustas; las secundarias, algo más finas, se inflexionan hacia adelante. Estas costillas secundarias quedan interrumpidas por una banda lisa que se sitúa a lo largo de la zona ventral. Raramente en algunos ejemplares se presentan tubérculos en los puntos de bifurcación. La banda lisa que interrumpe las costillas deja a las mismas en posiciones alternantes.

Edad: Jurásico medio (Dogger).


1 cm.


1 cm.

29. PERISPHINCTES

Descripción:

Se trata de uno de los géneros que pueden alcanzar grandes dimensiones. Su sección es cuadrada a subcuadrada, más alta que ancha. La región ventral suele ser redondeada, de ombligo amplio y crecimiento lento. La ornamentación está formada por numerosas costillas ligeramente proversas, que se bifurcan hacia la parte alta del costado; estas costillas secundarias pasan sin interrupción la región ventral para continuar hacia el otro flanco.

Irregularmente aparecen constricciones poco acentuadas. En los individuos adultos, las costillas de la cámara de habitación son rectas y espaciadas.

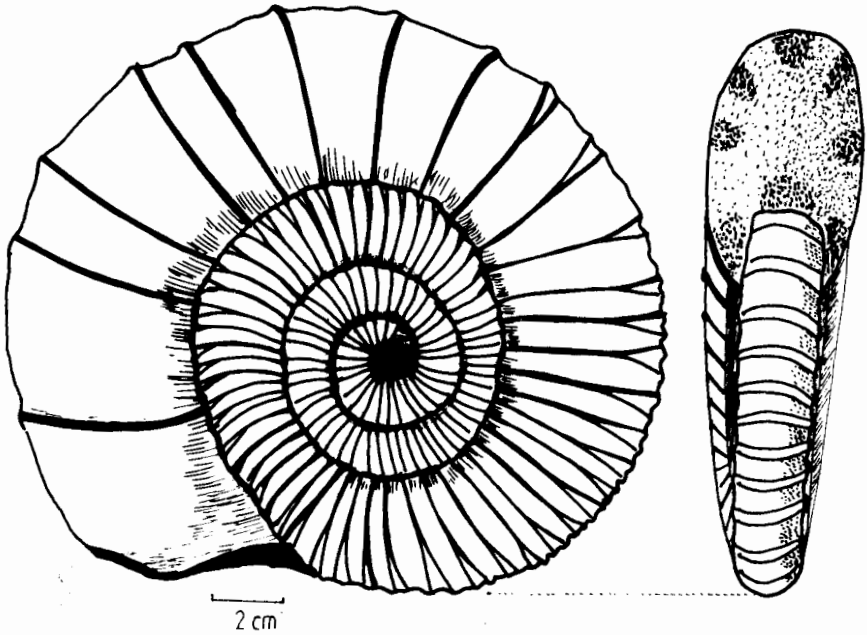
Edad: Jurásico superior (Malm). Aparecieron hace 160 m. a. y desaparecieron hace 151 m. a.

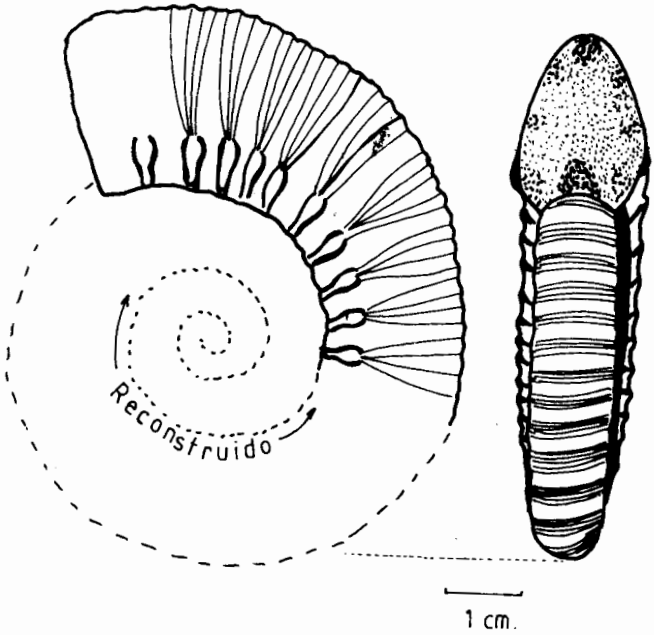
30. PHANEROSTEPHANUS

Descripción:

Pueden alcanzar tamaños considerables. Presenta una sección ojival, de crecimiento medio y de ombligo mediano a grande y con abrazamiento escaso. El último giro de su vuelta cubre parcialmente a la anterior. La ornamentación está representada por costillas simples que salen de unas costillas-tubérculos situadas en el reborde umbilical. El número de costillas secundarias que emanan de los tubérculos es del orden de cinco, las cuales se proyectan por todo el flanco y sin interrupción continúan hacia el otro lado del costado. Hacia la cámara de habitación va desapareciendo la costulación, quedando solamente tubérculos.

Edad: Jurásico superior (Malm).


2 cm


Reconstruido
1 cm.

31. PHYLLOCERAS

Descripción:

De sección discoidal, comprimida, ojival, de ombligo estrecho, puntual, pequeño y profundo. Es más alto que ancho, lo que le confiere un aspecto discoidal y aplanado. La ornamentación está constituida por líneas de crecimiento de disposición radial o bien por líneas de sutura densamente pobladas, con lóbulos y crestas muy festoneadas. Corresponde a un género de amplia distribución temporal. Vivían en mares profundos y eran de vida muy longeva, no presentando muchas mutaciones.

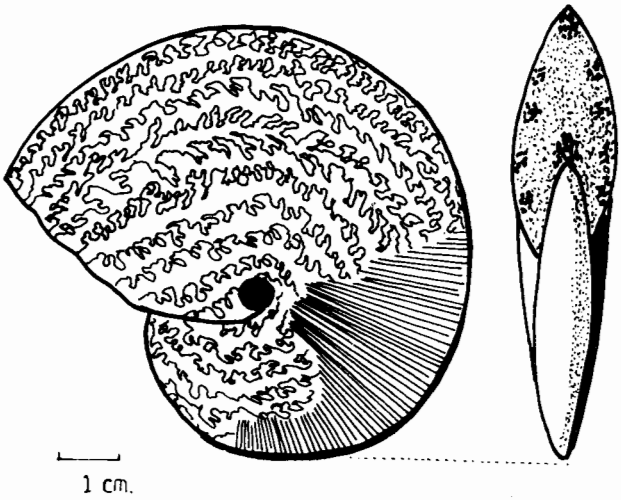
Edad: Jurásico inferior hasta el Cretácico inferior, vivieron hace más de 160 m.a.

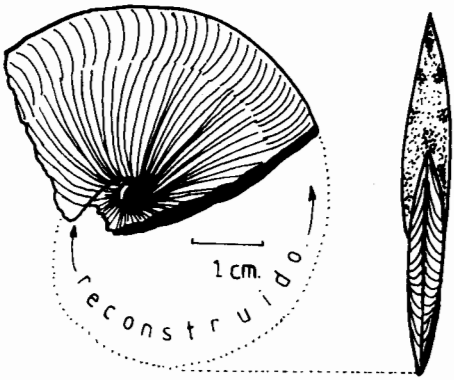
32. POLYPLECTUS

Descripción:

De forma comprimida, plana, sección ojival lanceolada, crecimiento rápido y ombligo puntual y pequeño. Su tamaño suele ser reducido, con vueltas muy abrazaderas. Su ornamentación está representada por costillas muy finas que, naciendo del reborde umbilical, se proyectan por todo su costado. Hacia la parte alta del flanco, las costillas sufren una incurvación cóncava hacia adelante: costulación falciforme, a modo de "hoz". Algunas costillas presentan bifurcaciones a lo largo de su costulación.

Edad: Jurásico inferior: Toarcense. El ejemplar que mostramos ha sido encontrado en las margocalizas grises del sector de la Laguna.


1 cm.


1 cm.
reconstruido

33. PROCERITES

Descripción:

Se trata de un género de tamaño pequeño, de sección subrectangular, de crecimiento rápido, ombligo mediano y de abrazamiento grande.

La ornamentación está constituida por finas costillas "alambrosas" de disposición radial, que se bifurcan a la altura de medio flanco. Intercaladas a ellas, se disponen otras finas costulaciones que solamente existen en la región ventral.

Edad: Jurásico medio (Dogger).

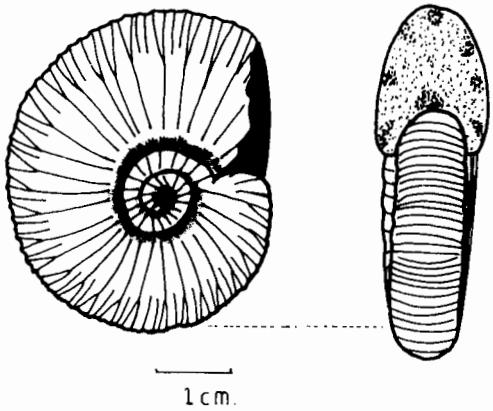
34. PSEUDODISCOPHINCTES

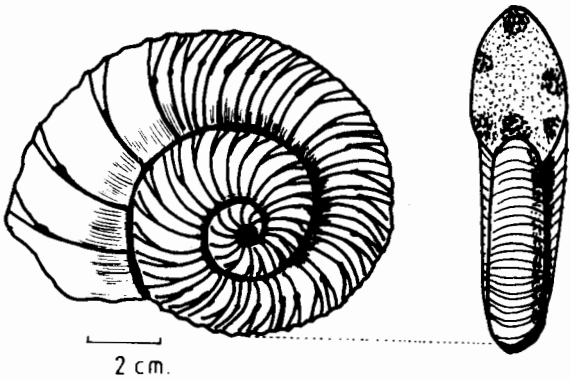
Descripción:

La cámara de habitación es de sección ojival, de ombligo mediano, con crecimiento lento y abrazamiento escaso. Su ornamentación está constituida por finas costillas de carácter radial, que se inician en el reborde umbilical para continuar por el costado.

A medio flanco las costillas se bifurcan, apareciendo en este punto minúsculos tubérculos. Las costillas secundarias, una vez divididas, pasan por la región ventral con una leve inclinación retroversa, sin interrupción alguna hacia el otro lado del costado. Hacia la cámara de habitación las costillas se van espaciando notablemente.

Edad: Jurásico superior (Malm).


1 cm.


2 cm.

35. PTYCHOPHYLLOCERAS

Descripción:

Su sección es circular-ovoidal, siendo más alta que ancha; su ombligo es pequeño, puntual y las vueltas muy abrazaderas. Su ornamentación está constituida solamente por unos rebordes que aparecen en la región dorsal, distribuidos espaciadamente. Estos rebordes desaparecen rápidamente un poco más abajo. Ésta es la única ornamentación que presenta este género; no obstante, podrían mostrar algunas líneas de sutura como caso excepcional.

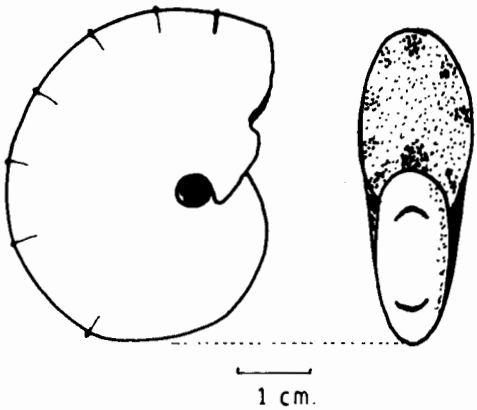
Edad: Jurásico inferior al superior.

