



SECRETOS QUE ESCONDEN LAS ROCAS

FÓSILES EN LA REGIÓN DE MURCIA





**SECRETOS QUE
ESCONDEN LAS ROCAS
FOSILES EN LA REGIÓN DE MURCIA**





La Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo de Murcia organiza la exposición *"Secretos que esconden las rocas. Fósiles en la Región de Murcia"*, una muestra que pretende favorecer un clima de aprecio social por la paleontología y resaltar su importancia para el progreso de una sociedad avanzada. El objetivo fundamental es divulgar y valorar el rico patrimonio paleontológico murciano mediante una cuidada documentación gráfica y audiovisual y una selección de espectaculares fósiles procedentes en su mayoría de colecciones particulares.

Tras introducir al espectador en aspectos relacionados con la historia e investigación en paleontología, la formación y excavación de yacimientos y la restauración de los fósiles y su datación, la exposición presenta más de 20 paneles informativos sobre la evolución de la vida sobre la Tierra de la mano de algunos de los fósiles procedentes de yacimientos murcianos más excepcionales, bien por su estado de conservación o bien por su interés científico. A través de este fascinante viaje de más de 200 millones de años, conoceremos extrañas criaturas del inicio de los tiempos, eslabones desconocidos, catástrofes naturales mundiales y periódicas extinciones de seres vivos cuyos fósiles descubiertos en Murcia nos desvelan mundos pasados difíciles de imaginar hoy en día.

Enrique Ujaldón

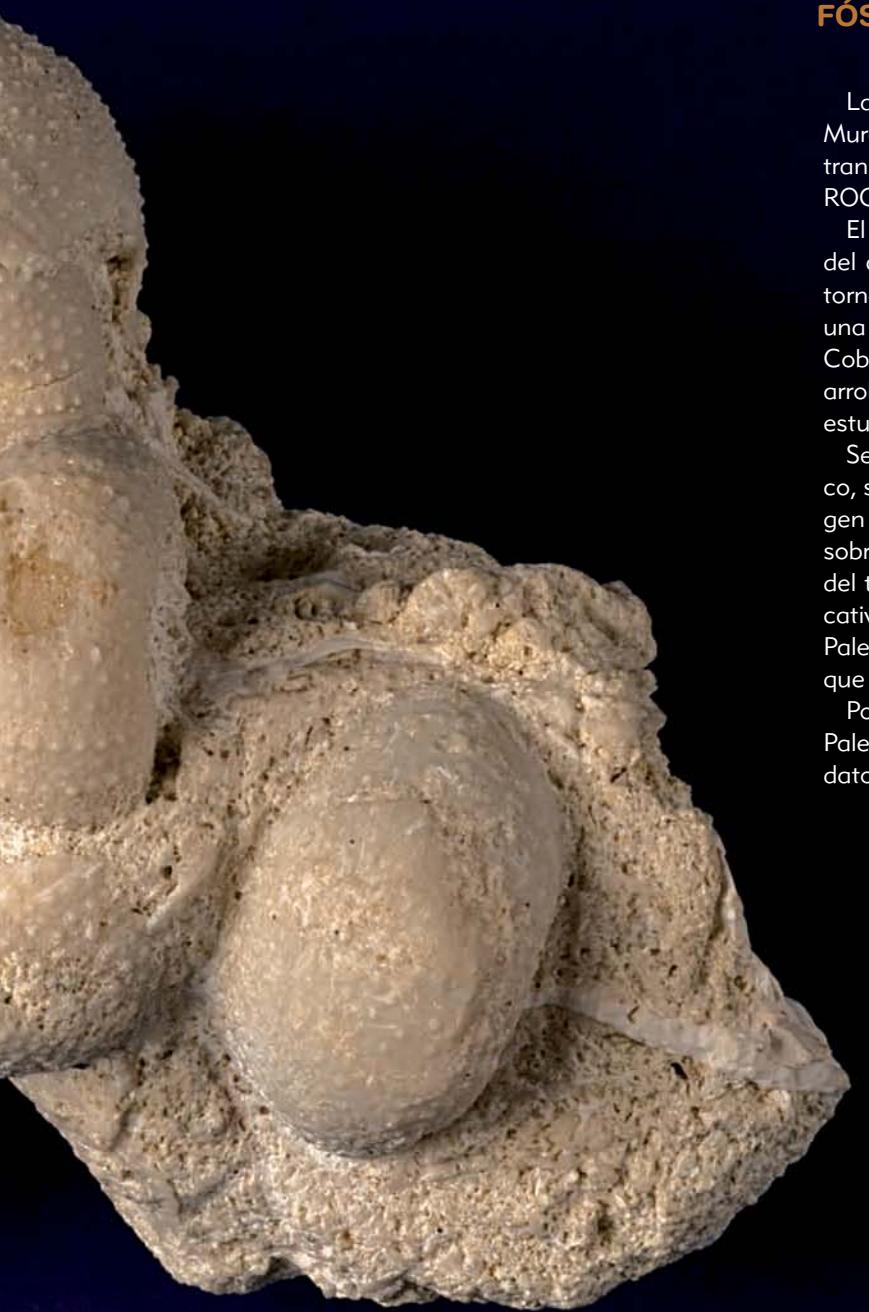
Director General de Bellas Artes y
Bienes Culturales Región de Murcia

ÍNDICE

● ESTUDIO CIENTÍFICO	7
PALEONTOLOGÍA	
FÓSILES	
PROCESO DE FOSILIZACIÓN	
EL TRABAJO DEL PALEONTÓLOGO	
¿PARA QUÉ SIRVE EL ESTUDIO DE LAS ROCAS?	
● EL NACIMIENTO DE UNA CIENCIA	
HISTORIA DE LA PALEONTOLOGÍA EN MURCIA	
● ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA.....	17
LOS ORÍGENES DE LA TIERRA	
LA VIDA SURGIÓ EN EL MAR	
ERAS GEOLÓGICAS	
EL MUNDO DEL PALEOZOICO	
EL PALEOZOICO EN MURCIA	
EL MUNDO DEL MESOZOICO	
EL MESOZOICO EN MURCIA	
EL MUNDO DEL TERCIARIO	
EL TERCIARIO EN MURCIA	
EL MUNDO DEL CUATERNARIO	
LA EVOLUCIÓN HUMANA	
EL CUATERNARIO EN MURCIA	
● EL MUSEO DE PALEONTOLOGÍA Y EVOLUCIÓN HUMANA DE LA REGIÓN DE MURCIA.....	37



ESCHIZECHINUS DUCIEI. CEUTÍ



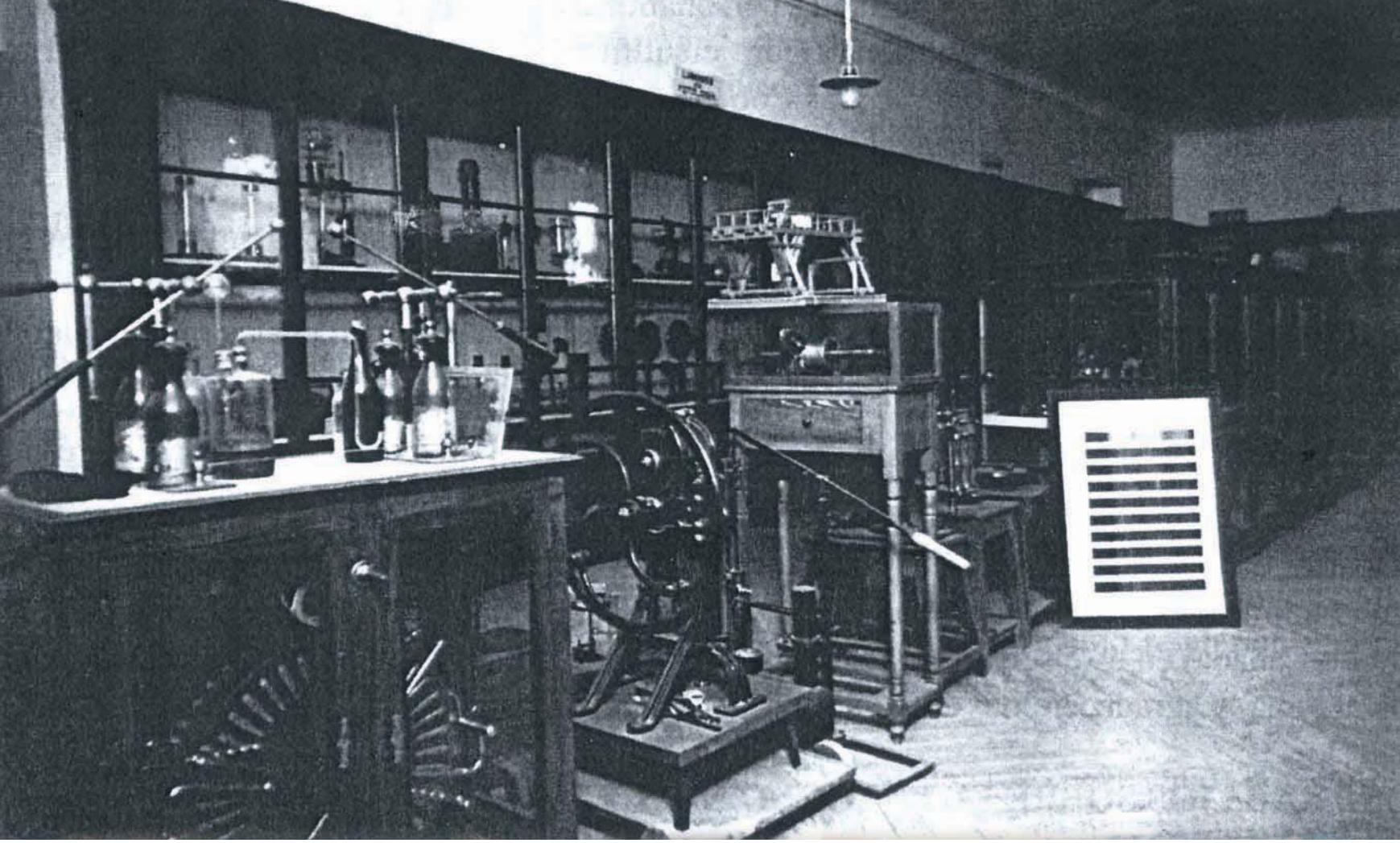
SECRETOS QUE ESCONDEN LAS ROCAS FÓSILES DE LA REGIÓN DE MURCIA

La exposición que se presenta en el Museo Arqueológico de Murcia, se estructura en torno a tres grandes sectores que muestran de forma muy didáctica SECRETOS QUE ESCONDEN LAS ROCAS.

El recorrido expositivo se inicia haciendo un análisis del estudio del científico, el paleontólogo, y de lo que supone su trabajo en torno a la paleontología como ciencia. A continuación se hace una breve referencia a la vida y obra de Francisco Cánovas Cobeño, uno de los primeros personajes que impulsaron el desarrollo de la paleontología en Murcia a través de la recolección y estudio de gran cantidad de fósiles.

Seguidamente, y atendiendo a un criterio puramente cronológico, se presenta una de las teorías más aceptadas en cuanto al origen del cosmos, la teoría del Big-Bang, y la evolución de la vida sobre la Tierra, representada de forma gráfica y visual en la línea del tiempo. Al mismo tiempo, se exponen los hechos más significativos que han ocurrido en cada periodo geológico, desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, con proyecciones audiovisuales que recrean el ambiente y favorecen la comprensión.

Por último, se presenta la maqueta del futuro Museo de Paleontología y Evolución Humana de la Región de Murcia con datos sobre los contenidos generales del nuevo edificio.



PALEONTOLOGÍA

La paleontología es la ciencia que estudia los fósiles, los seres del pasado y las muestras de su actividad que se encuentran fosilizadas en las rocas de la Tierra.

