

Boletín

de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana

NÚMERO 3 - ENERO - AÑO 2004



Domicilio Social:

Pío XII, 3 - Teléfono: 968 82 29 80 - 30158 - Los Garres - Murcia

Sede Museo:

Centro de Enseñanza Secundaria "Severo Ochoa"
Camino de Tiñosa, 50 - 30158 - Los Garres - Murcia

Página Web y e-mail

<http://www.educarm.es/paleontologia>
acpm@wanadoo.es - paleontologia@educarm.es



~ SUMARIO ~

- <i>Presentación</i>	3
Noticias y Actualidad	
- <i>Exposiciones realizadas este año</i>	4
- <i>Educarm-Fósil</i>	6
- <i>A la memoria de Paco Cerón Gambín</i>	7
- <i>Desaparece la página de wanadoo</i>	8
- <i>Un día para el encuentro</i>	9
- <i>Ampliaciones en el museo</i>	10
- <i>Bioeventos Caravaca 2003</i>	11
De fondo	
- <i>Braquiópodos pliocenos de Águilas.</i> <i>Por Diego A. García Ramos</i>	18
- <i>Una paleoespecie de Alca en el plioceno de España.</i> <i>Por Antonio Sánchez-Marco</i>	40
- <i>Yacimientos de Icnitas fósiles del mioceno superior en la Hoya de la Sima (Jumilla).</i> <i>Por Daniel Andrés Díaz</i>	43
- <i>Los yacimientos del Periodo Cretácico del término municipal de Yecla (Murcia).</i> <i>Por Daniel Andrés Díaz</i>	45
- <i>Evolución.</i> <i>Por Marcial de la Cruz Martín</i>	48
- <i>Galería del Coleccionista: Rarezas 2</i> <i>Por Antonio Toral</i>	51
- <i>Paseando por la ruta de los dinosaurios.</i> <i>Por Alfredo Castilla Wandosell</i>	52
Opinión	
- <i>Más de lo mismo</i>	57

~ PRESENTACIÓN ~

Estimados colegas, amigos y simpatizantes:

Una vez más os presento nuestro querido Boletín, fruto del trabajo e ilusión de un grupo de amantes de la Paleontología.

En primer lugar pedimos disculpas por el retraso en la aparición de este tercer número, aunque nuestra intención es que fuera semestral, no siempre es posible cumplir las intenciones y hay que adaptarse a los medios disponibles.

Su contenido, todavía carente en muchos aspectos, no es más que un reflejo de lo que es nuestra Asociación, su forma de pensar y de actuar, aparte de ser un órgano informativo de las actividades que vamos realizando.

Entre las novedades, a destacar habréis podido observar en el título que hemos suprimido la palabra "interno" tras la de Boletín, este es un paso que damos motivado por el interés que han generado nuestros números anteriores, con el fin de ampliar el número de potenciales destinatarios y abrirnos a la sociedad en general, y en particular al resto de aficionados e instituciones relacionadas.

Hemos intentado potenciar los contenidos de carácter científico dando más amplitud a los artículos de Fondo en detrimento de otras secciones, vosotros nos diréis si lo hemos conseguido y si es de vuestro agrado.

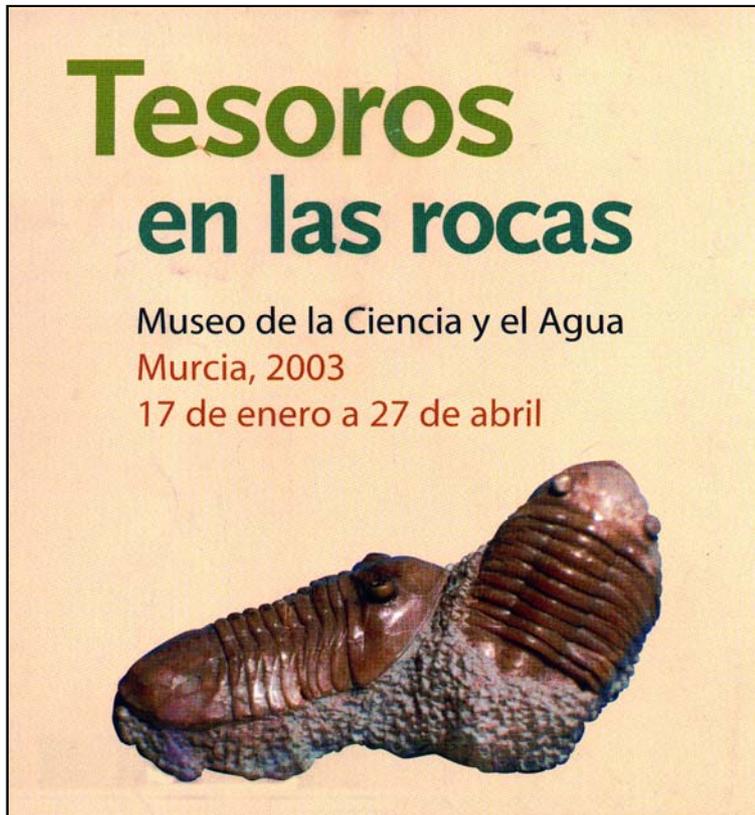
Por último quiero animaros desde aquí a participar en los próximos números y a expresar vuestras opiniones acerca de los temas que nos conciernen y afectan como son: La divulgación de esta Ciencia, aun tan desconocida para muchos; La recogida de fósiles, tan controvertida; La Protección de los yacimientos, tan problemática, etc. por mencionar algunos.

Para terminar, incido en que aquí tenéis una tribuna y un museo vivo para uso y disfrute de todos/as y por supuesto unos colegas dispuestos a compartir experiencias, conocimientos y amistad.

Un abrazo.

Francisco Bernal
(Presidente de la Asociación)

EXPOSICIONES REALIZADAS ESTE AÑO

**Tesoros en las Rocas**

Con motivo de la exposición itinerante de minerales y fósiles que el Museo Geominero de Madrid realizó en el Museo de la Ciencia y el Agua de nuestra capital, durante los meses de enero a abril, compartimos sala presentando cuatro vitrinas en las que exponíamos una buena representación de los yacimientos más importantes murcianos, con especímenes de gran calidad y belleza. Ammonites del Jurásico de Cehégín y Fortuna, erizos, ammonites y nautilus de nuestro Cretácico, los pectinidos de de Mula y Sangonera del Mioceno y los extraordinarios Clypeaster por destacar algunos.

Esta participación nos fue solicitada por la directora del Museo doña María Isabel Parra, con el fin de que la muestra se viera completada con fósiles de la Región, ya que en los especímenes aportados por el Museo Geominero no había de esta zona.

Nuestra participación vino a sumarse a la extraordinaria exposición que realizó dicho museo, siendo muy visitada.

**Universidad de Murcia
Semana Cultural de la Facultad de Biología**

También este año hemos expuesto en la facultad de Biología de la Universidad de Murcia, con motivo de su semana cultural celebrada en abril. El grado de aceptación de exposiciones anteriores se hace patente al solicitárnoslo de nuevo.

Para no repetir especímenes, las vamos organizando por grupos y este año le ha tocado el turno a los mamíferos marinos y tortugas marinas principalmente. Restos óseos de ballena, delfín, sirenio y tortuga de nuestro rico y abundante Mioceno. Acompañado de la cartelería correspondiente y algún ejemplar actual para su estudio y comparación. Otros grupos completaron la exposición, como los crustáceos, crinoideos, bivalvos rudistas, esponjas, corales, y una representación de ammonites un tanto espectaculares por su tamaño.

En definitiva, que formamos parte de la Semana Cultural de Biología y eso nos satisface enormemente, ya que es uno de los principales motivos de nuestra razón de ser como aficionados a la Paleontología.

Exposición con Medio Ambiente

Seguimos manteniendo con la Dirección General de Medio Ambiente nuestra participación en la exposición itinerante que realiza por la Comunidad y que empezó el pasado año. También nos hemos comprometido con los Agentes Forestales, a montarles alguna vitrina con fósiles autóctonos en los lugares donde

se pretenden ubicar Aulas de interpretación de la naturaleza, como el Parque de "El Valle" y "Sierra Espuña".

Semana Cultural de Zarandona

Durante el mes de junio se celebró la Semana Cultural en Zarandona – Murcia, en la Casa de la Cultura, con un certamen de teatro y otras actividades. Aprovechando que nuestro colega y amigo Pepe Egea es de ese pueblo partícipe de estos eventos, se nos pidió a la Asociación, el colaborar con una exposición de fósiles murcianos (petición que aceptamos gustosamente), para lo que se organizaron varios turnos de visitas para los escolares de la zona principalmente y público en general.

Estas visitas estuvieron dirigidas por miembros de esta Asociación (de forma altruista)

y en ella explicábamos a los visitantes, tanto el contenido de la exposición como algunos aspectos importantes de la Paleontología: proceso de fosilización, origen de nuestras sierras, etc. repartiendo a cada escolar nuestra guía didáctica.

Fuimos felicitados por los profesores de los escolares y por los organizadores de los actos, concediéndole a nuestra Asociación un trofeo conmemorativo que desde aquí agradecemos profunda y sinceramente.

Fósiles del Sureste

La exposición itinerante que mantenemos con la C.A.M. "Fósiles del Sureste", lleva su tercer año de andadura y concretamente en Junio de este año la hemos hecho coincidir con la Reunión Científica Internacional organizada por el Excmo. Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz "Bioeventos Caravaca 2003".

A petición de nuestro colega y amigo el Profesor Miguel Ángel Mancheño, se gestionó para hacer coincidir nuestra exposición durante esos días del tres al ocho de junio y que sirviera de punto de visita para los asistentes al evento, ya que se trataba de Paleontólogos y Geólogos de todo el mundo.

Entre las actividades que complementaron el ciclo de conferencias se realizaron visitas a diversos sitios de interés geológico y paleontológico como los límites K/T (Cretácico/Terciario) y P/E (Paleoceno/Eoceno) en el Barranco del Gredero en Caravaca, el límite K/T en Agost, el Barranco del río Argos, diversos actos Culturales y sociales y por supuesto nuestra exposición.

Esta información está ampliada en otro artículo de la revista y por supuesto en nuestra página web.



EDUCARM-FÓSIL

Por Marcial de la Cruz



En el anterior número informábamos del nacimiento de Educarm-Fósil, la nueva página que la Asociación puso en Internet, un año más tarde, podemos asegurar que la apuesta que en su momento hicimos es una realidad consolidada, con un total de 105 páginas y más de 700 imágenes, ocupando 38,5 Megabytes.

Los contenidos están distribuidos en diferentes secciones entre las que destacan por su aceptación los temas de Paleontología General y nuestro Museo, siendo muy elogiada la Visita Virtual. Este apartado se encuentra en un proceso de renovación de las fotos actuales por otras de mayor calidad, hasta el momento se han completado las vitrinas de la era Primaria, la del periodo Jurásico y la primera del Cretácico, continuando el trabajo durante los próximos meses.

Cuando creamos la estructura de la página le dimos una marcada vocación educativa y de difusión de esta ciencia, aunque nos queda mucho camino por andar, podemos afirmar que los datos indican que los objetivos se están cumpliendo.

Dentro del portal Educarm somos una de las páginas más solicitadas ocupando el primer lugar dentro del ranking del mes de octubre. Los temas que más consultan nuestros visitantes son los relacionados con evolución y sistemática, aunque este dato se puede interpretar de otras maneras, creemos que es indicativo de un alto índice de visitantes en edad escolar que buscan en estos contenidos un complemento a la materia estudiada en clase.

En términos absolutos, desde el 23 de abril, fecha en la que sustituimos el contador de visitantes hemos recibido más de 4000 visitas, el 60% de ellas se realizan desde España, un 35% desde países castellano parlantes, incluido Estados Unidos, y el 5% restante de origen desconocido y otros, con un promedio de 27 accesos diarios.

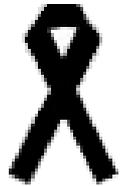
El mantenimiento de una página de estas dimensiones como podréis imaginar genera mucho trabajo y deja poco tiempo para desarrollar contenidos nuevos, por eso os invito a participar escribiendo sobre alguno de los temas relacionados con esta ciencia y compartáis vuestra opinión sobre aquellos aspectos que consideréis mejorables.

A LA MEMORIA DE FRANCISCO CERÓN GAMBÍN

Carta dirigida a la Asociación por el compañero de Madrid, Raúl de La Fuente en Enero de 2003

Estimados amigos y compañeros de afición:

En primer lugar, quiero felicitaros el año nuevo, en nombre de los socios que residimos un poco lejos de Murcia, a unos 500 km (Madrid). Con los inviernos fríos que sufrimos por estas tierras, no dejamos de añorar ese clima privilegiado del que disfrutáis allí.



Hoy he recibido el boletín que publicamos, y me gustaría comentaros mi opinión personal acerca de un tema en concreto: el fallecimiento de un amigo, (de los que uno puede calificar como íntimo), "Paco el de Mazarrón" (que así es como era conocido por la gente de Madrid).

Partiendo de la base de que Paco tenía una personalidad algo "peculiar", y que había que entenderle un poquito, e independientemente del hecho de que acertara o no en sus estimaciones paleontológicas, consiguió algo que pienso que la Asociación nunca ha valorado en su justa medida: creó escuela.

Yo conocí a Paco hará unos 10 años, de una forma más o menos accidental (pues de esas veces que comentas que te gusta el rollo de las piedras, y alguien te dice "Ah, pues yo conozco a uno..."). A partir de ahí, surgió una relación que ha durado hasta que La Parca se lo ha llevado este pasado año. Bien es cierto que siempre le han interesado más las piedras que su propia salud, y no será porque no le hemos metido la charla a menudo.

Con el tiempo, fue aglutinando a su alrededor un grupo de gente que nos juntábamos por esa zona en determinadas épocas del año, los que podríamos denominarnos como los visitantes estacionales, o aquellas gentes de otros puntos de la Península a los que las tierras murcianas nos habían embrujado (no solo por el tema geológico, en mi caso, yo soy botánico). Paco siempre iba, como a él le gustaba decir, de Colón: descubriendo nuevos yacimientos o rarezas que luego disfrutaba enseñando a los amigos.

El caso es que, poco a poco, nos fue instruyendo en toda la historia geológica de la zona de Mazarrón (de minerales también controlaba lo suyo), y nos solíamos reunir en Semana Santa con otras figuras (también poco reconocidas a nivel oficial) del mundo de la mineralogía y la paleontología, para hacer nuestras excursiones prácticas, y por que no, recopilar ejemplares de estudio y coleccionables. Siempre estuvo por delante el conocimiento frente al mero coleccionismo. Una de las cosas que más echo de menos desde que falta, son esas interminables discusiones bizantinas en el porche de su casa acerca de que si tal o cual ejemplar era una cosa u otra. El porche de su casa acabó constituyéndose en un auténtico foro de discusión sobre paleontología y mineralogía. En estos foros, podíamos llegar a reunirnos 8 o 10 personas, procedentes de puntos muy diversos del país.

También seguiré echando de menos sus apariciones "oportunas" a la hora del desayuno o

de la comida, y las cañas de cerveza que se tenía uno que tomar cuando quedaba con él y aparecía tres cuartos de hora después (bajo la excusa del famoso "ratico", que según él os tomáis los murcianos cuando quedáis con alguien), pero ahora, cuando bajo para allí y oigo desde casa algún coche que suena a cascajo, salgo instintivamente a la calle para ver si es Paco. Evidentemente, al poco caigo en la cuenta de que ya no puede ser él.

Volviendo a la cuestión inicial, me he sentido en cierto modo molesto al ver la triste reseña que aparece en la revista sobre Paco, y más aún, cuando uno pasa la página y ve un artículo a todo tren sobre otro científico fallecido recientemente (ojo, hecho al que yo no tengo nada que oponer y me parece muy bien que se le haga este homenaje).

Pero creo que sí se debería resaltar la labor pedagógica y divulgativa realizada por "Paco el de Mazarrón" (Francisco Cerón, para los no cercanos), en cuanto a difundir, enseñar, e investigar todo lo concerniente a la paleontología de la Región de Murcia. Pienso que la labor que ha realizado en este sentido nunca ha sido reconocida en su justo término, y desde este foro yo me reconozco como su alumno, su discípulo, su amigo. Pocos hombres pueden irse a la tumba con la conciencia de haber creado escuela y haber formado discípulos.

Descansa en paz, compañero, que creo que al menos te mereces esto.

La Junta Directiva comparte y hace suyo el contenido íntegro de esta carta. La labor de Paco Cerón y su memoria no caerá en el olvido.

!!Desaparece la página de la Asociación en Wanadoo!!

Este verano empezó a aparecer publicidad de carácter erótico y de juegos de azar cuando se llamaba a nuestra página web en Wanadoo, dado que estos contenidos consideramos no son compatibles con el carácter educativo y cultural de la misma, manifestamos nuestro disgusto al proveedor de internet. Ante la falta de soluciones a este problema en septiembre decidimos abandonar este proveedor, dejando solamente una página de inicio que remite a nuestros visitantes a la página de Educarm.

Por lo tanto ahora solo nos puedes encontrar en: **www.educarm.es/paleontologia**

Las direcciones de correo para ponerse en contacto con nosotros no han cambiado, y son las siguientes:

acpm@perso.wanadoo.es

paleontologia@educarm.es

Ruego a todos los asociados que dispongan de correo electrónico envíen un mensaje para incorporarlos a la libreta de direcciones.

UN DÍA PARA EL ENCUENTRO

El pasado sábado día 27 de septiembre todos los aficionados a los fósiles volvimos a disfrutar de una jornada de convivencia e intercambio, la tercera desde que se fijó un calendario anual.

En esta ocasión el lugar de reunión se desplazó a la zona techada que se encuentra junto a la puerta principal del pabellón "José Antonio Camacho". De esta forma conseguimos ganar bastante más espacio para los expositores así como estar a cubierto de futuras inclemencias temporales.

Por lo que se refiere al discurrir de la jornada en sí, hay que resaltar el alto grado de participación obtenido, ya que además de las aportaciones de los socios tradicionalmente asistentes intervinieron colegas de diversos puntos de la Región (Moratalla, Jumilla, Mula, etc). Ello unido a la presencia de algunos invitados de otras provincias, nos permitió contemplar una gran variedad de fósiles que destacaban bien por su gran calidad o por su rareza. No obstante teniendo en cuenta las características geológicas del levante español es normal que una vez más los erizos y en especial los Clypeaster fueran los ejemplares con mayor representación en los diferentes intercambios.

A pesar de que desgraciadamente todos no podemos llegar a los mismos niveles de adquisiciones y, por tanto, de material canjeable, quiero aprovechar esta ocasión para recordar que todos tenemos algo que aportar en estas jornadas que como su propio nombre indica son también de convivencia. Ya que a la par del propio intercambio material, podemos intercambiar también información relativa a nuevos yacimientos, métodos de limpieza, últimas adquisiciones, catalogación de especímenes desconocidos y por supuesto conocer mejor al cada vez más nutrido grupo de los apasionados por la paleontología que creo que en definitiva es el fin último de estas jornadas.



Por ello tanto si eres principiante como experto, adulto o juvenil, quiero desde aquí animarte a participar en futuras ocasiones cuya programación aprovecho para recordar. No olvidéis que siempre hay alguna pieza repetida a la que no damos demasiada importancia pero que sin duda a otra persona pueda interesar. En cualquier caso disfrutaréis de una mañana agradable, acompañados de personas que comparten las mismas aficiones y de nuestro tradicional "refrigerio" que está asegurado.

Si aún no has venido ¡ánimate! Te esperamos el próximo sábado 20 de diciembre por la mañana.

AMPLIACIONES EN EL MUSEO

Por Paco Bernal



Recientemente hemos incorporado a nuestro museo dos vitrinas más que perfeccionan y enriquecen el recorrido educativo didáctico a los visitantes, que como todos sabéis, en su mayoría son escolares. De esta manera compartimos nuestros hallazgos y descubrimientos, al tiempo que los ponemos a disposición de la comunidad científica.

En la primera vitrina, se exponen dos conjuntos de placas de tortuga marina, halladas en "Los Brianes", Corvera, en un estrato perteneciente al Mioceno superior y que corresponden

al espaldar de una tortuga similar a las actuales. En la misma vitrina, para su comparación y mejor asimilación, hemos expuesto un cráneo y caparazón de una "tortuga boba" actual, además de una breve explicación con las principales características de estos quelonios.

En la segunda vitrina, representamos el Mioceno lagunar y continental murciano, que hasta ahora se encontraba ausente en el museo.

Aquí exponemos en primer lugar, restos óseos de mamíferos terrestres pertenecientes al Mioceno Continental de Espinardo, Corvera y Fortuna, principalmente dientes y huesos de Hiparión y otros équidos, vértebras de úrsido, huesos y fragmentos de cérvido, bóvido y ovicáprido.

En segundo lugar, se expone una representación de la flora de la época, con restos de troncos de palmera y conífera del Mioceno de Fortuna, y una piña y un travertino del Mioceno de Mula.

Para terminar en esta misma vitrina se incluyen un caparazón casi completo de *Mauremys* sp. (Galápago leproso) y placas sueltas de una especie similar procedentes respectivamente de Venta Micena y Espinardo.

Los especímenes expuestos en estas vitrinas, aún están en estudio, no obstante hemos considerado oportuno el exhibirlos para que cumplan su función educativa, y poder dar a nuestros visitantes una visión de conjunto más amplia de nuestro pasado paleontológico y paleoambiental.



BIOEVENTOS "CARAVACA 2003"

Por Marcial de la Cruz



Del 3 al 8 de junio tuvo lugar en Caravaca de la Cruz, una importante reunión científica internacional organizada por el Excelentísimo Ayuntamiento, en la que se ha discutido y puesto al día la gran cantidad de información acumulada sobre Bioeventos desde finales de los pasados años setenta.

La celebración de este acontecimiento en Caravaca no es accidental, pues su entorno geológico es bien conocido en el mundo por el interés estratigráfico de sus series cretácicas. La localidad de Caravaca y los afloramientos del Barranco del Gredero tienen carácter protagonista y son referencia obligada a nivel mundial, dada la preservación excepcional del registro estratigráfico del límite entre el Cretácico y Terciario (K/T).

Las actividades científicas se desarrollaron durante seis días e incluyeron:

- Ponencias invitadas.
- Visitas a las secciones K/T del barranco del Gredero y Agost, secciones Cretácicas del río Argos y límite Paleoceno/Eoceno (P/E) del barranco del Gredero.
- Presentación de contribuciones mediante carteles.

Contenido

Durante esos días se discutió en Caravaca el estado actual de conocimientos sobre bioeventos, en especial:

- Registro fósil, isótopos estables, biomarcadores, otros marcadores geoquímicos y mineralógicos.
- Métodos geofísicos en la investigación de bioeventos.
- Extinción-radiación, innovaciones y eventos de dispersión, eventos catastróficos, periodicidad de los eventos, selectividad de los eventos (geográfica o ambiental).
- Causas cósmicas, telúricas y bióticas. Eventos multicausales.

Como fue el día a día

Aquí hemos realizado un pequeño resumen de las actividades realizadas durante la semana, centrado en los hechos, para que las personas interesadas que no pudieron acudir, se hagan una idea de conjunto de lo que fue Bioeventos Caravaca 2003.

Día 3 de junio de 2003

Por la mañana se realizó una visita al Límite K/T de la localidad alicantina de Agost.



SECCIÓN LÍMITE KT EN AGOST

La sección de Agost es una de las más relevantes y mejor conocidas del límite Cretácico/Terciario de España. Está situada a unos 100 km. al este de la sección de Caravaca, ambas secciones tienen una litología similar de margas grises y margas calcáreas, y juntas forman una unidad continua de las más largas del planeta.

La sección de Agost fue descrita por primera vez por Leclerc (1971), que documentó las faunas de foraminíferos planctónicos, constatando que la sedimentación fue esencialmente continua desde el Santoniense hasta el Eoceno. Desde entonces ha sido ampliamente estudiada por numerosos autores como Von Hillebrandt, 1974; Groot *et al.*, 1989; Smit, 1990; Canudo *et al.*, 1991; Molina *et al.*, 1996; Pardo *et al.*, 1996; Arenillas, 2000; Arz, 2000; Alegret, 2002. Quienes analizaron la micropaleontología, bioestratigrafía y magnetoestratigrafía.

La explicación sobre el terreno estuvo a cargo de Eustoquio Molina de la Universidad de Zaragoza.

Por la tarde se realizó una visita al río Argos en Caravaca de la Cruz para observar el límite Hauteriviense/Barremiense. Allí Miguel Company del departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada nos explicó los cambios Bióticos

producidos en este límite, y su documentación por primera vez de la presencia de un equivalente del Nivel Faraoni en las zonas externas de las cordilleras Béticas.

Esta sección fue considerado por el grupo de trabajo del Barremiense del ICS como el mejor candidato a estratotipo del límite Hauteriviense/Barremiense.

Día 4 de junio de 2003

A primera hora de la mañana se realizaron las gestiones de registro de los asistentes, que fue seguida por la primera sesión de presentación de Carteles. Estos carteles son contribuciones de los participantes dentro de la temática de Bioeventos, en total se presentaron 69 carteles, que permanecieron expuestos durante toda la Reunión, a los autores se les asignó un tiempo para atender a los participantes y responder a preguntas.

A las 12 horas se realizó la sesión de apertura, que estuvo presidida por las siguientes autoridades: Como anfitrión, el Alcalde del Excmo. Ayuntamiento de Caravaca, D. Domingo Aranda Muñoz; en representación de la Sra. Ministra de Educación, Cultura y Deporte, el Sr. Director General de Coordinación Territorial y Alta Inspección D. Juan Ángel España Talón; en representación del Presidente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y del Consejero de Educación y Cultura el Sr. Director General de Universidades, D. José María Martínez Selva; como Presidente de la Asociación Internacional de Paleontología, el Prof. D. Richard J. Aldridge; como Presidente de la Sociedad Española de Paleontología, el Prof. D. Pascual Rivas Carrera, y como Presidente del Comité Científico de Bioeventos, el Prof. D. Marcos A. Lamolda.

Este acto fue seguido por la conferencia inaugural: *Understanding bioevents: establishing the evidence* por el Prof. Richard J. Aldridge, Presidente de la Asociación Internacional de Paleontología.



SECCIÓN DEL RÍO ARGOS - CARAVACA

A las 13:30 se realizó la recepción oficial de los participantes en el Ayuntamiento.

Por la tarde, después de la Comida tuvo lugar la segunda sesión de carteles, que fue seguida inmediatamente de la conferencia: The role of the Barranco del Gredero, Caravaca, in The Impact.-Extinction hypothesis at the Cretaceous-terciary boundary-por Jan Smit (Vrije Universiteit Amsterdam, Holanda).

La segunda conferencia fue: Chicxulub and its ejecta at the KT boundary - por Philippe Claeys (Vrije Universiteit Brussel, Belgica).

La última conferencia trató sobre: Mecanismos de sedimentación asociados al impacto en Chicxulub y su relación con yacimientos de petróleo del SE de México - por José Manuel Grajales (Instituto Mexicano del Petróleo, México).

A las 19:00 se inauguró la exposición sobre el Patrimonio Paleontológico de la Región de Murcia "Fósiles del Sureste", de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana, realizada con la colaboración de la Caja de Ahorros del Mediterráneo, que pudo visitarse durante todas estas jornadas.