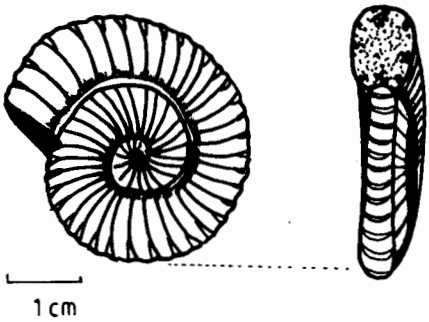
36. RICHTERELLA

Descripción:

Sección rectangular, ombligo mediano, crecimiento medio y de abrazamiento escaso. Su tamaño suele ser pequeño. Su ornamentación está formada por costillas finas que nacen del reborde umbilical; éste está muy marcado, presentando una banda lisa a lo largo de la última vuelta. Las costillas son espaciosas y rectas y a la altura del costado superior se bifurcan con inclinación hacia adelante (proversas), continúan por la región ventral y, sin interrupción, pasan hacia el otro lado del costado. El marcado reborde umbilical liso va desapareciendo desde la cámara de habitación hacia las vueltas internas.

Edad: Jurásico superior (Malm).


1 cm.


1 cm

37. SIMOCERAS

Descripción:

De sección rectangular, crecimiento lento, ombligo grande y con vueltas escasamente abrazaderas, comprimido. La ornamentación está formada por costillas rectas y radiales muy marcadas para las vueltas internas. Progresivamente estas costillas van pasando a costillas más robustas y de aquí a tubérculos muy pronunciados que se sitúan en el costado, en posición superior e inferior, siendo en el primero los tubérculos más robustos y pinchosos. A cada media vuelta aparecen constricciones que afectan tanto al costado como a la región ventral, siendo la inclinación de estas constricciones proversas. El tamaño de estos ejemplares no suele superar los 8 cms. de diámetro.

Edad: Jurásico superior (Malm).

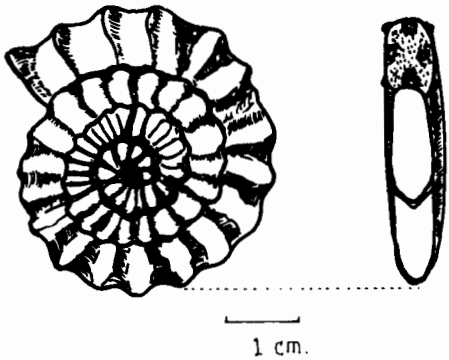
38. SIMOSPITICERAS

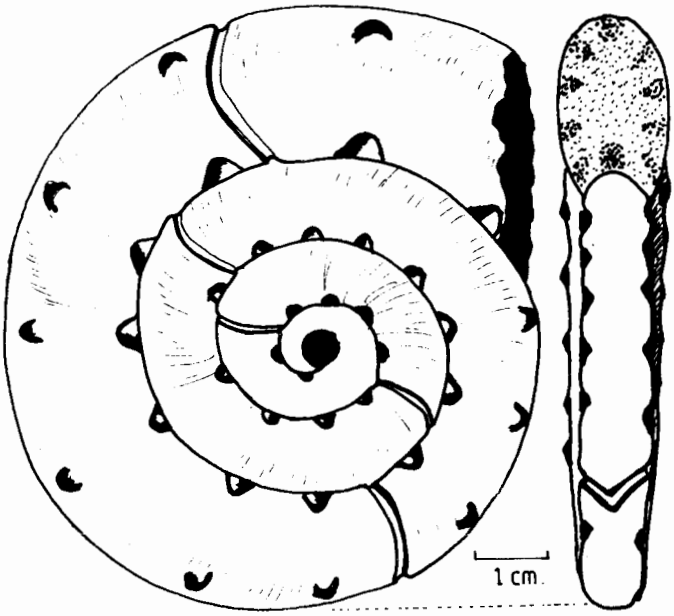
Descripción:

Su sección es ovoidal-subrectangular, de tamaño mediano, así como su ombligo, con crecimiento lento y de abrazamiento escaso. Presenta un ligero reborde umbilical. Su ornamentación está representada por tubérculos que se sitúan a lo largo del reborde umbilical y otra fila en la parte alta del flanco; se trata de tubérculos no muy pronunciados. Muestran igualmente fuertes constricciones o estrangulamientos que afectan tanto al costado como a la región ventral.

Estas constricciones se hallan inclinadas hacia la cámara de habitación, es decir, son proversas. Este género se puede considerar como la superposición de los géneros: Simoceras y Spiticeras.

Edad: Jurásico superior (Malm).


1 cm.


1 cm.

39. SOBERWYCERAS

Descripción:

De forma discoidal, comprimida, la sección de la cámara de habitación es subrectangular a elipsoidal, mientras que las vueltas internas están más comprimidas y con la región ventral de sección ojival. Su ombligo es pequeño y puntual, con un reborde umbilical marcado. El crecimiento es rápido y de abrazamiento mediano. La ornamentación está representada por fuertes constricciones sinuosas, es decir, a modo de "S" bien marcadas sobre los flancos. Esta puede estar acompañada también por líneas de sutura.

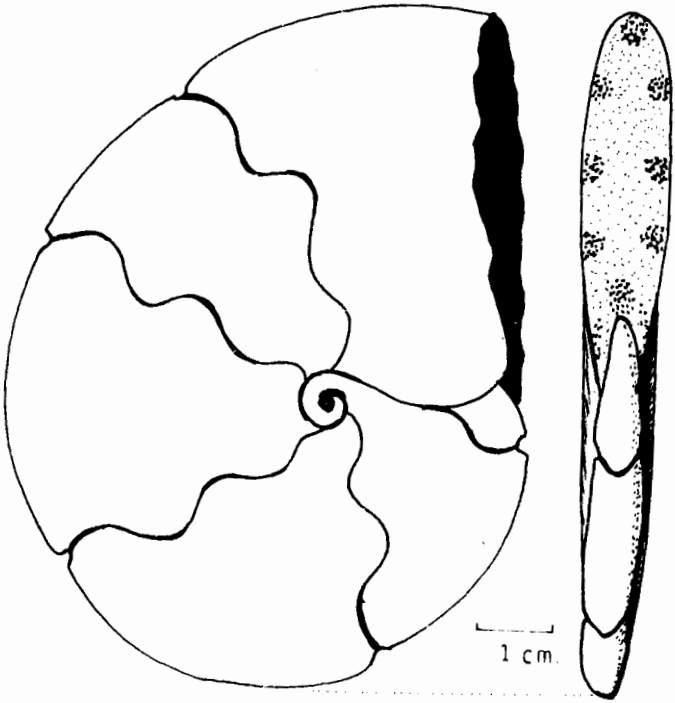
Edad: Jurásico medio al superior.

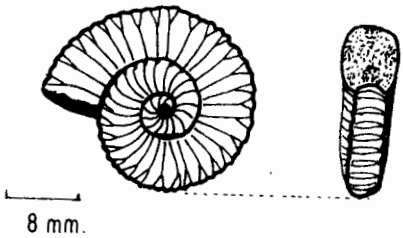
40. SUBDICHOTOMOCERAS

Descripción:

Se trata de un ejemplar de reducidas dimensiones, de sección circular, con vueltas poco abrazaderas, de crecimiento lento y ombligo mediano. Las vueltas internas se hunden a modo de "embudo". Su ornamentación está representada por finas costillas primarias muy prominentes y agudas; las costillas salen de la región umbilical y se dirigen radialmente por todo el flanco. Hacia la parte alta del costado se bifurcan en otras secundarias, las cuales traspasan la región ventral perpendicularmente para continuar hacia el otro lado. Esporádicamente pueden aparecer, intercaladamente, otras costillas simples, sin bifurcar.

Edad: Jurásico superior (Malm).


1 cm.


8 mm.

41. SUBLITACOCERAS

Descripción:

Se trata de ejemplares que pueden rebasar los 50 cms. de diámetro. Presenta una sección rectangular, de crecimiento lento, de ombligo muy grande y de abrazamiento escaso.

La ornamentación está representada por costulaciones muy robustas y prominentes que se extienden por todo el flanco. Las costillas comienzan en el reborde umbilical para terminar en la parte alta del costado.

La región dorsal es lisa y las costillas a lo largo de las vueltas van encajando entre sí.

Edad: Jurásico superior (Malm).

42. SUBPLANITES

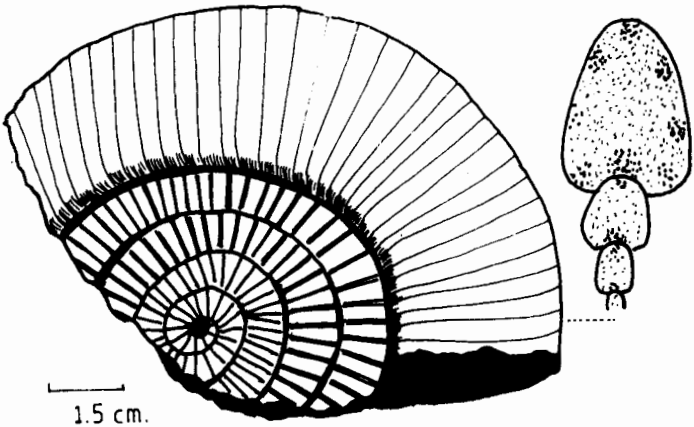
Descripción:

De tamaño mediano a grande. Su sección es ovoidal, con un reborde umbilical muy marcado, sobre todo a lo largo de la última vuelta. El crecimiento es lento, el ombligo grande y de escaso abrazamiento.

La ornamentación está formada por finas costillas que, saliendo del reborde umbilical, se proyectan radialmente por todo su flanco; la costulación es fina, tipo "alambre", sólo en la última vuelta, ya que hacia las vueltas internas las costillas van siendo cada vez más gruesas. Las costillas pasan la región ventral ortogonalmente y sin interrupción.

Edad: Jurásico superior (Malm).

2 cm.


1.5 cm.

43. SIMOCOSMOCERAS

Descripción:

Se trata de un ejemplar de dimensiones reducidas. Se caracteriza por presentar un ombligo pequeño con abrazamiento notable, grande, de modo que la última vuelta abraza prácticamente a la anterior. Su sección es subcircular, siendo más alta que ancha. A lo largo de la cámara de habitación no se aprecia ornamentación alguna; es más, es lisa. Hacia el interior aparecen tubérculos que se sitúan a ambos lados de la región ventral. Estos tubérculos pueden o no ir acompañados de finas costillas que nacen en la región umbilical. Finalmente, y hacia la región interna, pueden apreciarse finas costillas sinuosas que acaban bifurcándose, siendo primero retroversas y luego proversas.

Generalmente los ejemplares hallados sólo muestran tubérculos que van siendo cada véz más centrífugos a lo largo de su crecimiento.

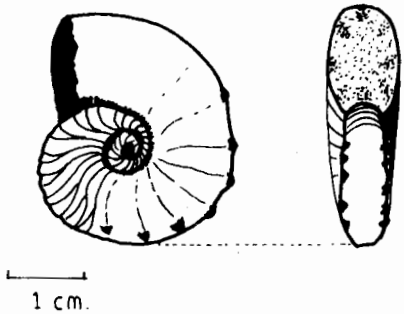
Edad: Jurásico superior.