FÓSILES

Etimológicamente, la palabra fósil, procede del adjetivo latino *fossilis*, del verbo *fodere*: excavar, que se aplicaba a cualquier cosa desenterrada; es por tanto, un concepto demasiado amplio que conviene acotar.

Actualmente, fósil se define como cualquier resto de organismo o de actividad orgánica que esté contenido en el registro geológico.

Los fósiles son los únicos documentos que poseemos sobre la vida del pasado. Gracias a ellos se podemos reconstruir la anatomía del organismo, el modo de vida que tenía, el ambiente en el que vivió, la edad relativa del estrato que lo contiene, la relación que existía entre los organismos, la distribución geográfica y estratigráfica e incluso los problemas relacionados con su extinción.

Por lo general, sólo fosilizan las partes duras de cualquier individuo, ya sea vegetal o animal. En el caso de los vertebrados, se encuentran con frecuencia sólo partes del esqueleto, pero éstas son suficientes para reconstruir todo el animal ya que a partir de las conchas o de dientes o huesos fosilizados, el paleontólogo puede completar las partes que le faltan tomando como referencia sus parientes más próximos. Esto, a veces, resulta sencillo porque cada animal tiene una clase determinada de caparazón, dientes o huesos; en otros casos puede ser más complicado.

Cuando el esqueleto está completo, el paleontólogo reconstruye el tamaño, la forma y el aspecto del animal. Posteriormente, hay que deducir la piel y el color. Como es raro que la piel fosilice porque es un tejido blando, se tiene que hacer un cálculo probable del tipo de piel que habría tenido el animal mediante la observación de sus parientes más próximos. Lo mismo ocurre con el color de los anima-

les que han desaparecido, también hay que deducirlo por extensión con sus semejantes.

La reconstrucción de un animal extinto no es más que un modelo del aspecto que habría podido tener porque, en realidad, no hay ninguna seguridad y se trabaja, como se ha dicho anteriormente, a partir de restos óseos, huellas, indicios, etc. Pero todos estos fósiles no sólo nos hablan del aspecto que pudiera tener un organismo, sino que además nos revelan otras muchas cosas.

Analizando los dientes, garras e incluso el contenido del estómago, que a veces llega a fosilizar, podemos saber lo que comía. Las huellas de una serie de pisadas nos hablan acerca de la forma que tenían de moverse, si eran o no solitarios...

Cuando en un mismo depósito se encuentran un gran número de fósiles, se puede reconstruir el ambiente en que vivían y el lugar que cada uno ocupaba en la cadena alimenticia. Su estudio nos da una idea bastante aproximada de lo que podía ser un ecosistema antiguo, no obstante, estos análisis pueden tener diferentes interpretaciones que suelen cambiar con cada nuevo descubrimiento.

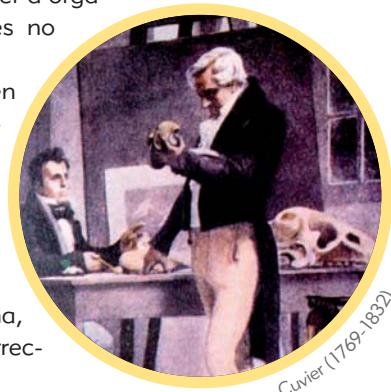
El francés **Georges Cuvier** (1769-1832) fue el primer paleontólogo capaz de reconstruir especies de animales desconocidas a partir del estudio de sólo algunos fragmentos óseos y recurrió a la teoría del catastrofismo para explicar la desaparición de alguna de ellas. Sobre estos restos, no siempre bien interpretados, Cuvier lanzó estas tres hipótesis:

- Los fósiles pueden corresponder a organismos vivos que viven en partes no exploradas del planeta.
- Son organismos que pueden haber sufrido un proceso de metamorfosis en el tiempo. Esta hipótesis estaría relacionada con el evolucionismo.
- Son animales que se han extinguido.

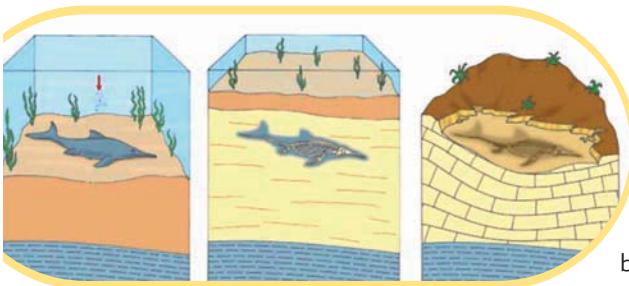
Cuvier se decantaba por la última, aunque las tres hipótesis eran corre-



Reconstrucción de un "ammonite" nadando en un fondo marino jurásico



Georges Cuvier (1769-1832)



tas pero no excluyentes ya que existen ejemplos que las corroboran.

PROCESO DE FOSILIZACIÓN

El proceso de **fossilización** es muy sencillo. Primero, un animal o una planta que acaba de morir se deposita en el fondo de un lago, mar o río. Los tejidos blandos se pudren pronto, llegando a ser muy excepcional la conservación de la piel, carne y órganos. Cuando la arena o el barro cubren rápidamente las partes duras de los organismos, como el hueso o la madera, se evita la erosión y la entrada de oxígeno favoreciendo así su conservación.

Con el paso del tiempo, las capas de sedimento se convertirán en estratos de rocas sólidas. Posteriormente, los movimientos de la corteza terrestre provocarán el ascenso de las rocas sedimentarias y la erosión, generada por agentes atmosféricos como la lluvia, liberará al fósil de su encierro, muchos millones de años después de haber quedado enterrados.

En ocasiones el material original desaparece por completo tras ser enterrado dejando un espacio hueco que se conoce como **molde externo** o negativo. Este molde puede posteriormente rellenarse por los minerales disueltos en el agua que circula llegando hasta nosotros el **molde interno** que reproduce fielmente la forma del resto.

Muchos fósiles se originan al enterrarse en sedimentos, pero existen otras formas menos comunes de fossilizar... Algunos animales, entre ellos humanos y mamuts, se han conservado hasta nuestros días congelados en el **hielo**. Otros más pequeños, sobre todo insectos y también lagartos, ranas y aves, han quedado atrapados en **ámbar**, la resina fósil de los árboles. En condiciones especiales muy extraordinarias se conservan los cuerpos completos de animales que cayeron en **trampas de alquitrán** y también formas de vida invertebradas enterradas y preservadas bajo **cenizas volcánicas**. En cuanto a las plantas, la fossilización en **sílice** de troncos, hojas y piñas permite a

veces conservar su estructura celular hasta el más mínimo detalle, incluyendo los anillos de crecimiento.

Algunos fósiles no son restos del propio organismo sino que son las marcas, huellas, madrigueras u otros rastros que dejaron y se fossilizaron. Son los llamados **icnofósiles**. Aunque suele ser difícil asignar una huella fósil a una especie determinada, normalmente revelan más información sobre la forma de vida y los hábitos del animal que el propio fósil. Tendremos oportunidad de observar algunos ejemplos de icnofósiles a lo largo de la exposición.

Otro tipo curioso e interesante de fósiles son los **nidos de huevos**, cuya morfología nos dan una idea bastante acertada de la reproducción animal y de cómo criaban a la prole. No hay que olvidar los **coprolitos**, excrementos fossilizados que aportan aspectos sobre la alimentación.

CONDICIONES AMBIENTALES NECESARIAS PARA LA FOSILIZACIÓN

Para que un organismo vivo se convierta en fósil al morir se deben dar una serie de circunstancias favorables:

Recubrimiento rápido del organismo por los sedimentos.

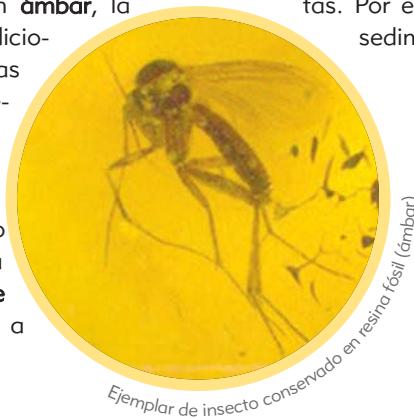
Condiciones físicas adecuadas del medio, como por ejemplo la ausencia de oleaje o de cantos rodados que deteriorarían los restos del organismo.

Condiciones químicas convenientes poco ácidas.

Unas características intrínsecas favorables del propio organismo.

Los fósiles son comunes en los sedimentos de grano fino que se producen en ambientes de baja energía y aguas tranquilas, como lagos, fondos marinos, pantanos y ciertas zonas de los deltas. Por el contrario, son más extraños en los sedimentos de grano grueso que encontramos en tierra firme, donde tienden a romperse, desgastarse y desaparecer. Por eso es más fácil encontrar fósiles en rocas como calizas y areniscas que se formaron en antiguos fondos marinos.

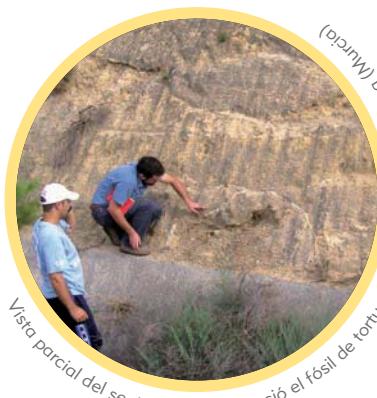
Por otro lado, hay que tener en cuenta que los organismos con partes duras, como conchas, esqueletos



Ejemplar de insecto conservado en resina fósil (ámbar)

o dientes, se fosilizan mejor que aquellos con cuerpos blandos, y los animales acuáticos se conservan mucho mejor que los terrestres. Además, los organismos más delicados se conservan sólo bajo circunstancias muy concretas y por supuesto no en todas las rocas. De hecho, se cree que sólo el 15% de las rocas cumplen con las condiciones idóneas para contener fósiles y que **sólo un hueso de cada mil millones llega a fosilizar**. Parece por tanto que no es tan fácil dejar huella.

EL TRABAJO DEL PALEONTÓLOGO



El **paleontólogo** es la persona capacitada para trabajar en los yacimientos paleontológicos y cuyo objeto de estudio son por tanto los fósiles. Los paleontólogos han diseñado técnicas complejas y sofisticadas para descifrar el registro fósil y aprender cómo vivían los animales y las plantas en el mundo antiguo.

Extraer un fósil, prepararlo, estudiarlo y, en ocasiones, reconstruir el animal original, es un proceso muy delicado y laborioso al que se dedican profesionalmente los paleontólogos. Los conocimientos geológicos son fundamentales en el trabajo de estos científicos: uso de mapas geológicos, identificación de los terrenos y rocas, levantamiento de columnas estratigráficas, etc. son tareas imprescindibles para estudiar un yacimiento paleontológico.

EL MUESTREO Y LA EXCAVACIÓN

En Paleontología se utilizan diferentes técnicas de búsqueda y excavación dependiendo del tipo de yacimiento, de los fósiles y del sedimento o roca en el que se encuentran.

Hay invertebrados que suelen aparecer en estratos de roca caliza o arenisca. Para su recolección se utiliza un martillo especial, se recogen datos sobre la conservación del fósil y se toman fotografías *in situ* de los ejemplares descubiertos. Los microfósiles suelen encontrarse fácilmente y en muchos lugares. Se obtienen tras lavar con agua grandes cantidades de sedimento y se emplean tamices para separarlos

por tamaños. Cuando la roca es demasiado dura para disgregarse con agua, se realiza una lámina delgada que luego se estudia al microscopio dado su pequeño tamaño.

La recuperación de grandes fósiles, como huesos de mamíferos o dinosaurios, requiere técnicas especiales y equipos de trabajo. Como en Arqueología, la excavación paleontológica permite recoger la mayor cantidad de información posible de un yacimiento. No se trata únicamente de desenterrar fósiles con herramientas finas y con sumo cuidado, sino de documentar todo lo descubierto, de forma que posteriormente se pueda estudiar la relación de cada pieza con el resto de materiales.