Día 5 de junio de 2003

El día 5 estuvo casi totalmente destinado a trabajo de sala, como veréis.

Comenzó el día con la conferencia "Boundaries, mass extinction, and impacts: Where do we stand?" - por Michael Rampino (New York University, Estados Unidos).

La segunda conferencia fue la impartida por Jim Marshall (University of Liverpool, United Kingdom), que trató sobre "Stable isotopes-what can they tell us about oceans, atmospheres and mass extinction? -".

La tercera conferencia de la mañana fue "Spatial and temporal characterization of the K/T Boundary in the Southern Peninsula of Haiti: implications concerning the impact event"-por

Florentin J. Maurrasse. (Florida International University).

Para terminar la mañana, Francisca Martínez (Universidad de Granada, España) nos habló sobre "El Límite Cretácico-Terciario en Blake Nose (ODP Leg 171B)".

Por la tarde, después de la Comida tuvo lugar una sesión de carteles, que fue seguida inmediatamente de la conferencia: "Bioeventos y bioestratigrafía en el Cámbrico de España" - por Eladio Liñan (Universidad de Zaragoza, España).

La sexta y última conferencia del día fue "Nannofloral and temporal characterization of the K/T Boundary events at Caravaca, southeastern Spain -por Mihaela Carmen Melinte (Instituto Nacional de Geología Marina y Geoecología, Rumanía).



CONFERENCIA INAUGURAL

Después de esta agotadora jornada, pasada casi completamente en la sala de conferencias, se realizó una visita turística a Caravaca que concluyó con una recepción a los participantes en el castillo, que fue seguida de un concierto. Tanto el acto como el marco hicieron las delicias de los participantes que se llevarán a sus casas un recuerdo imborrable de esta acogedora ciudad.

Día 6 de junio de 2003

El día 6 por la mañana se dedicó a un taller de campo, realizando una visita al Barranco del Gredero, para observar las secciones del Límite K/T (Cretácico/Terciario), y el Límite P/E (Paleoceno/Eoceno).

La visita al Límite K/T estuvo dirigida por Jan Smith. El Barranco del Gredero ha atraído a científicos desde 1950 por su excepcional registro estratigráfico, y la riqueza y conservación de los foraminíferos. La secuencia abarca desde el Maestrichtiense inferior hasta el Eoceno inferior con un espesor de 225 metros, que comparándolo con el mismo intervalo en la sección de Gubbio (Italia) que es solo de 10,5 metros, nos da una idea de su valor.

La segunda parte del taller de campo se dedicó a reconocer el Límite P/E, y fue guiada por Kunio Kaiho, y Benjamin S. Cramer, que nos trasladaron al lugar donde en el año 2001, junto con M. Lamolda habían realizado un sondeo, allí explicaron los resultados obtenidos de la muestra sobre la extinción de los foraminíferos bentónicos del Paleoceno.



SALA DE CONFERENCIAS

La sesión de la tarde comenzó con una sesión de carteles, seguida de la conferencia "Relación de los carbonatos con la glaciación hircantiense (ordovícico superior): bioeventos aso-

ciados" - por Enrique Villas (Universidad de Zaragoza, España).

La segunda conferencia de la tarde fue, "Environmental Perturbations of the Chicxulub Impact: What Killed the the Dinosaur?" -por Allan Hildebrandt (University of Calgary, Canada).

La tercera conferencia corrió a cargo de Christopher R.C. Paul (University of Liverpool, Inglaterra) titulada "Interpreting bioevents: what exactly did happen to planktonic foraminifera across the Cretaceous-Tertiary boundary?" .

Antes de abandonar el Pabellón Multiservicios para trasladarnos a la Casa de la Cultura, y escuchar la última conferencia del día, se leyó un manifiesto denominado "Manifiesto de Caravaca", en el cual se solicitaba a las administraciones que adoptaran las medidas de protección necesarias sobre las secciones del Barranco del Gredero de Caravaca, y se iniciaran los trámites para su promoción a Patrimonio de la Humanidad. Dicho manifiesto fue firmado y avalado por la totalidad de los asistentes.

La jornada concluyó con una conferencia de carácter público en la Casa de la Cultura de título "Alas y Plumas. Los primeros dinosaurios voladores" ofrecida de forma muy amena y didáctica por el Prof. José Luis Sanz, que hizo las delicias del numeroso público que llenaba la sala.

Día 7 de junio de 2003

La mañana del sábado estaba dedicada exclusivamente a conferencias. Comenzó el día con "El método ESMC aplicado al estudio de algunos bioeventos en el Devónico de la Cordillera Cantábrica (N. de España)" Impartida por Jenaro L. García-Alcalde (Universidad Oviedo, España).

La segunda conferencia fue "The double mass extinctions at the ends of the Guadalupian (late Permian) and Permian" por Kunio Kaiho (Tohoku University, Japón).

La tercera conferencia de la mañana fue "El evento del límite P/E en España y Egypto -por Eustoquio Molina (Universidad de Zaragoza, España).

Para terminar la mañana, Dennis V. Kent (Rutgers University, New Jersey, USA) nos ofreció la conferencia "A case for a comet impact trigger for the Paleo-cene/Eocene thermal maximum and carbon isotope excursion".

Por la tarde, después de la Comida tuvo lugar la última sesión de carteles, que fue seguida de la última conferencia de Bioeventos: "The impact of the 1991 Mt. Pinatubo eruption on deep sea communities: a model for the K/T boundary? - por Wolfgang Kuhnt (Christian-Aberchts-Universität Kiel, Alemania) que se celebró en la Casa de la Cultura.

Acto seguido se realizó una mesa redonda sobre los contenidos de Bioeventos y se concluyó con el Acto oficial de clausura. Como broche a las sesiones científicas de Bioeventos por la noche se ofreció una cena de despedida. Aunque al día siguiente había que madrugar para la excursión postconferencia las discusiones informales se prolongaron hasta altas horas de la madrugada.

Día 8 de junio de 2003

En este día se realizó una interesante excursión post-conferencia para conocer una muestra del Patrimonio Geológico del noroeste de Murcia. Esta excursión fue guiada por Tomás Rodríguez Estrella de la Universidad Politécnica de Cartagena, y por Miguel Ángel Mancheño de la Universidad de Murcia.

Saliendo de Caravaca, la primera parada se realizó en las Fuentes del Marqués. Dicho paraje además de la belleza del entorno contiene una de las fuentes más importantes de Murcia. Pertenece al acuífero de Caravaca, que con 625 km². se extiende desde dicha población en el

Este, hasta Cañada de la Cruz al Oeste y Moratalla al Norte.

Desde allí nos dirigimos hacia Calasparra para visitar el Cabezo Negro. Este montículo que tiene una extensión de 400 m. de largo por 225 m. de ancho es un afloramiento que constituye un aparato volcánico completo, recibe este nombre por el intenso color negro de las rocas lamproíticas que lo forman.

La tercera parada la realizamos en el Mirador de Calasparra, desde el cual se tiene una magnífica panorámica de los alrededores de Calasparra, y se pueden apreciar los aspectos estructurales y morfológicos de la zona.

El Mirador se sitúa aproximadamente en el centro de una gran estructura denominada "Sinclinal de Calasparra", flanqueado al Norte por la Sierra del Puerto y al Sur por la Sierra del Molino. Se trata de un pliegue en "champiñón" de materiales del Cretácico superior en cuyo núcleo se alberga una potente formación margosa del Mioceno Superior, que alcanza los mil metros.



BARRANCO DEL GREDERO EN CARAVACA

A continuación tomamos camino de Jumilla donde visitamos el yacimiento de Hoya de la Sima, este paraje presenta un importante interés paleontológico por ser el primer lugar de España donde se han encontrado pisadas de

Hipparion, pertenecientes al Mioceno superior. La intensa mañana la concluimos con una muy bien ganada comida en una venta de la carretera.

Después del refrigerio nos dirigimos a visitar el Diapiro del Morrón de Jumilla. El Diapiro del Morrón es uno de los más completos de la Región murciana, ya que en él se observa su estructura, morfología y petrología características, además de presentar rocas lamproíticas y aspectos tectónicos y neotectónicos relevantes.

Desde allí nos dirigimos a Cieza para realizar una parada en su mirador. Se trata de un mirador situado en el cerro del Castillo, junto al cerro de la Atalaya, con excepcionales cualidades didácticas dado que desde ese lugar se pueden observar, en muchos casos con detalle y en otros a cierta distancia diversos fenómenos geológicos de interés tectónico, estratigráfico y geomorfológico de carácter regional como son, glacis, Bad-Lands, la tectónica Bética y los meandros del río Segura. Muy próximo a él se encuentra las ruinas del poblado árabe de Medina Siyasa, yacimiento islámico de singular importancia de los siglos XII y XIII.

Desde aquí se retornó a Caravaca poniendo punto final a esta excursión y a una semana de conferencias y debates científicos.

Conclusiones y reconocimientos

Pero en realidad Bioeventos Caravaca 2003 fue muchas más cosas, entre ellas: Ha sido un intenso foro de debate para ponerse al día con información y los últimos estudios sobre bioeventos de todo el globo; fue una ocasión para establecer y mantener contactos entre científicos cara a futuras colaboraciones; para algunos aficionados afortunados ha representado la oportunidad de estar con la compañía de los mejores especialistas del mundo; y por último también ha sido una oportunidad aprovechada para situar a Caravaca y Murcia en el centro de atención de la Paleontología y Geología a nivel Mundial.

Solo me queda reconocer el mérito de la organización del Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz, de los Patrocinadores y colaboradores que han hecho posible este evento.

Aun sabiendo que voy a ser injusto por omitir a muchas personas sin las cuales no hubiera sido posible este acontecimiento, quiero citar especialmente a las personas que nos facilitaron y resolvieron los problemas del día a día a los asistentes, con eficacia, dedicación y mucha simpatía, Diego Marín, Luis Arrufat, María Jesús Suárez, Carlos Díaz, no queriendo olvidar al presidente del Comité científico Marcos A. Lamolda.



SESIÓN DE CARTELES

Organización

- Organizador: Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz

Comité Científico:

- Marcos A. Lamolda, Universidad del País Vasco
- Rafael Arana, Universidad de Murcia
- Jenaro L. García Alcalde, Universidad de Oviedo
- José M^a González Donoso, Universidad de Malaga
- Kunio Kaiho, Tohoku University
- Florentin Maurrasse, Florida International University

- Chirstopher R.C. Paul, University of Liverpool
- Jan Smit, Vrije Universiteit Amsterdam

Secretaría:

- Diego Marín Ruiz de Assín
- Pedro García-Esteller Guerrero
- María Jesús Suárez Arango
- Carlos Díaz Bermejo
- Luis Arrufat Milán

Excursiones:

- Marcos A. Lamolda, (coord.); Miguel Company; Kunio Kahio; Miguel A. Mancheño
- María José Martínez; Eustoquio Molina; Tomás Rodríguez Estrella.

Patrocinadores

- Consejería de Educación y Cultura.
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Esta conferencia internacional está auspiciada por:

- International Paleontological Association
- Sociedad Española de Paleontología
- Comité Nacional Español, Programa Internacional de Correlación Geológica (IUGS-UNESCO)
- Universidad de Murcia

Colaboradores:

- Asociación Cultural Paleontológica Murciana
- Caja de Ahorros del Mediterraneo
- Centro de Profesores y Recursos de Cehegin
- Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente
- Dirección General de Cultura, Consejería de Educación y Cultura
- I.E.S. San Juan de la Cruz (Caravaca de la Cruz)
- Sr. D. Mariano Guillén

NOTAS

BIOEVENTOS: Se consideran Bioeventos los sucesos en la historia geológica de la tierra que han supuesto hitos importantes de extinción de grupos biológicos y su sustitución por otros nuevos. En el registro estratigráfico se pueden reconocer hasta cinco grandes extinciones y muchas más de menor entidad.

LÍMITE K/T: El límite K/T o Cretácico/Terciario, señala en el registro estratigráfico la gran extinción acontecida hace 65 millones de años, en la que desaparecieron grupos enteros de organismos, entre ellos el más conocido para el público, el de los dinosaurios.

En la década de los 80, Luis Álvarez y Luis Walter Álvarez lanzaron la atrevida hipótesis de que la gran extinción que marca el final del Mesozoico estuvo causada por la caída de un meteorito de aprox. 10 km. de diámetro. Basaban su hipótesis en los datos recogidos de las muestras del límite K/T. Los primeros lugares donde se detectó este límite fueron en Stevns Klint en Dinamarca, Gubbio en Italia y Caravaca de la Cruz en España. En ellas aparecía un nivel inusualmente alto de Iridio. El iridio es un elemento químico extremadamente raro en la corteza terrestre, aunque nuestro planeta debe tener la misma proporción que los meteoritos, puesto que tienen un origen común en la formación del Sistema Solar, la cantidad original de dicho elemento fue migrando hacia el núcleo de la Tierra por su peso y por la gran atracción que el hierro ejerce sobre él. Por este motivo los sedimentos de la corteza tienen cantidades apenas detectables de Iridio, que se deben al fino polvo espacial que la Tierra recibe de forma constante como si se tratara de un débil rocío. La única explicación posible para esta cantidad anómala de Iridio en el Límite K/T, es un aporte extraterrestre en forma de gran meteorito. Como confirmación de su hipótesis encontraron además otros indicios en las arcillas del estrato, uno fue la gran acumulación de esférulas de vidrio, que se producen cuando se solidifica rápidamente roca vaporizada y un tipo especial de cristales de cuarzo llamado cuarzo de impacto que solo se encuentra en las proximidades de los cráteres producidos por la caída de objetos del espacio, por último también aparecía abundancia de hollín que debió producirse por el gran incendio que siguió a la caída del meteorito.

Esta Teoría fue duramente debatida, y hoy día está generalmente aceptada, sobre todo desde que en 1991, Alan Hildebrand (asistente a este congreso) y otros descubrieron el cráter de dicho impacto en Chicxulub, en la península de Yucatán (Méjico).

BRAQUIÓPODOS PLIOCENOS DE ÁGUILAS

Por Diego A. García Ramos@

R E S U M E N

Se describen brevemente 11 especies de braquiópodos recogidos en varios afloramientos pliocenos de Águilas (Murcia). Incluyen Craniata (*Neocrania anomala*), y Rhyntonellata (*Aphelesia plicatodentata*, *Terebratula ampulla*, *T. sinuosa*, *T. terebratula*, *Terebratulina retusa*, *Megerlia truncata*, *Megathiris detruncata*, *Argyrotheca cordata*, *A. cuneata* y *Lacazella mediterranea*). Los ejemplares fueron muestreados en una facies limo-arenosa detrítica circalitoral, y en una facies limo-arcillosa de plataforma interna. La edad de los afloramientos es Zancleense.

A B S T R A C T

11 species of brachiopods recollected at several pliocene outcrops from Águilas (Murcia) are briefly described. Craniata (*Neocrania anomala*) and Rhyntonellata (*Aphelesia plicatodentata*, *Terebratula ampulla*, *T. sinuosa*, *T. terebratula*, *Terebratulina retusa*, *Megerlia truncata*, *Megathiris detruncata*, *Argyrotheca cordata*, *A. cuneata* y *Lacazella mediterranea*) are included. The specimens were obtained from a detritic circalittoral sandy facies and from a normal muddy sediment facies typical of inner platform. The outcrops are supposed to have a Zanclean age.

INTRODUCCIÓN

Los afloramientos del Plioceno de Águilas, en la provincia de Murcia, son ricos en asociaciones de braquiópodos características del Mioceno y Plioceno mediterráneos, especies de las cuales gran parte so-breviven en la actualidad. Los braquiópodos que vi-vieron en los ambientes circalitoral y de plataforma interna quedan bien representados en abundancia y variedad de formas, apareciendo bien preservados en los yacimientos aguileños. Esto contrasta con otros yacimientos próximos, pobres en comparación con la variedad de especies, poco abundantes, que se pueden encontrar en el yacimiento de La Carolina, tales como *Neocrania anomala* y *Lacazella mediterranea*.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Los materiales donde se han recolectado los fósiles de braquiópodos corresponden a sedimentos de origen detrítico. Se pueden diferenciar dos tramos, uno inferior y otro superior. El tramo superior se constituye de margas limo-arenosas y calcarenitas bioclásticas amarillentas propias de facies cercanas a la costa; el inferior consta de margas limo-arcillosas de color pardo y arenas de grano fino poco cohesionadas, características de facies de aguas más profundas. La potencia en conjunto ronda los 30 metros.

Esta formación reposa en discordancia sobre el basamento de las Zonas Internas y en el yacimiento de La Carolina, sobre riodacitas. Espinosa (1974), al estudiar estos sedimentos, asigna una edad pliocena considerando la presencia de *Globorotalia puncticulata* (Deshayes) y *Globigerinoides*

elongatus (D'Or-bigny), lo que permite atribuir una edad Plioceno inferior alto (Zancleense) a estos depósitos. Esta formación se caracteriza por la disposición de los limos y las arenas amarillentas bajo 1 metro de areniscas fosilíferas y conglomerados propios de la zona de *Globigerinoides puncticulata*.

* C:\ Marín Sutullena s/n. 30800. Lorca (Murcia). España

Contexto paleoecológico

Se han observado asociaciones fósiles características de cada facies. En el tramo inferior de limo-arcillas se han recogido *Amusium cristatum*, *Schizaster aff. major*, *Lucinella divaricata*, *Scala (Fuscoscala) tenuicostata*, pequeños escafópodos, etc. Esta asociación permite suponer un ambiente de energía moderada en plataforma interna; la asociación de braquiópodos corresponde a *Terebratula-Aphelesia*. En el tramo superior, más detrítico, se han reconocido *Chlamys (Manupecten) pesfelis*, *Megatrema an-glicum*, *Cidaris cidaris*, *Hinites aff. ercolianus*, *Di-plodus sp.*, etc. Esta asociación sugiere un ambiente de alta energía y tal vez poca profundidad; la asociación de braquiópodos observada se constituye de *Megerlia*, *Megathiris*, *Neocrania*, etc.

Yacimientos

Los yacimientos aguileños estudiados, de Este a Oeste son: *Cabo Cope*, *Peña del Águila*, *Cala Reona*, *Cocon* y *Playa de La Carolina*. También se ha tenido en cuenta la comparación con los yacimientos de *Bolnuevo* y *Cañada Gallego* (Mazarrón), *Antas*, *Balerna*, *Retamar* (Almería) y *Santa Pola* (Alicante).

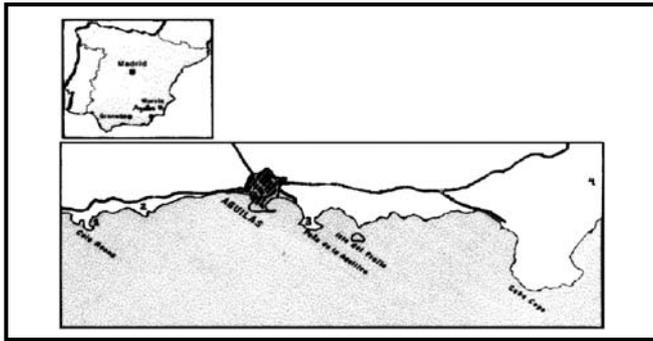


Fig.1.- Situación geográfica de los yacimientos del Plioceno inferior de Águilas; 1, La Carolina. 2, Cala Reona. 3, Peña del Aguilica. 4, Cabo Cope.

SISTEMÁTICA

Clase: Craniata Williams, Carlson, Brunton, Holmer & Popov, 1996

Orden: Craniida Waagen, 1885

Superfamilia: Craniioidea Menke, 1828

Familia: Craniidae Menke, 1828

Género: Neocrania Lee & Brunton, 1986

Diagnosis: Lee & Brunton, 1986, págs. 49-72.

Especie tipo: *Neocrania anomala* (Müller, 1776)

(Lám. I; figs. 4 y 5)

Patella anomala Müller, 1776 - *Crania anomala* Müller, 1776

Descripción-

Concha calcárea, valva peduncular plana por la que se cementa al substrato. No se han encontrado valvas braquiales, las pedunculares se han desprendido del substrato y muestran la superficie irregular de adherencia.

Tienen un contorno que varía ligeramente entre subcircular y cuadrado redondeado, variando la anchura para ejemplares de igual longitud.

Presentan líneas de crecimiento concéntricas que se restringen a los márgenes, siendo más evidentes en el lado anterior, donde se aprecia que la velocidad de crecimiento era mayor. La ornamentación está formada por pequeñísimas pústulas que van desapareciendo hacia el centro de la concha, donde se encuentra una impresión irregular bajo las cicatrices de los músculos abductores ya en el lado posterior. Los ejemplares encontrados oscilan entre 1 y 2 cm de longitud.

Material- seis ejemplares.

Dimensiones en mm de cinco ejemplares:

Longitud: 17.5, 17.7, 18.2, 18.1, 13.1

Anchura : 20, 21, 19, 18.7, 15

Distribución estratigráfica.

Del Eoceno a la actualidad.

Distribución geográfica-

Sólo se ha recogido en el afloramiento de La Carolina. Se trata de calcarenitas bioclásticas muy detríticas de facies circalitoral correspondientes al tramo superior.

Clase: Rhyconellata Williams, Carlson, Brunton, Holmer & Popov, 1996

Orden: Rhyconellida Kuhn, 1949

Familia: Basiliolidae Cooper, 1959

Subfamilia: Aphelesiinae Cooper, 1959

Género: *Aphelesia* Cooper, 1959

Especie tipo: *Anomia bipartita* Brocchi, 1814

Diagnosis: Cfr. Cooper, 1959, pág. 41.

Especie: *Aphelesia plicatodentata* (Costa, 1851).

(Lámina V. figs. 1y 2; Lám. VI, fig. 4a-c)

Terebratula plicatodentata Costa, 1851

Hemithyris plicatodentata Costa, 1851

Aphelesia plicatodentata Costa, 1851

(*Phapsirhynchia sanctapaulensis*? Pajaud, 1976)

Comentario -

El género *Aphelesia* se menciona en el Mioceno y Plioceno de las provincias de Almería, Murcia y Alicante entre otras zonas del Sur y Sureste español. En el Plioceno de Almería se ha encontrado *Aphelesia plicatodentata* (Costa, 1851), concretamente en el paraje "Los Juanorros". En esta provincia también han sido recogidas especies de este género en la facies limo-arcillosa de la zona de Balerna entre otros afloramientos. En el Plioceno inferior de la Sierra de Santa Pola (Alicante), Pajaud (1976) describe un género y una especie nuevas (*Phapsirinchia sanctapaulensis*), pero es posible que ésta sea asignable al género *Aphelesia*. Además, en el Tortoniense de las zonas cercanas a Archena, Calzada (1978) ha citado *A. plicatodentata*. Los ejemplares procedentes de la facies limo-arcillosa de Águilas han sido reconocidos por Pajaud (1977) como la especie *A. sanctapaulensis*. Con el fin de contrastar las morfologías y afinidades entre los ejemplares del Plioceno de Santa Pola con los ejemplares del Plioceno de Águilas, se han recogido algunos especímenes de la primera localidad. En Santa Pola se han observado dos morfologías principales: una obedece a las mismas características de dimensión y morfología que los ejemplares de Águilas, y la otra es grande, muy ancha, el umbo braquial manifiesta una convexidad variable, y tiene un gran monoplegue con discretas ondula-

ciones en la comisura frontal y lateral, así como una ornamentación consistente en tenues costillas, que muestran algunos ejemplares. Los ejemplares aguileños son mucho más pequeños, menos anchos, globulosos o poco espesos y de contorno subcircular a subtriangular. La razón por la que asigno los ejemplares aguileños a *A. plicatodentata* se deriva de la observación directa de los caracteres internos en cinco ejemplares, donde el septo medio de la valva braquial está ausente o es muy poco pronunciado, sólo se observa un pequeño miofragma que desaparece antes de alcanzar la mitad de la concha, separando las improntas de los músculos abductores; en uno de los ejemplares es incluso imperceptible o ausente dicha cresta. Esta característica distancia claramente los ejemplares aguileños de la especie *A. sanctapaulensis* y la acercan a *A. plicatodentata*, más afín a estas características, ya que las secciones seriadas que Llompart & Calzada (1982) figuran de la primera especie muestran "un septo medio muy persistente y voluminoso, de sección subtriangular".

Descripción-

Concha pequeña, con un contorno subcircular o subtriangular. La máxima anchura está situada entre la mitad de la concha y la zona anterior (0,69 de la longitud) y la anchura relativa A/L es 0,93. La valva braquial es voluminosa y convexa, mientras que la peduncular presenta un seno ventral variablemente cóncavo que se amplía anteriormente. El espesor es variable (oscila de 10 a 14 mm, y el espesor relativo E/L es 0,56) observándose morfologías tendentes a equidimensionales y otras alargadas y de poco espesor.

Las comisuras laterales no están dentadas, se desvían ventralmente de forma leve y la comisura frontal posee una uniplicación más o menos acusada cuya sección varía de cuadrada a ondulada (sólo dos ejemplares de diez la poseen ondulada), sin surcos. Posee dos o tres estrías de crecimiento distribuidas irregularmente cerca del margen anterior, las cuales marcan estadios ontogénicos y el resto de la concha es lisa. Posee interáreas poco desarrolladas, placas deltidiales pequeñas y triangulares, variablemente disjuntas o conjuntas, umbo agudo, no crestado, erecto o incurvado, con un foramen abocinado de tamaño entre pequeño y mediano, con morfología variable: circular, romboidal o piriforme, además es hipotiridio a submesotiridio. Los caracteres apicales han de estudiarse en mayor número de ejemplares para objetivar el tipo de foramen, de placas deltidiales, etc...

Caracteres internos.- Los crura son de tipo subfalcifer y se desarrollan anteriormente hasta un quinto de la longitud de la concha, divergiendo unos 45 ó 50 grados. Se arquean ventralmente y poseen un desarrollo que les confiere una sección con forma de media luna; se unen a la concha directamente por las crestas internas de las fosetas, estando las placas cardinales externas mal diferenciadas de dichas crestas internas o ausentes.

Las láminas dentales forman planos subparalelos, delimitando cavidades subtriangulares y los dientes se insertan verticalmente en fosetas estrechas y poco profundas. Una cresta media o miofragma tenue arranca un poco más abajo del cardinalium y termina antes de alcanzar la mitad de la valva braquial, delimitando a ambos lados dos largas improntas lingüiformes correspondientes a los músculos abductores.

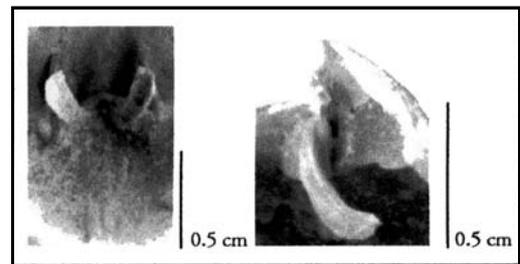


Fig. 1.- Caracteres internos de *Aphelesia plicatodentata*. Izquierda: crura arqueados con sección en forma de media luna, ambas características de los crura subfalcifer. También se pueden observar las láminas dentales subparalelas y, a la izquierda del todo, el diente insertado y la cresta interna de la foseta; el miofragma y las improntas musculares se aprecian levemente más abajo. Derecha: detalle del desarrollo tipo subfalcifer de la crus, con su arqueamiento ventral y una lámina dental, el umbo es erecto.