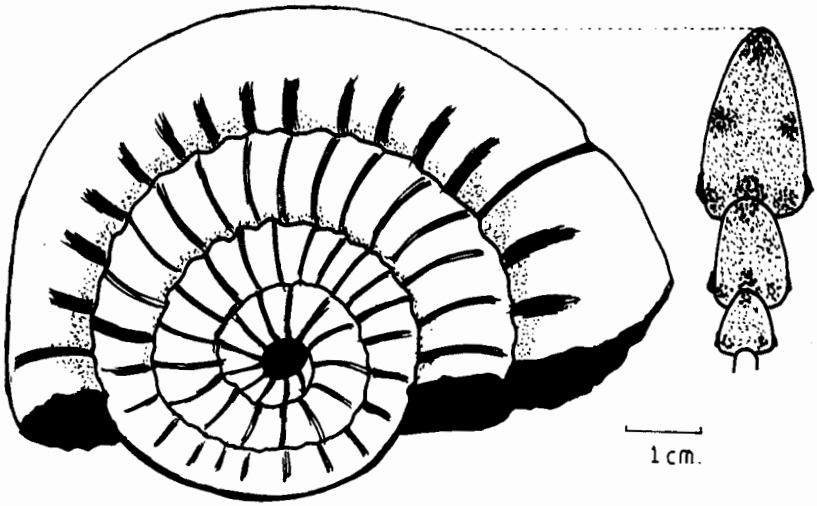
44. SPITICERATINAE

Descripción:

De sección oval, crecimiento lento, ombligo medio a grande y abrazamiento escaso. Su ornamentación está representada por pequeños tubérculos-costillas que se sitúan en la región interna del reborde umbilical. Estos tubérculos-costulaciones, de aspecto robusto, se difuminan hacia la mitad del flanco; esto ocurre en la última vuelta, acompañado de fuertes constricciones que afectan a todo el costado.

Edad: Jurásico superior (Titónico).


1 cm.


1 cm.

45. TORQUATHISPHINCTES

Descripción:

De sección circular, su ombligo es amplio, sus vueltas poco abrazaderas, de crecimiento lento y con un reborde umbilical moderado. La ornamentación está constituida por costillas de afiladas crestas que nacen de la parte interna del reborde umbilical hacia la parte alta del flanco. Las costillas primarias se bifurcan para constituir otras costillas secundarias que se proyectan ortogonalmente hacia la región ventral. En la parte central de la región dorsal aparece una suave banda lisa que recorre en línea toda esta zona, de modo que las costillas, bifurcadas, quedan ligeramente difuminadas, pudiendo continuar hacia el otro lado del flanco. Estos ejemplares suelen aparecer en los niveles carbonatados rojos-lila del sector del Horno de Cal.

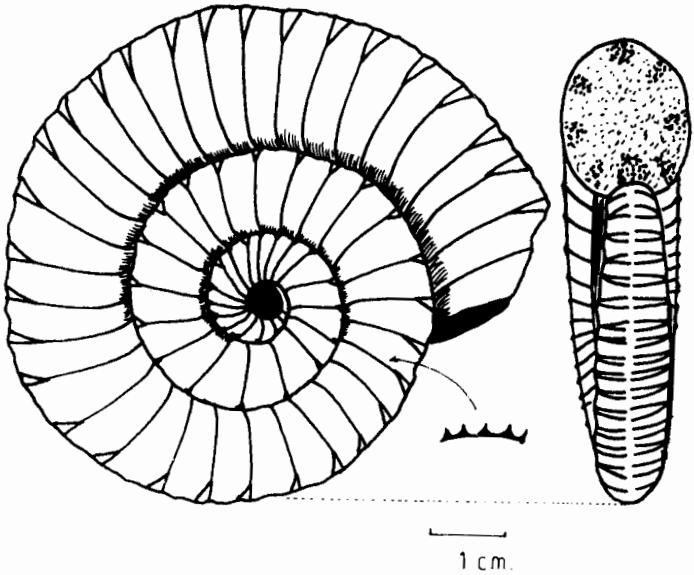
Edad: Jurásico superior (Malm).

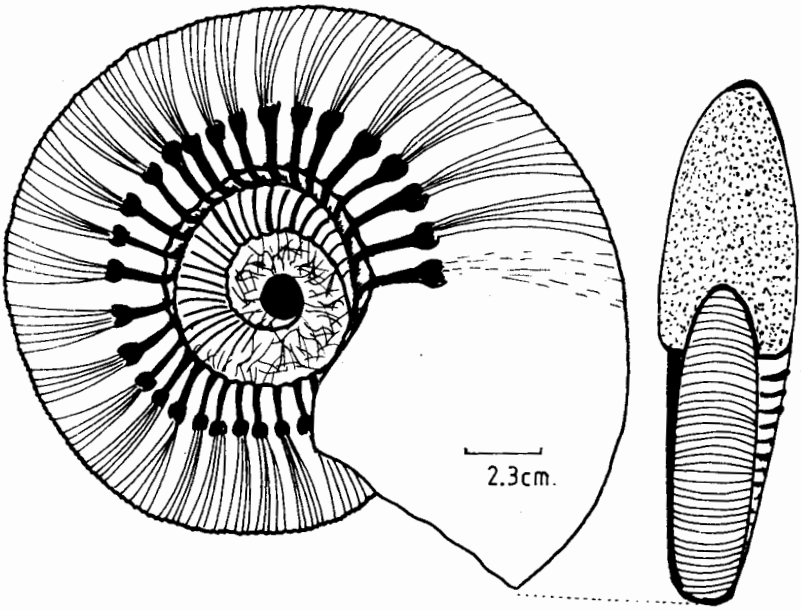
46. VIRGATOSPHINCTES

Descripción:

La sección de la cámara de habitación es ojival, de ombligo mediano, de crecimiento medio y de abrazamiento mediano. La ornamentación está representada por costillas primarias robustas que nacen del reborde umbilical, muy marcado. A medio flanco, estas costillas robustas concluyen en un tubérculo mamelar muy aplastado del cual emergen multitud de finas costillas secundarias en orden de 5 a 6, las cuales continúan por el costado sin interrupción. Estas costillas pasan la región ventral ortogonalmente; de este modo pasan hacia el otro lado del costado.

Edad: Jurásico superior.


1 cm.


2.3cm.

LOS BELEMNITES

Descripción:

Corresponden a un grupo conocido como Cefálopodos, que estarían estrechamente relacionados con nuestros actuales calamares. Presentan un esqueleto interno de aragonita (CO_3Ca. sistema rómbico).

El esqueleto interno tiene forma bien de "bala" o de "cigarrillo". Esta estructura se situaba en la parte final del organismo. Dependiendo del género, presentan multitud de formas: en forma de dedo, cilindro, hueso de dátil, etc.

En la parte superior del rostro, cerca del alvéolo, suelen aparecer "escamas" epidérmicas llamadas *Anfitecas*. Su estructura interna es de calcita de forma radiada. La función del esqueleto interno es la de mantener la estabilidad al cefalópodo durante su desplazamiento.

Para su correcta clasificación es necesario tener todo el ejemplar completo; de lo contrario, podría llevarnos a clasificaciones incorrectas.

Las hendiduras laterales que presenta la mayoría de los Belemnites corresponden a zonas de inserción de las aletas del animal. Los brazos del belemnite estaban provistos de ganchos quitinosos, con objeto de sujetar a sus presas como lo hacen nuestros actuales calamares.

Edad:

Su origen habría que situarlo sobre el Trías superior, alcanzando un gran desarrollo durante el Jurásico. No obstante, es a lo largo del Cretácico Superior cuando desempeñan un papel importante como "fósil guía"; no ocurre así durante el Jurásico, salvo a nivel regional.

Después del Terciario inferior, desaparecieron definitivamente.

NOMENCLATURA DE LOS BELEMNITES

Mostramos una reconstrucción hipotética de cómo pudo ser un belemnite.

Señalemos su forma y los términos de cada uno de las secciones del organismo, tanto de su estructura interna como externa.

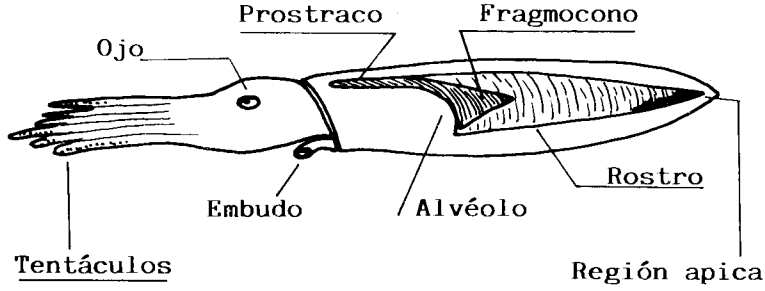
Analizamos los siguientes términos:

Prostraco: es la sección anterior al rostro que se intersecta dentro de la región alveolar; generalmente no suele aparecer y, si lo muestra, es en raras ocasiones.

Fragmocono: se llama así a aquella sección tabicada que forma parte del alvéolo. Normalmente todos los belemnites hallados presentan esta estructura u orificio.

Rostro: es la estructura fosilizada de los belemnites. Su composición carbonatada hace que se fosilice perfectamente. Presenta la forma de una "bala" y es lo que realmente encontramos y que denominamos vulgarmente como belemnite.

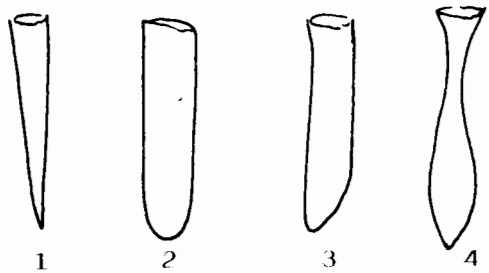
Región apical: es la zona final del rostro, que suele terminar en punta aguda o roma; dependiendo de ello, será un criterio para su clasificación.



PERFILES Y SECCIONES DE LOS BELEMNITES

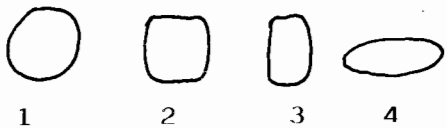
A la hora de intentar determinar el género de los belemnites es importante delimitar tanto sus formas geométricas como sus secciones, ya que ello nos llevaría a perfilar el nombre.

FORMAS DE LOS BELEMNITES



1. Cónico
2. Cilíndrico
3. Dactiliforme
4. Claviforme

TIPOS DE SECCIONES



1. Circular
2. Cuadrada
3. Rectangular
4. Elipsoidal

En la parte superior mostramos las distintas formas geométricas o perfiles de los belemnites; en la inferior, las secciones transversales más usuales.

Cuando necesitamos clasificar algún belemnite será necesario que el individuo, o el rostro, estén completos, ya que por un sólo fragmento sería difícil determinar su nombre. Por lo tanto, deberemos prestar atención a los siguientes puntos del rostro:

- Al alvéolo.
- Al canal alveolar que aparezca tanto en la parte superior como inferior.
- Al perfil del rostro
- A la sección del rostro a lo largo de todo el belemnite.
- A la forma en que acaba el rostro, es decir, como concluye la región apical.

47. ATRACTITES

Descripción:

Fragmocono muy desarrollado. Se trata de un ejemplar de grandes dimensiones. Está constituido por cámaras cóncavo-convexas a modo de "rótula". Si el ejemplar estuviera completo, podría observarse un sifón bien diferenciado en posición ventral y que estaría situado en la parte alta. Suelen presentar surcos laterales muy poco marcados, aunque en el ejemplar encontrado está ausente.

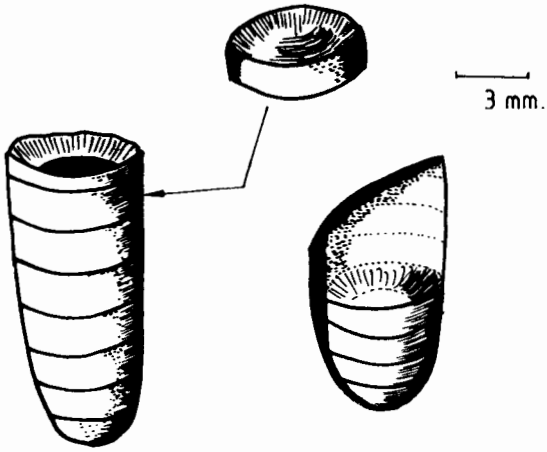
Edad: Desde el Trías hasta el Jurásico inferior. En este afloramiento se han localizado materiales del Jurásico superior.