LIMPIEZA Y PREPARACIÓN

El descubrimiento y extracción de los fósiles constituye sólo la primera fase del trabajo del paleontólogo. Una vez en el laboratorio se lleva a cabo la limpieza y tratamiento del fósil para evitar su deterioro.

Se utilizan diferentes técnicas y herramientas para la limpieza y preparación dependiendo del tipo de fósil y de la roca que lo contenga. Cinceles y martillos de varios tamaños, agujas, buriles, taladros, percutores, cubetas de ultrasonidos, pinceles, brochas... son algunos de los instrumentos utilizados para tratar de liberar al fósil del sedimento. En ocasiones, es necesario el uso de productos químicos como ácido acético o clorhídrico para disolver la roca.

En Paleontología es difícil encontrar esqueletos completos, siendo lo habitual el hallazgo de fragmentos de las partes duras del organismo.

Para restaurar un fósil se utilizan consolidantes y productos adhesivos solubles que no sean agresivos y permitan una óptima conservación. En ocasiones es conveniente realizar moldes y réplicas para trabajar con ellos en las mediciones y reconstrucciones, evitando en lo posible la manipulación del fósil original y favoreciendo su conservación. Por último, el fósil se estudia y clasifica antes de ser depositado en un museo para su exposición y disfrute.



EL ESTUDIO DE LOS FÓSILES

Una vez limpio, restaurado y consolidado, el fósil pasa a ser estudiado y clasificado. Para ello se utiliza un sistema universal creado por Linneo a mediados del siglo XVIII que tiene como categorías más pequeñas el **género** y la **especie**. Por poner un ejemplo, los seres humanos pertenecemos al género *Homo* y a la especie *sapiens*.

Desde un punto de vista más geológico, hay fósiles que se usan para correlacionar y datar estratos de roca encontrados en diferentes partes del mundo. Son los llamados fósiles guía y se caracterizan por:

Tener un ámbito geográfico amplio, por lo que deben encontrarse de forma abundante en muchos lugares del globo.

Presentar un rango de evolución rápido, de forma que exista poco tiempo entre su aparición en el registro y su extinción.

Por último, tener facilidad para fosilizar.

Su **estudio** nos informa de la anatomía del organismo, su modo de vida, el ambiente en el que vivía, la relación con otras especies, su evolución en el tiempo, etc. Hoy día podemos incluso deducir la vegetación y el clima que existió en un lugar y en un momento determinado analizando los restos de polen fósil que pueden conservarse en las rocas. De ahí que ciertos fósiles sean muy importantes actualmente en los estudios sobre el cambio climático.

¿CÓMO PODEMOS SABER LA EDAD DE LOS FÓSILES?

El estudio de los fósiles contribuye a ordenar las rocas que aparecen en todo el planeta en la escala de tiempo geológico. Sus edades absolutas en millones de años empezaron a conocerse cuando se inventaron las técnicas radiactivas de datación en 1911. Actualmente, se aplican diferentes métodos, siempre con un inevitable margen de error:

Carbono 14. Se utiliza en Arqueología para averiguar la edad de huesos y otros restos orgánicos recientes.

Potasio-argón, rubidio-estrонcio, uranio-plomo, etc. Técnicas radiactivas para la datación de materiales muy antiguos que sirven únicamente en rocas volcánicas.

Termoluminiscencia. Contabiliza los electrones

atrapados en las arcillas.

Resonancia del espín del electrón. Método en el que se bombardea una muestra con ondas electromagnéticas y se miden las vibraciones de los electrones.

Paleomagnetismo. Basado en la propiedad que poseen ciertas rocas con contenido en hierro de registrar la magnetización del campo magnético terrestre en el momento justo de su formación. En teoría, el método es muy simple: basta con datar las rocas inmediatas a una de las inversiones de polaridad sufridas por la Tierra a lo largo de su historia.

¿PARA QUÉ SIRVE EL ESTUDIO DE LAS ROCAS?

Las rocas son agregados de diversos minerales, aunque en ocasiones pueden estar constituidas por un único mineral, que forman parte de la corteza terrestre. Su formación se origina de muy diversas maneras y a distintas profundidades.

El conocimiento de las rocas es importante porque nos permite reconstruir ambientes pasados, clima, ecología, cambios del nivel del mar, medio marino, continental, etc. y el análisis de las mismas nos informa acerca de su estructura, composición, color, textura, morfología, fósiles que contienen, estratificación, etc.

Para su estudio, las dividimos en tres grandes grupos, según como se han formado: **ígneas**, formadas por la solidificación del magma; **metamórficas**, formadas por transformación de otros tipos y **sedimentarias**, originadas a partir de los materiales de la erosión acumulados en una zona concreta.

Las rocas **ígneas** se forman por el enfriamiento y la solidificación de materia rocosa fundida, el magma. Según las condiciones bajo las que el magma se enfrié, las rocas que resultan pueden tener granulado grueso o fino. Por lo que se subdividen en dos grandes grupos: **plutónicas**, cuando se forman por enfriamiento lento y siempre en profundidad (granito y sienita); **volcánicas**, cuando se for-



Laboratorio de preparación de fósiles en las instalaciones de Dinópolis (Tenerife)



man por enfriamiento rápido y en superficie, o cerca de ella. Es el caso del basalto y la riolita.

Las rocas **metamórficas** son aquellas cuya composición y textura originales han sido alteradas por calor y presión. A este proceso se le llama metamorfosis de la roca. Los ambientes con calor y presión suficientes para causar metamorfismo se encuentran frecuentemente donde las placas tectónicas de la Tierra se están uniendo. Allí, las placas que chocan entre sí, trituran las rocas y son calentadas a grandes profundidades por el magma. Las rocas pueden ser alteradas en pequeñas áreas de metamorfismo por contacto, o en grandes áreas por el metamorfismo regional.

Las rocas **sedimentarias** están compuestas por materiales transformados, formadas por la acumulación y consolidación de materia mineral pulverizada, depositada por la erosión.

Las rocas sedimentarias se clasifican según su origen en detriticas o químicas.

Las rocas detriticas, o fragmentarias, se componen de partículas minerales producidas por la desintegración mecánica de otras rocas y transportadas, sin deterioro químico, gracias al agua.

Las rocas sedimentarias químicas se forman por sedimentación química de materiales que han estado en disolución durante su fase de transporte. En estos procesos de sedimentación también puede influir la actividad de organismos vivos, en cuyo caso se puede hablar de origen bioquímico u orgánico.

Los procesos sedimentarios pueden ocurrir en cualquier lugar de la superficie terrestre donde haya erosión, pero no todo el material depositado se convierte en roca sedimentaria, ya que la propia erosión puede arrastrar los sedimentos antes de que se endurezcan.

Básicamente, los procesos sedimentarios son de tres tipos:

Marinos, se forman depósitos en la plataforma continental y en las zonas abisales.

Continentes, se acumulan materiales a los pies de las cadenas montañosas, en los glaciares, a lo largo de las cuencas de los ríos y en los desiertos.

De transición, que es la sedimentación que tiene

lugar en puntos de contacto entre el mar y los continentes, como las zonas pantanosas y los deltas.

Los estratos de roca nos ofrecen un registro más o menos completo del tiempo geológico. La edad de los fósiles encontrados en un estrato corresponde con la edad de dicho nivel.



EL NACIMIENTO DE UNA CIENCIA

¿Qué son los fósiles?. ¿Por qué se encuentran a menudo antiguas conchas de moluscos y otros fósiles marinos en las montañas?. ¿Cómo llegaron hasta allí?. El hombre ha estado haciendo estas preguntas durante miles de años. Los cazadores del Paleolítico convertían los fósiles en collares y les otorgaban propiedades mágicas. Etruscos y egipcios los utilizaron como amuletos. El erudito romano Plinio El Viejo, fue el primero en usar la palabra "fósil", escribió que los erizos de mar fósiles podían curar las mordeduras de serpiente y asegurar el éxito en la batalla. Los primeros intentos por explicar el significado de los fósiles se deben a los filósofos griegos de la escuela pitagórica. Para ellos, el hallazgo de conchas marinas lejos de las costas evidenciaba que el mar habría recubierto antiguamente aquellas zonas. Aristóteles (s. IV a.C.), sin embargo, se equivocó al admitir que los fósiles se producían de forma espontánea, considerándolos tan sólo como *juegos de la naturaleza*. Este pensamiento se mantuvo durante toda la Edad Media, como en el caso del médico árabe Avicena (s. X).

A finales del siglo XV, Leonardo da Vinci estudió los procesos de sedimentación y fosilización. Más de un siglo después, Steno y Leibnitz recogen sus ideas y sientan las bases de la Estratigrafía y de la Paleontología al establecer que los fósiles son restos de seres vivos que vivieron en el lugar donde ahora los encontramos. El avance de la ciencia tuvo que contrarrestar la fuerte influencia de las teorías diluvialistas, cuyos seguidores proponían que todas las rocas sedimentarias y fósiles se habían formado durante los 40 días que duró el Diluvio Universal. Esta idea sobrevivió como opinión popular hasta la primera mitad del siglo XIX.

Durante los siglos XVIII y XIX, geólogos como Hutton y Lyell, empezaron a hablar de procesos que se habían producido en la Tierra de forma gradual y lenta, a lo largo de grandes períodos de tiempo. Procesos que permitían comprender por qué aparecían conchas marinas en lo alto de las montañas. En el sur de Inglaterra, Smith descubre que unos estratos pueden diferenciarse de otros por sus fósiles, hecho clave para determinar la edad geológica de los terrenos. El francés Cuvier fue el primer autor que realizó detalladas descripciones paleon-

tológicas y se decía de él que era capaz de reconstruir el aspecto y la naturaleza de un animal a partir de un simple diente o de un trocito de hueso.

La curiosidad y el interés por los nuevos mundos descubiertos a raíz de las grandes expediciones hacen aparecer importantes colecciones de fósiles y se multiplican las acaloradas discusiones científicas sobre el hallazgo de enormes dinosaurios, la evolución de las especies, las extinciones... Al iniciarse el siglo XX, los paleontólogos tenían toneladas de fósiles por estudiar, siendo una de sus principales obsesiones precisar la edad geológica de los terrenos en los que aparecían.

LA PALEONTOLOGÍA EN MURCIA

La referencia más antigua encontrada sobre fósiles en Murcia la tenemos en la obra *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía física de España*, del irlandés Bowles en 1775. En esta obra, Bowles se refiere a ejemplares de ostras y otros bivalvos que encuentra en sus recorridos por los materiales neógenos de las cuencas murcianas. En el último tercio del siglo XVIII hay que destacar, además, la importante aportación del canónigo y naturalista Antonio José Navarro (1739-1797).

EL SIGLO XIX

El siglo XIX para su estudio, se ha sido dividido en tres etapas, división que responde a los distintos períodos por los que atraviesa la evolución y el desarrollo de las investigaciones geológicas y paleontológicas en la Región de Murcia. En la primera etapa de 1803-1840 destaca, entre otros, Antonio Gutiérrez (1830) que publica la *Relación de los temblores de tierra ocurridos en el reino de Murcia*, verdadera memoria geológica donde se considera que el terreno afectado estaba formado por la *marga arcillosa subapenina cubierta por arenas y brechas conchíferas en las inmediaciones del mar*. Este mismo autor, señala que el Terciario ocupa una faja casi continua a lo largo de la costa desde Barcelona hasta Granada.

Silvertop (1836), en un extenso trabajo sobre la geología de las formaciones terciarias de Granada y Murcia, incluye varias listas con fósiles procedentes de ambas provincias y en el litoral murciano destaca los afloramientos de calcarenitas en una

zona situada en los alrededores de Cartagena.