Material- diez ejemplares completos, seis incompletos.

Dimensiones en mm. de diez ejemplares:
 L: longitud; A: anchura; E: espesor; P: distancia ápice-anchura; H: altura de la uniplicación;
 X: anchura de la uniplicación.

L:	20	19	19.5	19.7	18	21.6	14.9	21.5	20	19.5
A:	19	18.4	20	18.2	16.1	18	14	20	17.9	19
E:	11	10	11	11	12.4	13.2	6	14	11	10
P:	14	12.2	15.5	13.6	11	14.6	9	16	12	17
H:	5.5	3.9	4	5.4	5	5	1.2	6	4.1	4.5
X:	10	10	12.1	11.9	11.4	8.5	5.4	9	8.9	7.7

Afinidades-

Aphelesia sanctapaulensis es más grande, más uniplegada con septo medio subtriangular y desarrollado. *Aphelesia bipartita* es muy parecida, más

redondeada, más ancha, con convexidad distribuida de forma más uniforme, y con un septo medio o un miofragma parecido.

Distribución estratigráfica- ? Helveciense-Plioceno.

Distribución geográfica-

El yacimiento de Cocon es principalmente de facies limo-arcillosa, se corresponde con el tramo inferior. El levigado de foraminíferos permite la atribución del yacimiento al Plioceno inferior alto (Zancleense). También se recogió un ejemplar deformado en el yacimiento de La Carolina.

Orden: Terebratulida Waagen, 1883

Superfamilia: Terebratuloidea Gray, 1840

Familia: Terebratulidae Gray, 1840

Subfamilia: Terebratulinae Gray, 1840

Género: Terebratula Müller, 1776.

Especie tipo: Anomia terebratula Linné, 1758

Diagnosis: Cfr. Muir Wood in Moore, 1965, H 775.

Especie: *Terebratula ampulla* (Brocchi, 1814) sensu Muir-Wood in Moore, 1965, H 775

(Lám. V. figs. 3, 7, 8, 9 y 10 ; Lám. VI, fig. 3;

Lám. VII, figs. 3, 4, 5, 6, 7 y 9).

Comentario-

En las cuencas neógenas de Murcia, Alicante y Almería se encuentran tres especies atribuibles al género *Terebratula* (*T. ampulla*, *T. sinuosa*, *T. terebratula*). De modo global, los ejemplares de *Terebratula* mio-pliocenos de comisura rectimarginada o uniplegada se asignan a *Terebratula ampulla* (Brocchi, 1814) y las formas biplegadas pueden ser *T. terebratula* (Linné, 1767) o bien *T. sinuosa* (Brocchi, 1814). Los ejemplares que asigno a *Terebratula ampulla*, mostrando tanta variabilidad como las otras dos especies, muestran un profundo parecido con el género *Pliothyryna*. En mi opinión, los caracteres que bien describe Van Roy (1980) en su nuevo género entran dentro de la importante variabilidad mostrada por el género *Terebratula*, relacionada con las condiciones ambientales, a excepción del mayor desarrollo que *Pliothyryna* muestra en las placas cardinales internas. Al comparar Van Roy su género con *Terebratula* señala lo siguiente (traducido del francés):

"*Pliothyryna* n. gen. difiere del género *Terebratula* MÜLLER, O.F., 1776 por: las valvas biplegadas de una manera menos clara y con una mayor distancia a los umbos, una desembocadura braquial

menos ancha, de procesos crurales más desarrollados, de puntas crurales más largas y una banda transversa más larga y más arqueada, un proceso cardinal más delgado y más delicado, de la presencia -esta es la diferencia más importante- de las partes internas de la placa cardinal."

En mi opinión y en base al material estudiado procedente de Santa Pola, Cañada Gallego, Cocon y Retamar, la menor biplicación de las valvas es una característica propia de *T. ampulla* con la que compara, de biplicación incipiente en algunos ejemplares de una población dada, así mismo, la biplicación puede surgir a más o menos distancia de los umbos dependiendo de las condiciones ambientales. La posición de la máxima anchura también depende del medio en que se desarrolle dicha población. El desarrollo de los salientes crurales se muestra con idéntica variabilidad tanto en *T. ampulla* como en *T. terebratula*, compárense las figs. 4 del texto y 2 de la Lam. VII (*T. terebratula*) con las figs. 3 y 4 de Lam. VII (*T. ampulla*), así mismo compárense éstas con las figs. 2b y 3b de la Pl.1. Van Roy (1980). Nótese también que las puntas crurales se manifiestan variablemente alargadas tanto en *T. terebratula* como en la *T. ampulla* (véase Lám. VII), también la relación longitud-anchura de la arcada, y la mayor o menor prominencia del proceso cardinal, compárense la fig. 8 (*T. ampulla*) con la fig. 9 (*T. terebratula*), compárense también ambas con las figs. 4 y 3a de la Pl.1 Van Roy (1980). Los ejemplares recogidos permiten considerar que *Terebratula* puede presentar placas cardinales internas poco desarrolladas (fig. 7.b, Lam. VII), incipientes en *Terebratula sinuosa* morfo mioceno, aunque generalmente proliferan los ejemplares con esta estructura ausente. *Pliothyryna* presenta pues, como única diferencia válida con *Terebratula*, un mayor desarrollo de las placas cardinales internas respecto de aquellos ejemplares de *Terebratula* que poseen dichas estructuras.

Además, Calzada (1978) plantea la sinonimia entre *Terebratula grandis* (Blumenbach, 1803) y *T. ampulla* al estudiar unos ejemplares tortonienses de Archena (Murcia). Consideraba problemática la separación a nivel específico de ambas especies, estimando insuficiente la distinción específica según los caracteres externos, muy parecidos en ambas, dado la variabilidad morfológica intraespecífica y los morfotipos geográficos, aspectos en los cuales coincidimos.

Sin embargo, estudios posteriores demuestran que *Terebratula grandis* muestra un fuerte desarrollo de placas cardinales internas, lo que permite incluir a ésta en *Pliothyridina*. En las secciones seriadas que muestra Calzada (1978) en su estudio no se observan placas cardinales internas, luego los ejemplares de Archena podrían asignarse a *T. ampulla*. Considerando la variabilidad de las estructuras internas de *T. ampulla* y *T. terebratula*, la observación directa de los caracteres internos en más de 10 ejemplares de Águilas y de Retamar (Almería) pone de manifiesto la compleja variabilidad del braquidio, advirtiéndose idéntico al de la especie *T. terebratula*. Algunas de las características del braquidio comunes en los ejemplares de una y otra especie, según los yacimientos estudiados, queda patente en:

- Puntas crurales variablemente prominentes.
- Arcada casi siempre triangular e inclinada posteriormente, con banda de unión horizontal, la arcada es, a veces, ondulada.
- Tamaño variable del braquidio, no ligado estrictamente al tamaño del ejemplar.
- Salientes crurales convergentes, paralelos a las láminas descendentes del arco transversal, con una inflexión anteroventral más o menos acusada en sus extremos (no acodada).
- Relación longitud-anchura del braquidio muy variable.

De esto se desprende que:

- 1.- Con los datos de que se dispone, se prefiere asignar en este estudio los ejemplares aguilones estudiados a *Terebratula ampulla* (Brocchi, 1814) sensu Muir-Wood. Compárese el braquidio de *T. ampulla* (Muir-Wood in Moore; fig.1d, pág. H 774) con el aquí figurado en (Lám. V, fig. 9).
- 2.- Ante la similitud de los caracteres internos y el fuerte polimorfismo externo e interno de *T. terebratula* y de *T. ampulla*, puede tratarse de la misma especie, manifestando la comisura frontal muy variable debido a factores ambientales.
- 3.- Al tratarse de poblaciones muestreadas en la misma facies, las diferencias en la trayectoria ontogénica y las diferencias en los patrones

de variabilidad, pueden tener peso en la distinción específica.

En la Lámina VII se pueden comparar los braquidios de ambas especies, así como las características externas.

Méndez Cecilia (1971) cita *Terebratula perforata* sensu Dautzenberg & Dollfus (1896) en la facies limo-arcillosa de los yacimientos almerienses, siendo *T. perforata* un sinónimo.

Descripción.

Caracteres externos.- Concha grande, biconvexa o plano-convexa. Máximo espesor a mitad de la concha, espesor relativo 0,44. La máxima anchura puede situarse posterior o anteriormente (0,57 de la longitud) según el contorno de la concha. La anchura relativa es 0,85. Tiene forma oval o alargada y posee un foramen grande, circular, de epitiridio a permesotiridio, con collar peduncular desarrollado. El umbo es macizo, subrecto, más raramente erecto o incurvado. El symphytium, subtriangular, está bien expuesto y según la prominencia del umbo se arquea más o menos. Crestas apicales redondeadas delimitando bien las áreas. La superficie de la concha es lisa y con estrías de crecimiento poco marcadas y distribuidas de forma irregular en muchos ejemplares.

El contorno varía entre subcircular, subrombooidal y subpentagonal, con forma alargada o elíptica. La comisura lateral no se desvía, y la comisura anterior es rectimarginada en la mayoría de los ejemplares aunque hay formas que tienden a la uniplicación, en algunos casos a un biplegamiento suave, restringido a la comisura frontal, sin desarrollo de surcos ni pliegues pronunciados.

Caracteres internos.- El proceso cardinal es pequeño, elíptico y está ligeramente inclinado.

Los dientes suelen ser robustos y prominentes, sobre todo en los ejemplares grandes, y se insertan oblicuamente en fosetas cardinales anchas y poco profundas. Hay foseta y denticulo accesorios. Las placas cardinales son ventralmente cóncavas, en forma de U (más laxa en su desarrollo anterior), mal diferenciadas de las crestas internas de las fosetas. Las bases crurales se transforman pronto en salientes crurales. A veces, pueden desarrollarse placas cardinales internas poco prominentes. Las ramas crurales son cortas, divergentes y sus puntas

sobresalen un poco respecto del arco transversal (por el contrario, en la población de esta especie procedente de Retamar, se han observado braquidios con puntas crurales muy largas). Los salientes crurales tienden a situarse paralelos a menor convexidad de la valva braquial, y a converger (mostrándose subparalelos a las láminas descendentes) a mayor convexidad de ambas valvas y menor anchura, sin embargo sus extremos quedan alejados relativamente. La sección de los salientes crurales es fina y puntiforme, sus extremos sufren una ligera inflexión anteroventral. El arco transversal o arcada es ondulado (los ejemplares de Retamar suelen mostrar el arco con banda de unión horizontal, lo que confiere forma triangular a la arcada) y presenta una altura variable en función de la convexidad de la valva braquial, ya que especímenes plano-convexos presentan una arcada con poca altura, y los biconvexos tienen una arcada más alta. La valva menor tiene impresiones musculares débilmente desarrolladas, que se sitúan justo debajo de las ramas crurales con idéntica divergencia. En general, estos ejemplares tienen un braquidio pequeño, pues su longitud es de un poco más de un tercio de la valva braquial (0,37), medido desde el proceso cardinal hasta los extremos de las puntas crurales.

Afinidades-

La afinidad con *T. grandis*, con *Pliothyryna* y con *T. terebratula* se ha discutido arriba. Respecto a *T. sinuosa*, tiene un tamaño mucho menor, posee dos pliegues y sus surcos asociados en la valva braquial, caracteres que la distancian de *T. ampulla*.

Material- doce ejemplares completos y varios fragmentos.

Dimensiones en mm. de once ejemplares.-

L: longitud, A: anchura; E: espesor; P: distancia ápice-anchura; F: diámetro foramen.

L:	40.2	36	30.5	32.5	43.5	28.7	38.8	38.2	29.1	34.8	36.4
A:	35.9	29	26.5	26.5	33.3	23.2	31	33.2	25.9	31	34
E:	17.8	16.3	13.5	10.5	19	13.2	12	20.2	15	17	15
P:	25	25.2	19.1	19.5	23.1	17	21.2	19	16	15.7	22
F:	3.4	3	3.2	2.4	5	3.5	3.5	3.5	2.4	3	3.6

Distribución estratigráfica- ? Oligoceno - Plioceno.

Distribución geográfica-

Se han recogido en Peña del Aguilica, en Cala Reona-Cocon y en la Carolina. Principalmente aparece en el tramo inferior de facies limo-arcillosa.

Especie: *Terebratula sinuosa* (Brocchi ,1814)

(Lám. IV. figs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 ; Lám. VI, figs. 5, 6, 7, 8, 9, 10 , 11, 12 y 13; Lám. VII, fig. 1)

Anomia sinuosa Brocchi, 1814

Diagnosis-

Morfo plioceno-*Terebratula* de tamaño pequeño o mediano con comisura frontal sulciplegada, surcos central y laterales en la valva braquial poco o muy marcados. Sulcus ventral frecuente, pliegue ventral raro. Salientes crurales sin inflexión. Arcada baja, ondulada y sin inclinación posterior.

Sobre la variabilidad morfológica-

Esta especie es de menor tamaño que la anterior y su principal característica es la presencia de dos marcados pliegues en la valva braquial que le confieren una comisura frontal sulciplegada, a veces episurcada. Los ejemplares de Cabo Cope como los de otros yacimientos presentan una fuerte variabilidad morfológica. Además, hay algunas diferencias en las poblaciones de esta especie en distintos afloramientos del sureste español. A este respecto, los ejemplares de la facies limo-arcillosa de algunos yacimientos de Almería (área de Antas-Huercal Overa), y los de la facies limo-arenosa de Bolnuevo (Mazarrón), presentan un patrón de variabilidad análogo a los de C. Cope, existiendo morfologías comunes. Por contra, las poblaciones serravalienses-tortonienses de Corvera (Murcia), de Cabo de las Huertas (Alicante), Canteras (Cartagena), Almería, Córdoba, etc.. entre otros yacimientos, son similares entre sí, pero pertenecen a un morfo diferente a los individuos de C. Cope. Las poblaciones finimiocenas se caracterizan por la presencia de un pliegue muy desarrollado desde estadios juveniles en la valva peduncular, acompañado de dos surcos laterales congruentes con el zig-zag de la comisura anterior, y presentar además una marcada inflexión en la comisura lateral (ver fig. 8, lám.VI). Estas características llevaron a Nelli (1900) a describir *Terebratula costae* en el Mioceno italiano, especie que sin embargo, Sirna (1966) considera una "raza" de *T. sinuosa* en base a la consideración de los dos pliegues de la valva braquial típicos de la especie y a la variabilidad morfológica que la caracteriza, a la luz de los datos biométricos obtenidos por Boni (1934). Además, existen yacimientos tortonienses en Murcia que encierran ejemplares de *Terebratula sinuosa* muy afines a los aguileños (ver fig. 10, lám. VI), lo que pone de manifiesto la diferencia de pa-

trones de variabilidad y la presencia de diferentes morfos sincrónicos durante el Tortoniense (diferentes atendiendo a las características de la valva ventral), uno de los cuales evoluciona y asciende hasta el Plioceno. Las figs. 8, 9, 10 y 11 de la Lám. VI, representan las formas de transición de un tipo de valva ventral a la otra ya en el Tortoniense (*T. terebratula* no ofrece esta variabilidad según estos caracteres), el morfo con pliegue ventral prominente se extinguiría antes del Plioceno. Aparecen algunos ejemplares de Cope próximos al morfo típico del Tortoniense de Corvera, por ejemplo (fig. 4, Lám. IV) que es más equidimensional-redondeado, más ancho, con inflexión en la comisura lateral y con un pliegue ventral, pero siendo este pliegue más suave. Parecen indicar los caracteres de los ejemplares pliocenos, que dicho morfo deriva por pedomorfo del morfo mioceno. El estudio mediante secciones seriadas y rayos X de los ejemplares tortonienses, pone de relieve el parecido del braquidio de ambos morfos. Podría señalarse que los ejemplares del morfo mioceno presentan placas cardinales internas incipientes, y una arcada más alta a diferencia del morfo plioceno, como se comprueba en ejemplares de Corvera y Elche.

Descripción.

Caracteres externos.- El patrón de variabilidad de caracteres externos en las poblaciones pliocenas de esta especie estudiadas atiende a lo siguiente: el desarrollo de los pliegues puede variar bastante, de forma que en la comisura frontal, hay especímenes que casi carecen del sulcus y los dos pliegues, hasta aquellos con una comisura anterior fuertemente sulciplegada, pasando por una serie de transición. Esto contrasta con el morfo de Corvera en el cual los pliegues son muy prominentes. El contorno de la concha puede ser subtriangular, subpentagonal, subcircular o alargado. Presentan un umbo subrecto (96,8% de los especímenes medidos en Cope frente al 100% en Bolnuevo) o erecto (3,2%), crestas apicales redondeadas, ángulo apical agudo, foramen grande, circular y permesotiridio. El symphytium está bien expuesto, y normalmente no se arquea.

Casi todos los ejemplares tienen pliegues divergentes. En Bolnuevo, la población de esta especie se diferencia en la presencia más marcada de un par de pliegues suaves que en la parte posterior de la valva peduncular parten unidos (formando en esta zona un pliegue y dos surcos incipientes) y divergen hacia la parte anterior generando un sulcus ventral

(este carácter se da de forma menos acusada en los individuos de Cabo Cope (se manifiesta en el 50% de los especímenes frente al 95% en los de Bolnuevo) pero es significativo en cuanto permite su distinción con *T. terebratula* (2,8% de los ejemplares con leve concavidad antero-ventral) al mostrarse así en las dos facies, y en cuanto a que el morfo de Corvera tampoco lo manifiesta). Además, muchos de ellos presentan anomalías en la velocidad de acreción en las comisuras laterales lo que incide en su deformación y en el desarrollo de pliegues definidos en otros, siendo los ejemplares de una longitud media muy pequeña, tal vez debido a la adversidad del medio en que vivieron. El resto de los ejemplares de Cabo Cope, poseen todos la valva peduncular lisa sólo ornamentada por estrías de crecimiento bien delimitadas.

Otros caracteres externos son: áreas poco delimitadas, la comisura lateral presenta una inflexión en la zona anterior generalmente, aunque hay ejemplares con comisura lateral recta pero desviada ventralmente. La máxima anchura se sitúa a mitad de la concha (anchura relativa 0,86) al igual que el espesor (espesor relativo 0,55) y las conchas son biconvexas (no se han recogido ejemplares planoconvexos al igual que en los ejemplares de Corvera, y a diferencia de los ejemplares de *T. terebratula*), con una convexidad de la valva menor más pronunciada que en la peduncular, y localizada en el umbo braquial. La distribución de la convexidad en la valva ventral de *T. sinuosa* se caracteriza por la presencia anteriormente de sulcus ventral (50% de los ejemplares), o zona antero-ventral uniformemente convexa (15,6% frente al 0% en Bolnuevo) o bien plana (28,1% frente al 5% en Bolnuevo), la convexidad postero-ventral se caracteriza mayoritariamente por flancos planos respecto al plano sagital (54,8% frente al 15% en Bolnuevo), leve concavidad en los laterales respecto al pliegue sagital (35,5% frente al 85% en Bolnuevo) y uniformemente convexos (9,8% frente al 0% en Bolnuevo).

Caracteres internos.- Los dientes alargados y poco prominentes, se insertan oblicuamente en fosetas profundas, en forma de V, más ancha anteriormente. Hay foseta y denticulo accesorios. El proceso cardinal es pequeño, bífido y poco inclinado, con su centro cóncavo. Las placas cardinales son largas, divergentes, ventralmente cóncavas y en forma de U o V debido a unas bases crurales rectas, formando cierto ángulo con las crestas internas de las fosetas, prominentes y más altas que las bases crurales.

Las ramas crurales son cortas así como las puntas crurales, que a veces no destacan constituyendo una diferencia con *T. terebratula*. Los procesos o salientes crurales son delgados, algo convergentes, pero sus extremos no están próximos y se inclinan levemente hacia la parte anterior. La arcada es ondulada, formando un plano perpendicular al de la comisura, es decir, sin inclinación posterior, y tiene poca altura (compárese la fig.3, ejemplar procedente de Cabo Cope, con la fig. 1.b de la lám. VII). La lámina más alta de la arcada (banda de unión) se inflexiona y verticaliza, formando un plano perpendicular al de la comisura, esto no se observa en todos los ejemplares. Las impresiones musculares están suavemente marcadas. El tamaño del braquidio es 0,39 en razón a la longitud de la valva braquial.

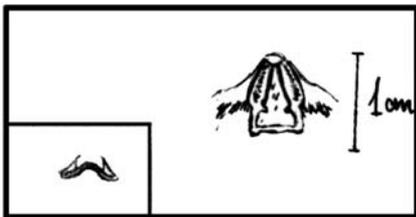


Fig. 2.- Braquidio de *T. sinuosa*, (ejemplar de la fig. 4 de la lámina IV). Se caracteriza por: proceso cardinal cóncavo por su zona central. Fosetas profundas relativamente, se acompañan de placas cardinales cóncavas, en forma de U o V. Ramas crurales cortas, arco transversal con poca altura, los extremos de los salientes crurales no están próximos y apuntan levemente hacia la parte anterior de la concha. El tamaño del ejemplar es:
 Longitud de la valva peduncular: 25 mm.
 Longitud de la valva braquial: 21 mm.
 Anchura: 21 mm.
 Longitud del braquidio: 8 mm. desde el proceso cardinal a la arcada.

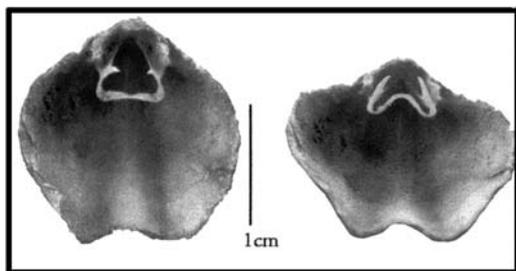


Fig. 3.- Vista interior de la valva braquial de *T. sinuosa*. Izquierda: ramas crurales cortas, poco divergentes, no así las placas cardinales externas, en forma de U (vista perpendicular al plano de la comisura), con bases crurales rectas. Salientes crurales largos, con una pequeña inflexión en sus extremos, arcada recta (con verticalización

central de la banda de unión), se sitúa en la dirección perpendicular al plano sagital. Derecha: arcada muy baja y ondulada. También cabe apreciar que los salientes crurales son un poco más convergentes que en el ejemplar anterior.

Afinidades-

T. terebratula posee surcos y pliegues parecidos a *T. sinuosa*, pero ésta última tiene un tamaño mucho menor en las formas pliocenas. La principal diferencia entre las poblaciones pliocenas de una y otra especie estriban en las características de la valva ventral, y en el braquidio. *T. ampulla* apenas posee surcos tan desarrollados y es más grande.

Material- treinta y dos ejemplares completos y varios incompletos.

Dimensiones en mm. de diez ejemplares. S.h: profundidad del sulcus braquial; S.x: anchura del sulcus.

L:	24.5	31.1	24.1	24	22	28.7	24.1	20.9	25	21.1
A:	20	25.1	21.5	20	22	24	20.1	16.9	22	18.1
E:	13.2	20	14.1	13.1	11.1	15.1	13.6	9.7	12.9	12.5
F:	3	3.6	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	3.1	3	3
S.h:	2	2	1.7	2.5	1.3	1.9	2	0.5	1	1.5
S.x:	5	6.1	4	5	6	9	5.4	3.1	5	3

Distribución estratigráfica-

En cuanto a la posición estratigráfica de *Terebratula sinuosa*, no es sólo exclusiva del Helveciense y del Mioceno terminal, sino que asciende hasta el Plioceno.

Distribución geográfica-

Aparece en Cabo Cope, Pico del Aguilica y Concon. Aparece con mayor desarrollo en facies limo-arcillosa del tramo inferior, y en la limo-arenosa de Bolnuevo (tramo superior) son individuos pequeños entre los que abundan las anomalías de crecimiento.

Especie tipo: *Terebratula terebratula* (Linné,1758)

Anomia terebratula Linné, 1758

(Lám. V ; figs. 4, 5 y 6; Lám. VI, figs. 1 y 2 ; lám. VII, figs. 2, 8 y 10)

Descripción.

Caracteres externos.- *Terebratula grande*, los individuos adultos alcanzan más o menos 5 cm de longitud. Las conchas suelen presentar un espesor considerable (espesor relativo 0,52). Se alcanza la

máxima anchura (anchura relativa 0,84) hacia la mitad de la longitud pero algo desplazada hacia la parte anterior (0,53 de la longitud). El umbo ventral es macizo, suberecto (52,8% de los ejemplares), erecto (38,9%), o más raramente incurvado (8,3%), con áreas bien delimitadas.

Foramen grande, circular, de permesotiridio a epitiridio. Symphytium grande y arqueado. Las conchas suelen ser biconvexas (se han recogido ejemplares plano-convexos); por lo general, la valva peduncular es más convexa y la convexidad de la valva braquial puede ser poco o muy pronunciada. Las valvas conservan las estrías de crecimiento. El contorno suele ser subcircular, subtriangular o elíptico, dependiendo de la forma, que puede ser alargada o ancha. La comisura frontal es de tipo sulciplegada, o episurcada en relación a dos pliegues que empiezan a desarrollarse cuando el braquiópodo alcanza más o menos los tres centímetros de longitud y al correspondiente pliegue ventral. Los individuos juveniles crecen con la comisura recta o monoplegada hasta que desarrollan los dos pliegues. Cuando son juveniles de comisura recta, desarrollan pliegues romos mientras que cuando presentan monoplegue, los pliegues formados son más agudos. Las comisuras laterales pueden presentar una ligera inflexión hacia un cuarto de la longitud por la parte anterior, o carecer de cualquier inflexión. La distribución de la convexidad ventral varía respecto a *T. sinuosa*: sólo el 2,8% de los ejemplares presentan sulcus ventral frente al 50 y al 95% en *T. sinuosa* de ambas facies, en Cañada Gallego (facies similar a la de Bolnuevo) sólo el 5,6 % de los ejemplares de *T. terebratula* presenta este carácter. La zona antero-ventral es convexa en el 27,8% de los ejemplares frente al 15,6 y 0% en *T. sinuosa*, plana (33,3% frente a 38,9% en C. Gallego para la misma especie, y frente al 28,1 y 5% en *T. sinuosa* de ambas facies). También se observa pliegue ventral convexo a levemente convexo en el 36,1% de los ejemplares de Cocon, frente al 16,7% en C. Gallego para la misma especie, y frente al 6,3 y 0% en *T. sinuosa*. Posteriormente, la valva ventral es uniformemente convexa en el 33,3% de los ejemplares de Cocon, frente al 27,8% en C. Gallego para la misma especie, y frente al 9,8 y 0% en *T. sinuosa* de ambas facies. Los flancos laterales al plano sagital son planos en el 55,5% de los ejemplares de Cocon frente al 72,2% en C. Gallego, y frente al 54,8 y 15% en *T. sinuosa* de ambas facies. Finalmente,

sólo el 11,1% de los ejemplares de *T. terebratula* de Cocon presentan leve concavidad lateral respecto del plano sagital posteriormente, frente al 0% en C. Gallego en los ejemplares de la misma especie, y frente al 35,5 y 85% en *T. sinuosa* de ambas facies. Para las dos especies comparadas, y para la facies limo-arcillosa, la mayoría de los ejemplares presentan zona antero-ventral plana y zona postero-ventral con flancos planos respecto al pliegue sagital. Para la facies más costera (*T. sinuosa* en Bolnuevo y *T. terebratula* en Cañada Gallego), el patrón de variabilidad difiere de forma más clara, proliferando caracteres distintos según la especie.