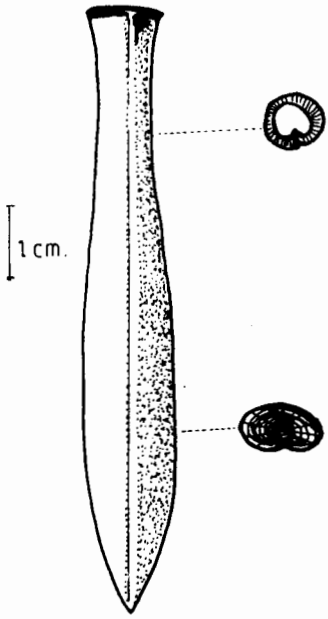
48. BELEMNOPSIS

Descripción:

Rostro ligeramente aplastado, sobre todo en la región dorso-ventral y con un surco ventral que, partiendo de la región alveolar, recorre el rostro en toda su longitud, atenuándose hacia la región apical. La sección central es circular hacia la parte alta del rostro. Corresponden a individuos que vivieron en mares poco profundos, próximos a las zonas costeras.

Edad: Jurásico inferior al Jurásico medio. Aparecieron hace 170 m.a. y se extinguieron hace 175 m.a.


3 mm.


1 cm.

49. CONOBELUS

Descripción:

Su rostro está constituido por dos cilindros unidos entre sí; ambos se van estrechando hacia la región apical. Presentan dos constricciones muy marcadas que recorren todo su rostro y que corresponden a la unión de los dos cilindros. Su tamaño suele ser pequeño y su grosor no supera los 4 mm.

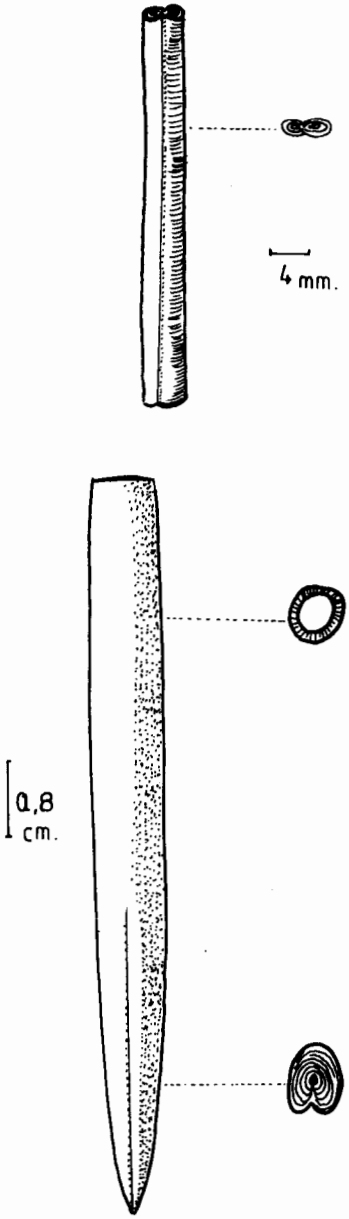
Edad: Cretácico inferior.

50. CYLINDROTEUTHIS

Descripción:

Su rostro es alargado, cilíndrico, con un surco muy marcado en posición ventral que se extiende a la zona final (apical). Su línea apical es ligeramente excéntrica, su cavidad alveolar pequeña. Su sección en este punto es circular, mientras que en la región final es elipsoidal.

Edad: Jurásico medio al superior.


4 mm.
0,8 cm.

51. DACTYLOTEUTHIS

Descripción:

Rostro ligeramente aplanado, en forma de dedo con un surco ventral que se inicia en el alvéolo y se proyecta hacia abajo desapareciendo rápidamente, siendo este surco generalmente de escasa longitud. El extremo final o apical es romo. Su sección en cualquier parte de su rostro es elipsoidal. Se trata de ejemplares de tamaño mediano.

Edad: Jurásico al Cretácico inferior. En este afloramiento se han localizado en los materiales del Cretácico inferior.

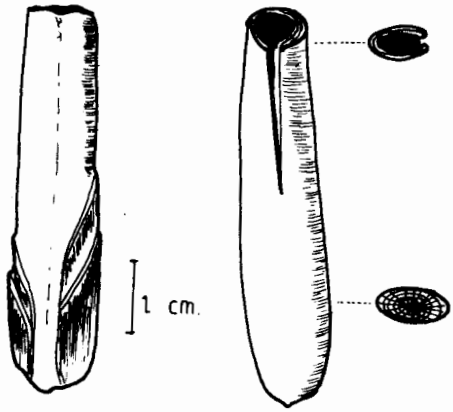
52. DUVALIA

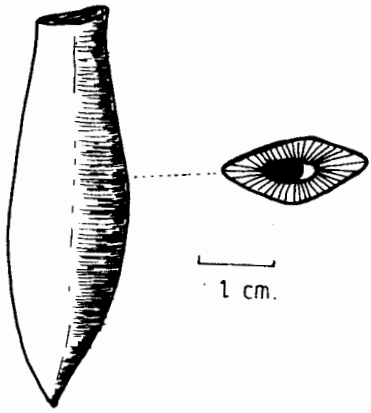
Descripción:

Rostro de forma variable, generalmente en punta de lanza. Rostro asimétrico, comprimido-aplastado, sobre todo en la región dorso-ventral. Su rostro se ensancha en la zona central y suele concluir con una leve punta.

Estos individuos vivieron en aguas someras y templadas.

Edad: Cretácico inferior (Neocomiense). Aparecieron hace 130 m.a. para extinguirse hace 75 m.a.


1 cm.


1 cm.

53. DUVALIA dilatada

Descripción:

Las características generales de especie son las mismas que las del género *Duvalia*. Sin embargo, esta especie presenta un surco en la región dorsal que recorre su rostro por el costado de arriba abajo. El orificio del alvéolo en la parte superior del rostro es profundo. El sector inferior de este ejemplar es ligeramente curvo y su sección apical roma.

Edad: Cretácico inferior.

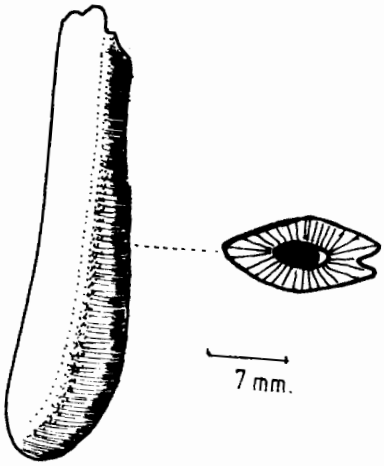
54. HASTITES clavatus

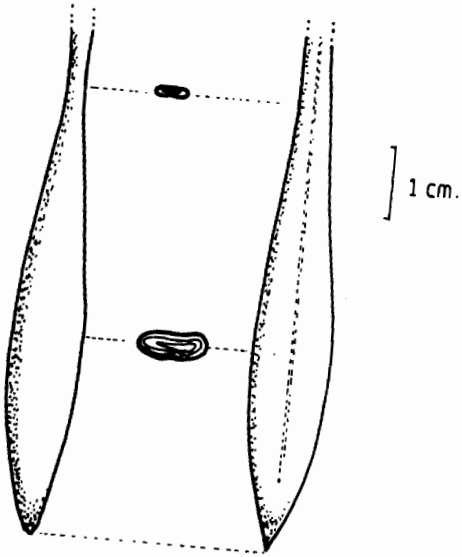
Descripción:

Su tamaño suele ser generalmente pequeño, con forma marcadamente claviforme y con fuerte adelgazamiento hacia la región alveolar; parte de esta sección suele no aparecer por rotura durante los procesos de fosilización. No obstante, presenta una característica notable, la ausencia de canales alveolares; a lo sumo, y en algunos ejemplares, suelen mostrar ligeras líneas laterales, una a cada lado del rostro.

Estos ejemplares presentan un ligero aplastamiento del rostro, por lo que su sección es elipsoidal.

Edad: Jurásico inferior.


7 mm.


1 cm.

55. HIBOLITES calloviensis

Descripción:

De forma claviforme, con adelgazamiento progresivo hacia el ápice. Su sección es circular a lo largo de todo el rostro. El canal alveolar se halla bien marcado, comenzando desde arriba y concluyendo casi en la región apical.
Su tamaño es mediano; hacia el centro del rostro el engrosamiento es ligeramente mayor. El ejemplar que mostramos presenta excepcionalmente la sección superior del rostro, es decir, el postraco.

Edad: Jurásico medio al superior.

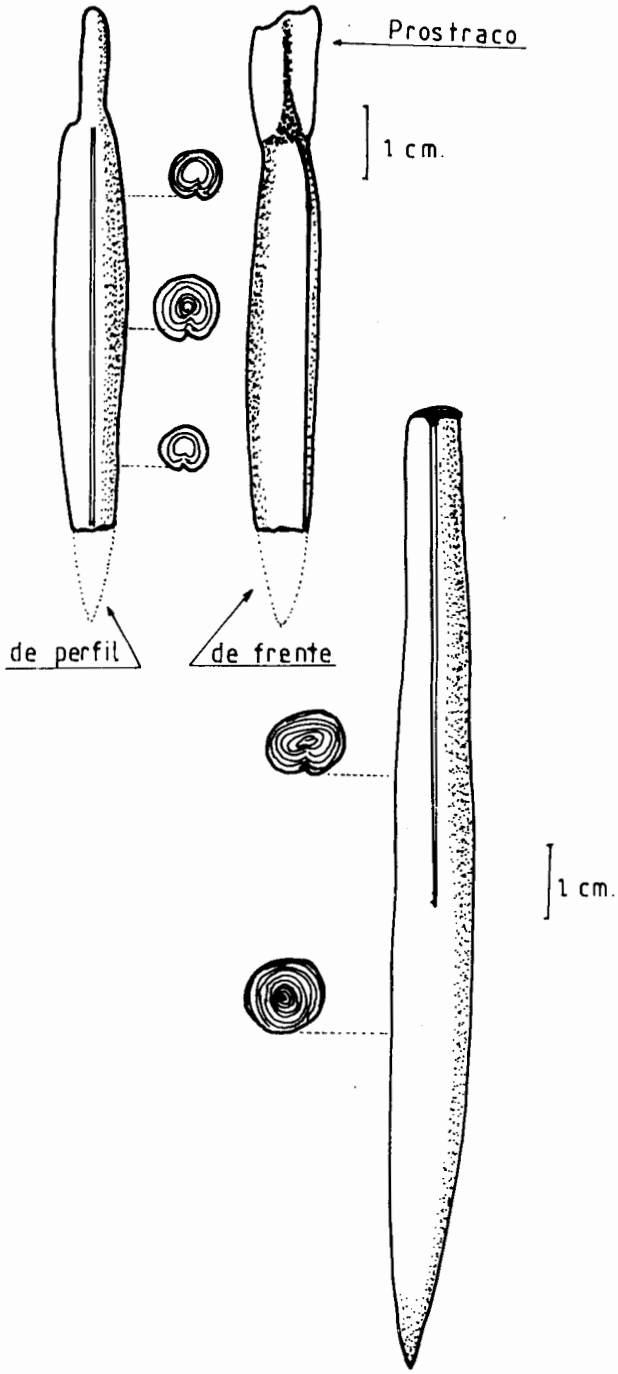
56. HIBOLITES hastatus

Descripción:

De forma esbelta, alargada, con cavidad alveolar mediana de la cual se proyecta hacia abajo un canal alveolar muy marcado, que desaparece progresivamente hacia la parte mitad del rostro.