En la segunda etapa de 1840-1868, el número de trabajos científicos relacionados con la geología y minería de Murcia se multiplica considerablemente gracias a la labor de los ingenieros de varias compañías mineras, aunque sus aportaciones de carácter paleontológico se limitaban a esporádicas menciones de citas genéricas de fósiles encontrados, en contraste con lo que sucedía en otras zonas de España donde comenzaban a realizarse ya las primeras determinaciones de especies, fundamentalmente en el Paleozoico del norte del país.

Pellico (1852), divide por primera vez las diferentes formaciones y materiales geológicos según su edad, distinguiendo *los terrenos primarios o primitivos, los silurianos inferior y superior, los triásicos, los jurásicos, el nummulítico y los terciarios mioceño y plioceno*.

Serán los trabajos de los geólogos franceses **Verneuil y Collomb** los que aporten un mayor conocimiento sobre los yacimientos paleontológicos españoles descubiertos por los ingenieros de la Comisión del Mapa Geológico ya que introducen el paradigma bioestratigráfico de los fósiles en sus estudios. Desde 1844 Verneuil estuvo recorriendo todo el país recolectando y estudiando considerables cantidades de fósiles.(Truyols, 1999; Sequeiros *et al.*, 1996b; Sequeiros y Montero, 1999).

En mayo de 1855, Verneuil y Collomb inician el estudio geológico del sureste de España y su aportación paleontológica consistió básicamente en la enumeración de las especies fósiles descubiertas en varios ámbitos de la provincia de Murcia, para lo cual dividen los terrenos en cuatro áreas en las que recogen las localidades con fósiles más significativas. Destacan en el Trías las salinas de Calasparra y los alrededores de Cehegín donde aparecen *Myophoria Goldfussi*, *Gervillia socialis*, *Monotis Alberti* y *Ostrea multicostata*. En la formación jurásica señalan la abundancia de fósiles oxfordienses en los afloramientos de Caravaca y Sierra Espuña, donde encuentran también braquiópodos de la *oolita inferior* y del Lías. En el Cretácico las especies más representativas son los bivalvos. Por último, *Clypeaster altus* y *Ostrea crassissima* son los taxones más significativos de la formación terciaria miocena, bien desarrollada en toda la región.

En la tercera y última etapa de, 1868 a 1900, el

ingeniero de minas **Federico de Botella y de Hornos** (1822-1899), en su trabajo sobre la *Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete* (1868), incluye un mapa geológico-topográfico de los alrededores de Murcia en los que describe varios análisis de suelos y un mapa de los sistemas de levantamiento de las montañas en España y Portugal. En sus observaciones realizó numerosos cortes geológicos de gran precisión, casi todos ellos encaminados al análisis estratigráfico de las principales zonas mineras de Cartagena, Mazarrón, Águilas y Lorca. Sin duda la aportación más importante de la obra de Botella fue la descripción tanto del yacimiento de La Serrata de Lorca como de varios ejemplares de peces fósiles, además de ofrecer el primer corte estratigráfico de la zona.

Botella se convierte en el primer autor que incluye detalladas descripciones taxonómicas de fósiles murcianos. Estas se completan con hermosas y exactas ilustraciones a pluma de varios peces que son reproducidas en la figura anterior. Los ejemplares, aclara Botella, proceden por un lado de sus propias observaciones de campo, y por otro, de la magnífica **colección de Cánovas Cobeño**, facultativo de Lorca y posterior catedrático de Historia Natural del Instituto de Segunda Enseñanza de Murcia.

En 1874 se publica en los *Anales de Historia Natural* el primer trabajo que cita vegetales terciarios en España. Se titula *Enumeración de las plantas fósiles españolas* del ingeniero **Alfonso de Areitio y Larrinaga** (1874), quien lamenta la escasa atención que han recibido en nuestro país los vegetales fósiles por parte de geólogos y paleontólogos, al tiempo que subraya su interés para establecer la edad de los materiales y su importancia como fuente de información paleoclimatológica.

En el trabajo de **Areitio** hay que destacar que de los más de cien taxones citados, todos los fósiles murcianos procedían de la citada colección de Cánovas Cobeño. Y a pesar de que su aportación se reduce básicamente a la enumeración de una larga lista o catálogo provisional de plantas fósiles de España, el histórico trabajo de Areitio colocó a Murcia a la cabeza de las provincias españolas con un mayor número de vegetales terciarios descubiertos hasta ese momento.

Calderón (1876) publica en el tomo V de los *Anales de Historia Natural*, su *Catálogo de los ver-*



tebrados fósiles de España, recopilación de las especies de vertebrados fósiles citadas hasta el momento en la literatura especializada. La primera especie que tuvo en consideración fue *Homo sapiens*, citando entre los yacimientos con fósiles humanos uno situado en el término de Totana (Murcia). A pesar de no aportar más datos sobre su localización, Calderón menciona *dos cráneos en una urna funeraria de la Edad del Bronce, así como frontales de niño y dientes y muelas con corona plana*, todos ellos descubiertos por el ingeniero y gran aficionado a la arqueología, **Rogelio de Inchaurrendieta**. Hemos podido averiguar que el yacimiento de procedencia de los fósiles es el de La Bastida (Totana), descubierto en 1869 y posteriormente estudiado y adscrito a la cultura de El Argar por **Henri y Luis Siret** (1890). Actualmente está considerado como un yacimiento arqueológico de gran magnitud e interés científico para la investigación de esta cultura, una de las más importantes de la Edad del Bronce del Occidente europeo.

En 1880 político y naturalista murciano **Ángel Guirao**, recorre las provincias de Murcia, Alicante y Albacete dando cuenta de sus hallazgos al año siguiente a la Sociedad de Historia Natural que él mismo presidía en esos momentos (Guirao, 1881). Entre los fósiles cita *Cerithium giganteum*, *Nerinea gigantea*, *Natica* y *Cardium*.

El naturalista **Buen y del Cos** (1884) exalta la riqueza científica aún por descubrir de las provincias de Murcia y Almería. Interesado especialmente por la Botánica, recoge algunos datos paleontológicos y prehistóricos durante su visita a Lorca y alrededores. Así, recolecta numerosos fósiles en el pantano de Puentes, menciona la abundancia de moluscos y crustáceos en el Mioceno de Águilas y visita la colección de peces fósiles del lorquino Cánovas, consocio suyo de la Sociedad de España de Historia Natural.

Nicklés (1896), aporta aunque de forma muy básica, las primeras consideraciones paleobiogeográficas de la región al señalar las semejanzas paleontológicas entre los materiales secundarios de la

Peña Rubia y los de la sierras de la Sagra y Crevillente. Su trabajo será traducido al castellano por Sánchez Lozano (1898) en el *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*.

Termina así un siglo en el que la Paleontología es considerada como una herramienta subordinada a los estudios geológicos, utilizando los fósiles para lograr dataciones y correlaciones estratigráficas temporales e ignorando por ello, las ideas que se extendían por Europa centradas en la interpretación paleobiológica y evolutiva de los fósiles.



EL SIGLO XX

En la *Explicación del Mapa Geológico de España*, **Mallada** (1902) recoge los datos de publicaciones anteriores para describir por edades los afloramientos triásicos y jurásicos de la provincia de Murcia con sus fósiles correspondientes.

De forma casi simultánea comienza la vasta labor de **Jiménez de Cisneros**, natural de Caravaca y catedrático de Historia Natural del Instituto de Alicante. Entre 1903 y 1935 publicó numerosas reseñas estratigráficas y paleontológicas sobre el Mesozoico de las provincias de Alicante y Murcia, siendo el descubridor de gran parte de los yacimientos fosilíferos del Lías de esta región.

González Simancas, autor del *Catálogo Monumental de España* (1905-1907), menciona el descubrimiento de *un gran molar de Elephas primigenius* en Murcia. La referencia del fósil de elefante procede de un trabajo de Jiménez de Cisneros (1906) publicado en el Boletín de Historia Natural.

Azpeitia Moros (1911) en su obra *La diatomología española en los comienzos del siglo XX*, estudia 18 yacimientos de diatomeas distribuidos por toda España, entre los que se incluye el de La Serrata de Lorca.

En 1916 se publica *Apuntes para la Historia de Totana y Aledo*, obra del historiador local **Munuera y Abadía** (1916) que incluye un curioso fragmento en el que se cita que la población de Aledo, situada en la cima de un monte y, dentro de su antiguo recinto "ofrece la particularidad de estar sembrado de mariscos fósiles hasta una mitad de su altura".

Los "mariscos" de Munuera corresponden a bivalvos

y equinodermos fósiles que aparecen en los niveles de calcarenitas tortonienses sobre los que se levanta el castillo y el pueblo de Aledo.

El ingeniero de minas **Meseguer Pardo** (1924), en su estudio sobre los yacimientos de azufre de España, describe una vez más los materiales de La Serrata de Lorca y aporta una información muy valiosa sobre la colección del lorquino Cánovas Cobeño.

El francés **Fallot** (1889-1960), realizó una serie de trabajos que inició en 1928 en los que analizaba la edad del plegamiento de la cordillera Bética en el sector oriental y proporcionaba un modelo paleogeográfico y tectónico.

En 1945 publica una síntesis sobre el sector oriental de la Zona Subbética titulada *Estudios geológicos en la Zona Subbética entre Alicante y el río Guadiana Menor*. Este trabajo ha constituido un referente básico para estudios regionales posteriores. Al describir las características de la serie neógena de la Cuenca de Lorca encontramos nuevamente comentarios sobre la ictiofauna del yacimiento de La Serrata: "Existen depósitos de evaporación y de influencias continentales del Pontiense, donde alternan capas salobres con sedimentos recurrentes marinos con fauna de peces, en la que dominan los tiburones".

En su trabajo *La Cordillera Bética*, Fallot (1948), Desde el punto de vista paleontológico, levantó numerosas secciones estratigráficas en el Subbético de Murcia, sobre todo en el sector de Caravaca-Cehegín, dando a conocer las faunas de ammonites del Jurásico y Cretácico.

En la década de los 50 se inicia una aceleración en las investigaciones sobre la Zona Subbética en la que no quedó excluida el sector oriental. La Bioestratigrafía y Paleontología de invertebrados experimentan importantes avances durante esos años, siendo a partir de la década de los 60 cuando se acentúa aún más el interés por estos estudios.

Los ingenieros de minas **Almela y Ríos** (1953) establecen las analogías estratigráficas existentes entre la serie del Trías-Cretácico Inferior de la Sierra



de Ricote y otra localizada en los Apeninos septentrionales.