Caracteres internos.- Proceso cardinal grande bastante inclinado hacia el interior de la concha, su inclinación aumenta con la anchura de ésta. Tiene fosetas poco profundas donde se insertan verticalmente dientes robustos.

Hay foseta y denticulo accesorios. Las placas cardinales son ventralmente cóncavas, en forma de U, más laxa anteriormente y en ejemplares anchos, y mal diferenciadas de las crestas internas de las fosetas. Las ramas cruales son cortas, se despegan un poco de la valva braquial hasta desplazarse ventralmente y sus puntas pueden sobresalir bastante respecto del arco transversal o pueden sobresalir poco. Los salientes cruales son arqueados, paralelos a las láminas descendentes de la arcada, sus extremos sufren una inflexión más o menos acusada hacia la parte anteroventral de la concha. La arcada tiene forma triangular y se inclina posteriormente, la láminas descendentes son largas y rectas, mientras que la de unión es variablemente corta y horizontal. A veces, la forma de la arcada puede ser algo ondulada. Por el interior de la valva braquial se observan en ocasiones dos impresiones musculares con forma de gota alargada, elíptica y con finas colas alargadas situadas justo debajo de las ramas cruales. A veces, éstas generan un miofragma o una estría. Poseen aproximadamente la longitud del braquidio, su longitud es 0,4 la longitud de la valva braquial. La características referidas sobre la forma del arco transversal y de los salientes cruales ha sido observada de forma directa en varios ejemplares de diferente dimensión y morfología, manifestándose más o menos estable dentro de las características referidas, puede variar la prominencia de la arcada, la inflexión de los salientes cruales, las puntas cruales, etc...

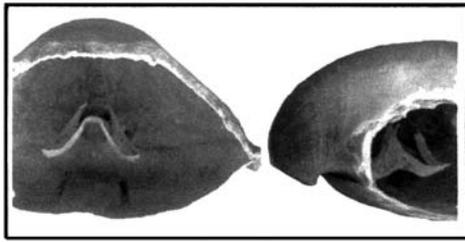


Fig. 4.- Ejemplar de *T. terebratula* preparado para mostrar el braquidio. Izquierda: vista frontal del braquidio. Las impresiones musculares se sitúan justo debajo de las ramas crurales, los salientes crurales paralelos a las láminas descendentes de la arcada; éstas son largas en comparación con la banda de unión, lo que confiere una forma triangular a la arcada. Derecha: braquidio visto lateralmente; muestra la inclinación de la arcada hacia los salientes y el arqueamiento de éstos hacia la parte anterior, también muestra cómo las puntas crurales sobresalen respecto del arco transverso.

El tamaño del braquiópodo es:

Longitud de la valva peduncular: 47 mm.

Longitud de la valva braquial: 40 mm.

Anchura: 44 mm.

Longitud del braquidio: 16 mm. medidos desde el proceso cardinal a los extremos de las ramas crurales.

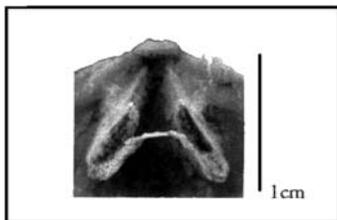


Fig. 5.- Braquidio de un ejemplar preparado de *T. terebratula*. (Visión perpendicular al plano de la comisura): la arcada forma un plano oblicuo con el plano de la comisura (ver también fig. 4, derecha) y la arcada no aparece recta desde esta perspectiva; la inclinación del arco transverso diferencia esta especie de la anterior, también la arcada más alta, triangular y no ondulada. Como en fig. 4, las láminas descendentes de la arcada son paralelas a los salientes crurales, los extremos están rotos debido a la dificultad de la preparación, presentaban una inflexión más o menos marcada.

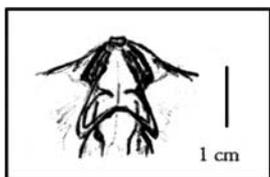


Fig. 6.- Vista ventral del braquidio del ejemplar de la fig. 4. Destaca la inclinación de la arcada posteriormente, los salientes crurales y las improntas musculares.

Material- treinta y nueve ejemplares completos y numerosos prácticamente completos.

Dimensiones en mm de diez ejemplares:

L:	41	52	46.5	50	49	32.5	36	31	45	45.5
A:	30	38	37.5	45	44	29.1	32	28.5	35.8	37
E:	19.5	24	20.5	37.5	23.5	14.5	16.5	24.6	16.5	24
P:	31	33	28	33	26	18	20	18	19.5	29
F:	4	4	4	4	4	3	3	3	3.5	3.5
S.h:	1	3	1	4	6	3	2.5	2	3	2

Distribución estratigráfica- Mioceno, Plioceno.

Distribución geográfica-

Se ha encontrado abundantemente en la facies limo-arcillosa de Cala Reona, Cocon y alrededores (tramo inferior). En Santa Pola aparece en facies más circalitoral.

Afinidades-

Los ejemplares más juveniles son de difícil separación con respecto a los de la especie *T. ampulla*, hay que observar la ontogenia para intentar identificarlos, puesto que no desarrollan los pliegues y surcos hasta que alcanzan aproximadamente 3 cm. de longitud. Los juveniles de *T. terebratula* tienen contorno subromboidal, mientras que los de *T. ampulla* son subcirculares o elípticos. Se han comentado algunas de las diferencias con *T. sinuosa*, las más importantes estriban en las características de la valva ventral y del braquidio.

Nota sobre el color-

En el yacimiento de Cocon, algunos ejemplares de *T. terebratula* y *T. ampulla* han preservado el patrón de color original de las conchas. *T. terebratula* muestra en ambas valvas dos penachos claros acompañados de pequeñas motas secundarias muy finas y alargadas, que nacen en los umbos braquial y ventral y se desarrollan a lo largo del plano de simetría del braquiópodo, abriéndose en la región anterior hasta la comisura, y dispuestas en consonancia con los pliegues. Así mismo ocurre en la valva peduncular. En *T. ampulla*, sin embargo, existe una disposición radial de pequeñas motas (sin penachos principales) menos alargadas que en la otra especie, las cuales se abren desde los umbos hacia la parte anterior paralelamente a las direcciones de crecimiento marcadas en las estrías, pero de forma irregular, sin aparición de líneas. Este patrón se ha observado también en los ejemplares de Santa Pola (Alicante).

Nota.- Las siguientes especies sobreviven en la actualidad y son formas bien conocidas, se describen a continuación y se ofrece una diagnosis sin exhaustividad, con objeto de la divulgación entre los lectores.

Superfamilia: Cancellothyridinae Thomson, 1926

Familia: Cancellothyrididae Thomson, 1926

Género: Terebratulina Orbigny, 1847

Especie tipo: *Terebratulina retusa* (Linné, 1758)

(Lám. I ; figs. 1 , 2 y 3)

Terebratulina caputserpentis Linné.

Diagnosis-

Terebratulina retusa tiene una concha pequeña (hasta 3,3 cm. de longitud), es piriforme, posee finas costillas y aparece ornamentada con estrías de crecimiento concéntricas que irradian a partir de la línea de charnela.

La línea cardinal es corta y ligeramente curva.

El foramen es grande, y bajo él, el delthyrium se cierra por medio de pequeñas placas deltoidales, la comisura frontal es recta o monoplegada. El braquidio presenta salientes cruales que se fusionan formando un anillo.

Descripción-

Se distinguen dos morfologías: la primera se caracteriza por una concha subpentagonal alargada y de gran longitud, en la que predomina la longitud de la concha sobre la anchura y en la cual se aprecia una comisura anterior rectimarginada. Estos ejemplares son los de mayor tamaño (el mayor encontrado alcanza 2,5 cm), y también los más escasos. Las características de los otros ejemplares se resumen en el carácter ancho de la concha, que se hace más ancha hacia la parte anterior, confiriéndole un contorno triangular, de menor tamaño (< 1 cm) y los cuales presentan un monoplegue muy acusado, lo que incide en que la forma de la comisura sea de V invertida, vista con la valva dorsal hacia arriba. Son numerosos los juveniles cuyo tamaño es milimétrico y los cuales carecen de monoplegues en su totalidad.

Material- doce ejemplares completos y muchos juveniles pequeños.

Dimensiones en mm de cinco ejemplares:

L:	17.6	25	16.4	18	16
A:	13.3	16	11.5	13	10.6
E:	6.1	9.1	6.1	6.8	5.4

Distribución estratigráfica- ? Eoceno – Actualidad.

Distribución geográfica-

La Carolina (tramo superior). También se han recogido dos ejemplares en Bolnuevo, pero es poco abundante en este yacimiento. En el Plioceno de Columbares (Murcia) se encuentra el morfotipo ancho, siendo los ejemplares juveniles idénticos a los aguileños.

Suborden: Terebratellidina Muir- Wood, 1955

Superfamilia: Kraussinoidea Dall, 1870

Familia: Kraussinidae Dall, 1870

Género: Megerlia King, 1850

Especie tipo: *Megerlia truncata* (Linné, 1767)

(Lám I. figs . 6 y 7)

Diagnosis-

Concha pequeña (hasta 15 mm. de longitud), más ancha que larga, de poco espesor, con finas costillas, contorno transversalmente oval, línea de charnela recta, foramen grande de forma cuadrada, braquidio terebratélido largo.

Descripción-

Tiene un contorno rectangular suavizado por la parte anterior que sigue un contorno curvo, línea cardinal recta, foramen grande, y la comisura varía entre rectimarginada a surcada. Las conchas fósiles suelen conservar el color parduzco que les caracteriza en vida. Poseen costillas radiales muy finas que son imperceptibles en algunos ejemplares adultos (posibles fases gerontomórficas) y poseen estrías de crecimiento bien marcadas. La valva ventral presenta un umbo truncado por la abertura del pedúnculo. La parte proximal de la estructura braquial está unida por dos placas anulares que aparecen al final de un septo medio que surge de la región cardinal. Tiene salientes cruales cortos, poco prominentes. Las puntas cruales son largas y la banda de unión forma un anillo completo con dos o tres pequeñísimas protuberancias o espinas en posición dorsal.

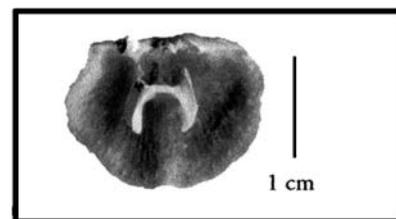


Fig. 7.- Vista interior de la valva dorsal de *Megerlia truncata*. Se observa el braquidio largo; salientes cruales cortos, puntas cruales largas y arcada formando un anillo completo.

Material- veinte ejemplares completos.

Dimensiones en mm. de cinco ejemplares:

L:	15	14	15	11.2	12.5	12.9
A:	19.8	16.1	17.9	12.1	14.6	14.4
E:	9	7	7	5	6.1	5.8

Distribución estratigráfica- Mioceno – Actualidad.

Distribución geográfica-

Es bastante abundante en el yacimiento de La Carolina, así como en otros puntos de la Región de Murcia como Bolnuevo. En Cabo Cope se recogieron dos ejemplares en el tramo superior de la formación. Facies limo-arenosa.

Suborden: Terebratellidina Muir-Wood, 1955

Superfamilia: Terebratelloidea King, 1850

Familia: Megathyridae, Dall, 1870

Género: Megathiris Orbigny, 1847

Especie tipo: *Anomia detruncata* (Gmelin, 1790)

Diagnosis: Cfr. Elliot y Hatai in Moore, H 831.

Especie: *Megathiris detruncata* (Gmelin, 1790)

(Lám II. Figs. 3, 4, 5 y 6)

Anomia decollata Chemnitz, 1785

Argyope decollata Chemnitz, 1785

Megathiris decollata Chemnitz, 1785

Descripción-

Se caracteriza por una concha pequeña, de forma oval, que tiene un gran foramen cuadrado o subtriangular con placas deltoidales pequeñas y triangulares. La máxima anchura suele situarse en la línea de charnela al igual que el espesor. La línea de charnela es recta y a partir de ella el contorno de la concha es subcircular o elíptico. El número de costillas oscila de 8 a 14 y su forma y tamaño es variable.

Unos individuos desarrollan costillas gruesas dispuestas a lo largo de toda la concha, de charnela a comisura y otros con un previo déficit de costillas las empiezan a desarrollar más tarde, apareciendo intercaladas con las otras, debido al progresivo aumento de los espacios intercostales durante su crecimiento. Ambas valvas poseen un septo medio delgado y dos laterales.

Material- quince ejemplares completos y valvas sueltas.

Distribución estratigráfica- Mioceno – Actualidad.

Distribución geográfica-

Pico del Aguilica y La Carolina, abunda en Bolnuevo (Mazarrón). Se recogió un ejemplar en Cabo Cope. Tramo superior.

Género: *Argyrotheca* Dall, 1900

Especie tipo: *Argyrotheca cuneata* (Risso, 1826).

(Lám II. figs 1y 2)

Diagnosis-

Concha pequeña, ancha, interáreas grandes, planas, formando un cierto ángulo, línea de charnela recta, posee costillas anchas y foramen grande.

Descripción-

Es una especie muy pequeña, de gran anchura y poca longitud, se caracteriza por una armadura formada por dos arcos anchos, unidos por un único septo medio. El ápice es agudo, foramen triangular y posee interáreas amplias. Consta generalmente de 6 o más costillas, se alcanza la máxima anchura en la zona de charnela.

Material- cinco ejemplares completos.

Afinidades-

Se distingue de *Argyrotheca cistellulla* por tener las costillas más anchas.

Distribución estratigráfica- Mioceno – Actualidad.

Distribución geográfica-

Sólo ha sido recogido en La Carolina. Tramo superior.

Especie: *Argyrotheca cordata* (Risso, 1826)

(Lám II. figs 7, 8 y 9)

Descripción-

Es tan pequeña como la especie anterior y su estructura braquial es igual, pero su caparazón se compone de 2 costillas longitudinales, predomina la longitud sobre la anchura, siendo máxima desde el centro de la concha hasta la zona anterior.

Material- cuatro ejemplares completos.

Afinidades-

Se distingue de *A. cuneata* y *A. cistellulla* por la relación longitud- anchura y por poseer menor número de costillas.

Distribución estratigráfica- Mioceno – Actualidad.

Distribución geográfica-

La Carolina. Tramo superior.

Orden : Incertae Sedis

Suborden: Thecideidina Elliot, 1958

Superfamilia: Thecideacea Gray, 1840

Familia: Thecideidae Gray, 1840

Género: Lacazella Munier – Chalmas , 1881

Diagnos: Cfr. Elliot in Moore. H 860

Especie tipo: *Lacazella mediterranea* (Risso, 1826)

(Lám III. figs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10)

Thecidea mediterranea Risso, 1826

Descripción-

Se trata de un braquiópodo pequeño (los especímenes oscilan entre 3,5 y 5 mm. de ancho, por 4 a 6 mm. de longitud).

Se caracteriza por la irregularidad del umbo y el bulto que presenta la valva dorsal bajo la línea de charnela por su parte externa.

El contorno de la concha es ovalado, el perfil es convexo-planar, posee estrías de crecimiento, carecen de costillas ambas valvas y la comisura es recimarginada.

La valva ventral es mucho más grande que la dorsal, es convexa y posee un gran umbo irregular debido a la cementación al substrato. En algunos casos se observan umbos prominentes por concreción dado que el animal perdía cohesión. En la línea de charnela se observan interáreas triangulares a ambos lados de un pseudodeltidium que queda soldado a ellas, y un par de dientes prominentes con forma triangular. Por el interior de la valva ventral se observan los alveolos que alojan los músculos diductores. En el margen interior de la valva ventral se pueden observar pequeñas crenulaciones.

La valva braquial es pequeña, redonda, plana y el armazón braquial tiene una estructura para un lofóforo de tipo pticolofó. Éste consta de un septo medio del cual parten ramificaciones simétricas, cuyos márgenes están ornamentados, a uno y otro lado del septo.

Material- veinte ejemplares completos y varias valvas sueltas.

Distribución estratigráfica- Terciario? –Actualidad.

Distribución geográfica-

La Carolina. Tramo superior.

CONCLUSIONES

- Recapitulación de los yacimientos y las especies encontradas:

Aparecen dos asociaciones de braquiópodos típicas en los afloramientos pliocenos de Águilas, se han reconocido asociaciones análogas en otros yacimientos neógenos mediterráneos de España e Italia. Estas asociaciones relacionadas con la facies son las siguientes:

-*Megerlia truncata*, *Megathiris detruncata*, *Argyrotheca cuneata*, *A. cordata*, *Terebratulina retusa*, *Neocrania anomala* y *Lacazella mediterranea* se han recogido en una facies limo-arenosa bioclástica muy detrítica, propia de un medio circalitoral bastante energético. Se puede inferir una posible escasa batimetría. La disposición de los bioclastos permite considerar que se trata de una tafocenosis; las valvas ventrales de *Neocrania* aparecen sueltas en el sedimento, así como numerosas valvas desarticuladas de las especies de braquiópodos referidas. También, a veces, aparecen valvas desarticuladas de *T. ampulla*, las cuales parecen reelaboradas. A diferencia de otros afloramientos pliocenos mediterráneos españoles, se cita la presencia de *Lacazella mediterranea*.

Los yacimientos donde se ha reconocido esta facies son: La Carolina, Peña del Aguilica, y los tramos superiores de Cocon y Cabo Cope. La asociación de braquiópodos referida sólo se ha observado al completo en La Carolina. En Peña del Aguilica y Cabo Cope se recogieron tan sólo *Megerlia truncata* y *Megathiris detruncata*. En Bolnuevo (Mazarrón), la facies es similar a la de La Carolina y aquí se han recogido abundantemente *M. truncata*, *M. detruncata* y *T. sinuosa*. Se observa una importante disminución del tamaño medio en la población de *T. sinuosa* debido probablemente a que esta especie no encuentra su óptimo en ambientes tan energéticos, lo que explica el que esta población desarrollara un surco ventral tan pronunciado. Se han recogido dos ejemplares de *Terebratulina retusa* en este afloramiento. En Cañada Gallego (Mazarrón) también se ha observado esta facies, y la fauna de braquiópodos se restringe mayoritariamente a *T. terebratula*, un solo ejemplar de *T. sinuosa* se ha recogido aquí, teniendo la misma morfología y tamaño que los ejemplares de Bolnuevo.

-*Terebratula terebratula*, *T. ampulla*, *T. sinuosa* y *Aphelesia plicatodentata* se han recogido en una facies de margas limo-arcillosas poco cohesivas de la que se supone un ambiente de energía alta relativamente, pero más moderada que en la facies anterior. La profundidad sea posiblemente mayor que en el caso anterior; la presencia en abundancia de *Amusium cristatum* no reelaborada y no desarticulada alude esta circunstancia.

Los yacimientos aguleños donde se ha observado esta facies son: Cala Reona y tramos inferiores de Cocon y Cabo Cope. En Cocon se ha observado la asociación típica de *Terebratula-Aphelesia*, con predominio de *T. terebratula*; *T. ampulla* y *Aphelesia plicatodentata* son menos frecuentes.

En Cabo Cope, sin embargo, no se ha encontrado dicha asociación y la fauna de braquiópodos en esta facies se restringe a *Terebratula sinuosa* y a un posible ejemplar de *Gryphus sp.*

	Bolnuevo	S.Pola	Cocon	Carolina	Cope
Facies de Plataforma		*	*		*
<i>T. terebratula</i>		*	*		
<i>T. ampulla</i>		?	*	*	
<i>T. sinuosa</i>	*	*			*
<i>A. plicatodentata</i>		?	*	*	
Facies circalitoral	*	*	*	*	*
<i>Lacazeella mediterranea</i>				*	
<i>Megathiris detrunata</i>	*		?	*	*
<i>Megerlia truncata</i>	*		?	*	*
<i>Argyrotheca cuneata</i>				*	
<i>Argyrotheca cordata</i>				*	
<i>Neocrania anomala</i>				*	
<i>Terebratulina retusa</i>	*			*	

Fig.8.- Distribución de las especies de braquiópodos en algunos afloramientos de la zona.

Consideraciones sobre la sistemática:

La especie *Terebratula sinuosa* es considerada por varios autores como propia del Mioceno (Sirna, 1966; Gaetani. M. e Saccà, D., 1985) y la especie *Terebratula terebratula* se considera pliocena. La típica comisura anterior biplegada común a ambas especies y la fuerte variabilidad morfológica que las afecta puede dar lugar a posibles confusiones, por tanto se han tenido en cuenta los siguientes aspectos en la asignación específica de los ejemplares del yacimiento plioceno de Cabo Cope:

- ~ se ha sometido a comparación la población de terebratúlidos de Cabo Cope con las poblaciones de *T. terebratula* procedentes de otros afloramientos pliocenos relativamente cercanos.
- ~ se han comparado los caracteres de los ejemplares de Cabo Cope con diferentes morfotipos de *Terebratula sinuosa* procedentes de yacimientos del Mioceno relativamente cercanos.

Se obtienen las siguientes conclusiones:

1.-El patrón de variabilidad morfológica de los ejemplares de Cabo Cope difiere del patrón de variabilidad observado en los ejemplares de *T. terebratula* de Cocon, Cala Reona, Cañada Gallego (Mazarrón) y Santa Pola (Alicante), donde éste es similar. Como ambas especies se encuentran en ambas facies, las diferencias en la variabilidad morfológica no parecen explicarse por variaciones locales de las condiciones ambientales. En concreto, se señalan las siguientes diferencias:

- Diferente distribución de la convexidad en la valva peduncular, presencia o ausencia de pliegue/surco medio ventral, etc...
- Morfologías planoconvexas en *T. terebratula* en ambas facies (C. Gallego, Cocon,...) a diferencia de todos los ejemplares de *T. sinuosa* examinados tanto pliocenos (Cabo Cope, Bolnuevo, El Alquíán, Antas (Almería)) como miocenos (Corvera, Venta del Lirio (Cartagena),...).
- El braquidio estudiado en los ejemplares pliocenos de *T. terebratula* posee la arcada triangular e inclinada posteriormente y los salientes crurales paralelos a las láminas descendentes del arco transversal, con inflexión en sus extremos; caracteres los cuales se muestran estables.
- El braquidio estudiado en los ejemplares pliocenos de Cabo Cope posee la arcada baja, ondulada y sin inclinación posterior, con salientes crurales poco divergentes y con inflexión incipiente en sus extremos. En las secciones seriadas practicadas a los ejemplares de *T. sinuosa* del Mioceno de Corvera se observa como única diferencia con los ejemplares pliocenos que la arcada es un poco más alta. Estos caracteres también se muestran bastante estables.

2.- La distribución estratigráfica de esta especie asciende hasta el Plioceno inferior alto, habiéndose reconocido esta especie en varios afloramientos pliocenos almerienses y murcianos.

- Interés para futuros estudios:

- La plasticidad morfológica de la especie *T. sinuosa* y la presencia en las poblaciones miocenas de morfotipos comunes y ajenos a las poblaciones pliocenas ofrece interés por el estudio de la evolución de esta especie durante el Neógeno.
- La dificultad para separar las especies *T. terebratula* y *T. sinuosa* invita a la elaboración de estudios biométricos detallados que aborden la cuestión con mayor profundidad y objetividad.

Agradecimientos:

Agradezco a Emilio Tomico que me animara a realizar este trabajo, al Dr. Jesús Caracuel, al Dr. Alfonso Yébenes (Dpto. Ciencias de la Tierra de la Universidad de Alicante) y a Simeón Peiró, la lectura crítica de versiones anteriores y la valiosa ayuda prestada, así como expreso mi agradecimiento a Juan Bautista Perán, que obtuvo imágenes mediante rayos X de los caracteres internos de los terebratúlidos. A mis compañeros de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana agradezco mucho la facilitación de información y de fósiles para su estudio.

Bibliografía:

- BONI, A. 1934.
Studi statistici sulle popolazioni fossili Chlamys scabra Lam. e *Terebratula sinuosa* Br. Riv. Ital. Paleont., 40, 275 págs., 14 láms.
- CALZADA BADÍA, S.
Braquiópodos tortonienses de Murcia. Estu. Geol., 34, 351-358 (1978)
- COOPER, G. A.
1959. *Genera of Tertiary and Recent Rhyconellid Brachiopods*. Smith. Misc. Collect., 139, 90 págs, 22 láms.
- DAUTZENBERG, Ph. y DOLLFUS, G.
1896. *Du nom a adopter pour la grande Térébratule du Pliocène inférieur d'Anvers*. Bull. Séanc. Soc. R. Malacolog. Belgique, 31, págs, XVII-XIX
- ELLIOT, G. F. 1965; *Thecideidina*. In *Treatise on Inver. Palaeont. Part H, brachiopoda*, págs. H857-H862.

IGME (1974). *Mapa Geológico de España E.1:50000, 2ª serie. Hoja 997(Águilas)*. Inst.Geol. Min. España. Madrid.

LEE D. E. & C.H.C. BRUNTON, 1986. *Neocrania n. gen., and a revision of Cretaceous-Recent brachiopod genera in the Family Craniidae*. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Geol.), 40 (4), 141-160.

LLOMPART & CALZADA.(1982). *Braquiópodos messinienses de la isla de Menorca*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.), 80: págs. 185- 206

MÉNDEZ CECILIA, A. 1971.
Pectínidos pliocenos de Almería. Estu. Geol. Vol. XXVII, pp. 487-495.

MONTENAT, CH. (1973)
Les formations neogènes et quaternaires du Levant espagnol (Thèse), 3 t., 1170 pags.

MUIR WOOD, H. M.
1965. *Mesozoic and Cenozoic Terebratulidina*. In *Treatise on Inver. Paleont. (Edit.: R. C. MOORE)* part H, *Brachiopoda*, págs. H762-H816

MUIR WOOD, H. M.; ELLIOT, G. F. y KOTORA HATAI. 1965. *Mesozoic and Cenozoic Terebratellidina*. In *Treatise on Inver. Paleont. (Edit.: R. C. MOORE)*, part H, *Brachiopoda*, págs. H816-H857.

NELLI, B. 1900, *Fossili miocenici dell'Appennino aquilano*: Boll. Soc. Geol. It., vol. 19, pp. 38 418, 1 tav., Roma.

PAJAUD, D.1976 .*Les Brachiopodes du Pliocène I de la Sierra de Santa Pola (Sud d'Alicante, Espagne): Terebratula terebratula (Linné, 1758) et Phapsirhynchia sanctapaulensis, nov. gen. nov. sp.* Ann. Soc. Géol. Nord, 96, 99-106, lám. 3.

ROY, A. Van 1980. *Pliothyrina, genre terebratulidé (Brachiopode) nouveau du Néogène*. Bull. Inst. r.sci.nat. Belg.52, sci. Terre.

SEGUENZA, G. 1871 *Studi paleontologici sui brachiopodi terziari dell'Italia meridionale*. Bull. Mal. It., 4 , 74 págs . , 6 láminas.

SIRNA, G. (1966)
Brachiopodi miocenici dei dintorni di Scanno e della Maiella. Boll. Soc. paleont. It.,5 (2), 184-196, lám. 48.