La mitad superior es ligeramente más delgada que la inferior. La sección del rostro va decreciendo hacia su parte inferior, sea como fuere, su sección es siempre circular.
Suelen ser ejemplares de grandes dimensiones (13 cms. aprox.) en relación con el resto de los otros géneros.

Edad: Jurásico.


Prostraco
1 cm.
de perfil
de frente
1 cm.

57. HIBOLITES semihastatus

Descripción:

De rostro alargado y forma lanceolada, con un surco ventral a lo largo de todo su rostro que no llega al extremo final. Su sección es circular y su cavidad alveolar es pequeña.

En los ejemplares que se han encontrado completos, puede observarse la forma claviforme o lanceolada; hacia el final el rostro va dilatándose para luego disminuir hacia la región apical. La parte superior sufre un fuerte adelgazamiento.

Edad: Desde el Jurásico hasta el Cretácico. Aparecieron hace 170 m.a. hasta 75 m.a.

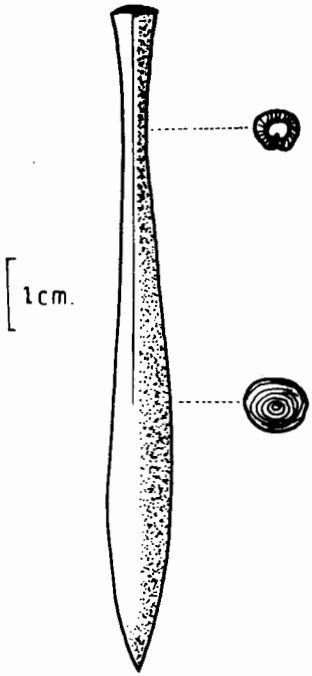
58. HIBOLITES jacobeus

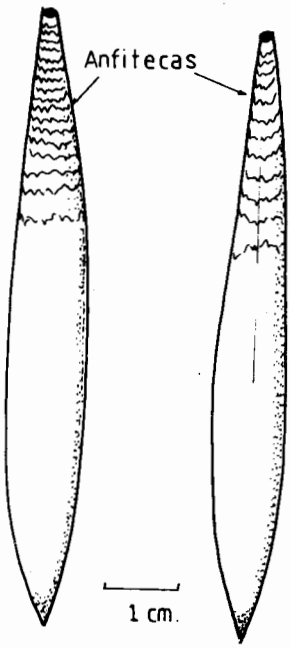
Descripción:

Rostro lanceolado, de forma claviforme, estrecho en la región alveolar; desde aquí va engrosándose para volver a crecer hacia abajo. Su sección transversal es circular.

En el sector alveolar suelen mostrar estructuras en escamas denominadas "anfitecas". Suele intuirse un suave surco a lo largo de todo su rostro.

Edad: Cretácico inferior. (170 m.a. hasta los 75 m.a)


1cm.


Anfitecas
1 cm.

59. NEOHIBOLITES

Descripción:

De forma alargada, aspecto claviforme, con adelgazamiento hacia la región alveolar y engrosamiento hacia la región final (apical). Presenta un pequeño surco alveolar que, iniciándose en el alvéolo, se prolonga hacia el centro del rostro, difuminándose este surco hacia el sector central o mitad del rostro; la longitud del canal alveolar es corta.

Dado que la mayoría de los belemnites que se encuentran en el afloramiento se hallan fragmentados, resulta complejo poder clasificarlos con total seguridad.

Edad: Jurásico superior al Cretácico inferior.

60. PSEUDOBELUS

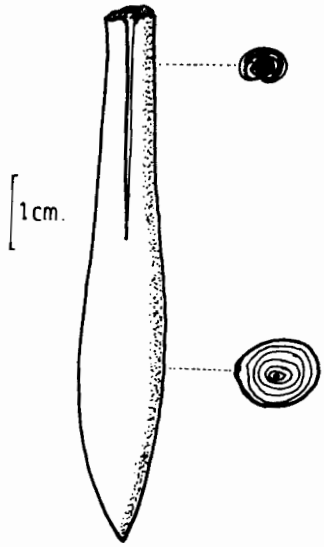
Descripción:

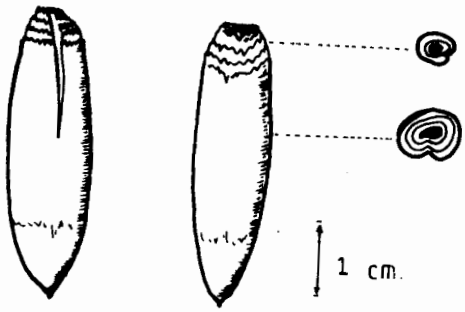
Su rostro es corto, no más grande que un hueso de dátil, cilíndrico, que se va adelgazando tanto hacia la región alveolar como final.

Su alvéolo no se localiza por ser extraordinariamente pequeño; en esta zona aparecen estructuras de escamas "anfitecas". Su sección es circular, moderadamente ovalada. Presenta un surco alveolar marcado que desaparece hacia la mitad del rostro.

Este ejemplar es generalmente pequeño en cuanto a su tamaño y, a simple vista, recuerda al hueso de un dátil.

Edad: Cretácico inferior. Este ejemplar es el único que se ha localizado en las margocalizas grises, del sector del Horno de Cal.


1cm.


1 cm.

LOS APTYCHUS

Descripción:

Se trata de estructuras carbonatadas que formaban parte de los ammonites, en número par.

Antes se pensaba que estas estructuras cerraban la cámara de habitación de los ammonites. Actualmente se considera que estas piezas debieron estar estrechamente relacionadas con el aparato masticador de estos organismos.

La morfología de los Aptychus es triangular-rectangular, a excepción del género *Laevaptychus*, que presenta grandes dimensiones. Las formas y su ornamentación son factores determinantes para fijar su género.

Si la ornamentación externa de estas estructuras está constituida por costillas en disposición paralela o en disposición angulosa, e incluso de superficie mate, la cara interna es por el contrario lisa, con líneas de crecimiento exclusivamente.

Aparecen estas estructuras en los materiales del Devónico (395 m.a.), pero presentaban una sola pieza. Ya en el Mesozoico es cuando aparecen dos piezas con cierta simetría entre ambas.

Finalmente, durante el Cretácico (65 m.a.), desaparecieron definitivamente.

A continuación se han representado los géneros más usuales que podemos hallar en el afloramiento y que son los que se exponen.

61. ANGULAPTYCHUS

Descripción:

Presentan formas geométricas triangulares isósceles, engrosadas en el extremo agudo. Su ornamentación está formada por costillas onduladas que se disponen paralelas a sus extremos. En su cara interna aparecen solamente líneas de crecimiento muy finas que se inician en el extremo agudo de su estructura. Corresponden a piezas trituradoras-masticadoras de los ammonites.

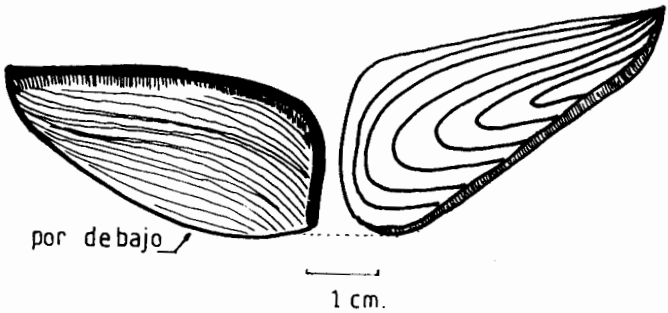
Edad: Cretácico inferior. Se localizan en las margocalizas grises del Cretácico. Sector del Horno de Cal.

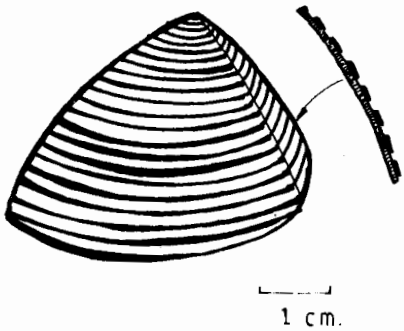
62. APTYCHUS

Descripción:

Corresponde esta estructura a un Aptychus, con la salvedad de tratarse de un ejemplar no muy corriente en el afloramiento. Presenta una forma triangular amplia, de grosor de concha no superior a 1 mm. Su ornamentación está constituida por bandas paralelas que recorren toda la superficie. Hacia el margen izquierdo de la concha estas líneas se incurvan hacia arriba. Este tipo de costulación está constituido por surcos y elevaciones dispuestos alternativamente. El grosor de los surcos, como el de las elevaciones, es el mismo. Nota.- Desconocemos el nombre científico de este ejemplar, de modo que lo hemos denominado de este modo.

Edad: Jurásico superior-medio.


por debajo
1 cm.


1 cm.

63. LAEVAPTYCHUS

Descripción:

Se trata de dos estructuras calcáreas relacionadas con los ammonites. Corresponden a uno de los Aptychus de mayor dimensión, superando los 8 x 10 cms. y 1 cm. de grosor. Están formados por multitud de orificios, que en conjunto les dan un aspecto rugoso, poroso. Esto hacia la parte externa, mientras que en el interior de esta estructura se observan solamente líneas de crecimiento que se disponen circularmente.

Es frecuente localizarlos en los materiales Jurásicos y Cretácicos (Cretácico inferior). Podrían estar relacionados con los ammonites de los géneros Nautilus o *Aspidoferas*, obviamente con las estructuras masticadoras-trituradoras de estos géneros.

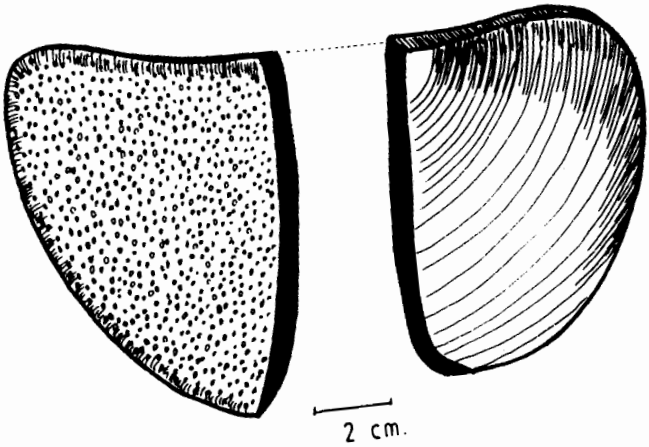
Edad: Desde el Jurásico hasta el Cretácico inferior.

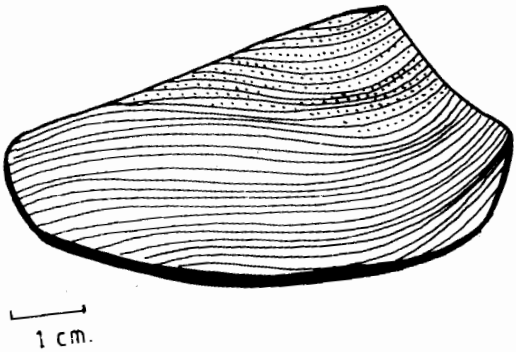
64. LAMELLAPTYCHUS

Descripción:

Su forma corresponde a una sección subrectangular con ensanchamiento hacia un extremo. Presenta líneas de crecimiento onduladas, dispuestas entre sí paralelamente. La cara interior es lisa, con estrías de crecimiento muy finas. Hacia la parte alta suelen mostrar pequeños puntos porosos que se sitúan dentro de los surcos, entre costillas.

Edad: Jurásico alto. Aparecieron hace 395 m.a. y desaparecieron 65 m.a.


2 cm.


1 cm.