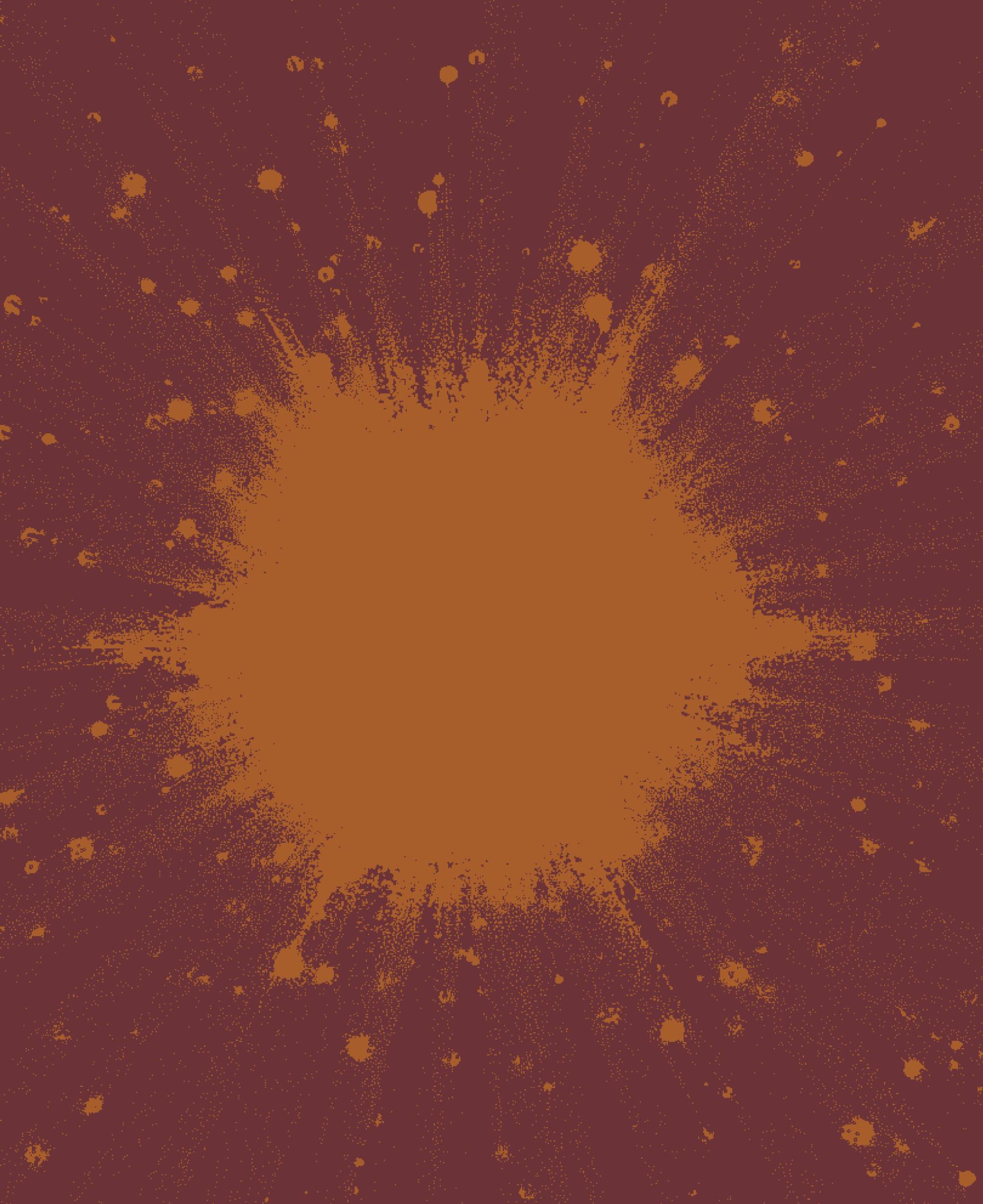
En la década de los 60 son abundantes las publicaciones de las escuelas holandesa y francesa, destacando los trabajos de **Azema** (1966) y **Paquet** (1961).

Este último revisa la estratigrafía del Cretácico Inferior y Medio de las sierras subbéticas de Quípar y Peña Rubia (Cehegín), aportando nuevos datos paleontológicos.

A finales del siglo XX, el crecimiento de la actividad investigadora está directamente relacionado con el aumento del número de paleontólogos nacionales que adquiere realmente importancia a partir de los años 80. Sin embargo, la Paleontología española estaba todavía, en esos años, altamente ligada a la Geología aplicada, siendo mayoritarios los trabajos dedicados a paleontología estratigráfica y al análisis de cuencas.

A los estudios puramente bioestratigráficos del Jurásico y Cretácico murciano, realizados por autores extranjeros y sobre todo por paleontólogos de la escuela granadina, hay que añadir a partir de los 70 los primeros trabajos sobre vertebrados e invertebrados terciarios que progresivamente adquirirán un mayor interés e importancia con el tiempo.





LOS ORÍGENES DE LA TIERRA

Los científicos estiman el origen del Universo entre hace 10 a 20 mil millones de años. La teoría actualmente más aceptada es la del *Big Bang* (*La Gran Explosión*): la idea es que toda la materia en el Universo existió en un huevo cósmico -más pequeño que el tamaño de un átomo moderno- que explotó formando el Universo Moderno.

Hace alrededor de 4600 millones de años, una nube densa de gas y polvo se contrajo hasta formar el Sol. Otras partes de la nube formaron grumos densos de hielo y roca que se unieron dando origen a los planetas. La radiactividad de las rocas provocó que la Tierra se derritiera mientras que el hierro y el níquel se hundieron generando su núcleo.

La corteza de la Tierra comenzó a formarse conforme se iba enfriando. Durante millones de años los volcanes entraron en erupción arrojando gases que empezaron a configurar la atmósfera y el vapor de agua se condensó, creando los océanos. Hace aproximadamente 3500 millones de años los continentes se habían formado, aunque su apariencia era muy diferente de la actual.

LA VIDA SURGIÓ EN EL MAR

El viaje al centro de la Tierra es una hazaña imposible. Sin embargo, no es necesario llegar tan lejos para conocer su historia. Desde el fragmento más pequeño hasta el mayor de los volcanes, todas las rocas y fósiles que forman los paisajes nos aportan información sobre cómo ha ido cambiado nuestro planeta a lo largo del tiempo.

En sus comienzos, la atmósfera primitiva de la Tierra carecía de oxígeno y estaba compuesta por hidrógeno, amoniaco, metano y vapor de agua. La radiación solar era enorme, las erupciones volcánicas generalizadas. La caída de meteoritos y las fuertes tormentas eléctricas eran frecuentes en las primeras etapas de su formación, hace 4000 millones de años (M.a.).

A pesar de estas condiciones tan hostiles para la vida, comienzan a aparecer en los mares de hace 3500 M.a. las cianobacterias, o algas verdeazuladas. Estas bacterias aprendieron a aprovechar un recurso al que había libre acceso: el hidrógeno, que existía en el agua en abundancia espectacular.

Absorbían moléculas de agua e hidrógeno y libraban el oxígeno como desecho.

Al crecer en número, las cianobacterias empezaron a construir grandes arrecifes de estromatolitos que aún hoy pueden verse en las rocas de la costa oeste de Australia, donde es posible admirar colonias vivas. El mundo tuvo así su primer ecosistema, comenzó a llenarse de oxígeno y a preparar el escenario para la aparición de las primeras células eucariotas. Fue un proceso largo, pero al final estas células aprendieron a agruparse en seres pluricelulares.

Al final del Precámbrico, hace unos 543 M.a., se produjo la denominada *explosión cámbrica*, a partir de la cual se desarrollaron criaturas más complejas y evolucionadas de las que hasta ese momento existían.

A partir de aquí iniciamos un recorrido que nos presenta la evolución de la vida a través del tiempo geológico, es decir, la diversidad de ambientes ecológicos y de flora y de fauna que han caracterizado cada una de las etapas de la historia de la Tierra y cuyos restos fósiles se han conservado en algunas de las rocas que afloran en la Región de Murcia.



EL MUNDO DEL PALEOZOICO

El Paleozoico es un gran periodo de tiempo que abarca desde el inicio del Cámbrico, hace unos 542 millones de años (M.a.), hasta el final del Pérmico, en torno a 251 M.a.

CÁMBRICO: la explosión de la vida

El Cámbrico (542 a 488 M.a.) presenció la explosión de nuevas formas de vida marina, dominando en los mares los invertebrados y las algas. En esta época, el clima global era más caliente y uniforme que en la actualidad.

ORDOVÍCICO: la gran diversidad

A comienzos de este periodo (488 a 443 M.a.) el clima era lo suficientemente cálido para que crecieran grandes complejos de arrecifes de corales entre los que vivían escorpiones marinos. Aparecen los primeros vertebrados. Al final del Ordovícico las temperaturas cayeron hasta ser las más bajas de la historia de la Tierra.

SILÚRICO: las plantas invaden la Tierra

Tras la glaciaciación ordovícica el nivel del mar subió de nuevo en el Silúrico (443 a 416 M.a.), volviéndose a dar las condiciones óptimas para los corales y esponjas. Las plantas primitivas y los primeros artrópodos invaden la tierra, mientras que los peces con esqueleto aparecen en los mares.

DEVÓNICO: el tiempo de los peces

En el Devónico (416 a 359 M.a.) había tres grandes continentes que lentamente se acercaban entre sí. Las condiciones cálidas y moderadas en todo el planeta ayudaron a que se produjera la gran colonización de las plantas.

Tiene lugar la diversificación de los peces, la aparición de los ammonoideos y de los primeros anfibios fuera del agua.

CARBONÍFERO: tiempo de pantanos

Durante el Carbonífero (359 a 299 M.a.) el cálido clima reinante permitirá el extraordinario desarrollo de la vegetación terrestre dando lugar a importantes depósitos de carbón. Surgen las primeras coníferas, evolucionan los reptiles y se diversifican los insectos. En los mares encontramos una impresionante variedad de tiburones y peces óseos.

PÉRMICO: el fin de una era

En el Pérmico (299 a 251 M.a.) se completa la formación del gran supercontinente llamado Pangea. El número de anfibios disminuye y los reptiles pasan a dominar la tierra. Al final del periodo tiene lugar la mayor extinción masiva conocida, desapareciendo el 90% de la vida marina y tres cuartas partes de la vida vertebrada terrestre. Se extinguen los trilobites y se reducen mucho las poblaciones de tiburones, peces óseos, crinoideos, briozoos, braquiópodos y ammonoideos.

EL PALEOZOICO EN MURCIA

Los más viejos indicios de vida descubiertos en Murcia nos remontan hasta el periodo Devónico. Por aquél entonces algunos de los terrenos que hoy día afloran en las sierras litorales de la región se encontraban sumergidos bajo las aguas de un mar tranquilo de escasa profundidad donde se depositaban fangos carbonatados. En estos fondos se desarrollaron praderas de crinoideos (lirios de mar), trilobites, equinodermos y moluscos.

Sin embargo, el registro fósil de las faunas marinas que poblaron estas áreas es extraordinariamente escaso, reduciéndose en la práctica a escasos hallazgos de restos mal conservados de crinoideos y céfalópodos en los mármoles devónicos de las sierras de Águilas y Lorca. ¿Por qué? La respuesta es muy sencilla: las rocas metamórficas que caracterizan estas zonas han experimentado a lo largo de su historia un cambio de composición y textura debido a la presión y temperatura (metamorfismo), borrando de su interior cualquier rastro de vida.

ARCHAEOCIDARIS BROWNWOODENSIS.
TEXAS (ESTADOS UNIDOS)



PHACOPS MEGALOMANICUS.
MARRUECOS



PLACA DE *ORTHOCHERAS*. DESIERTO DEL SÁHARA (MARRUECOS)





EL MUNDO DEL MESOZOICO

El Mesozoico (251 a 65 M.a.) se divide en el Triásico, Jurásico y Cretácico. Durante la mayor parte de esta era, Pangea se mantiene como una gigantesca masa global hasta el Cretácico. A partir de ese momento, las diferentes placas seguirán su deriva de forma independiente aproximándose a la distribución actual que hoy conocemos de océanos y continentes. Durante la mayor parte del Mesozoico el clima fue eminentemente cálido, con algún periodo más fresco y lluvioso hacia el final, antes de la extinción del límite Cretácico-Terciario.

TRIÁSICO: la dominación de los reptiles

Tras la extinción del Pérmico la vida empezó prácticamente de cero. En el Triásico (251 a 199 M.a.) las condiciones secas limitaban la existencia de bosques de cíadas y coníferas a las zonas de costa. Encontramos reptiles en tierra y mar, llegando a conquistar el cielo algunos pterosaurios (reptiles voladores) con proporciones gigantescas. Al final del periodo surgen los primeros mamíferos similares a pequeños roedores. En el mar, comienzan a recuperarse ammonoides, braquiópodos, bivalvos y equinodermos.

JURÁSICO: la aparición de los dinosaurios

En el Jurásico (199 a 145 M.a.), los ammonites y belemnites eran los invertebrados que dominaban las cálidas aguas tropicales. Había también muchos peces óseos, tiburones, rayas y nuevos reptiles marinos. En tierra seguían extendiéndose las gimnospermas y los dinosaurios experimentaron una gran radiación evolutiva, alimentándose los carnívoros de animales herbívoros. Los mamíferos continuaban desarrollándose y diversificándose. Al final del Jurásico, de un grupo de dinosaurios carnívoros surgieron las primeras aves.