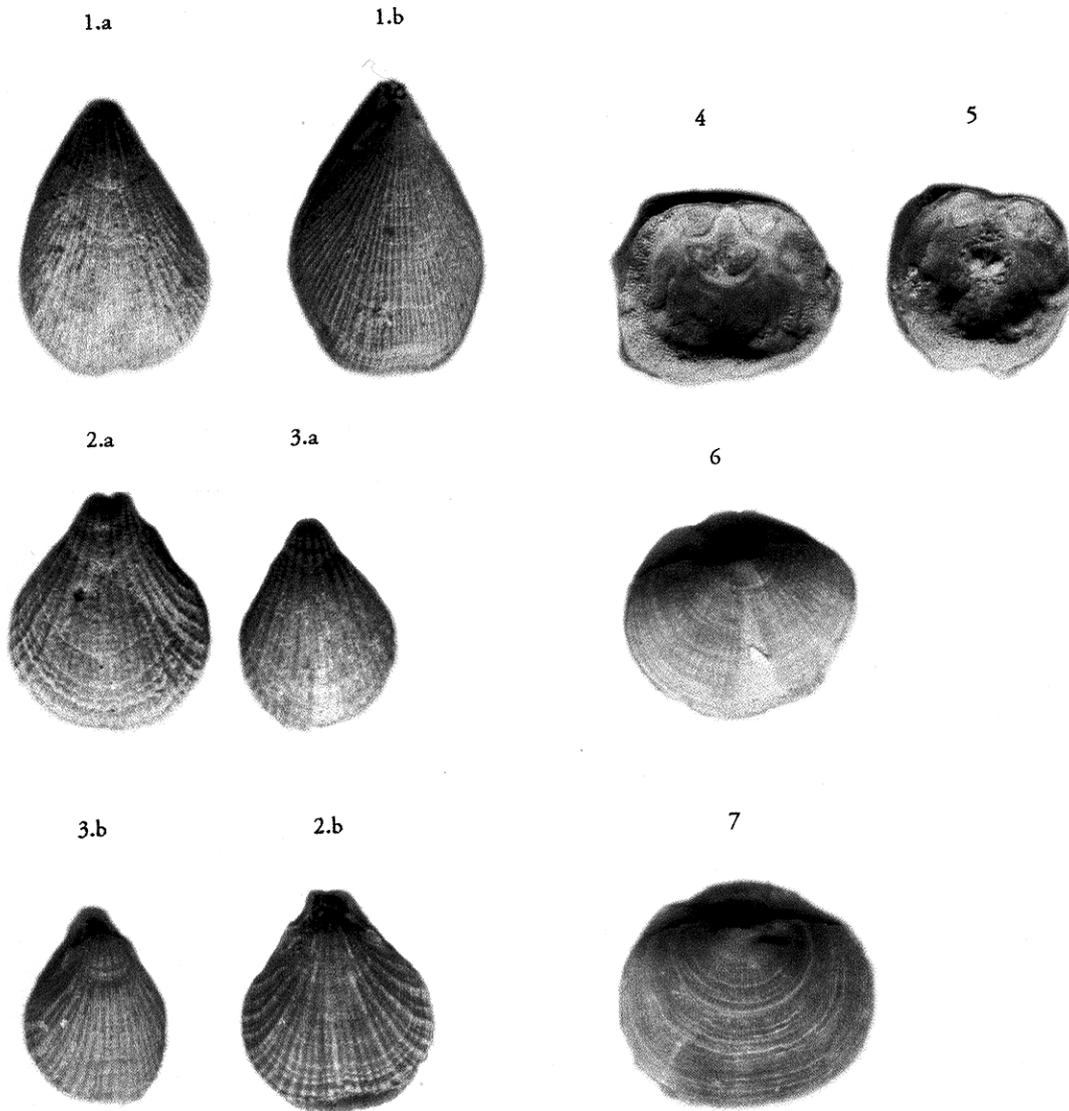


Lámina I.

Ejemplares recogidos en la facies circalitoral del yacimiento de La Carolina. Figs. 1 , 2 y 3 , ejemplares de *Terebratulina retusa* (LINNÉ, 1758). Fig. 1. a , posición ventral; fig. 1. b , posición dorsal. Ejemplar alargado, con comisura suavemente monoplegada. (1,5 cm de longitud). Fig. 2 posición ventral y dorsal de un espécimen ancho, de comisura pronunciadamente monoplegada, con forma de V invertida. (12 mm de longitud). Fig. 3, ejemplar menos ancho que fig. 2 , muestra un parón de crecimiento cuando el braquiópodo era juvenil. (10.5 mm de longitud). Figs. 4 y 5, ejemplares de *Neocrania anomala* (MÜLLER, 1776). Son valvas ventrales sueltas, no se han encontrado las braquiales. Se observan las improntas de los músculos y pequeñas pústulas. Fig. 4 (1.7 cm de alto x 2.1 de ancho). Fig. 5 (2 cm de longitud y 1.9 cm de anchura). Figs. 6 y 7, conchas de la especie *Megerlia truncata* (LINNÉ, 1767). Tienen un contorno curvo suave, con numerosas estrías de crecimiento y finísimas costillas radiales, línea cardinal recta e interáreas grandes. 1 cm de longitud.

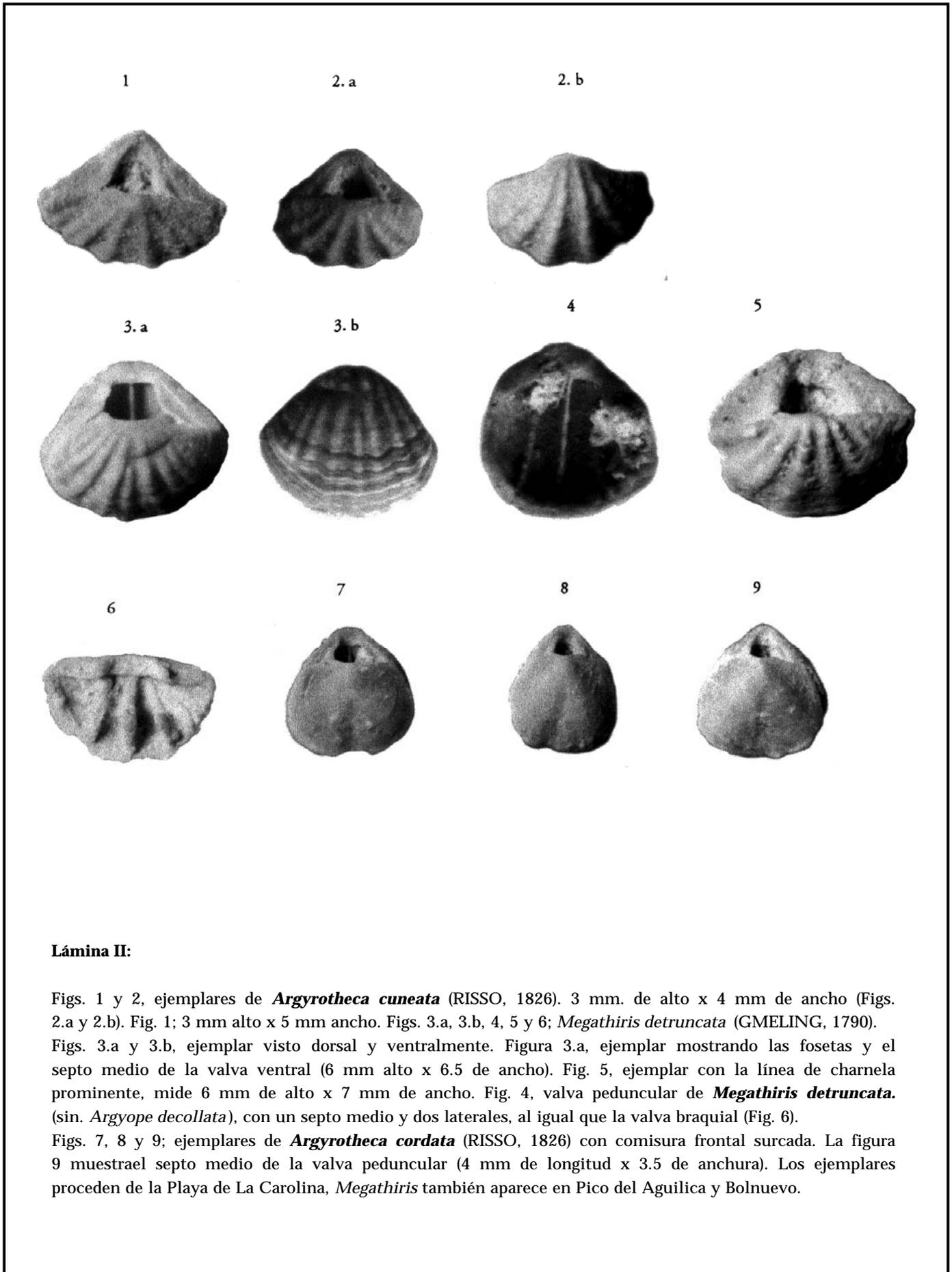


Lámina II:

Figs. 1 y 2, ejemplares de *Argyrotheca cuneata* (RISSO, 1826). 3 mm. de alto x 4 mm de ancho (Figs. 2.a y 2.b). Fig. 1; 3 mm alto x 5 mm ancho. Figs. 3.a, 3.b, 4, 5 y 6; *Megathiris detruncata* (GMELING, 1790). Figs. 3.a y 3.b, ejemplar visto dorsal y ventralmente. Figura 3.a, ejemplar mostrando las fosetas y el septo medio de la valva ventral (6 mm alto x 6.5 de ancho). Fig. 5, ejemplar con la línea de charnela prominente, mide 6 mm de alto x 7 mm de ancho. Fig. 4, valva peduncular de *Megathiris detruncata*. (sin. *Argylope decollata*), con un septo medio y dos laterales, al igual que la valva braquial (Fig. 6). Figs. 7, 8 y 9; ejemplares de *Argyrotheca cordata* (RISSO, 1826) con comisura frontal surcada. La figura 9 muestra el septo medio de la valva peduncular (4 mm de longitud x 3.5 de anchura). Los ejemplares proceden de la Playa de La Carolina, *Megathiris* también aparece en Pico del Aguilica y Bolnuevo.

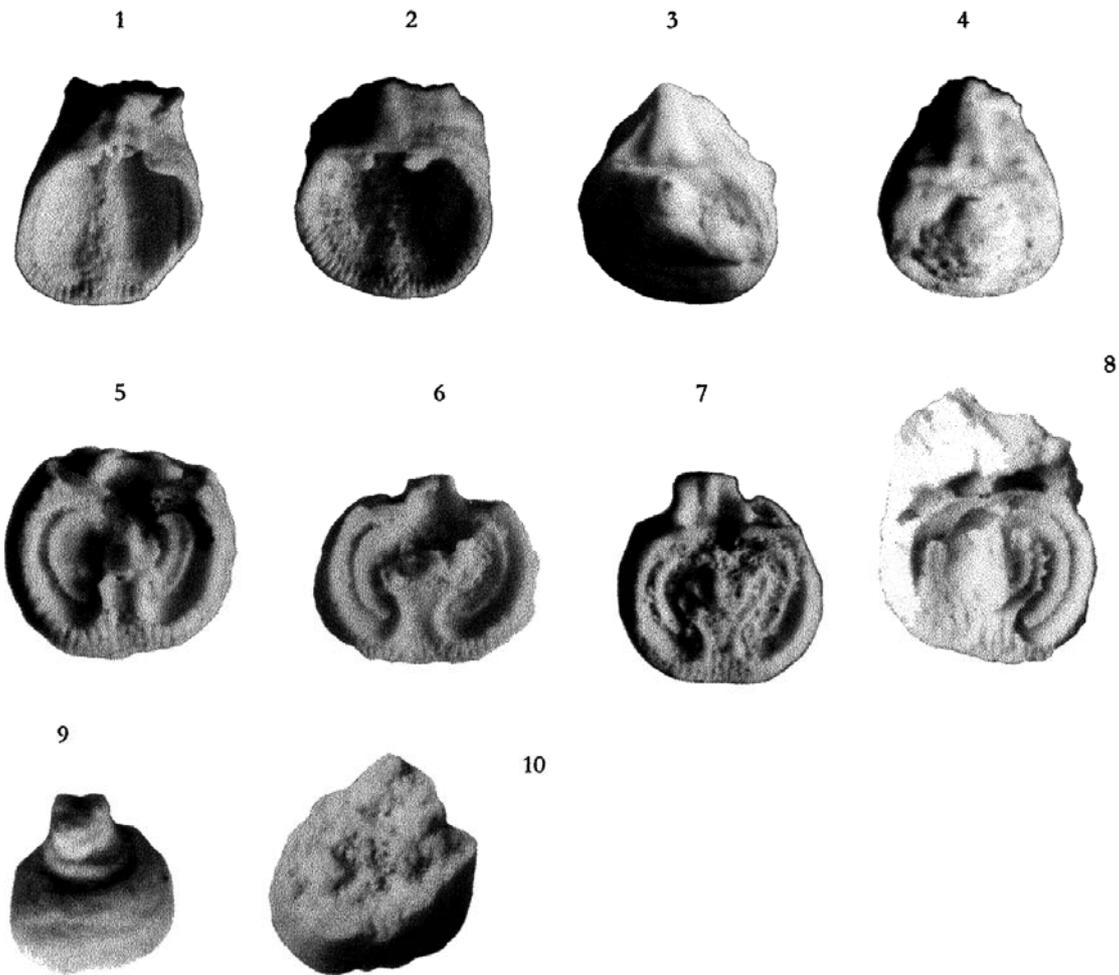


Lámina III:

Figs. 1 y 2, valvas pedunculares de *Lacazella mediterranea* (RISSO, 1826). Figura 1, valva ventral mostrando los alveolos donde se insertaban los músculos diductores, muestra también las interáreas y el pseudodeltidium triangulares. Fig. 2, ejemplar mostrando los dientes cardinales y los márgenes crenulados de la valva. Figs. 3 y 4, conchas completas cuyas valvas braquiales constan por su parte externa de una protuberancia irregular, además muestran el pseudodeltidium y las interáreas. Figs. 5, 6, 7 y 8, valvas braquiales por su parte interior, se observan los braquidios pticolofos, con un septo medio del cual parten ramificaciones laterales concéntricas y delgadas como plaqui-tas. En el centro del septo son pequeñas y van aumentando de tamaño hacia los márgenes de la valva. Fig. 5 ramificaciones internas ausentes, sólo conserva las del centro del septo y las más externas. Ídem fig. 6. fig. 7, ejemplar mostrando todas las ramificaciones del septo; fig. 8, ejemplar con ramificaciones del lateral izquierdo ausentes, deja ver las protuberancias de las ramificaciones internas del lateral derecho del septo. Además muestra las crenulaciones que, como las valvas ventrales, poseen en los márgenes de las valvas. Figs. 9 y 10, ejemplares mostrando el umbo irregular consecuencia de la cementación al substrato, Fig. 9, ejemplar con umbo prominente debido a la pérdida de cohesión con el fondo, éste reaccionaría segregando más concha. Conchas ventrales y completas, aumentadas 5.5 veces, valvas braquiales aumentadas 6 veces. Ejemplares muestreados en La Carolina.

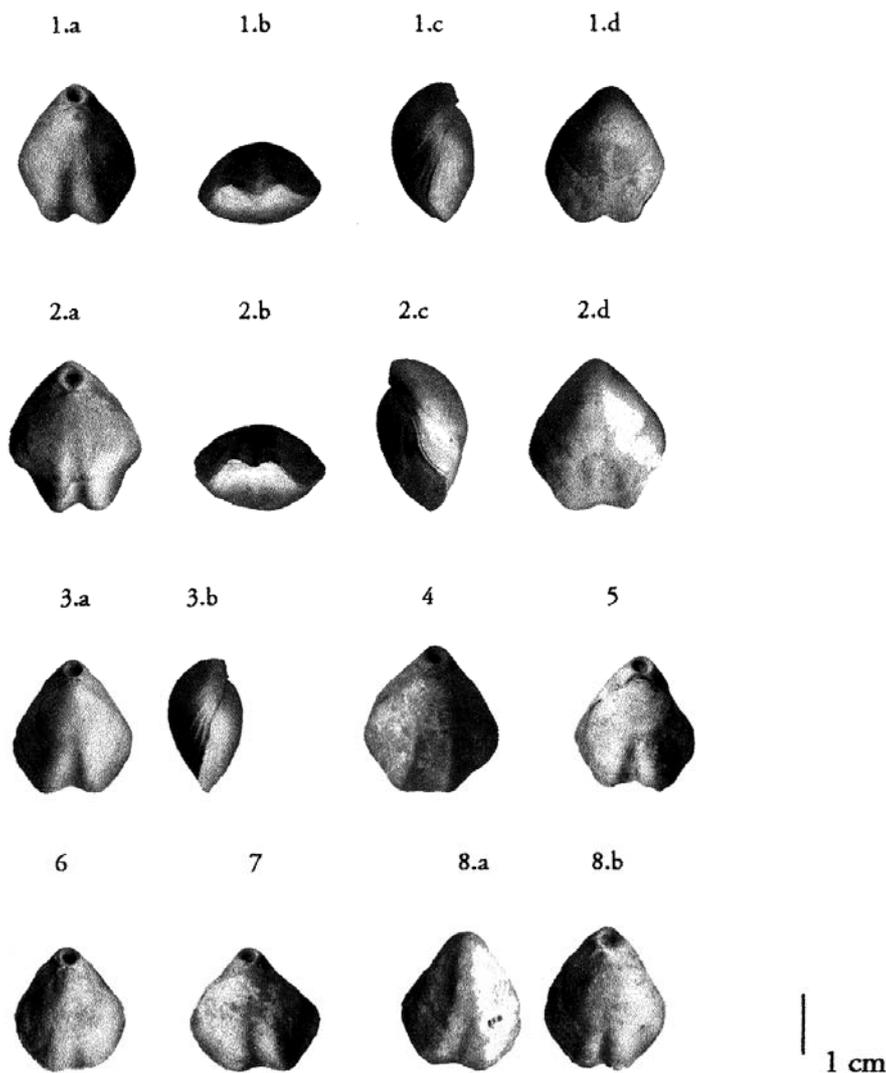


Lámina IV :

Terebratula sinuosa (BROCCHI, 1814). Fig. 1, ejemplar recogido en Cabo Cope, tiene contorno subpentagonal, con pliegues en la valva braquial muy desarrollados. Fig. 1.b (posición frontal) comisura sulciplegada y fig. 1.d (posición ventral), el ejemplar no presenta pliegue ventral. Fig. 1.c (vista lateral) comisura lateral con inflexión aproximadamente a un $1/4$ de la longitud de la concha, por la parte anterior. Fig. 2 ejemplar típico de ***Terebratula sinuosa***, recogido en Cabo Cope. Se caracteriza principalmente por: gran anchura, presencia de dos surcos amplios en los laterales (fig. 2.a), como consecuencia de la fuerte inflexión de la comisura lateral. Posee comisura frontal algo episurcada (fig.2.b), al desplazar las comisuras laterales hacia la parte ventral (fig. 2.c). Fig. 3, ejemplar con numerosas estrías de crecimiento, tiene un contorno subtriangular, con la máxima anchura de la concha desplazada anteriormente y con divergencia de los pliegues hacia esa región (fig. 3.a). Este ejemplar no se caracteriza por presentar inflexión en la comisura lateral (fig. 3.b). Fig. 4, ejemplar con pliegues no divergentes, ancho, con surcos laterales y con fuertes inflexiones en las comisuras laterales. Fig. 5 ejemplar típico, similar a fig. 3. Fig. 6 ejemplar con poco desarrollo de los pliegues, sin inflexiones laterales y comisura frontal suavemente sulciplegada. Fig. 7 morfotipo ancho, predomina este carácter sobre la longitud en relación a la tendencia de otros morfotipos, ello le confiere un contorno subpentagonal. Fig. 8, ejemplar recogido en Bolnuevo, con una longitud superior a la media de los ejemplares recogidos en este yacimiento. Sus características son similares a los ejemplares de Cabo Cope, pero en Bolnuevo, los ejemplares de ***Terebratula sinuosa*** han desarrollado un sulcus ventral muy patente en la zona anterior (fig.8.a), a la misma altura de la concha donde se empiezan a desarrollar los pliegues en la valva braquial (fig. 8.b).

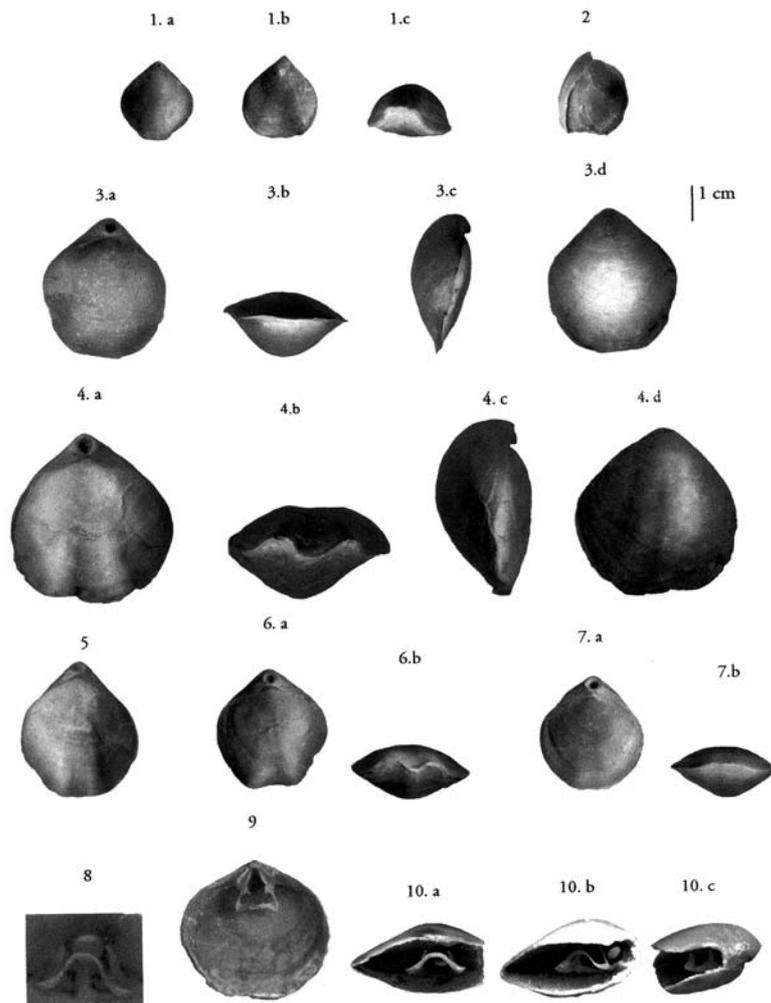


Lámina V.

Figs. 1 y 2, ejemplares de *Aphelesia plicatodentata* (COSTA, 1851), muestreados en la facies limo-arcillosa de Cocon. Fig. 1.a, ejemplar mostrando el contorno poco ancho de la concha, globuloso, con un surco suave y amplio en la valva ventral (fig. 1. b) y con un monoplegue de sección rectangular en la comisura frontal (fig. 1.c); su tamaño es: 2 cm de alto, 1.8 cm de ancho y 1 cm de espesor. Fig. 2, ejemplar mostrando la convexidad típica de ambas valvas y el umbo erecto; su tamaño es: 2 cm de alto y su máximo espesor es 1.4 cm.. Fig. 3, ejemplar *Terebratula ampulla* (BROCCHI, 1814), procedente de Cocon, plano-convexo (3.c), con contorno subpentagonal (3.a), y comisura frontal rectimarginada (3.b), valva ventral lisa y convexa, sin pliegues ni surcos (3.d). Fig. 4, ejemplar de *Terebratula terebratula* (LINNÉ, 1758) procedente de Cocon, ejemplar ancho típico, con valva braquial lisa hasta una longitud de 3 cm, a la que empieza a desarrollar los pliegues (4.a). Muestra comisura frontal paraplegada con pliegue ventral suave (4.b y 4.d) y carece de inflexión en la comisura lateral (4.c). Fig. 5 ejemplar con pliegues incipientes típico de *T. terebratula*, procede de Cala Reona. Fig.6 (*T. terebratula*) y fig. 7 (*T. ampulla*) permiten observar el desarrollo de las valvas y de las comisuras (figs. 6.b y 7.b) para ejemplares de especies distintas de aproximadamente la misma longitud. Fig. 6.b, el ejemplar -mostrando el pliegue ventral congruente con la comisura episurcada. Proceden de Cocon. Figs. 8 y 9, braquidios excepcionalmente conservados de *Terebratula ampulla* de Cocon. Se observan: el proceso cardinal, las fosetas, los salientes crurales y la arcada, la longitud de la valva (fig.9) es de 2.7 cm. La fig. 10 es un ejemplar de *T. ampulla* preparado mostrando el braquidido. Aumentado dos veces.

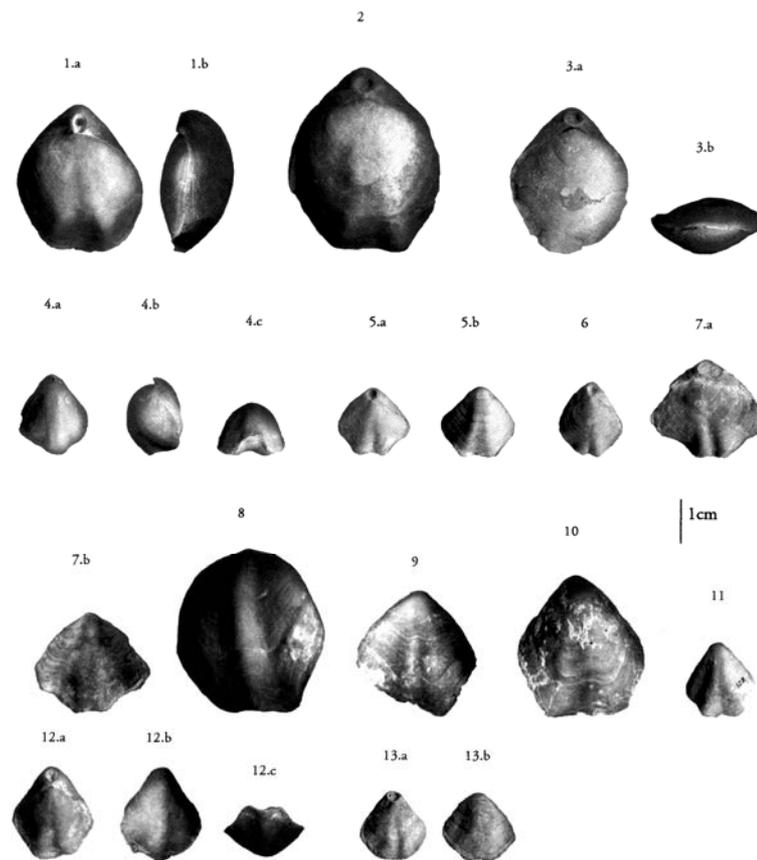


Lámina VI:

Fig. 1.a, ejemplar típico de *Terebratula terebratula* (LINNÉ, 1758), procede de Cocon, posee contorno subpentagonal y pliegues anchos. Fig. 1.b, vista lateral del mismo ejemplar, con valva ventral regularmente convexa. Fig. 2, ejemplar alargado y elíptico de *T. terebratula*, procede de Cocon. Fig. 3.a, ejemplar típico de *Terebratula ampulla* (BROCCHI, 1814), procede de Cocon, posee contorno subromboidal; fig. 3.b, mismo ejemplar (vista frontal) con comisura frontal rectimarginada. Fig. 4.a, ejemplar de *Aphelesia plicatodentata* (COSTA, 1851), procedente de Cocon, bastante alargado, subtriangular, con foramen abocinado; fig. 4. b, vista lateral del mismo ejemplar, se puede observar la incurvatura del umbo y la convexidad de las valvas; fig. 4.c, vista frontal del mismo ejemplar, se puede observar la uniplicación. Fig. 5.a, ejemplar de *Terebratula sinuosa* (BROCCHI, 1814), procedente de Bolnuevo, ancho, subpentagonal, con surco medio dorsal desarrollado y surcos laterales tenues; fig. 5.b, vista frontal del mismo ejemplar, se puede observar la distribución de la convexidad en esta valva, posteriormente hay un pliegue ancho, se desarrolla anteriormente generando un sulcus ventral, y dos laterales más incipientes. Fig. 6, ejemplar de *T. sinuosa* típico del Plioceno, muestreado en Bolnuevo, compárese con las formas de Cabo Cope, se diferencia en la menor divergencia de los pliegues dorsales y la anchura del sulcus medio dorsal. Fig. 7.a, ejemplar de *T. sinuosa*, procede de Bolnuevo, muy ancho, algo aplastado tras fosilizarse, con surcos dorso-laterales amplios; fig. 7.b, vista ventral del mismo ejemplar, se observa un sulcus medio ventral desarrollado.