65. STRIAPTYCHUS

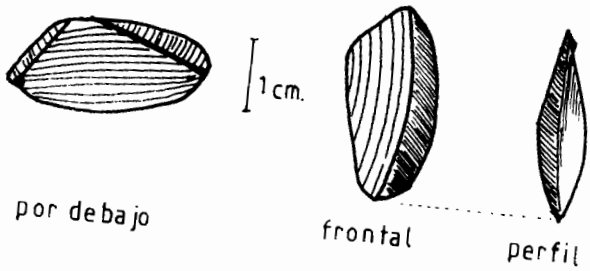
Descripción:

Se trata de un ejemplar no muy corriente entre la multitud y cantidad de estas estructuras que pueden aparecer a lo largo del afloramiento.

Su tamaño es pequeño, no superando los 2 cms. de longitud. Presenta una ornamentación constituida por costillas curvas o arqueadas que siguen la disposición de la concha.

En uno de los lados del Aptychus muestra un arqueamiento muy acentuado. La cara interna es lisa y aparecen solamente líneas de crecimiento. Se piensa que estas estructuras pudieran estar estrechamente relacionadas con los géneros: Stephanoceras y/o Perisphinctes.

Edad: Jurásico superior. Al menos se ha hallado en estos materiales.


1 cm.
por debajo
frontal
perfil

LOS CRINOIDEOS

Descripción:

Se trata de organismos de la familia de los Equinoideos. Viven en fondos marinos de hasta 200 mts. de profundidad. La mayoría eran fijos; otros vivían libres a merced de las corrientes.

Constan de tres secciones: Tallo, Raíz (cirros) y Brazos. El tallo está constituido de multitud de placas calcáreas de aspecto columnar, con orificios centrales por donde pasaba un cordón de tejido vivo, para dar movimiento a su raíz. Esta estructura tenía la función de anclar el organismo al fondo.

El número de brazos era cinco, flexibles y sujetos a la estructura del cáliz.

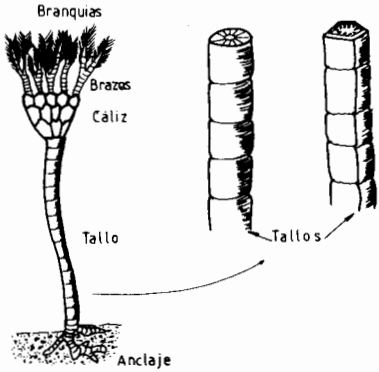
Actualmente tenemos al género *Cenocrinus* que vive entre los 200 y 600 mts. de profundidad. El género *Eucrinus* puede considerarse como fósil guía.

Estos organismos tuvieron su aparición en el Paleozoico y han continuado hasta la actualidad.

En el afloramiento se han encontrado solamente dos especies, que aparecen a continuación. Mostramos seguidamente el esquema de cómo debieron ser estos organismos. Al margen, la terminología empleada.

Edad:

Desde el Cámbrico (Paleozoico) hasta la actualidad.



66. BALANOCRINUS pentagonalis

Descripción:

Tallo pentagonal, con puntos por cada anillo en posición más o menos alternante. Esta última estructura es difícil de observar debido a procesos de disolución carbonatada.

Se trata de una estructura carbonatada de forma poliédrica pentagonal, que presenta unas hendiduras internas que bordean todos sus lados. Desde la posición del medio lado del pentágono aparecen unas pequeñas impresiones que convergen en el punto central de modo que queda dividido en cinco porciones iguales. Para la observación de esta particularidad habría que recurrir al uso de un microscopio, ya que es difícil de apreciar a simple vista la estructura pentagonal de este ejemplar.

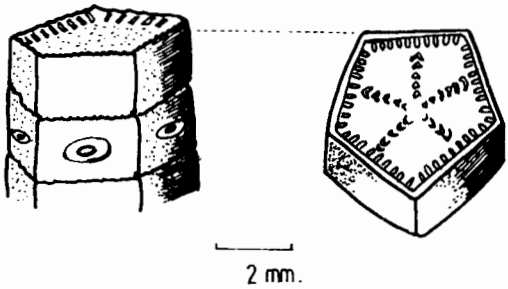
Edad: Jurásico superior (Oxfordense).

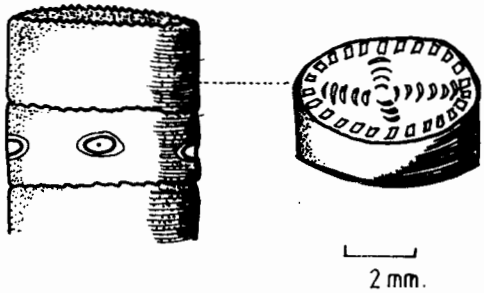
67. BALANOCRINUS subteres

Descripción:

Tallo circular, con puntos en cada anillo en posición alternativa. En sus márgenes muestran multitud de hendiduras que rodean a toda la estructura interna. Al margen pueden apreciarse otras incrustraciones a modo de cruz que dividen el anillo interior en cuatro secciones. Para la clasificación de estas estructuras carbonatadas hay que ayudarse de lupas binoculares sencillas.

Edad: Jurásico superior (Oxfordense).


2 mm.


2 mm.

68. BRAQUIÓPODO

Descripción:

Presenta forma subcircular, con dos secciones marcadamente diferenciadas. Su superficie externa es lisa enteramente, pero en observación profunda puede notarse que está formada por multitud de líneas de crecimiento que recorren paralelamente todo el contorno de su concha para concentrarse en el área del umbo. En este punto, y a ambos márgenes, presenta una línea recta como de 5mm. de longitud. Visto frontalmente muestra una fuerte incurvación de su concha hacia abajo, que luego asciende configurando el aspecto de un "anzuelo".

Edad: Este ejemplar ha sido localizado en las calizas nodulosas del Jurásico superior. Cerro Sur.

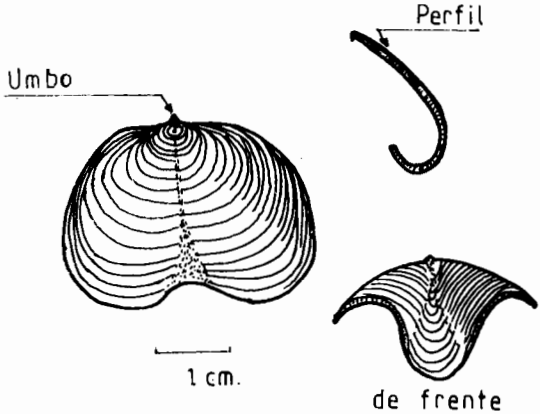
69. BRAQUIÓPODO

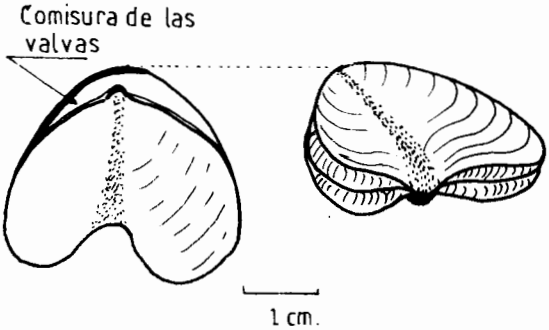
Descripción:

De forma de "V" con las valvas separadas a modo de brazos. La comisura de sus valvas es recta lateralmente y ligeramente inclinada hacia abajo visto frontalmente. La superficie de sus valvas es lisa, pero presenta unas tenues líneas de crecimiento.

Una de las valvas es mayor que la otra, de modo que una encaja sobre la inferior a modo de tapadera. Visto el braquiópodo desde arriba, y mostrando hacia nosotros la valva menor, podemos observar claramente la línea de la comisura de sus valvas. Ya hacia el final de la concha desaparece.

Edad: Este ejemplar se ha localizado en las calizas nodulosas del Jurásico superior. Cerro Sur.


Perfil
Umbo
1 cm.
de frente


Comisura de las valvas
1 cm.

70. PYGOPE

Descripción:

Concha de tamaño mediano-pequeño, biconvexa, de contorno triangular con los bordes redondeados. Su umbo es corto, con comisuras laterales rectas ligeramente sinuosas; frontalmente presenta una fuerte incurvación hacia abajo. Su concha es lisa, presentando exclusivamente estrías de crecimiento. Esta concha es triangular comprimida para los géneros del Cretácico inferior y algo más globulosa para los encontrados en los materiales del Jurásico medio-superior. No se ha hallado ningún ejemplar con orificio central.

Edad: Se han encontrado en los materiales del Jurásico hasta los del Cretácico inferior.

71. TEREBRÁTULAS

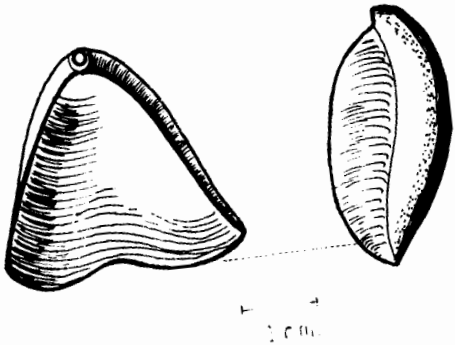
Descripción:

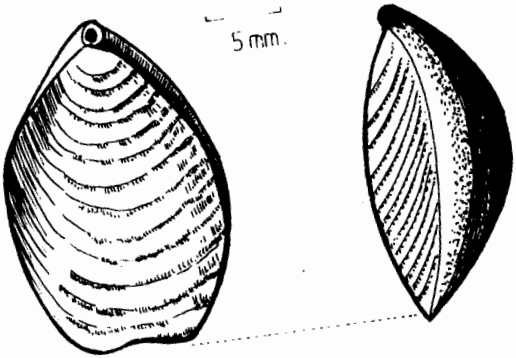
Concha de tamaño medio a pequeño, biconvexa, de contorno ovalado, presentando la mayor anchura hacia la mitad de la concha.

Su umbo es corto e incurvado hacia abajo. Las aristas laterales del umbo están poco marcadas y las comisuras de sus valvas suelen ser rectas o ligeramente curvadas. La superficie de su concha suele ser lisa y sólo muestran estrías de crecimiento.

Dentro de este grupo existe una gran variedad de especies.

Edad: Jurásico-Cretácico. Hoy día aún tenemos representantes, con una concha extremadamente fina.




5 mm.

72. GASTERÓPODOS

Descripción:

Se trata de un pequeño gasterópodo marino que no supera los 3 mm. de diámetro. Su ombligo es pequeño, de crecimiento rápido, sindo la última vuelta extremadamente amplia, de escaso abrazamiento.El enrollamiento es fuertemente asimétrico, adquiriendo la configuración de un incipiente cono, de modo que el ombligo queda fuera.

Ejemplares de este tipo habría que buscarlos en los niveles carbonatados-dolomíticos de los materiales del Trías.

Edad: Trías.

73. LAMELIBRANQUIOS

Descripción:

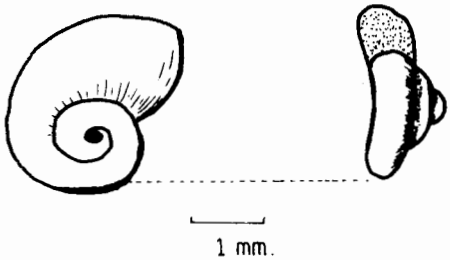
Se trata de pequeños lamelibranquios, que no superan los 15 mm. de longitud por 8 mm. de ancho.

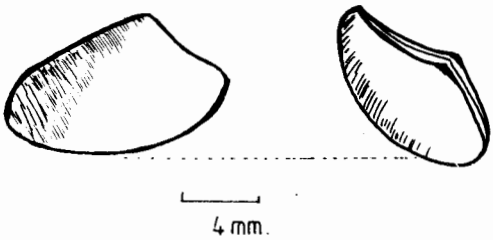
Se pueden localizar sobre los niveles arenoso-limosos oscuros fétidos del techo de los tramos de yesos. No suelen presentar ningún tipo de ornamentación en la superficie, excepto las líneas de crecimiento.