CRETÁCICO: llegan las flores

La biodiversidad durante el Cretácico (145 a 65 M.a.) seguía aumentando con nuevas especies de dinosaurios herbívoros y carnívoros. Los mamíferos se propagan, así como las plantas con flor, ocupando el lugar de helechos, cíadas y coníferas. La presencia de éstas estimuló la evolución de los insectos. En las aguas las tortugas eran comunes y habí-

an aparecido los cocodrilos modernos. Los anfibios prácticamente se reducían a las actuales ranas y salamandras. Los veloces peces teleósteos se expandieron en el Cretácico final por los hábitats de agua dulce y salada gracias al desarrollo de una mandíbula móvil que favorecía la captura de las presas.

EL MESOZOICO EN MURCIA I

Es a partir del Triásico (251 a 199 M.a.) cuando podemos realmente comenzar a descifrar la historia geológica de Murcia utilizando sus fósiles. Esta historia se desarrolló, casi en su totalidad, bajo las aguas del mar, a lo largo de más de 230 millones de años.

TRIÁSICO

A mediados del Triásico tiene lugar una subida global del nivel mar que provoca la inundación de zonas continentales por las aguas. Se origina así un extenso mar donde se producen las calizas tableadas de colores grises azulados que hoy podemos encontrar en algunas sierras y montes de Caravaca, Calasparra, Cehegín, Cieza, Abarán y Cabo Cope. En estas calizas existen acumulaciones de fósiles generadas por tormentas, huracanes o, incluso, tsunamis. Destacan los céfalópodos, bivalvos semejantes a los actuales mejillones y vieiras, foraminíferos y conodontos. Más escasos son los gasterópodos, equinodermos, braquiópodos y corales. Los restos de huesos de vertebrados son relativamente frecuentes y pertenecen a notosauros y placentodontos, dos tipos de reptiles marinos. Muy abundantes son también las pistas fósiles. A finales del Triásico Medio el mar se retira. El clima seguía siendo cálido, formándose grandes salinas costeras donde precipitaba el yeso y la sal que actualmente se explota comercialmente. A pesar de haber unas condiciones difíciles para la vida, la fauna y la flora es relativamente abundante en las rocas sedimentarias del Triásico Superior de Cehegín, Cieza, Calasparra y Zarcilla de Ramos. Son frecuentes los fósiles de vegetales, bivalvos marinos y galerías de invertebrados. También restos de huesos y huellas de reptiles.





JURÁSICO

Al inicio del Jurásico (199 a 145 M.a.), el mar volvió a ocupar parte de las tierras murcianas anteriormente emergidas, creando extensas plataformas marinas en las que existirán tanto ambientes someros como profundos. En el Jurásico de Murcia son de gran interés científico y patrimonial por su diversidad y alta concentración en invertebrados fósiles las calizas y margocalizas nodulosas rojas de las sierras subbéticas de Fortuna (Lúgar y Corque) y Cehegín (Peña Rubia y Quípar). Sin duda, en estos yacimientos los ammonites son los auténticos protagonistas. La excelente calidad de exposición de los estratos, unida al completo registro de estos antepasados de los actuales *Nautilus*, pulpos y calamares, permiten a los paleontólogos establecer bioestratigrafías muy detalladas de gran parte del Jurásico y Cretácico. También destaca la presencia de belemnites, braquiópodos, equinodermos y más raramente gasterópodos y bivalvos.

EL MESOZOICO EN MURCIA II

CRETÁCICO

A lo largo de todo el Cretácico (145 a 65 M.a.), la importante actividad tectónica y las variaciones del nivel del mar, generarán en Murcia tanto ambientes continentales como marinos. Entre los últimos destacan los afloramientos subbéticos del sector Cehegín-Caravaca, que se caracterizan por mostrar sucesiones bastante completas del Cretácico Inferior con gran riqueza de ammonites. En la Sierra de Ricote las rocas contienen una variada fauna de belemnites, braquiópodos, equinodermos y ammonites piritizados. En el sector oriental de la Sierra de Lúgar (Fortuna) se localiza un yacimiento en el que se han nuevas especies de braquiópodos.

Los ambientes marinos someros quedan representados por los importantes y escasos yacimientos de arrecifes de rudistas y corales de Sierra Larga y Solana de Sopalmo (Jumilla). Por último, destacar el descubrimiento recientemente de restos óseos de dinosaurio de grandes dimensiones y sus posibles icnitas en las arcillas del Cretácico de Yecla. Este hallazgo tiene un gran interés científico por ser el primer fragmento de hueso de dinosaurio de edad Albiense figurado en España y el primero y único localizado hasta la fecha en Murcia.

LA CAPA NEGRA DE CARAVACA Y LA EXTINCIÓN DEL FINAL DEL CRETÁCICO

La segunda extinción masiva en importancia es también la más reciente, hace unos 65 millones de años. Entre el 85 % de seres vivos que desaparecieron se encuentran los dinosaurios, los ammonites y los belemnites.

La mayoría de los investigadores aceptan que coincidiendo con esta extinción del final del Cretácico un gran meteorito impactó en la Península de Yucatán (Méjico), creando el cráter de Chicxulub. La atmósfera se cubrió de polvo y vapor de agua, numerosas erupciones volcánicas contaminaron el aire de cenizas y gases tóxicos y provocaron devastadores incendios, ocasionando con ello la muerte y extinción de gran parte de los seres vivos.

El polvo cósmico generado por el impacto meteorítico se depositó posteriormente sobre la superficie de los continentes y sobre los fondos marinos, originando una capa oscura rica en iridio y otros elementos escasos en la superficie terrestre. Entre los pocos lugares del planeta en los que es posible estudiar este evento destaca el Barranco del Gredero, situado a pocos kilómetros al suroeste de Caravaca. Aquí puede apreciarse una capa de sedimento oscuro de 10 cm de espesor conocida como la "Capa Negra". Se trata de una de las mejores secciones del mundo para los especialistas ya que muestra un registro geológico continuo a lo largo del contacto entre el Cretácico y el Terciario. Este pequeño estrato contiene una serie de evidencias producto del citado impacto meteorítico: desaparición brusca de los fósiles de foraminíferos marinos, anómala concentración de iridio, esférulas de vidrio, cuarzos de impacto, etc.

HEMICIDARIS CON RADIOLAS. PROCEDENCIA DESCONOCIDA





EL MUNDO DEL TERCIARIO

TERCIARIO: el tiempo de los mamíferos

El Terciario (65 a 1,8 M.a.) marca el comienzo del Cenozoico, cuando los mamíferos ocuparon el lugar de los dinosaurios desaparecidos tras la extinción del final del Cretácico. Se divide en cinco épocas: Paleoceno, Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno.

Al comenzar el Paleoceno había densos bosques gracias al clima húmedo y cálido, pero al final del Eoceno las temperaturas habían descendido. Las praderas abiertas sustituían a los bosques. Eran comunes los pequeños mamíferos y aparecieron los primeros primates. Algunos mamíferos, como los murciélagos, conquistaron el cielo; otros, entre ellos las ballenas, el mar.

Durante el Oligoceno y el Mioceno el clima se enfrió cada vez más. El nivel del mar disminuyó y los animales migraban entre los continentes. Las plantas con flor se adaptaron a las nuevas condiciones y la hierba se convirtió en uno de los grupos más importantes. Alimentaban a diversos mamíferos de pasto de gran tamaño, como caballos, ciervos y antílopes, que se hacían más numerosos a la vez que tenían que enfrentarse a fieros depredadores, como los felinos de largos dientes, los perros que cazaban en grupo y los osos. Es en esta época cuando los homínidos se separaron de la línea evolutiva de los chimpancés.

A comienzos del Plioceno, se produce el último calentamiento relativo de importancia, para desembocar al final en una nueva crisis de aridez y enfriamiento. Esta época fue testigo de la extinción de numerosas especies del Mioceno y de nuevas tendencias entre los herbívoros: animales más grandes adaptados a dietas más duras. También en esta época empiezan a aparecer los principales tipos de vegetación que hoy nos resultan familiares. En África surgen los australopitecos y los primeros representantes del género humano que convivieron con bóvidos, caballos, mastodontes, los grandes felinos con dientes de sable y las hienas.

LA FORMACIÓN DE LAS GRANDES MONTAÑAS

La evolución de la vida en el Terciario estuvo determinada por una serie de acontecimientos tectónicos globales que dieron lugar al levantamiento

de varias de las grandes cordilleras actuales: las Cordilleras del Oeste de Norteamérica, los Andes de Sudamérica, el Himalaya asiático... El movimiento de África hacia el norte hizo que se juntasen los fragmentos del sur de Europa originando durante el Mioceno las montañas de los Alpes, Balcanes, Atlas, Pirineos y nuestra Cordillera Bética.

La separación de unos continentes, el choque de otros entre sí, así como la expansión de nuevos océanos y mares, marcará en el Terciario el inicio de la configuración de la Tierra tal y como la conocemos hoy.

EL TERCIARIO EN MURCIA I

Paleoceno, Eoceno y Oligoceno

PALEOCENO (65 a 55 M.a.)

El comienzo de la nueva era se caracterizó por una importante retirada del mar, especialmente en el norte de la región (Yecla). Aquí se originó una gran llanura colonizada por plantas herbáceas y arbustivas salpicada de zonas pantanosas y lagunas, lo que permitió el desarrollo de potentes suelos que posteriormente serían erosionados.

Diversos estudios científicos sobre rocas marinas han permitido descubrir que hace 55 millones de años tuvo lugar otra extinción, principalmente de foraminíferos, en el paso del periodo Paleoceno al Eoceno. Este evento también está muy bien representado en las margas del Barranco del Gredero de Caravaca, unos 120 m más arriba del límite Cretácico-Terciario.

EOCENO (55 a 34 M.a.)

En el Eoceno el mar vuelve a invadir buena parte del territorio murciano. Esto propició la formación de una extensa plataforma marina carbonatada en la que vivían millones de foraminíferos junto a gasterópodos, bivalvos, erizos, corales y diversos tipos de algas rojas. La presencia de algunas especies nos revela la existencia de un clima cálido y de mares poco profundos y bien oxigenados.

Esta fauna y flora llegó a fosilizar y actualmente forma parte de las calizas que afloran en sierras como la Pila y el Carche. En Sierra Espuña, además de importantes concentraciones de estos fósiles marinos, es posible encontrar carbón que se originó



a partir de los restos vegetales acumulados en zonas pantanosas cercanas a la costa.

OLIGOCENO (34 a 24 M.a.)

Durante el Oligoceno de nuevo el mar se retira en gran parte del noroeste y norte de la región, dando paso en algunas zonas a marismas y lagunas de aguas salobres donde proliferaron espectacularmente los bivalvos y sobre todo los gasterópodos.

Al final del Oligoceno y principios del Mioceno tiene lugar un acontecimiento geológico que cambiará drásticamente el paisaje de nuestra región: el choque del continente africano con el europeo, hace aproximadamente 25 millones de años, provoca el inicio del levantamiento de las montañas de la Cordillera Bética. Montañas que aún hoy siguen elevándose.

EL TERCARIO EN MURCIA II

Mioceno marino

Buena parte de los terrenos de Murcia están ocupados por las llamadas cuencas neógenas, depresiones de rocas y sedimentos jóvenes, poco deformados y con gran cantidad de fósiles marinos y terrestres que les confiere un gran valor a la hora de estudiar la historia geológica reciente de este sector del Mediterráneo occidental.

EL CARIBE MURCIANO DURANTE EL MIOCENO

Durante el Mioceno Superior (11 a 5 M.a.), buena parte de la Región de Murcia, junto con Almería y el sur de Alicante, constituyó un archipiélago de islas mediterráneas rodeadas de arrecifes de coral que se desarrollaron en las épocas cálidas. Mares tropicales, poco profundos y de aguas cristalinas que bañaban las costas de Fortuna, Mula, Lorca, Aledo o Mazarrón y que configuraban un paraíso similar al actual Caribe. Algunos de estos arrecifes, como los de Comala, Rellano y Cabezo Desastre en Fortuna, son de los mejores ejemplos que existen en el mundo por su buena conservación e interés científico.