Fig.8, vista ventral de un ejemplar de *T. sinuosa* del Tortoniense de Corvera, con pliegue ventral y surcos laterales muy desarrollados. Fig. 9, ejemplar de la misma especie, procede del Tortoniense de La Alberca (Murcia), con pliegue ventral menos desarrollado y más tardío, con surcos laterales más amplios, la convexidad va desapareciendo anteriormente. Fig. 10, ejemplar de la misma especie y del mismo yacimiento que fig. 9; uno de los surcos laterales se desarrolla más, el pliegue medio incipiente se desplaza al otro costado cerrando el otro surco, así se genera el sulcus ventral típico en las formas pliocenas. Las figuras 8, 9, 10 y 11 constituyen formas de transición en los caracteres ventrales de esta especie durante el Neógeno. Fig. 11, ejemplar de *T. sinuosa* del Plioceno de Bolnuevo, posee surcos medio y laterales ventrales muy desarrollados. Fig. 12, ejemplar de *T. sinuosa* del Tortoniense de la Sierra de Crevillente (Albatera, Alicante), de contorno subpentagonal (cf. figs. IV) y con pliegue ventral desarrollado (fig.12 b-c) típico del morfo mioceno de la zona. Fig. 13, ejemplar de *T. sinuosa* del Plioceno del Alquíán (Almería), ancho, con leve concavidad postero-ventral en los laterales del pliegue sagital (fig. 13.b).

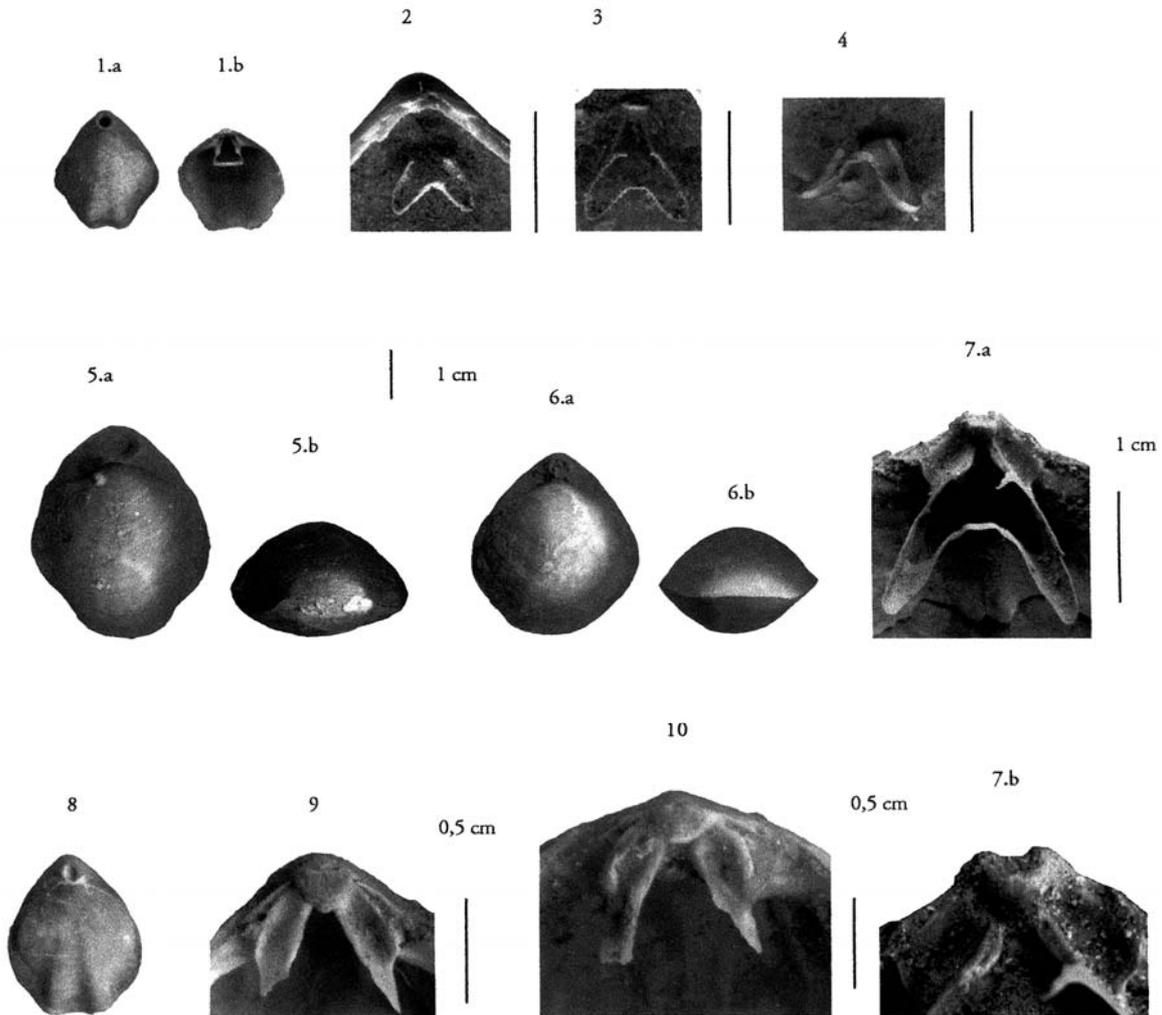


Lámina VII:

Fig. 1, ejemplar de *T. sinuosa* procedente de Balerma (Almería), posee puntas crurales muy cortas, y arcada sin inclinación posterior, con salientes crurales rotos. Fig. 2, braquidio de un juvenil de *Terebratula terebratula* de Cocon, posee arcada triangular, puntas crurales algo prominentes, e inflexión en los extremos de los salientes crurales. Fig. 3, braquidio de un ejemplar de *T. ampulla* de Retamar (Almería), casi idéntico al del ejemplar de *T. terebratula* de las figs. 4 y 6 del texto.

Fig. 4, braquidio de *T. ampulla* de Retamar, con la banda de unión horizontal, y con puntas crurales alargadas. Fig. 5, ejemplar uniplegado de *T. ampulla* de Retamar. Fig. 6, ejemplar rectimarginado de *T. ampulla* de Retamar. Fig. 7.a, braquidio de un ejemplar atávico de *Terebratula ampulla* de Retamar, similar al del género *Pliothyryna*, en el desarrollo de placas cardinales internas, puntas crurales extremadamente desarrolladas, así como arcada alta y salientes crurales largos. Fig. 8, ejemplar planoconvexo de *Terebratula terebratula* de Cocon. La fig. 9 muestra el cardinalium de un ejemplar de *Terebratula ampulla* de Retamar, donde se observan las placas cardinales externas y el proceso cardinal, faltan las placas cardinales internas. Así mismo, la fig. 10 muestra el cardinalium de un ejemplar de *Terebratula terebratula*, nótese que en ambas especies estas estructuras son idénticas, dentro de la propia variabilidad del género. Fig. 7.b, detalle del cardinalium del ejemplar de la fig. 7.a, donde se observan las placas cardinales internas, están menos desarrolladas que en *Pliothyryna*.

En números anteriores ya os habíamos hablado del ejemplar de cráneo de ave encontrado por nuestro compañero Francisco Cerón en el Alamillo de Mazarrón, este se envió al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, donde fue estudiado por el Paleontólogo, Antonio Sánchez Marco, especialista en aves del terciario. Recientemente retornó a Murcia y hoy es posible verlo ya limpio y consolidado en las vitrinas de nuestro Museo.

El artículo original en inglés se publicó en la revista decana de las publicaciones de paleontología "**Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte**" Volumen 5, año 2003. A continuación podéis leer la traducción al castellano.

Es una autentica pena no poder comentar este artículo con Paco Cerón, pero estamos seguros que allí donde se encuentre comparte este momento con nosotros.

Sirva su publicación de homenaje para un compañero entrañable.

UNA PALEOESPECIE DE ALCA (AVES: CHARADRIIFORMES) EN EL PLIOCENO DE ESPAÑA

Por Antonio Sánchez-Marco. madrid

Sánchez-Marco, A. (200x): A paleospecies of Alca (Aves: Charadriiformes) in the Pliocene of Spain.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh.,

Resumen

Un cráneo perteneciente a una paleoespecie de Alcidae fue descubierto en la costa de la provincia de Murcia (sureste de España). El yacimiento es conocido como El Alamillo (Mazarrón) y está localizado en un área recientemente objeto de trabajos de construcción. El nivel muestra una facies marina compuesta de margas y arenas. Está atribuido al Plioceno (LAROUIÈRE 1985).

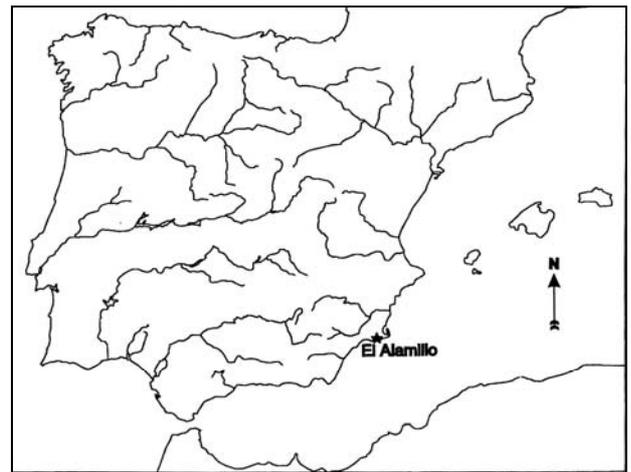
Introducción

Los Alcidos constituyen una familia de aves marinas altamente especializadas restringidas al hemisferio norte, tanto actualmente como –por lo que sabemos a través de su registro fósil- durante el Terciario. La lista de especies incluidas en esta familia es muy numerosa (OLSON 1985, MLIKOVSK_ 1987, WARHEIT 2002 –con una actualización del registro fósil de este grupo-). La mayor parte del registro de este grupo ha sido encontrado en las costas de Norteamérica, siendo Lee Creek Mine la localidad más rica con diferencia (OLSON 1985, OLSON & RASMUSSEN 2001). *Hydrotherikornis oregonus* MILLER 1931, del Eoceno tardío de Oregón, puede ser el primer registro (un tibiotarso) de la familia Alcidae (OLSON 1985). En el Oligoceno Superior de Austria, MLIKOVSK_ (1987) describió *Petalca austriaca* basado en una impresión de las alas en una losa y su contramolde.

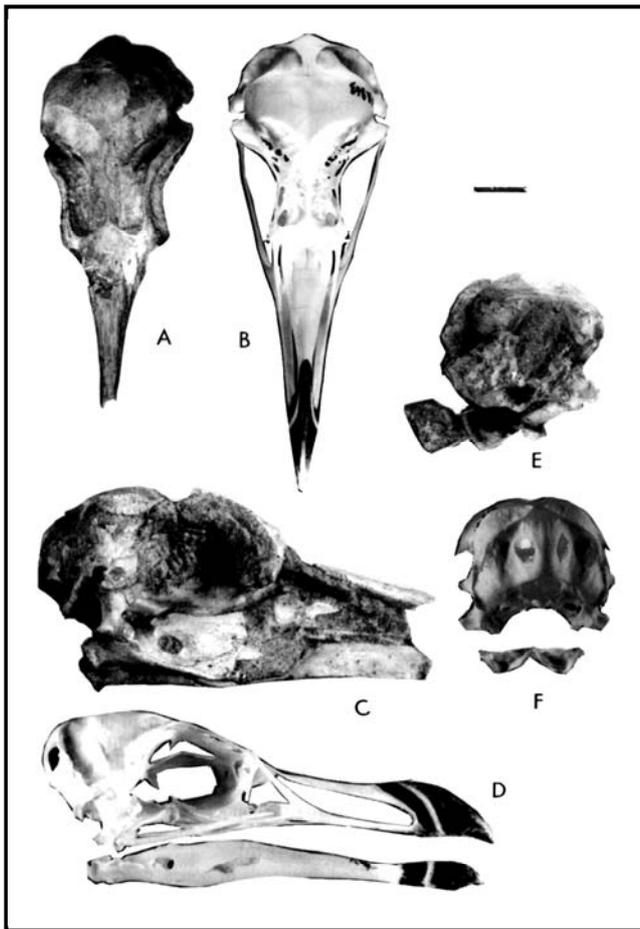
Existieron especies de un grupo diverso de álcidos (*Praeman-calla-Mancalla*) en las costas americanas del Océano Pacífico desde el Mioceno tardío hasta el Plioceno (HOWARD 1966). No eran voladoras y mostraban distintas especializaciones hacia alas remo, en este sentido, fueron más especializadas que *Pinguinus* (OLSON 1985). El primer registro del género *Uria* ha sido descrito por HOWARD (1981): *Uria brod-korbi*, del Mioceno tardío de Lompoc, una cantera de diatomita en California. Este género tiene un muy reciente registro en las costas atlánticas (tan tardío como el Pleistoceno) con *Uria affinis* (MARSH 1870).

En la mina Lee Creek Mine se han recogido miles de huesos, correspondientes a once especies de álcidos del Mioceno medio y Plioceno temprano, entre ellas dos especies del género *Miocepphus*. Este género ha sido encontrado en dos localidades del Mioceno medio en las costas del Atlántico norte: Formación Calvert (Maryland) (WETMORE 1940) y en la formación Pungo River (Lee Creek, North Carolina) (OLSON 1985, OLSON & RASMUSSEN 2001). Estas dos especies fueron muy pequeñas, similares en tamaño a la actual *Cepphus grylle*.

El género *Australca*, descrito por BRODKORB (1955) con material de la formación Bone Valley de Florida, se considera sinónimo de Alca por OLSON & RASMUSSEN (2001) en sus trabajos en la localidad de Lee Creek Mine. En este



SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL YACIMIENTO PLIOCÉNICO DEL ALAMILLO.
(Líneas de costa actuales)



CRÁNEO DE *ALCA* sp. de El Alamillo (A = vista frontal; C = vista lateral; E = vista nucal) comparada con uno de *Alca torda* (B = vista frontal; D = vista lateral; F = vista nucal). Escala = 1 cm.

sitio, los mismos autores atribuyen cuatro especies a *Alca* (*A. aff. torda*, *A. ausonia*, *A. antiqua* y una especie no descrita) y una a *Pinguinus alfrednewtoni*. *Alca* está también presente en sedimentos del Plioceno de Europa, *A. ausonia* (PORTIS 1887), del Plioceno medio de Italia, y *A. stewarti* MARTIN et al. 2000, del Plioceno temprano de Bélgica.

Sistemática Paleontológica

La nomenclatura anatómica usada en este trabajo sigue a HOWARD (1980) y BAUMEL (1979).

- Orden: Charadriiformes (HUXLEY 1867)
- Familia: Alcidae (LEACH 1818)
- Género: *Alca* LINNAEUS 1758
- Alca* sp.

Material: Un cráneo casi completo con las porciones articulares de las dos ramas de la mandíbula. El ápice del premaxilar, el jugal y los procesos del palatino están ausentes. Las deformaciones diagenéticas son mínimas. El fósil está depositado en el museo de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana (Murcia), Alam-0001. Fig. 1 A, C y E.

Dimensiones: ver Tab. 1.

Localidad, horizonte y edad: El Alamillo, cerca de Mazarrón (provincia de Murcia), sureste de España (Fig. 2). Formación Puerto de Mazarrón (LAROUZIERE 1985). Margas arenosas marinas del periodo Plioceno.

Identificación y comparaciones: El rasgo craneal más distintivo de el género *Alca* y *Pinguinus* con respecto a *Uria* es que, en aquel, el final del premaxilar muestra un destacado desarrollo dorso-ventral. Por lo tanto, en *Alca* y *Pinguinus*, el premaxilar está lateralmente comprimido y elevado, mientras en *Uria* es recto. En el fósil falta el final del premaxilar, pero la zona donde el pico comienza a ensancharse es afortunadamente visible.

El cráneo de El Alamillo tiene un tamaño más grande que el actual *Alca torda* (Tab. 1). En *Uria*, las medidas del neurocráneo (Tab. 1: 1, 2) son similares a las del cráneo de El Alamillo –en *U. aalge*, son un tanto más pequeñas, y algo más grandes en *U. lomvia*-, mientras que las medidas 4, 5 y 6 dan valores más pequeños que en el fósil. El género *Pinguinus* ocupa el extremo superior dentro del rango de tamaños en los álcidos. *Alca stewarti* es un tercio mas grande que el *A. torda* y por tanto considerablemente más grande que la especie a la que pertenece el fósil de El Alamillo. Los restos de Lee Creek de una especie no descrita de *Alca* mencionada por OLSON & RASMUSSEN (2001) parecen ser de *A. stewarti* (OLSON, pers. com.). El cráneo de El Alamillo se corresponde al rango de tamaños de *A. ausonia* y *A. antiqua*, pero el material craneal hasta ahora

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Alca</i> sp. El Alamillo	26.6	31.2	> 46	18.2	11.3	10.5	18.7
<i>Alca torda</i>							
MNCN 20158	24.6	29.8	40.5	-	9.3	8.7	16.0
MNCN 18867	24.7	29.6	42.0	10.9	9.1	8.6	16.4
MNCN 20416	25.8	31.0	42.0	-	9.5	9.3	16.7
MNCN 20415	26.0	29.6	39.2	-	8.9	8.4	15.9
MNCN 23426	24.9	30.8	41.2	-	9.8	9.5	17.1
MNCN 23161	26.0	30.7	40.8	-	8.6	8.9	16.3
MNCN 18870	24.7	30.5	41.2	-	10.6	9.5	18.6
MNCN 18863	24.7	31.5	42.5	11.7	9.9	9.1	17.8
<i>Uria aalge</i>							
MNCN 18866	24.2	30.3	45.3	-	9.2	8.5	18.3
MNCN 18868	25.0	31.8	46.7	-	10.4	8.2	18.4
MNCN 21177	25.0	29.3	43.8	-	9.6	8.0	17.4
<i>Uria lomvia</i>							
MNCN 26536	27.7	32.9	45.5	13.8	10.6	8.8	18.9

Dimensiones del cráneo en milímetros, of *Alca* sp. de El Alamillo, *A. torda*, *Uria aalge* and *U. lomvia*. Columnas: 1 - Máxima interior del neurocranium; 2 - Máxima del interior mastoideo; 3 - Distancia entre empalme fronto-nasal y borde nucodorsal del foramen magnum; 4 - Mínima interior interorbital; 5 - Interior del nasal a la base; 6 - Máxima interior (horizontal) de la mandíbula a la parte articular; 7 - Distancia del coronoid process a el nucal fin de la mandíbula.

atribuido a ambas especies es demasiado escaso (un cráneo parcial de *A. ausonia* y algunos rostra y fragmentos de mandíbulas de *A. antiqua*) para fundamentar la identificación de la especie.

Las condiciones paleoecológicas en las que este animal vivió permanecen desconocidas porque el yacimiento de El Alamillo no atrajo suficientemente la atención de los analistas de facies. En esta localización han sido recogidos otros diversos restos, como bivalvos, equinodermos, cetáceos y sirenios, aunque todavía no están estudiados. Próximo al cráneo de *Alca*, también se encontró un pico perteneciente a un anseriforme. El desarrollo de las glándulas salinas en este álcido implica una marcada adaptación a un nicho ecológico marino.

La estratigrafía (LAROUIÈRE 1985) y la fauna asociada indican unas condiciones sedimentarias dominadas por un medio ambiente marino de aguas poco profundas.

Reconocimientos

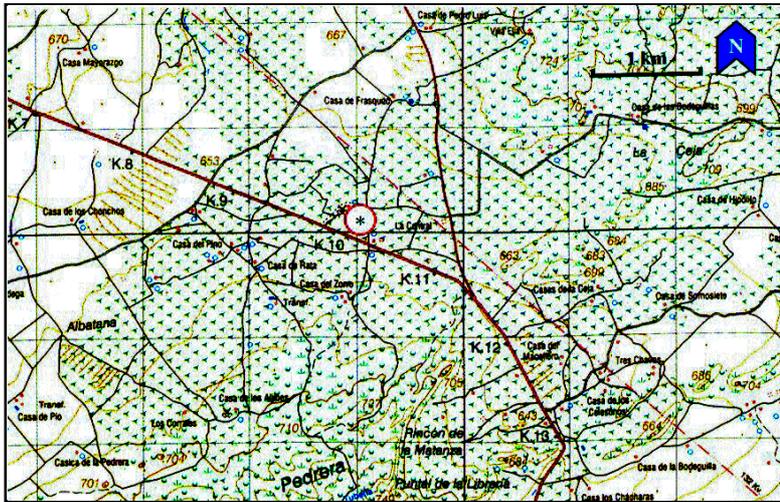
Estoy agradecido a los miembros de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana por permitirme estudiar el espécimen, particularmente a F. BERNAL, A. TÓRTOLA, M. DE LA CRUZ y a la persona que encontró el fósil, F. CERÓN. Mi agradecimiento a S.L. Olson por su amable crítica, a A. MORALES por permitirme acceder a la colección osteológica del laboratorio de Arqueozoología (Univ. Autónoma de Madrid) y a dos referencias anónimas. El apoyo financiero para este estudio es a cargo del proyecto PB98-CO3-01 de el DGESIC.

Referencias

- BAUMEL, J.J. (1979): Osteologia. In: BAUMEL, J.J., KING, A.S., LUCAS, A.M., BREAZILE, J.E. & EVANS, H.E. (eds.): Nomina anatomica avium, 53-121. Academic Press, London.
- BRODKORB, P. (1955): The avifauna of the Bone Valley Formation of Florida. Florida Geol. Surv. Rep. Invest., **14**: 1-57.
- HOWARD, H. (1966): A possible ancestor of the Lucas auk (family Mancallidae) from the Tertiary of Orange County, California.- Los Angeles County Mus. Contrib. Sci., **101**: 2-8.
- (1980): Illustrations from the avifauna of Emeryville Shellmound.- Natur. Hist. Mus. Los Angeles County Contrib. Sci., **330**: xxvii-xxxviii.
- LAROUIÈRE, F. D. (1985): Étude tectono-sédimentaire et magmatique des bassins néogènes d'Hinojar et de Mazarrón (Cordillères Bétiques Internes, Espagne).- Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 316 pp.
- MARSH, O.C (1870): Notice of some fossil birds, from the Cretaceous and Tertiary formations of the United States.- Amer. J. Sci., (2), **49**: 205-217.
- MARTIN, J.W.R., WALKER, C.A., BONSER, R.H.C. & DYKE, G.J. (2000): A new species of large auk from the Pliocene of Belgium.- Oryctos, **3**: 53-60.
- MILLER, A.H. (1931): An auklet from the Eocene of Oregon.- Univ. Calif. Publ. Bull. Dept. Geol. Sci., **20**: 23-26.
- MLIKOVSK_, J. (1987): Eine neue Alkenart (Aves: Alcidae) aus dem Ober-Oligozän Österreichs.- Ann. Naturhist. Mus. Wien, **88**, (A): 131-147.
- OLSON, S.L. (1985): The fossil record of birds.- Avian Biol., **VIII**: 79-252.
- OLSON, S.L. & RASMUSSEN, P. (2001): Miocene and Pliocene birds from the Lee Creek Mine, North Carolina.- Smithsonian Contrib. Paleobiol., **90**: 233-365.
- PORTIS, A. (1887): Contribuzioni alla ornitologia italiana.- Mem. Reale Accad. Sci. Torino, (2), **38**: 181-203.
- WARHEIT, K.I. (2002): The seabird fossil record and the role of paleontology in understanding seabird community structure. In SCHREIBER, E.A. & BURGER, J. (eds.): Biology of marine birds, 17-55. CRC Press, Boca Ratón.
- WETMORE A. (1940): Fossil birds remains from Tertiary deposits in the United States.- J. Morphology, **66** (1): 25-37.