Presentan un cierto parecido a nuestras actuales "coquinas", pero de tamaño reducido.

Las valvas son simétricas y la línea de su comisura es recta y presenta un filo fuertemente cortante.

Edad: Trías superior. Corresponden a los niveles en los que se han hallado.


1 mm.


4 mm.

74. LAMELIBRANQUIOS

Descripción:

El ejemplar que mostramos corresponde a una de las valvas que debió configurar este organismo. Su superficie es subcircular, con un grosor no superior a 1 mm. Presenta una tonalidad grisácea clara.

La ornamentación está constituida por finas líneas de crecimiento muy apretadas. Estas se inclinan a partir del umbo a modo de "U". Hacia el extremo opuesto del umbo la concha se arquea hacia abajo en una zona no superior a los 5 mm.

Edad: Se ha localizado en materiales del Jurásico superior.

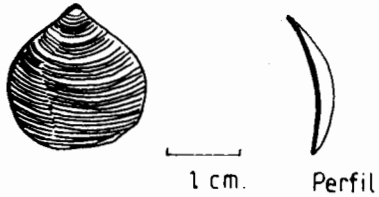
75. NUCULANA (?)

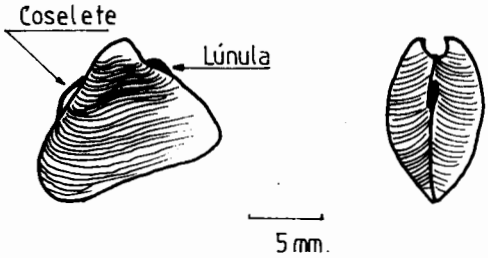
Descripción:

Se trata de un lamilibranquio pequeño, de dimensiones 13×5 mm. Presenta cierta simetría entre las dos valvas. La comisura de sus conchas es recta.

So ornamentación está constituida por finas costillas que mantienen cierto paralelismo. Se resaltan claramente el coselete y la lúnula. El umbo de ambas conchas se encuentra separado unos 2 mm.

Edad: Se ha localizado en los materiales del Jurásico medio-superior.


1 cm.
Perfil


Coselete
Lúnula
5 mm.

76. RHYNCHOLITOS

Descripción:

Se trata de estructuras relacionadas con los aparatos masticadores de los Ammonoideos, probablemente de los Nautilus. Consta de dos piezas córneas –inferior y superior– de modo que ambas encajan como un pico de ave, o como nuestros actuales pulpos.

En este dibujo mostramos una de las piezas córneas. Ésta corresponde a una estructura maciza con forma de gancho e inclinada hacia un lado. La parte inferior de esta estructura está hueca y debió encajar en la boca; la parte inferior presenta líneas de crecimiento.

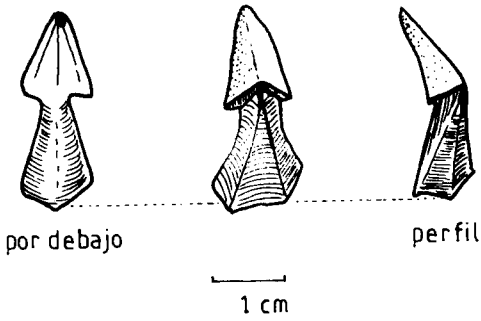
Edad: Jurásico-Cretácico. Este ejemplar se ha localizado en los materiales del Cretácico inferior.

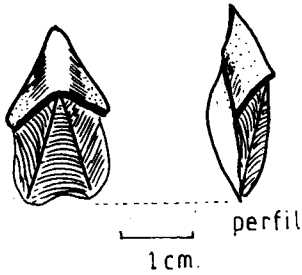
77. RHYNCHOLITOS pico de loro

Descripción:

Podría corresponder a una de las piezas del aparato masticador del Nautilus. Presenta una forma triangular isósceles con dos secciones bien diferenciadas. La superior, con forma de pico, que está soldada y monta sobre la inferior. La parte inferior presenta un surco central delimitado por dos elevaciones que convergen bajo la pieza superior. Todas las aristas inferiores acaban en superficies cortantes. La parte inferior es de una sola pieza y muestra un abultamiento a modo de "panza".

Edad: Jurásico. Este ejemplar se ha localizado en los materiales del Jurásico superior.


por debajo
perfil
1 cm


perfil
1 cm.

78. EOMESODÓN (?)

Descripción:

Se trata de una estructura córnea que presenta una forma que recuerda a un "casco alemán". La parte inferior está representada por estructura córnea de carácter esponjoso, que debió fijarse al paladar de algún pez. La parte superior es cóncava y se halla generalmente muy desgastada; su superficie es de aspecto rugoso.

Este tipo de estructuras debió configurar el paladar de algunos peces.

Edad: Esta muestra ha sido localizada en materiales del Jurásico medio-superior.

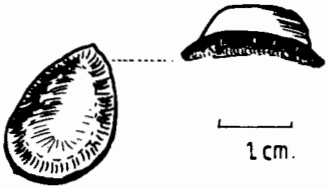
79. DIENTES

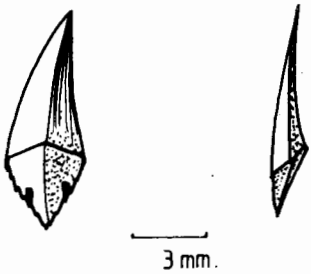
Descripción:

Entre los materiales Jurásicos suelen aparecer pequeñas estructuras dentarias atribuidas a cualquier tipo de peces. Nos inclinamos a considerar que éstas pudieran corresponder a rapes, rayas o tiburones (?).

Presentan forma triangular, la sección inferior es mate y ostentan dos incisiones netas. La parte superior presenta cierta inclinación hacia dentro, los filos del diente son lisos y cortantes y no poseen hendiduras a modo de sierra. Las dimensiones de las piezas que han encontrado son muy reducidas.

Edad: Jurásico y Cretácico.


1 cm.


3 mm.

80. THAMNASTRAEA

Descripción:

Se trata de una agrupación de pólipos constructores de corales. Pueden construir estructuras arbóreas. Sus características son: no poseen paredes de separación entre los septos (tabiques), de modo que los septos de un polipario se continuan directamente con los del contiguo; presentan un orificio central circular, del que parten, de un modo radial, multitud de canales segmentados (en observación con lupa) que unen un pólipo con el siguiente. El ejemplar que mostramos, presenta, al menos, cinco niveles de superposición.

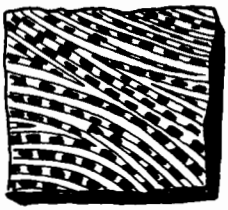
Edad: Desde el Trías hasta el Cretácico. La muestra se ha localizado en calizas nodulosas rojas del Jurásico superior.

81. PÓLIPO

Descripción:

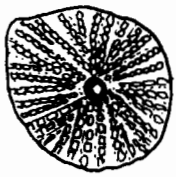
Se trata de un individuo aislado (pólipo). Corresponde a uno de los organismos constructores de arrecifes. Presenta un orificio central de 3 mm. de diámetro por 2 mm. de profundidad. A partir de este orificio salen multitud de ramales de disposición centrífuga, constituidos por hileras pequeñas de diminutos tubérculos. Algunas hileras que salen del orificio central tienen una forma de "V" invertida.

Edad: Este ejemplar se ha localizado en las calizas rojas del Jurásico superior (Malm).



por debajo

5 mm.



7 mm.

de perfil

82. PALAEODICTYON

Descripción:

Hiporelieve en forma hexagonal que recuerda el aspecto de un "panal de abeja". Está constituido por un entramado regular de polígonos hexagonales.

El diámetro de las mayas es variable, siendo en general de alrededor de 1 cm. Sea como fuere, se mantiene constante a lo largo de la misma red.

La superficie de la red suele ocupar desde pocos cms.^{2} hasta casi el metro^2.

Su interpretación genética no está clara, aunque se apunta a considerar que su origen podría ser originado por nematodos (gusanos) comedores de fango que giran a intervalos regulares en el plano horizontal, o bien como patrones de alimentación que se van solapando progresivamente.

Edad: Paleozoico-Mesozoico y Cenozoico.

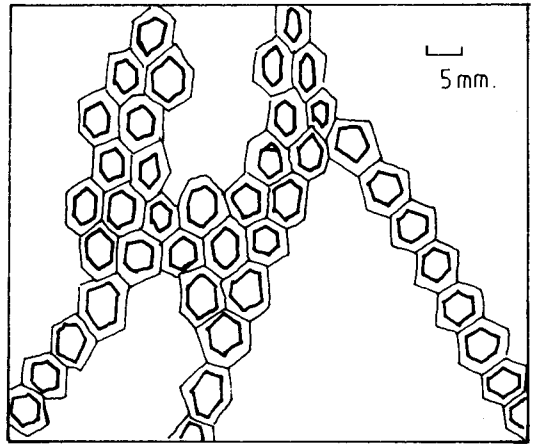
83. HELMINTHOIDA

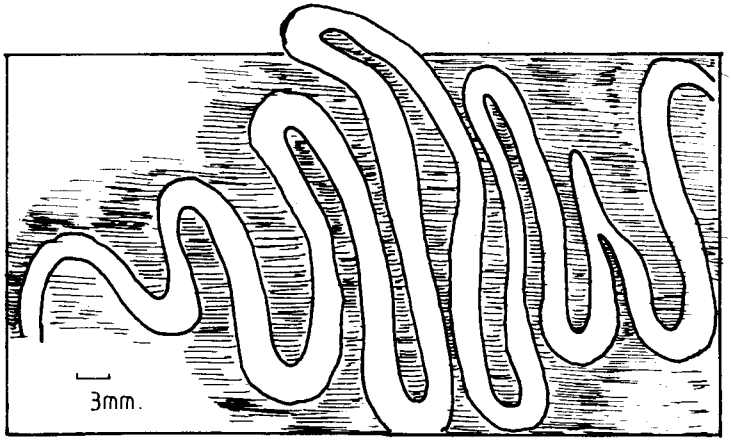
Descripción:

Se trata de pistas de conductos y formas de aspecto meandriforme de notable regularidad.

Su origen hay que atribuirlo a invertebrados comedores de fango (tipo nematoides). La anchura de la galería suele ser de 2 a 3 mm. de diámetro. Realmente se trata de rastros de alimentación dejados por los nematodos, que van describiendo formas sinuosas. De este modo recogen la máxima cantidad de materia orgánica en la menor superficie.

Edad: Cretácico al Terciario.


5 mm.


3mm.

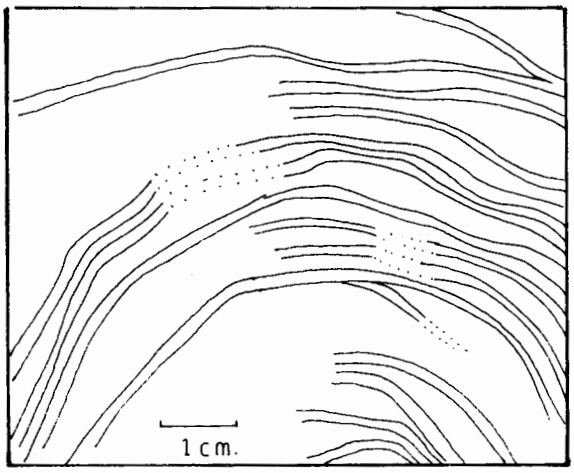
84. PISTAS CIRCULARES

Descripción:

Se trata, igualmente, de estructuras resultantes de una actividad orgánica producida por invertebrados comedores de fango: Nematodos.