Asociada a los corales aparece una abundante fauna de bivalvos, gasterópodos, equinodermos (erizos de mar), algas rojas calcáreas, crustáceos, briozoos y foraminíferos. Los restos de las conchas y caparazones de estos fósiles son los principales componentes de las rocas carbonatadas (calizas,

dolomías y margas).

Especialmente interesantes por su abundancia y diversidad de especies son los yacimientos de erizos *Clypeaster* de la Rambla del Pocico y Corvera en Murcia, Los Baños, Pantano de la Cierva y Fuente Caputa en Mula y la Ermita del Pozuelo en Lorca. Destacan también las concentraciones de gigantes ostras en las calcarenitas de Molina, Campos del Río, Albudeite y Alcantarilla. En Ulea, Archena, Mazarrón y Pliego existen yacimientos de esponjas de gran valor paleontológico por su escasez en el registro fósil.

Una de las consecuencias del levantamiento de la Cordillera Bética fue la aparición en el sureste murciano de volcanes que hoy pueden reconocerse en el entorno de Mazarrón y La Manga: el Cabezo de San Cristóbal, Los Perules, El Carmolí, la Isla Grossa, etc. También encontramos rocas volcánicas de incalculable valor científico por su rareza a nivel mundial en Jumilla, Fortuna, Puebla de Mula, Barqueros, Zeneta, Calasparra y Moratalla. Este volcanismo enriqueció de sílice las aguas de mares y lagos, dando lugar a una gran eclosión de organismos denominados diatomeas. Con el tiempo, sus caparazones microscópicos se acumularon en el fondo de mares tranquilos y con poco oxígeno originando las diatomitas y margas, rocas que en su interior han conservado fósiles de insectos y vegetales, pero sobre todo peces de excepcional calidad. Tres son los yacimientos del Messiniense (7 a 5 M.a.) murciano conocidos internacionalmente: Sierra de Columbares-Los Ginovinos, Campos del Río y La Serrata de Lorca.

EL TERCARIO EN MURCIA III

Mioceno continental y Plioceno

Hace aproximadamente 6 millones de años, al final del Mioceno, el Mediterráneo se secó. Dos hechos ayudan a explicar este fenómeno conocido como Crisis de Salinidad del Messiniense: el acercamiento de África a Europa que cierra la entrada de agua desde el Atlántico y un descenso del nivel del mar causado por un enfriamiento del clima. Durante ese período, el Mediterráneo quedó aislado como un gran lago en cuyo fondo se depositaban las sales y el yeso producto de la evaporación de las aguas.





EL MIOCENO CONTINENTAL

La bajada del nivel mar permitió la creación de puentes de tierra entre Iberia y África, favoreciendo la migración norte-sur de animales y plantas. Antílopes, camellos, caballos, pequeños elefantes, etc., llegaron a Murcia, junto con sus depredadores, hienas y tigres dientes de sable, entre otros. Estudios realizados en Librilla, Molina de Segura y Fortuna han puesto de manifiesto un completo registro fósil de macro y micromamíferos (roedores). Destacar los yacimientos con mamíferos de Casa del Acero (Fortuna) y Librilla, así como los magníficos ejemplares de tortugas gigantes que han librado las arenas litorales del Puerto de la Cadena.

Mención aparte merecen las huellas de vertebrados localizadas en Jumilla. Las pisadas de osos, antílopes, camellos y caballos perfectamente conservadas en los yesos de La Hoya de la Sima constituyen el primer y único yacimiento español con rastros del Mioceno Superior. Sin duda, el nuevo sector con huellas descubierto recientemente en la Sierra de las Cabras revelará mucho sobre la forma de vida y hábitos de estos animales.

Por último, señalar la presencia de restos de palmeras y huellas de ave fosilizadas en los sedimentos continentales messinienses de la cuenca de Fortuna.

EL PLIOCENO

A comienzos del Plioceno (5 a 1,8 M.a.), se produce el último calentamiento relativo de importancia y se restablece la comunicación del Atlántico con el Mediterráneo. En Murcia, el mar ocupó al menos el Campo de Cartagena y algunos sectores del Guadalentín y Fortuna. Sin embargo, es en Mazarrón y Águilas donde mejor está representado el Plioceno marino. La Carolina, Cañada Brusca, Cabo Cope y Bolnuevo son yacimientos que proporcionan bivalvos, gasterópodos, briozoos, equinodermos y, sobre todo, un registro único de braquiópodos a nivel internacional. Por otro lado, en los sedimentos del Mioceno Superior-Plioceno de Mazarrón y Sierra de Carrascoy se han descubierto restos óseos de sirenios, mamíferos marinos muy poco frecuentes.



EL MUNDO DEL CUATERNARIO

CUATERNARIO: el tiempo de los humanos

El Cuaternario (1,8 M.a. hasta la actualidad) se divide en Pleistoceno y Holoceno. Al iniciarse el Pleistoceno, la Tierra había entrado en un período más frío, caracterizado por numerosas y relativamente bruscas oscilaciones climáticas: las glaciaciones. Hasta cinco pulsos fríos importantes se dieron durante esta época separados entre sí por intervalos de tiempo con climas benignos, llamados interglaciales. La fauna y flora terrestre que no se adaptó a estos cambios se extinguieron en numerosas regiones del planeta, mientras que aquellas especies que lo consiguieron pudieron prosperar. Por ejemplo, los mamuts, rinocerontes, bisontes, renos y bueyes almizcleros desarrollaron un pelaje lanoso para protegerse del frío.

El Pleistoceno comienza también con la aparición en el Hemisferio Norte de los dos tipos de vegetación ártica: la tundra y la taiga. En las latitudes más bajas, la mayor aridez del clima propició la difusión de un tipo de vegetación hasta entonces desconocido, propio de zonas desérticas. También se incrementó la presencia de pastos, dando lugar a llanuras más áridas y desprovistas de árboles. Las selvas tropicales se fueron reduciendo y restringiendo a una franja más estrecha en torno al ecuador. Ninguno de estos cambios favoreció la diversidad global, tanto de faunas como de floras.

Sin embargo, durante el Pleistoceno tiene lugar un acontecimiento evolutivo que supera a todos los demás: la dispersión del género *Homo*. Tras las primeras etapas de la evolución humana en África durante el Plioceno, es a inicios del Pleistoceno cuando nuestros ancestros colonizan Europa y Asia, junto a otras especies animales del continente africano. Esta dispersión llega a ser total a finales de este período, al colonizar América y Australia.

Para el comienzo del Holoceno, hace 10.000 años, los humanos ya se habían extendido por todo el planeta, pero su impacto fue mayor con el desarrollo de la agricultura. Actualmente, el crecimiento desmesurado de la población, la pérdida de hábitats y la contaminación puede llevarnos a un desastre ecológico jamás provocado por ninguna especie viva. De nosotros depende evitar la desgracia.

EL CUATERNARIO EN MURCIA

Con la retirada definitiva del mar, hace unos 2 millones de años, los procesos erosivos se hacen dominantes en la región, iniciándose el modelado del paisaje actual y el desarrollo de la red fluvial, que excava profundamente los sedimentos terciarios expuestos.

En el Pleistoceno marino del litoral murciano comprendido entre Águilas y Cartagena aparece el gasterópodo *Strombus bubonius*, excelente indicador paleoecológico cuya presencia señala la existencia de un mar de aguas más cálidas, propio de ambientes subtropicales.

Sobradamente conocidos son los importantes yacimientos asociados a cavidades cársticas con fósiles de faunas semejantes a las que en la actualidad viven en la sabana africana: caballos, ciervos gigantes, rinocerontes, bisontes, elefantes, hipopotámos, hienas, panteras, leones, tigres dientes de sable, macacos, etc.

Cueva Victoria en Cartagena está considerada como uno de los pocos yacimientos europeos con fósiles indiscutiblemente africanos del Pleistoceno Inferior. Además, la presencia de vestigios humanos en su interior apoya la teoría de la colonización del continente europeo a través del Estrecho de Gibraltar cuando aún éste no presentaba la longitud y profundidad actuales.

En el yacimiento del Pleistoceno Inferior de la Sierra de Quibas en Abanilla se han identificado hasta la fecha más de 60 especies fósiles entre gasterópodos, miriápodos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Entre los mamíferos posee especial relevancia el cercopitécido africano *Macaca sylvanus* y el buey almizclero *Bos primigenius*. A partir de la asociación faunística se han deducido unas condiciones climáticas muy semejantes a las actuales, aunque quizás con valores de humedad y temperatura algo superiores.

La Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar en Caravaca y la Sima de las Palomas del Cabezo Gordo en Torre Pacheco, son dos de los yacimientos más emblemáticos de la Región de Murcia. Las dos fueron habitadas en el Pleistoceno Superior por el Hombre de Neanderthal. En la Sima de las Palomas, la parte superior del relleno, fechada en unos 35.000 años, ha proporcionado una industria





lítica típica musteriense y una fauna similar a la que nos encontramos en Cueva Negra: pantera, león, hiena, oso, zorro, caballo, elefante, rinoceronte, bisonte, conejo, tortuga... En la parte inferior del sedimento las dataciones han arrojado una fecha de 135.000 años. Aquí los fósiles humanos encontrados pertenecen a *Homo heidelbergensis*, que podrían ser considerados como un antecesor del Hombre de Neanderthal.

EVOLUCIÓN HUMANA

Los principales estudios realizados sobre la evolución humana hacen referencia al origen de los homínidos, a las características morfológicas, así como la adaptación y diversificación del género *Australopithecus*, *Homo*, hasta llegar al *Homo sapiens*.

Las investigaciones bioquímicas han proporcionado la posibilidad de comparar organismos muy semejantes o muy diferentes encontrando similitudes y desigualdades en las proteínas, en las moléculas estructurales...

Los estudios sobre el origen de los homínidos están principalmente relacionados con elementos comparativos entre los primates y humanos actuales y con los datos aportados por los organismos ancestrales a través de sus fósiles. El estudio comparativo entre los póngidos -chimpancé, gorila y orangután- y los homínidos demuestran una evolución divergente. Esto quiere decir que una población de organismos estrechamente relacionados se adaptan a diferentes ambientes y comienzan un curso evolutivo diferente.

El primer homínido que dio lugar al chimpancé y al gorila se supone que tenía una capacidad cerebral muy escasa y su posición era cuadrúpeda. El homínido más primitivo y mejor estudiado corresponde al *Australopithecus* que poseía un tipo de pelvis que le permitía realizar una locomoción bípeda.

El más antiguo representante de la especie humana es el *Homo habilis*. Éste convivió con los australopitecos y fue el autor de una industria de cientos tallada. El siguiente fue el *Homo erectus*, con una mandíbula y un cráneo primitivos.

EVOLUCIÓN DE LOS PRIMATES

Los primates constituyen un orden al que pertene-

necen los prosimios, los póngidos, los monos y el hombre. Las principales características evolutivas de los primates son la adaptación a una orientación visual, un gran desarrollo encefálico y diversas modificaciones para una dieta herbívora.

Los más antiguos aparecieron en el Cretácico superior, caracterizados por los grandes incisivos. Los antropoideos o simios son un grupo que presenta un gran telencéfalo que cubre al cerebelo, dedos muy largos, desarrollo de los dientes y de la musculatura mimética, lo que permite un lenguaje de expresiones faciales. Los póngidos son monos antropomorfos superiores que aparecieron en el Oligoceno. La familia comprende a gorilas, chimpancés, orangutanes y gibones.