YACIMIENTO DE ICNITAS FÓSILES DEL MIOCENO SUPERIOR EN LA HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

Por Marcial de la Cruz



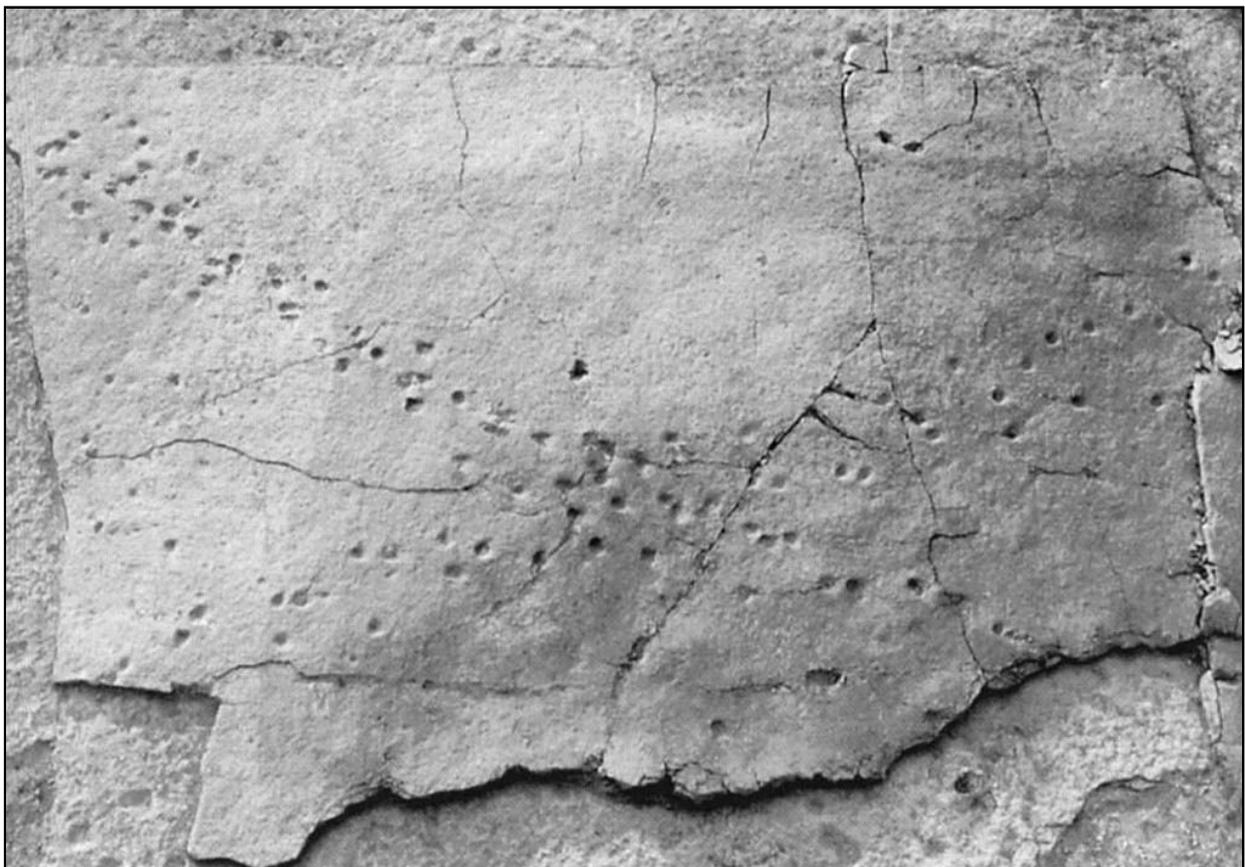
Los rastros de pisadas fósiles se encuentran en una antigua cantera de yeso, situada en el paraje conocido como Hoya de la Sima. El acceso a la misma se realiza por un camino que sale entre los km. 8 y 9 de la carretera comarcal MU-403, a 13 Km. de Jumilla dirección a Ontur.

Aunque ya era conocida su existencia, no fue hasta 1997 que el Subdirector del Museo Municipal de Jumilla D. Cayetano Herrero, descubrió su origen e importancia. En ese momento se iniciaron las gestiones para su protección y estudio, en el año 2000 el Ayuntamiento de Jumilla adquirió los terrenos, adjudicó la promoción y estudio del yacimiento a la asociación naturalista Juncellus.

En el mes de diciembre del año pasado se presentó al público las obras de protección del yacimiento de pisadas fósiles de vertebrados de la Hoya de la Sima en Jumilla. Las obras han consistido en cubrición, vallado, adecuación y señalización con paneles informativos, garantizando así la conservación y observación de las huellas. Siendo en la actualidad un lugar muy adecuado para realizar una visita turístico cultural.

De esta cantera se extraían tradicionalmente losas de piedra para usarse en construcción como pavimento, Algunas de ellas que también contienen icnitas se encuentran en el Museo Municipal de Jumilla y en el recinto del Castillo.

Geológicamente este yacimiento de sedimentos ter-



ciarios pertenece al Prebético interno, teniendo los yesos una superficie aproximada de 42.000 m², estando situados en la mitad sur de la cuenca neógena marino continental de Jumilla-Ontur. En el centro de la cuenca hay un diapiro del triásico, que limita con el sustrato de yesos.

En los yesos se pueden observar lapiaces y dolinas, fruto de una carstificación no muy importante, en alguna de las dolinas existen simas que dan nombre al toponímico del paraje "Hoya de la Sima".

El estado de conservación de las icnitas es bueno, aunque la calidad de sus detalles no lo es tanto.

La importancia de este yacimiento reside en que es el único en España de huellas de vertebrados pertenecientes al Mioceno Superior. Hasta este momento solo se conocían pisadas de vertebrados del Mioceno en la Rioja (López *et al.* 1993) y en Álava (Antón *et al.* 1993) pero pertenecientes al Mioceno Inferior. Siendo las icnitas de mamíferos más próximas las situadas en la Sierra del Colmenar (Alicante), aunque estas son posteriores, pues se han datado como Plioceno (Lancis y Estévez, 1992).

En el estrato de yesos donde se hallan las pisadas



no se han encontrado otros restos fósiles. Sin embargo en los sedimentos de margas inmediatamente inferiores se han hallado multitud de foraminíferos, equinodermos y algunos peces. El estudio bioestratigráfico de la zona nos indica que las pisadas se produjeron en un ambiente continental en las orillas de un lago de agua dulce posiblemente estacional, en un momento de regresión marina producido por causas tectónicas, que aislaron esta zona de un medio marino de plataforma abierta. Datándose las icnitas en el Tortoniense superior o en el Mesiniense, coincidiendo en este segundo supuesto con la llamada Crisis del Mesiniense, aproximadamente hace 7 millones de años.

En el yacimiento se ha identificado varios rastros atribuidos a dos grupos de équidos uno de ellos a Hipparión, otro grupo de artiodáctilos, un carnívoro y posiblemente de un probóscido. Las huellas de équidos y artiodáctilos indican un comportamiento gregario al hallarse varios rastros. Mientras que de los otros dos animales solo se encuentra un rastro y pisadas aisladas.

Las más interesantes son las huellas de Hipparión pues es la primera vez que se describen en España. El Hipparión es un pequeño perisodáctilo équido del Mioceno superior, que a diferencia de los caballos actuales tenía tres dedos en lugar de un casco único en cada una de sus patas.

Los interesados en visitar el yacimiento pueden dirigirse a la Oficina de Turismo de Jumilla, o bien llamar al teléfono: 968 75 76 82.

Bibliografía consultada:

PISADAS FÓSILES DE MAMÍFEROS EN EL MIOCENO SUPERIOR DE LA HOYA DE LA SIMA (JUMILLA, MURCIA. ESPAÑA)

Félix Pérez-Lorente, Francisco Serrano, Tomás Rodríguez, Miguel Ángel Mancheño y Mariela Romero (1999)

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA REGIÓN DE MURCIA

Rafael Arana, Tomás Rodríguez, Miguel Ángel Mancheño, Francisco Guillén, Roque Ortiz, María Teresa Fernández y Antonio del Ramo.

RECORTES DE PRENSA

LOS YACIMIENTOS DEL PERIODO CRETÁCICO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE YECLA (MURCIA)

Por Daniel Andrés Díaz

En el artículo que presentamos a continuación, vamos a hablar sobre los diversos yacimientos del periodo cretácico que se hallan en el término municipal de Yecla, y que hasta fecha de hoy, han sido objeto de estudio por nuestra parte, así quedó reflejado en la Revista de Estudios Yeclanos YAKKA Nº 12, que se presentó el pasado día 8 de Mayo de 2003, mediante el trabajo titulado "Introducción al estudio paleontológico de los yacimientos fósiles del término municipal de Yecla.", cuyo objetivo primordial fue, el de dar a conocer, la gran riqueza paleontológica que guardan los numerosos parajes de nuestro término, con la creación de la primera Carta paleontológica que se hace en nuestra ciudad.

En este sentido, brevemente decir, que en Yecla se localizan, hasta el momento, un total de 10 grandes parajes en donde se pueden hallar di-

versos yacimientos de la misma época, así quedarían estructurados de la siguiente manera:

-Edad para Dominio Ibérico (Aptiense-Albiense, 119-97'5 m.a.)

1.- Monte Arabí.-

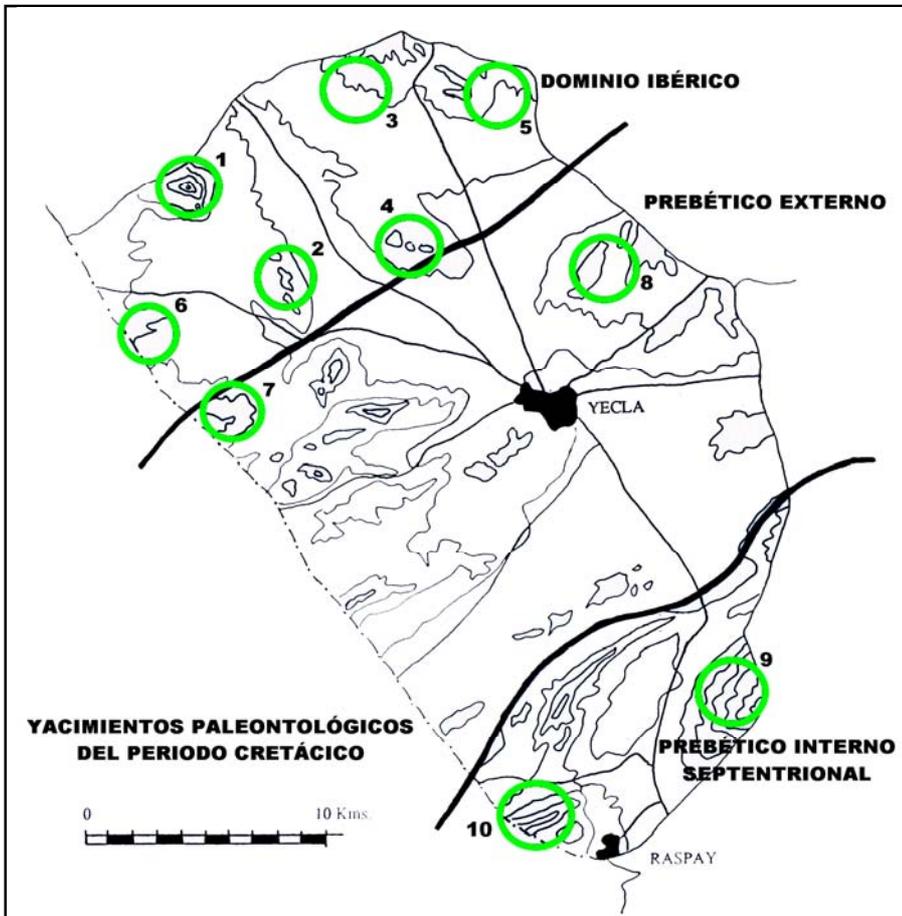
Este es uno de los Parajes más populares y visitados de nuestro término, y aunque el Monte Arabí es más conocido por sus fósiles del Mioceno, podemos hallar también una amplia secuencia geológica con fauna fósil del periodo Cretácico situado en la zona N-NE. Litológicamente se tratan de unidades estratigráficas compuestas fundamentalmente por materiales calizo-arenosos que dan una edad comprendida entre el Aptiense-Albiense (119-97'5 m.a.), correspondientes al Cretácico Inferior.

La fauna fósil hallada está compuesta por numerosos moluscos bivalvos, sobre todo por "moldes internos" de difícil identificación, entre otras especies como los Ostreidos, las Toucasias/Pseudo-toucasias y de algunos gasterópodos pertenecientes a la familia de las Tylostoma.

2.- Las Atalayas.-

En el Paraje de Las Atalayas, por encima de los estratos jurásicos se desarrollan una serie de unidades geológicas correspondientes al Cretácico Inferior, que se encuadrarían en el piso Albiense, con una edad comprendida entre los 113-97'5 m.a.

En cuanto a la fauna fósil, decir que presenta una gran variedad tipológica, en donde destacan, sobre todo, el gran número de ejemplares bivalvos y gasterópodos existentes, que poseen además unas características de conservación ex-



LOCALIZACIÓN DE LOS YACIMIENTOS DEL PERÍODO CRETÁCICO.

celentes, ya que en la mayoría de los casos, los diversos ejemplares recogidos, aún conservan su concha original. Por otro lado, de igual modo, debemos de citar, la presencia de pequeños braquiópodos pertenecientes a la familia de las Tebrátulas, diversas especies de antozoos y protistas del género de las Orbitolinas.

3.- Paraje de Marisparza.-

Éste paraje se compone fundamentalmente por unidades sedimentarias correspondientes al Cretácico Inferior entre otras unidades de menor presencia como son las del periodo Jurásico y las del Mioceno. Geológicamente éstas series tienen una edad Aptiense-Albiense (119-97'5 m.a.), y en ella se halla un tipo de macrofauna compuesto por numerosos bivalvos (Toucasias, Hippurites y bastantes "Moldes Internos"), gasterópodos como las Nerineas y de algún que otro equinodermo.

4.- Paraje de las Moratillas.-

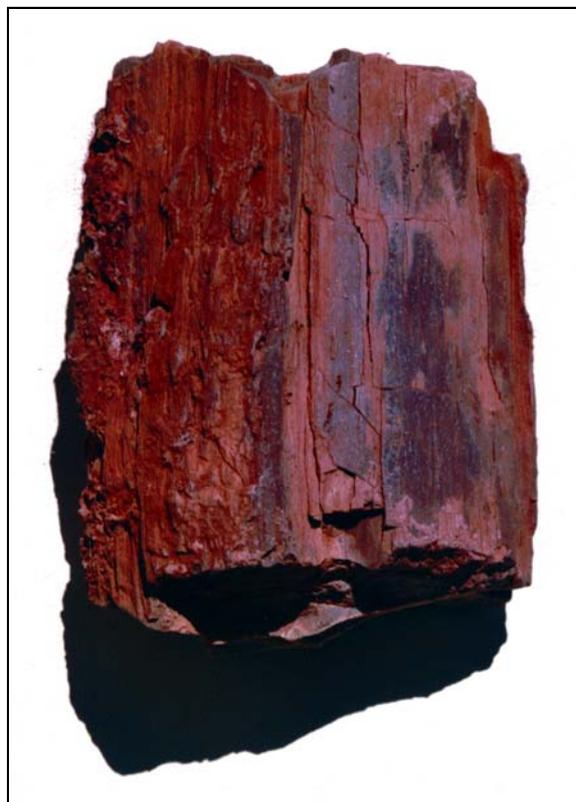
A lo largo y ancho de toda esta serie montañosa se pueden hallar distintas zonas abundantes en fósiles. La edad Cretácica atribuida para tales pisos es Albiense (Facies Utrillas), que ofrece una edad comprendida entre los 113-97'5 m.a.

Entre los fósiles hallados encontramos bivalvos, gasterópodos como las Tylostomas, y algunos equinodermos, de no muy buena conservación. La litofacies de los fósiles varía de una zona a otra, encontrando fósiles tanto en caliza-arenosa como en arcilla de color verdosa.

5.- Paraje de los Rincones-Fuente del Pinar.-

Las características geológicas y paleontológicas de este gran yacimiento, en éste último año, han adquirido una elevada importancia, ya que han aparecido, junto a los ejemplares marinos, restos fósiles pertenecientes a un medio de sedimentación de ámbito terrestre que, a priori, parecen encuadrarse cronológicamente en una fase regresiva de las Facies Utrillas correspondiente, probablemente, al tránsito entre los pisos Albiense-Cenomaniense? (113-91 m.a.), cuyos resultados, más concretamente, los conoceremos a través de un estudio que se lleva a cabo conjuntamente a través

de la sección de paleontología del Servicio de Patrimonio Histórico de Murcia y del Servicio de Geología de la Universidad de Murcia.



SECCIÓN DE TRONCO DE CONÍFERA

Por su parte, los fósiles marinos hallados, corresponden fundamentalmente a bivalvos ("Moldes Internos" sobre todo, Toucasias, Hippurites, Neithea...), gasterópodos (nerineidos y Tylostomas), equinodermos como los Heteraster, antozoos y algunas secciones de ammonites, aún sin identificar.

6.- Loma de la Hoya.-

Geológicamente este yacimiento está compuesto por un conjunto calizo-dolomítico que se le atribuye una edad Aptiense, 119-113 m.a.

El conjunto faunístico recogido en esta pequeña zona básicamente se compone de moluscos bivalvos, como restos de ostrácodos y Toucasias.

- Edad para Prebético Externo (Albiense-Mastrichtiense, 113-65 m.a.)

7.- Paraje de Los Gavilanes- El Cañajar.-

En este paraje se halla el único yacimiento paleontológico de época Senoniense de nuestro término. Se trata de un conjunto calizo-margoso correspondiente a los pisos Campaniense-Maastrichtiense, con una edad comprendida entre 83-65 m.a.

La fauna fósil de dicho paraje se compone principalmente de gasterópodos turriculados como los que se pueden apreciar en la fotografía, además también tenemos información sobre la existencia de diversos restos de ostrácodos.

Por otro lado, queremos destacar la presencia de lo que se conoce como las "galerías de gusanos", que son unas especies de rocas de aspecto tubular muy irregular y de sección cilíndrica cuyo tamaño es muy variable, formadas tras el posterior proceso de relleno de una cavidad en el sustrato marino y su consiguiente sedimentación. Pues bien, lo más destacable que encontramos a lo largo del paraje con cierta frecuencia, no son esa serie de "fósiles" llamadas frecuentemente Misceláneas de aspecto tubiforme, sino que lo que aparece en la "roca base" es toda una amplia serie de cavidades generalmente vacías y de aspecto cilíndrico que dan muchas veces a la roca del paraje un aspecto poroso, tras el consecuente desprendimiento de los materiales que en tiempos pasados allí se habían sedimentado.

8.- Sierra del Cuchillo.-

A lo largo de este conjunto montañoso se desarrolla una amplia secuencia estratigráfica que se encuadraría entre los pisos Albiense (Facies Utrillas) y Turoniense (Cretácico Superior) 113/112-88'5 m.a., en donde se pueden hallar distintos puntos con restos fósiles, destacando los ostrácodos, gasterópodos de la familia de las Tylostoma, Rudistas... este yacimiento también es ideal para realizar en él un estudio micropaleontológico ya que los restos aparecidos en la misma roca son bastante abundantes.

- Edad para Prebético Interno Septentrional (Aptiense-Albiense, 119-97'5 m.a.)

9.- Sierra Salina.-

A nuestro juicio personal, la Sierra Salina es el yacimiento paleontológico más completo del término municipal de Yecla dentro del periodo Cretácico, en cuanto a lo que respecta a la gran variedad tipológica que posee. Tiene una edad Aptiense-Albiense (119-97'5 m.a.), y en ella se hallan numerosos fósiles como, los bivalvos (Ostrácodos, Toucasias, Hippurites, Pseudolimea...), gasterópodos (Tylostomas, Nerineas...), braquiópodos (Terebratulidos y Rhinconellas), equinodermos como los Cidaris, antozoos como las Isastrea...

Dependiendo de las zonas podremos hallar fósiles de una u otras características, de distinta calidad y grado de conservación. Además, existen diversas zonas en donde se pueden recoger muy buenas muestras para la realización de estudios de tipo micropaleontológico.

10.- Sector de Las Pansas-Carche.-

En contraste con la Sierra Salina, los fósiles hallados en éste paraje presentan unas características muy similares, tanto en lo que se refiere a sus características geológicas como en lo respectivo a su variedad tipológica. La edad también es la misma, Aptiense-Albiense, 119-97'5 m.a.



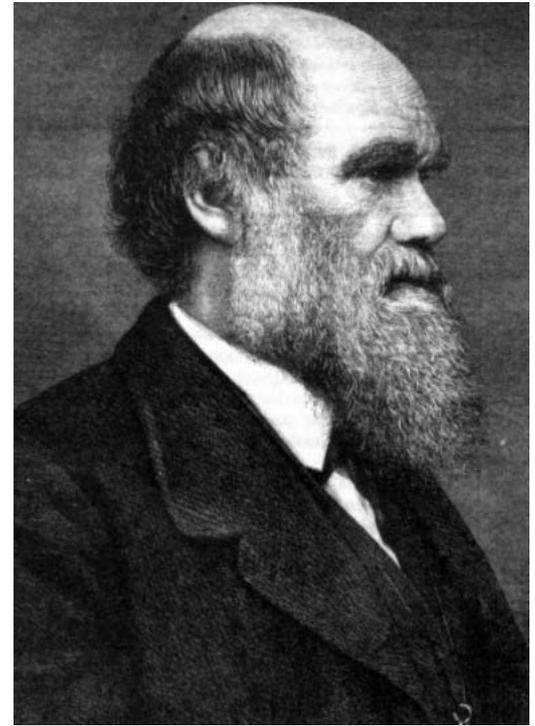
Típica Nerinea Viaderi del Cretácico Inferior, procedente de la Sierra Salina

E V O L U C I Ó N

Por Marcial de la Cruz

A finales del siglo XVIII la sociedad todavía no había alcanzado los niveles de desarrollo social que ahora conocemos, la mayoría de la población destinaba la totalidad de su tiempo a cubrir las necesidades básicas en un duro ambiente laboral, y quedaban fuera de su alcance cosas tan habituales hoy día como la sanidad y la educación. Esto hacía que la ciencia fuera patrimonio de una minoría culta y con cierta holgura económica.

En este panorama se empezaron a fraguar las primeras teorías evolutivas. La población en general seguía las directrices religiosas referidas en el Génesis sobre el origen de la vida y la creación de las especies, lo que se conoce como creacionismo, en el que todas las especies, animales y vegetales fueron creadas por Dios en un momento único y tal como hoy las conocemos. Pero dentro de la minoría instruida ya existía un importante grupo de científicos para los que estaba suficientemente claro que esto no era así, sino que las especies estaban sujetas a variaciones en el tiempo que las hacía aparecer, desarrollarse, y extinguirse, o transformarse en otras, es decir, evolucionar.



CHARLES DARWIN

Cuando hablamos de evolución, el primer nombre que nos viene a la mente es el de Charles Darwin, pero tenemos que tener claro que no fue el único, ni tampoco el primero que las propuso, sino que en este campo hubo otros muchos científicos que abrieron el duro camino que suponía el cambio de mentalidad y ruptura con lo habitualmente aceptado. Darwin mismo reconoce más de veinte predecesores que habían intuido y escrito sobre la mutabilidad de las especies. El más cercano para él quizás fuera su propio abuelo Erasmus Darwin, que ya hablaba de la evolución en su libro *Zoonomia* o *Las Leyes de la Vida Orgánica*, también es necesario destacar la figura del naturalista francés Jean Baptiste Lamarck, que propuso la primera teoría seria sobre evolución en su libro publicado en 1809, *Filosofía Zoológica*, y por último a Alfred Russel Wallace, que de manera independiente llegó a las mismas conclusiones que Darwin.

La aceptación del término evolución supone únicamente reconocer que en las especies las características se transmiten de los padres a los hijos, pero que en este proceso de transferencia se producen variaciones. Esta mutabilidad era patente y existían múltiples pruebas que hacían intuirlo, por un lado el registro fósil que aún con muchas lagunas señalaba en esa dirección; y por otro, la cría selectiva efectuada en animales domésticos desde tiempos históricos, en las que se seleccionaban determinadas características de los progenitores, y que en el transcurso de no muchas generaciones nos daba como resultado un animal muy diferente al original. El mismo Darwin realizó varios experimentos de cría con palomas domésticas. Este cambio gradual es la esencia de la cual partían todas las teorías evolutivas, entonces... ¿Qué es lo que hace de la teoría de Darwin y Wallace algo original?. No es otra cosa que descubrir el principio que controla la evolución: La Selección Natural.

La Selección natural es la primera explicación creíble y verificable de cual es el motor y dirección que rige la evolución. La Selección Natural consiste en la supervivencia de los más aptos o mejor adaptados a su medio. Aquellos seres en los que las variaciones o mutaciones les proporcionan alguna ventaja sobre sus

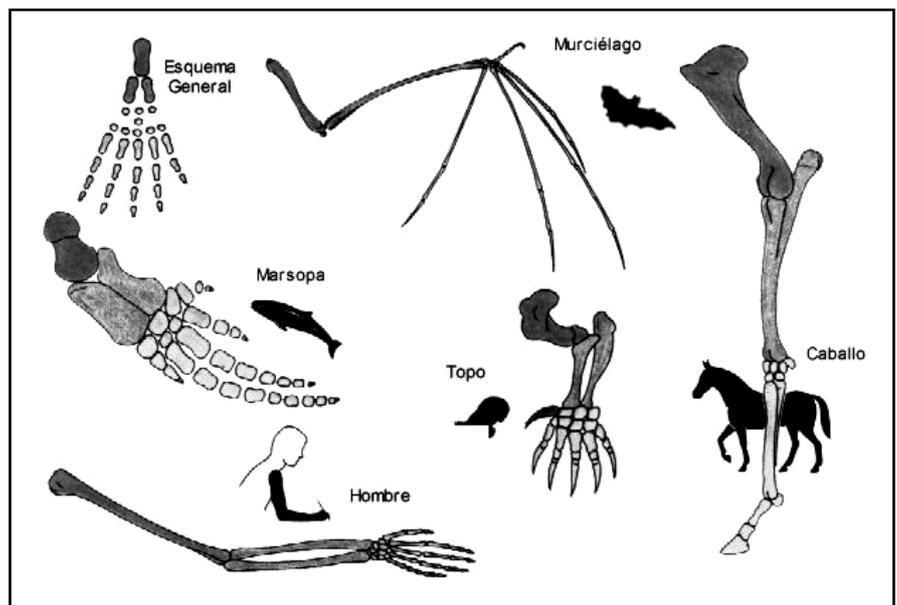
competidores es más probable que se reproduzcan y transmitan a su vez estas variaciones a sus descendientes, a diferencia de los menos favorecidos que tenderán a extinguir su linaje. Con lo que las especies generación tras generación estarán mejor adaptadas a su medio y generarán adaptaciones a otros medios o recursos disponibles.

La diferencia principal con la teoría enunciada por Jean Baptiste Lamarck consiste en que para Lamarck el motor del cambio o el inductor de una variación en una determinada especie era la necesidad o el deseo de cambio (que denomino Besoin). Es decir, la necesidad o el deseo de alcanzar una jirafa las ramas más altas hace que se desarrolle el cuello, característica que transmitirá a sus descendientes. La imposibilidad de demostrar que el uso o desuso de un órgano fuera heredable hizo descartar la teoría de Lamarck o Lamarckismo también conocida como de herencia de los caracteres adquiridos. Darwin a diferencia de Lamarck defiende que son las jirafas con el cuello ligeramente más largo las que tienen acceso al alimento, y por lo tanto es más probable que sobrevivan y se reproduzcan.

Cuando Darwin escribió su teoría todavía no conocía la genética ni las leyes de transmisión de caracteres que regulan los genes, por lo que al no comprender estos principios se limitó a observaciones a nivel de variación hereditaria. Los trabajos de Gregor Mendel en los que está basada la genética moderna, aunque se publicaron en 1866 permanecieron prácticamente desconocidos hasta 1900, a Darwin le hubieran resultado muy útiles pues corroboran en lo sustancial su trabajo. Hoy en día gracias a la genética sabemos que el uso o desuso de un miembro, el deseo o la utilidad no son condiciones transmisibles genéticamente por lo que no son heredables.

Las mutaciones o variaciones se producen al azar sin seguir una dirección predeterminada, la mayoría

ni siquiera son viables y son desechadas antes del parto, otras perjudican al ser que las posee y son eliminadas por la selección natural, otras no son ni útiles ni inútiles y se diluyen en el conjunto de la especie, y solo aquellas mutaciones que realmente proporcionen una mejora al ser que las porta, le darán una ventaja con respecto a sus congéneres en la lucha por la supervivencia, tendrá más posibilidades de reproducirse y transmitir esa mutación a su descendencia, generando en el tiempo una nueva especie diferente de la originaria. Esto nos lleva a la conclusión que la Evolución no sigue una dirección determinada, sino que las sigue todas a un tiempo pero que solo serán heredables y persistirán aquellas que favorezcan a las especies, eliminándose las alternativas no adaptativas.