Consiste en un rastro circular en el que el nematodo ha ido avanzando en movimientos circulares helicoidalmente a lo largo de una superficie reducida, con el objeto de extraer la fina capa de materia orgánica de esa zona. El diámetro de la galería no supera los 2 mm. El organismo abandona el circuito cuando el contenido en materia orgánica en el fango ha decrecido.

Edad: Se pueden encontrar en materiales de cualquier época, hasta en la actualidad.



TERMINOLOGÍA

Abertura: Extremo abierto de la última vuelta de la concha, lo que permite la salida del animal hacia el exterior.

Abisal: Zona marina comprendida entre el límite de los mil a tres mil metros de profundidad y con una temperatura no superior a los 4º C.

Alvéolo: Cavidad de los Cefalópodos del extremo anterior del rostro, en la que se sitúa el fragmocono de los Belemnites.

Ápice: Extremo puntiagudo del rostro de los belemnites, es decir, el extremo final.

Aptychus: Relativo a los Cefalópodos Ammonoideos. Se trata de placas córneas que forman parte del aparato masticador y de protección.

Aragonito: Compuesto carbonatado que forma parte de la composición del esqueleto de conchas y caparazones. Se trata de una forma inestable del carbonato.

Batial: Zona marina comprendida entre el talud continental y la zona más profunda del fondo marino.

Belemnites: Cefalópodos dibranquiales parecidos a nuestros Calamares. Vivieron desde el Carbonífero hasta el final del Cretácico.

Benthos: Bentónico, conjunto de organismos que viven en el fondo marino o en el fondo de las aguas dulces.

Cadicono: Concha de vueltas deprimidas, más anchas que altas y con un ombligo en forma de embudo.

Calcita: Constituyente del esqueleto de los Ammonites, Belemnites, Aptychus, etc.

Cáliz: Esqueleto de los Crinoideos; ver apartado de los Crinoides.

Cámara: Espacio cerrado de la última vuelta de los ammonites; lugar donde se alberga el animal.

Cefalópodo: Clase de los moluscos que comprende a los Ammonites, Nautilus y Belemnites.

Cirros: Parte del anclaje de los Crinoideos.

Comisura: Línea de unión entre las dos valvas de los Lamelibranquios o Braquiópodos.

Constricción: Se trata de depresiones que rodean a las vueltas o costados de los animales, los cuales señalan los peristomas anteriores.

Costilla: Crestas paralelas o radiales que refuerzan una estructura. Propio de los Ammonites.

Costulación: El conjunto de costillas que presentan los Ammonites en sus costados.

Crinoide: Equinoidermo del Jurásico. Ver apartado de los Crinoides.

Distal: Punto alejado del centro; dirección opuesta al del crecimiento.

Dorsal: Lateral, costado, posición de al lado.

Evoluta: Concha de enrollamiento lento, de modo que las vueltas sucesivas no tocan a las anteriores internas.

Exoesqueleto: Situación del esqueleto en el exterior del organismo: Ammonites, *Nautilus*.

Fragmocono: Parte tabicada de la concha de los Cefalópodos.

Girocono: Concha en la que sus vueltas no están en contacto con las anteriores.

Habitat: Área donde viven los organismos.

Involuta: Concha enrollada en espiral apretada, en donde las vueltas sucesivas recubren a las anteriores.

Lamelibranquio: Clase de moluscos; están constituidos por dos conchas más o menos simétricas.

Litoral: Zona costera situada en el intervalo de las mareas (intermareal).

Nerítico: Toda aquella masa de agua que cubre la plataforma continental.

Ombligo: Depresión central de los Ammonites; marca el eje de enrollamiento.

Opérculo: Placa que cierra la abertura de algunas conchas (gasterópodos). Aquí corresponderían a los *Aptychus*.

Pelágico: Correspondiente a aquellos animales y vegetales (Plancton) que viven flotando en las aguas. Su opuesto sería Bentónico.

Pólipos: Celentéreos que viven fijos en el fondo del mar y que corresponden a constructores de arrecifes, corales.

Proversa: Dícese de aquellas costillas inclinadas hacia adelante, es decir, hacia la cámara de habitación.

Quilla: Parte saliente, a modo de cresta, de algunos Ammonites.

Rostro: Estructura fosilizada correspondiente al esqueleto interno de los Belemnites, de forma de "bala".

*Rynchol*ites: Estructuras de las piezas dentarias y de protección de los Cefalópodos; pico de loro del *Nautilus*.

Septos (Tabiques): Láminas que separan las estructuras internas de los Ammonites, Belemnites, etc.

Serpenticono: Concha evoluta, con vueltas aplastadas lateralmente y que no llegan a solaparse.

Sifón: Orificio por donde circula el agua por la estructura interna de los Ammonoideos, con el objeto de controlar su posición de equilibrio.

Sutura: Línea que resulta de la intersección de los tabiques internos con la superficie de la concha. Frecuente en el género *Phylloceras*.

Tabique: Ver Septos.

Tubérculos: Protuberancias o salientes que aparecen sobre las conchas (costados) de los Ammonites a modo de cono.

Valvas: Cada una de las piezas que constituyen la concha.

Vuelta: Cada uno de los giros del esqueleto de los Ammonites.

TIEMPO GEOLÓGICO: (MESOZOICO). Era Secundaria

- MESOZOICO
  - CRETÁCICO
    - Superior. ....?.... — - 65 m.a
    - Inferior.
      - Albense
      - Aptense
      - Barremense
      - Hauteriviense
      - Valanginiense
      - Berriasense
      - (Hauteriviense, Valanginiense, Berriasense) → Neocomiense
  - JURÁSICO
    - Malm
      - Titónico
      - Kimmeridgense
      - Oxfordense
    - Lías
      - Calloviense
      - Bathonense
      - Bajocense
      - Aalenense
    - Dogger
      - Toarcense
      - Pliensbaquiense
      - Sinemuriense
      - Hetangiense
    - - 195 m.a
  - TRIÁSICO
    - Superior : Keuper
    - Medio : Muschelkalk
    - Inferior : Buntsandstein — - 230 m.a

ÍNDICE GENERAL DE FÓSILES

	N.º fósil
Angulaptychus	61
Aptychus	62
Arieticeras	1
Aspidoceras	2
Atractites	47
Aulacosphinctes	3
Balanocrinus pentagonalis	66
Balacronius subteres	67
Belemnopsis	48
Braquiópodos	68, 69
Bullatimorphites	4
Buckhrdticeras	5
Calliphylloceras	6
Clydoniceras	7
Conobelus	49
Cordobiceras	8
Corogoceras	9
Cylindroteuthis	50
Dactylioceras	10
Dactyloteuthis	51
Danubisphinctes	11
Dichotomoceras	13
Dientes de peces	79
Dorsoplanitoides	12
Duvalia	52
Duvalia dilatada	53
Eomesodon	78
Gasterópodo	72
Haploceras	14
Helmintoida	83
Harpoceras	15
Hastites clavatus	54
Hectinoceras	16
Hibolites calloviensis	55
Hibolites hastatus	56
Hibolites semihastatus	57
Hibolites jacobeus	58
Hildoceras bifrons	17
Holcophylloceras	18
Kosmoceras	19
Laevaptychus	63
Lamelibranquios	73, 74
Lamellaptychus	64
Lemencia	20
Lissoceras	21
Lytoceras	22
Lytogyroceras	23
Nautilus	24
Neocomites	25
Neohibolites	59
Nuculana	75
Orthosphinctes	26
Pachysphinctes	27
Palaeodictyon	82
Parkinsonia	28
Perisphinctes	29
Phanerostephanus	30
Phylloceras	31
Pistas circulares	84
Polyplectus	32
Pólipos	81
Procerites	33
Pseudobelus	60
Pseudodiscophinctes	34
Ptychophylloceras	35
Pygope	70
Ricterella	36
Rynchollitos	76
Rynchollitos pico de loro	77
Simoceras	37
Simocosmoceras	43
Simospiticeras	38
Soberwyceras	39
Spiticeratinae	44
Striaptychus	65
Subdichotomoceras	40
Sublitacoceras	41
Subplanites	42
Terebrátula	71
Thamnastraea	80
Torquatisphinctes	45
Virgatosphinctes	46

BIBLIOGRAFÍA

ARDUINI, P. y TERUZZI, *Guía de fósiles*. Edit. Grijalbo, S.A., 2ª Edición. Barcelona, 1987.

BEURLEN, K. y LICHTER, G. *Fósiles*. Edit. Blume, S.A. Barcelona, 1988.

BOLOIX, M. y VALENZUELA, J.M. *Estructura de la corteza de la depresión del Guadalquivir y Campo de Gibraltar*. III Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid, 1979.

CHAUMETON, H. y MANGAN, D. *Guía de Fósiles*. Edit. Omega. Barcelona, 1987.

DIDON, J. *Etudie geologique du Campo de Gibraltar*. Tesis Doctoral. Universidad de París, 1969.

DURÁN D. *La courbure de Gibraltar, extremité occidentale des chaines alpines, unit L'Europe et Africa*. Eclogae Geol. Helv. 65, 2. París, 1972.

HELMUNT, M. *Guía práctica de fósiles*. Edit. Omega. Barcelona, 1987.

LÓPEZ M. et al. *Guía de campo de los fósiles de España*. Edit. Pirámide, S.A. Madrid, 1986.

MARTÍN, A. *Evolución geológica alpina del contacto entre las zonas internas y las zonas externas de la Cordillera Bética*. Tesis Univ. Granada, 1979.

MARTÍN, A. et al. *La serie triásica de "Los Pastores". Algeciras (Cádiz)*. Revista de estudios geológicos, en prensa, 1993.

MOODY, R. *Fósiles. Guía práctica*. Edit. Omega, S.A. Barcelona, 1989.

RICHTER, A. E. *Manual del coleccionista de fósiles*. Edit. Omega, S.A. Barcelona, 1989.

VALENZUELA, J. M. *Un afloramiento Mesozoico*. Revista Educa. N.º 22. Consejería de Educ. y Ciencia. Cádiz, 1990.

ÍNDICE

PÁG

PRÓLOGO 7
AL LECTOR 9

1.- NUEVAS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE SU ESTRATIGRAFÍA Y ESTRUCTURA.

INTRODUCCIÓN 11
I.- SITUACIÓN 12
II.- CARTOGRAFÍA 14
III.- ESTRATIGRAFÍA 16
IV.- TECTÓNICA 26
V.- HISTORIA SEDIMENTARIA 32

2.- CATÁLOGO PALEONTOLÓGICO.

INTRODUCCIÓN 37
LOS AMMONITES 39
LOS BELEMNITES 92
LOS APTYCHUS 111
LOS CRINOIDEOS 119

TERMINOLOGÍA 139
TIEMPO GEOLÓGICO 142
ÍNDICE DE FÓSILES 143
BIBLIOGRAFÍA 144

Este libro se terminó de imprimir en los Talleres Gráficos de Impresur, s.l. de Algeciras el día 15 de Noviembre de 1993, festividad de San Alberto Magno, *Doctor Universalis*.

EL ALFORAMIENTO PALEONTOLÓGICO DE "LOS PASTORES", ALGECIRAS (CÁDIZ) forma parte importante de la labor investigadora que el Profesor Valenzuela Tello viene desarrollando en el Campo de Gibraltar desde hace años.

La aparición de este libro, segunda de las publicaciones por el Instituto de Estudios Campogibraltareños, constituye una aportación fundamental para el conocimiento de la paleofauna mesozoica que aflora en "Los Pastores", Algeciras, especialmente cuando dicho yacimiento ha sido arrasado por su explotación como cantera.

Tras un pormenorizado estudio de las características geológicas del emplazamiento, el autor aborda la catalogación de ammonites, belemnites y otros elementos de aquel ecosistema extinto, lo que hace de su obra una guía insustituible para el trabajo de campo de la Paleontología Campogibraltareña.

MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS
DEL CAMPO DE GIBRALTAR