En esta imagen se puede ver el esquema general de la organización de los huesos de las extremidades anteriores de todos los mamíferos. Cada uno de estos huesos durante el proceso evolutivo de cada linaje puede haberse alargado, acortado, engrosado, adelgazado o incluso haber desaparecido por completo para adaptarse a una función específica. La adaptación más llamativa es la de la pata del caballo, en la que las cinco series de huesos que formarían los dedos se han reducido a una sola gruesa y resistente, capaz de soportar el peso del caballo a la carrera. También hay que destacar la pata del topo en la que aparece un sexto dedo, este hueso que se llama sesamoide radial proviene del crecimiento de una protuberancia ósea de un tendón. Caso similar al denominado "pulgar del panda" y que no se encuentra en la imagen, en el que el sexto dedo proviene del desarrollo de un hueso de la muñeca.

Algunos evolucionistas inspirados en convicciones religiosas, han creído ver en la evolución un camino de perfeccionamiento, que lleva desde las formas más simples a una mayor complejidad, dando como consecuencia final en la cima del proceso evolutivo al hombre. Es un espejismo condicionado por una creencia previa a justificar, las observaciones no nos indican esto sino lo contrario, si las formas de vida que hoy conocemos desaparecieran y el mundo comenzara de nuevo, los seres resultantes del proceso evolutivo probablemente tendrían un aspecto muy diferente, y si se diera lugar a otro ser dotado con inteligencia, seguramente no nos reconoceríamos en él. Un erizo de mar lleva el mismo tiempo evolucionando que el hombre y esta igual o mejor adaptado a su medio que nosotros.

Otra consideración importante es el ritmo de la evolución. Para Darwin el cambio evolutivo se produce de forma gradual y lenta, una modificación conduce a otra y esta a su vez a la siguiente "Natura non facit saltum" (La naturaleza no da saltos). Esta hipótesis estaba muy influenciada por los escritos del padre de la Geología moderna Charles Lyell, que abogaba por una transformación de la Tierra de manera lenta y continua, de elevación del relieve por efectos volcánicos y destrucción del mismo por erosión. Esta interpretación conocida como "gradualismo" quita relevancia a los fenómenos catastrofistas en la evolución de las especies, y aunque todavía es seguida por algunos científicos, con carácter general, la interpretación más aceptada actualmente es la del "Equilibrio puntuado" enunciada por Stephen Jay Gould y Niles Eldredge, la cual explica que las especies permanecen durante largos espacios de tiempo apenas alteradas y que en breves períodos de crisis se producen gran número de novedades evolutivas.

La publicación del "El origen de las especies" de Darwin supuso en el siglo XIX una revolución en el conocimiento universal, como lo fueron en sus tiempos las ideas de Galileo, Copérnico o Newton, y aunque sufrió unos ataques feroces de una sociedad conservadora muy influenciada por las ideas religiosas, hoy día se encuentra plenamente probada en lo básico por la ciencia, y solo es negada por unos pocos ultra-conservadores fanáticos. Como ejemplo de fundamentalismo religioso, en Estados Unidos estuvo prohibido explicar la Teoría de la Evolución en las escuelas públicas de ciertos estados hasta que en 1968 el Tribunal Supremo declaró anticonstitucionales las leyes que lo prohibían.

El libro de Darwin no puso punto final a las polémicas en materia de evolución, sino que abrió un nuevo camino a sucesivos debates en los que ya no se discute el "hecho" de la evolución ni "quien" la produce, sino el "cómo" atendiendo al funcionamiento íntimo de los genes, siendo en este momento uno de los campos más apasionantes de la ciencia. Cosa que no nos debe extrañar pues trata de nuestro origen, de como hemos llegado hasta aquí y hacia donde vamos, preguntas a las que el hombre ha intentado dar respuesta sin cesar desde que toma conciencia de sí mismo.

Es mucho lo que aquí podríamos escribir, pero el objetivo no es otro que dar una visión general de la teoría de la evolución, una introducción con su historia, un reconocimiento a los personajes que con sus observaciones la hicieron posible, y quizás crear alguna inquietud por profundizar en el tema.

Para terminar incluyo un fragmento del "Origen de las especies" de Darwin, por su sencillez de expresión y la posibilidad de reflexión que puede generar sobre el proceso evolutivo.

"¿Qué puede haber más curioso que el hecho de que la mano del hombre, formada para coger, la de un topo para excavar, la pata de un caballo, la aleta de la marsopa y el ala de un murciélago estén todas construidas según el mismo modelo y posean huesos similares en las mismas posiciones relativas?"

GALERÍA DEL COLECCIONISTA RAREZAS 2

Por Antonio Toral

Plegiocidaris crucífera.

En Pozo Cañada, Albacete, buscaba Clypeasters en el Mioceno y hablando con un lugareño me dijo que muy cerca de allí había visto radiolas de *Cidaris*. Yo sabía que se encontraban ammonites de poca importancia, pero nada más.

Efectivamente hay un pequeño afloramiento muy margoso entre otros estratos de calcita muy duros, que sesgaron al hacer la autopista y donde aparece una abundante fauna en muy pocos metros cuadrados. Es curioso que se encuentre a 200 mts. de distancia el Mioceno del Jurásico.

Fauna de pequeños ammonites, gasterópodos, sérpulas crinoideos, esponjas, belemnites, erizos y por supuesto radiolas, por lo que yo me atrevo a determinar que este afloramiento es de un Oxfordiense posiblemente medio.

Entre los erizos que recogí, se encuentran dos *Plegiocidaris crucífera* y unas doce o catorce radiolas.

También recogí una rareza, de esas gratas sorpresas que a veces tenemos los que buscamos fósiles, un erizo de la familia de los *Holasteroides* muy parecido a un *Collerytes*: *Cardiopelta capistrata* (des Moulins 1837) en buen estado, y otro erizo diferente, no en tan buen estado, *Girardema bipunctatum*.

Descripción de *Plegiocidaris crucífera* (Agassiz 1840)

Test de pequeña talla a mediana. Peristoma más grande que el aparato apical. Zonas ambulacrales sinuosas, cada zona porífera está compuesta por pares de poros circulares iguales y separados por un gránulo. La zona interporífera tiene dos tubérculos principales. Zonas interambulacrales constituidas por 4 a 5 placas cada una con un mamelón grande, crenulado rodeado de un cerco escrobicular de 15 a 17 gránulos del mismo tamaño que el resto de gránulos secundarios, muy abundantes.

Las radiolas cilíndricas, cortas y con un collar de más o menos la tercera parte de la longitud total.



Todos estos datos no son por supuesto categóricos, son solo un intento de datar y clasificar las piezas que vamos encontrando en nuestras prospecciones dentro siempre de nuestras posibilidades. Con el fin de que todo aquel que nos lea, vea nuestro interés

en estudiar y dar a conocer los fósiles y deje de vernos como meros esquiladores.

La bibliografía en la que me he basado es muy poca y extranjera, es por ello que debemos insistir en fomentar el estudio de nuestro patrimonio paleontológico, que desgraciadamente es pobre.

Moore, Treatise on Invertebrate Paleontology, Echinodermata.

P. Branger, P. Nicolleau, A. Vadet, Les Ammonites et les Oursins de l' Oxfordien du Poitou.

PASEANDO POR LA RUTA DE LOS DINOSAURIOS

"DEDICADO A BELÉN

Por Alfredo Castilla Wandosell

INTRODUCCION

Cuantas veces nos ha invadido el deseo de viajar a lugares fantásticos y vivir una aventura. Pues bien, para los más intrépidos hay un relato que recomiendo no perderse.

Todo comienza a primeros de un mes de Julio, cuando mi novia Belén y yo decidimos escaparnos y realizar un viaje al norte.

Partimos en autobús desde Cartagena y haciendo escalas en Madrid y Oviedo finalmente llegamos a Ribadesella, lugar de destino.

Hay un refrán que dice "A cada uno lo suyo", pues bien, no estaría nada bien si no dedicara unas palabras al sitio que nos acogió; Ribadesella es una villa con un marcado carácter turístico por excelencia. Destacan entre otros la cueva de Tito Bustillo, su paseo marítimo así como su fantástico puerto pesquero en el que desemboca un Sella, del cual recomiendo hagan su descenso en piragua, el divertimento está asegurado para toda la familia, y que decir de ese Cantábrico que se abre

ante nosotros... creanme para quien lo vive y visita es algo fantástico.

A los más aventureros, no olvidarse el chubasquero, el tiempo cambia rápidamente por estos lindes.

Cada mañana, con los primeros rayos del alba, cogíamos las mochilas y demás bártulos y nos dirigíamos a la estación de autobuses de la villa desde donde partíamos a los distintos puntos previstos a visitar, todo sea dicho, existe una muy buena combinación para acudir a todos los destinos (Llanes, Tereñes, Colunga,...).



FOTO 2

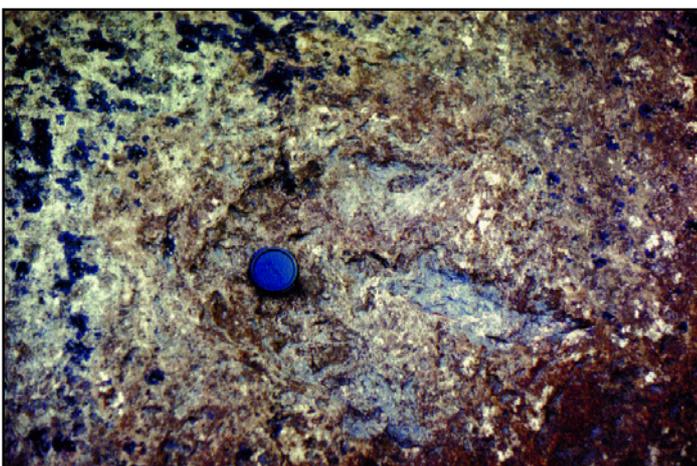


FOTO 1

Sitios estos que dejaron una huella imborrable en nosotros, no sólo por los yacimientos visitados en cuestión, o por las anécdotas vividas, sino por la gratitud de sus gentes. Por cierto para visitar los distintos lugares, sólo hay que seguir las instrucciones del guía correspondiente o simplemente seguir las indicaciones del panel explicativo.

Parece gracioso pensar que estas zonas que hemos estado pisando durante unos días



FOTO 3

fueron en su tiempo ruta de inmensos colosos.

Bien, pues decir que el número en huellas que encontramos fue elevadísimo, además, estas eran de una grandísima calidad, a pesar de estar expuestas al son de las mareas o del oleaje que muchas veces debido a su virulencia dejan una marcada "huella", nunca mejor dicho, en ellas,...en fin, creanme, es algo que debe visitarse para ver y saber de que hablo.

Para este año, creo recordar que estaba prevista la inauguración de un museo referente al Jurásico y los dinosaurios, en las roximidades de Colunga. Este iba a tener la forma de una huella de dinosaurio. Asimismo, el Gobierno del Principado ha elaborado un decreto para la declaración de los yacimientos de icnitas de dinosaurios de Asturias como Monumento Natural. Por otro lado, los yacimientos asturianos de huellas de dinosaurios, junto con los del resto de la Península Ibérica, figuran en la candidatura para optar a la declaración de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO.

Tendré que hablar un poco de los lugares visitados, así que empezaré con el **PUERTO Y FARO DE TAZONES**.

Fue este destino el que más quebraderos de cabeza nos dio por los horarios y combinaciones de autobuses que podíamos usar, ya que también había que tener en cuenta el horario de mareas, muy importante este para la visita de los distintos yacimientos porque de él dependía que pudiéramos disfrutar de la jornada. El tiempo, pues, estaba muy justo para la visita del pueblo y del faro. Decir que para los degustadores de buen marisco este lugar es una delicia.

Una vez llegamos al pequeño pueblo de Tereñes nos dirigimos a la playa , allí encontramos el panel correspondiente que nos informaba de lo que íbamos a encontrar en este lugar, al igual que en el faro. Allí dimos,

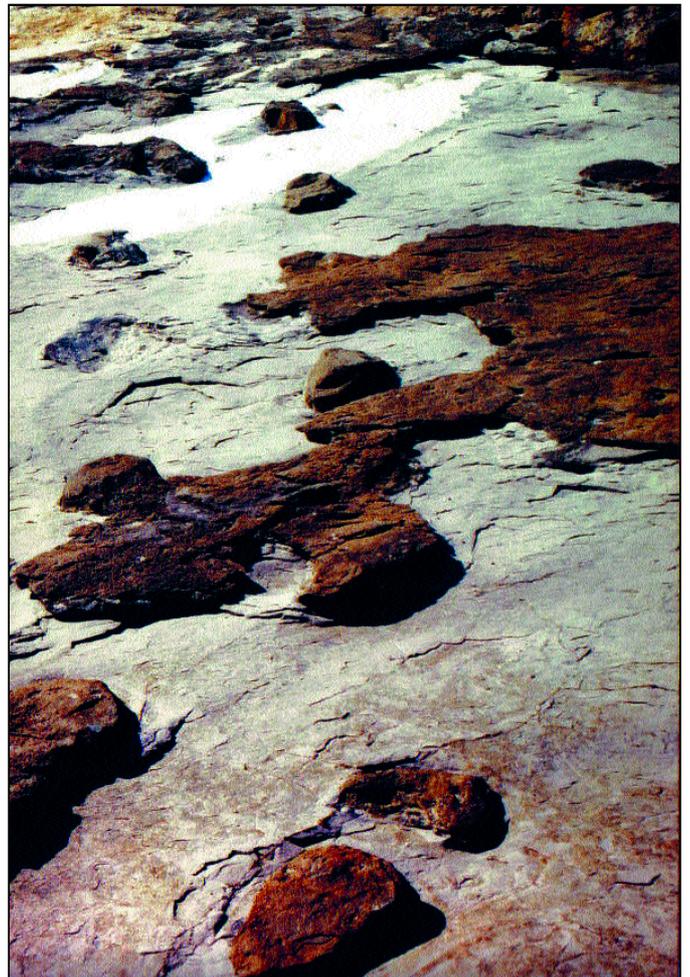


FOTO 4

siguiendo las indicaciones, con varias huellas tridáctilas. (foto1).

Ya en el acantilado del otro extremo de la localidad, y a pocos metros después de rebasar el espigón del puerto, dimos también con un magnífico ejemplo de falla vertical, así como con huellas de raíces verticales rodeadas por restos de lo que se supone correspondía a paleosuelos jurásicos. Esto nos llamó mucho la atención.

Rápidamente, después de descansar para picar algo, nos dirigimos al faro, teniendo para ello que pegarnos una buena caminata de subida. Una vez allí, con un poco de suer-

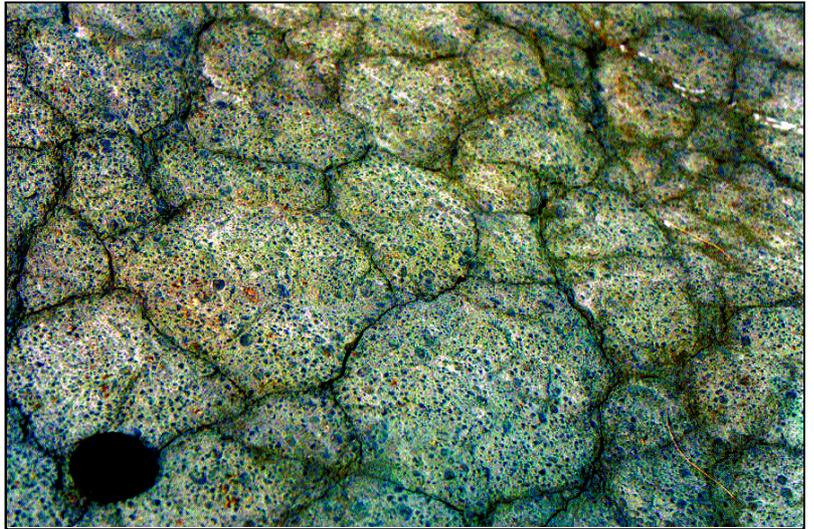


FOTO 6

te y las aclaraciones de las gentes del lugar, logramos llegar al acantilado. Allí mismo, después de buscar un rato, logramos encontrar de todo un poco en distintas lajas de roca ligeramente inclinadas hacia el mar, destacaban las huellas de manos y pies de dinosaurio que se cruzaban en varias direcciones así como la huella de arrastre de una cola, también, restos de bivalvos o marcas de oleaje sobre la roca. Sólo teníamos que continuar hacia el este por la base del acantilado.

PLAYA DE LA GRIEGA (foto2)

Cuando empezamos este recorrido, nadie suponía lo que nos iba a deparar la jornada, la verdad es que no estuvo nada mal.

Todo comienza en el panel explicativo situado éste al lado de la ría, y muy próximo al camping. Siguiendo sus explicaciones continuamos en dirección al acantilado.

Siguiendo por el mismo borde llegamos a un estrato de arenisca algo inclinado hacia el mar cuya superficie estaba atravesada por lo que los geólogos denominan "diaclasas"



FOTO 5

orientadas estas en varias direcciones. Por encima del mismo encontramos otra caliza muy interesante perteneciente ésta a la formación Tereñes que contenía diversas marcas grandísimas y más o menos redondeadas. Se trataba de icnitas de grandes dinosaurios cuadrúpedos (saurópodos) que se desplazaban sobre la laguna costera. Por sus dimensiones creo que bien se las podría considerar entre las más grandes del mundo; y su deficiente conservación dificultaba una observación detallada de las mismas. Y no sólo eso, la anécdota parte de la presencia de un pequeño rebaño de cabras que estaban pastando por la zona, pues bien, cuando nos damos cuenta nos las vemos encima literalmente queriéndonos arremeter, sobre todo los ma-



FOTO 7

chos cabríos del rebaño, para que contar más, se puede imaginar uno la situación.

Siguiendo un poquito más, una vez que nos deshicimos de nuestros protagonistas dimos con unas areniscas rojas de la Formación Vega que contenían huellas de raíces verticalizadas de color verde pálido.

ACANTILADOS DE TEREÑES

Antes de iniciar esta travesía, nos dejamos aconsejar por una guía del pueblo muy simpática, la cual nos comentó que dicho yacimiento se veía azotado sin piedad cuando se producían grandes temporales y también por las mareas que se daban en esta zona del Cantábrico. Esto da una idea de lo que todavía puede hacerse para proteger estos lugares.

Antes de iniciar el camino de descenso por los acantilados tomamos nota de los distintos detalles del panel explicativo, después pillamos un estrecho camino que llevaba hacia el acantilado.

Una vez allí, disfrutamos como críos. Allí dimos con estratos de la Formación Tereñes inclinados estos, en dirección al mar. Allí podían observarse diversas icnitas de dinosaurio, **(foto3)** así como algunos rastro de dinosaurios bípedos y tridáctilos y otro muy espectacular de cuadrúpedos, **(fotos 4 y 5)** en el que están representados las huellas de manos y pies. También señalar los espectaculares ejemplos de grietas de desecación, **(foto 6)** así como los restos de madera convertida en azabache. **(foto 7)**.

LA PLAYA DE RIBADESELLA

Nuestro recorrido se iniciaba en uno de los extremos, en particular el oeste, de la

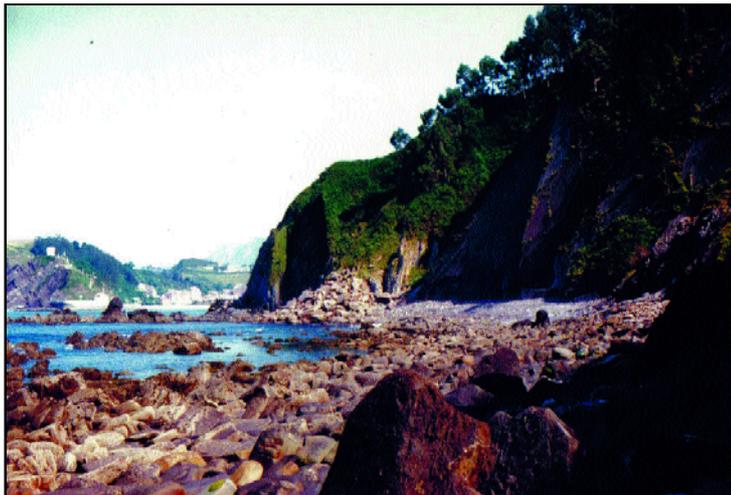


FOTO 8

playa de Santa Marina. Según dirigiámos la vista hacia el sur se podían divisar unas placas que creo pertenecían al período Carbonífero y que destacaban en el relieve formando una espectacular pared vertical. **(foto 8)**

Según íbamos avanzando en nuestro recorrido íbamos encontrando una alternancia de materiales pertenecientes estos a la Formación Rodiles. Estos materiales chocaban con otros de distinta naturaleza pertenecientes a la Formación Vega, en ella, podíamos apreciar restos de huellas de raíces características de un clima árido. Cerca ya del final del paseo encontramos también restos de otros materiales pertenecientes a la denominada Formación Tereñes que representó en su momento una zona costera baja y muy rica en fangos.

Dichos materiales se continuaban por el acantilado, mostrando diversos niveles en los que podíamos apreciar lamelibranquios muy pequeños así como grietas de desecación y frecuentes icnitas de dinosaurios, éstas a veces aparecían incluso formando rastros. **(foto 9)** No me gustaría olvidar también los fantásti-

cos ejemplos de ondulaciones difusas debidas al oleaje de la época que encontramos con algo de suerte.

Bueno, ¿qué les ha parecido?... Creo que una semana no puede dar para más. Sinceramente, si pueden hacer esta travesía, no se la pierdan por nada del mundo, siempre respetando todas las indicaciones que se vayan encontrando y haciendo caso de las personas encargadas de mostrar dichos sitios. Yo sinceramente gané muchos amigos y experiencias vividas en esta travesía.

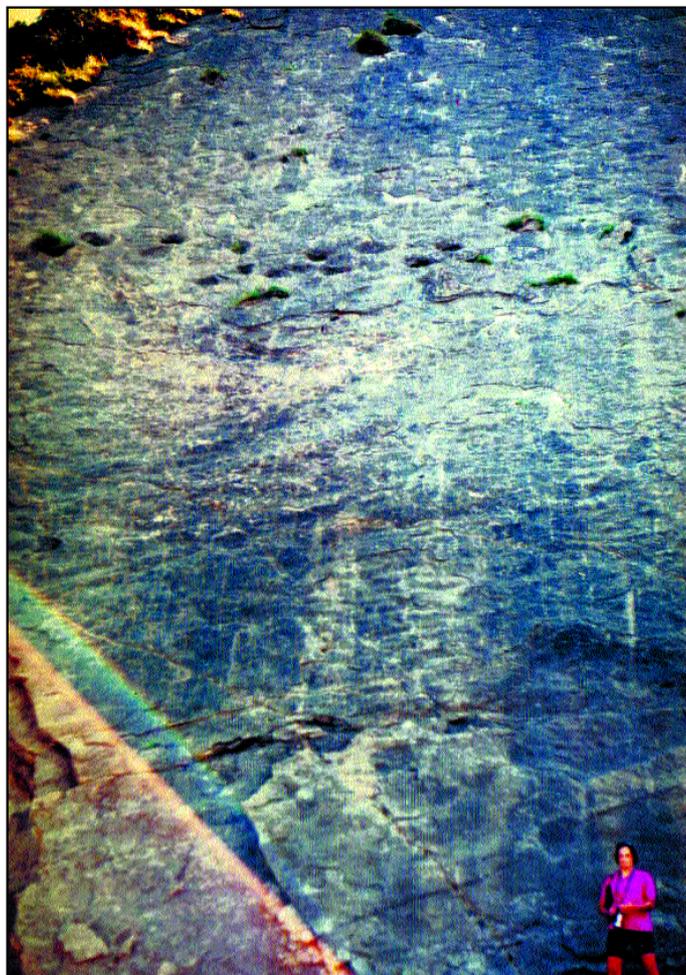


FOTO 9

MÁS DE LO MISMO

Por Francisco Bernal

En números anteriores ya se ha hablado sobre el coleccionismo de fósiles, su marco legal, etc. hoy me gustaría expresar algunas opiniones sobre el coleccionismo cultural, y aportar algo a este debate público del que ya nos hemos hecho eco en anteriores boletines.

En primer lugar quisiera incidir en que el coleccionismo debe realizarse de forma racional y respetuosa con los yacimientos, recolectando solo aquellos fósiles que han aflorado ya sea por mecanismos naturales de erosión o fruto de las obras públicas o privadas, (ya que de no ser así se perderían irremediablemente). No abarcar más de lo que nuestras capacidades nos permitan, limitándonos en lo posible a la recolección de fósiles de invertebrados, debiendo poner en conocimiento de la administración y de los profesionales la aparición de restos óseos de vertebrados, dada la mayor complejidad de su estudio.

En segundo lugar debemos perfeccionarnos y formarnos en nuestra afición, recogiendo toda la información posible del entorno de donde hemos recolectado los fósiles, piso, fauna asociada, condiciones del entorno, etc. datos que plasmaremos por escrito y acompañará al resto de la investigación que realicemos para su asignación taxonómica. Observando esta sencilla norma, nuestros ejemplares serán algo más que objetos decorativos, y conservarán una información que es primordial si en algún momento se precisa su estudio.

En tercer y último lugar debemos ser generosos con la sociedad en la que vivimos y poner las colecciones fruto de nuestro trabajo a disposición de los profesionales que quieran estudiarlo, colaborando siempre que tengamos ocasión en exposiciones que ayuden a formar y comprender esta ciencia a nuestros vecinos, principalmente a los jóvenes, puesto que de ellos depende el futuro. Tengamos en cuenta que solo aquellas cosas que se conocen es posible respetarlas.

Si seguimos estas normas de conducta nadie podrá acusarnos a los coleccionistas y aficionados de causar daño al Patrimonio Paleontológico, en todo caso de lo contrario, de rescatarlo, garantizar su preservación y difundirlo.

Esta es la línea de conducta que defiende la Asociación Cultural Paleontológica Murciana y en la que intentamos concienciar a todos aquellos que se nos unen. Prueba de ello es nuestra actuación desde que empezamos a andar y el reconocimiento de la sociedad, administración, autoridades y profesionales a nuestro trabajo, el cual lo realizamos abiertamente, con luz y taquígrafos.

En nuestro museo existen dos tipos de fósiles, unos pocos que son patrimonio de la Asociación, ya sea por su especial relevancia, por donación de particulares o fruto de un trabajo común. Y otros, la gran mayoría, que se encuentran en cesión temporal, para su exposición en el museo o en las exposiciones que realizamos fuera de él, con el fin de cumplir los objetivos culturales que nos marcamos cuando nos erigimos en Asociación. La propiedad de estos fósiles que con tanto mimo y horas de trabajo hemos rescatado, limpiado y restaurado es de conocimiento público, incluida la administración, y no nos ha sido discutida en ningún momento.

El objetivo de todo esto que os he contado es el invitar a todos los aficionados que posean colecciones de fósiles a que los "pongan a trabajar" culturalmente hablando, es decir, observando un comportamiento respetuoso en el campo, mejorando su propia formación y exponiéndolos para disfrute de todos, allí donde surja la ocasión, ya sea en el colegio de sus hijos, en la asociación de vecinos, o donde les sea solicitada su colaboración para un fin cultural o de investigación.