Los homínidos están representados actualmente por una sola especie, el *Homo sapiens*. Los aspectos morfológicos, fisiológicos y genéticos de esta familia son enormemente similares a los de los póngidos, lo que demuestra su gran parentesco evolutivo. Las transformaciones más tempranas son los cambios de estructura ósea y de los músculos, el alargamiento gradual del encéfalo y el consumo de carne contribuye a la evolución del cerebro. La posición eructa que adquieren les desarrolla los miembros posteriores, les produce un ensanchamiento de la pelvis y se la sitúa más baja. La principal diferencia frente a los póngidos es la posición de la laringe que les hace posible la pronunciación de algunas palabras.

EVOLUCIÓN DE LOS HOMÍNIDOS

El registro fósil permite comprobar que el origen de nuestra estirpe tiene lugar en África. Los restos fósiles más antiguos datan del Pleistoceno

EL GÉNERO AUSTRALOPITHECUS

El *Australopithecus africanus* es el más pequeño, con una caja craneana más redondeada, con una dentición de hábitos vegetarianos y una pelvis que indica su postura vertical.

En 1970 se descubrieron restos del *Australopithecus* cuyos dientes eran robustos y de gran tamaño, adaptados a una dieta basada en vegetales duros. Su pelvis y las articulaciones de las rodillas muestran que caminaba erguida. Los brazos eran largos, las manos cortas y las manos pren-



siles. Se piensa que los útiles que emplearon pudieron tener mucho que ver en las conductas que estimularon el desplazamiento bípedo y la disminución de sus caninos.

LA APARICIÓN DEL GÉNERO *HOMO*

En 1984 aparece en Kenia el fósil de un adolescente. Su estructura corporal es muy moderna, con la misma locomoción que el hombre actual. Presenta un cráneo y un cerebro más grande, largas y delgadas extremidades, aproximadamente 185 cm de alto.

El patrón evolutivo de la especie humana no es lineal sino ramificado, es decir, que las diferentes especies de *Homo* no se suceden cronológicamente una detrás de otra, sino que comparten el mismo lugar en el mismo período de tiempo.

HOMO HABILIS

Es un homínido de pequeña talla hallado en África oriental y austral y también en Asia. Utilizaba cantos manipulados como herramientas y su dieta se basaba en alimentos de naturaleza animal, lo que indica la posible dependencia de la caza. La dentición es más parecida a la humana, con reducción de los molares y premolares, y las manos presentaban cierta curvatura en las falanges. Este homínido sobrevivió durante algunos cientos miles de años y fue sustituido por el *Homo erectus*.

HOMO ERECTUS

Sus fósiles han sido encontrados en Java, Asia continental, África y Europa. Se aprecia que la capacidad craneal cada vez es mayor. Las características principales son la cara más redondeada, incisivos muy desarrollados y molares bastante reducidos. Construían útiles de piedra de forma sistemática. Utilizaban el fuego. Eran cazadores y carnívoros.

HOMO SAPIENS

Los restos más viejos hallados de un *Homo sapiens* fueron descubiertos en Etiopía en 1967 y tienen una antigüedad de 195.000 años. Sin embargo, es probable que los primeros *Homo sapiens* sean todavía más antiguos, posiblemente de hace 400.000 años. Este homínido posee un

esqueleto óseo y una capacidad cerebral muy semejante a la humana.

HOMO SAPIENS "ARCAICO"

Constituyen una serie de poblaciones de homínidos avanzados. Se conocen fósiles que datan de hace unos 200 mil años en yacimientos europeos. Aparecieron durante el período interglacial que hubo entre la glaciaciación de Mindel y la de Riss, y desaparecieron durante la de Würm. Se caracteriza por tener la frente muy grande, los arcos superciliares menos prominentes, el cerebro más grande y los dientes más pequeños.

HOMO SAPIENS NEANDERTHALENSIS

Sus primeros restos se encontraron en el valle de Neanderthal (Alemania). Apareció hace unos 150 mil años y desapareció hace unos 35 mil. Tenía pequeña estatura y extremidades robustas. Elaboraban vestidos, eran cazadores y enterraban a sus muertos con rituales.

HOMO SAPIENS SAPIENS

Apareció en el Paleolítico Superior. Los fósiles más primitivos son los llamados hombres de Cro-Magnon, encontrados en Europa. Eran cazadores y desarrollaron una actividad lítica muy perfecta, utensilios para raspar y perforar, cuchillos de hueso y marfil... Destacan las culturas que fabricaban las "hojas de sílex" para puntas de espadas, arpones o anzuelos. También esculpián y realizaban pinturas.



En el futuro Museo de Paleontología y Evolución Humana de la Región de Murcia el principal hilo conductor de la exposición consistirá en **avanzar a través del tiempo geológico**, mostrando los principales hitos que han tenido lugar a lo largo de la **historia de la vida sobre la Tierra**. A lo largo de un recorrido lineal se mostrarán de forma didáctica algunos de los **yacimientos y fósiles** más interesantes correspondientes a los períodos de tiempo que están representados en nuestro territorio. Entre los yacimientos paleontológicos murcianos destaca la **Sima de las Palomas**, actualmente localidad de referencia para el conocimiento de la evolución humana en la península. La Sima de las Palomas tendrá un papel protagonista por su **conexión directa** con el emplazamiento del **futuro museo** en el Cabezo Gordo de Torre Pacheco.

El proyecto arquitectónico del museo se debe a los arquitectos Federico Soriano y Dolores Palacios. Además de la superficie expositiva, contempla un **departamento de limpieza-restauración e investigación** con despachos, sala de reuniones, biblioteca, almacenes, talleres, laboratorio y un auditorio con capacidad para 100 personas. En palabras de su creador, "está concebido como un edificio singular, con una **fachada que juega camaleónicamente con el entorno** y con un **interior sorprendente** y bien preparado para acoger un espectáculo expositivo".

El Museo, con su forma espacial interior, invita al visitante con su trazado a sumergirse en el **fascinante viaje del origen y evolución de la vida en la Tierra** a lo largo del tiempo con un carácter claramente didáctico y divulgativo.

SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL PATRIMONIO PALEONTOLOGÍCO

Como ya hemos visto, desde la evolución de la vida en la Tierra, incluida la evolución humana, a la evolución de la atmósfera y océanos, los cambios climáticos y extinciones del pasado, pasando por la formación y evolución de las montañas, lagos, ríos y costas... todo está registrado en las rocas y en los fósiles.

El patrimonio paleontológico (yacimientos y fósiles) es un recurso científico, cultural y turístico cuyo aprovechamiento está en auge en España y se trata de una herramienta que se está utilizando efi-

cazmente para la conservación de espacios naturales de interés y para el desarrollo económico del medio rural.

Gracias al trabajo desarrollado en los últimos años desde la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales hoy día podemos afirmar que la Región de Murcia se encuentra a la cabeza de las comunidades autónomas españolas en lo que se refiere al planteamiento y desarrollo de políticas en materia de gestión del patrimonio paleontológico. Destacar la incorporación oficial a principios del pasado año 2007 de un paleontólogo en el organigrama del Servicio de Patrimonio Histórico, aspecto fundamental que permitirá entender la problemática específica de yacimientos y colecciones paleontológicas.

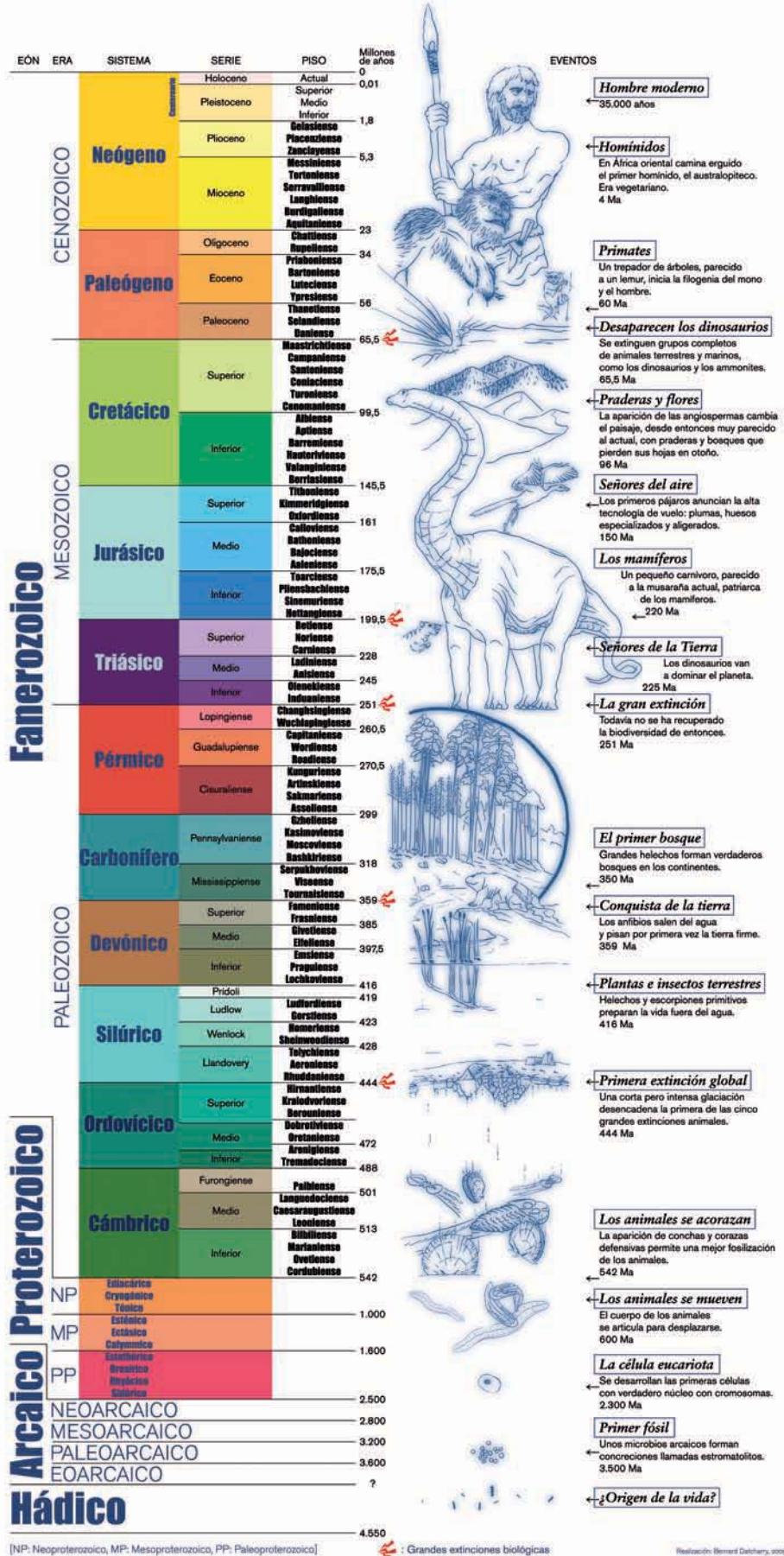
Desde el punto de vista del marco legal, la aplicación de la reciente Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia permitirá, entre otras novedades, aplicar las nuevas figuras de protección a aquellos yacimientos en situación favorable de declaración, además de dotar de relevancia jurídica a la Carta Paleontológica Regional. La ley establece también las directrices a seguir en lo que se refiere a la solicitud de autorización para llevar a cabo excavaciones, prospecciones y cualquier otro tipo de intervención en yacimientos paleontológicos. No podemos olvidar que son los paleontólogos las únicas personas capacitadas para trabajar en un yacimiento o estudiar un fósil.

Es por tanto nuestro deber proteger y conservar este legado que ha necesitado muchos millones de años en generarse. Un legado que dejar a las generaciones futuras para que sepan valorarlo y disfrutarlo, y del que también depende nuestra propia supervivencia.



EL TIEMPO GEOLÓGICO

TABLA CRONOESTRATIGRÁFICA



GLOSARIO

TRILOBITES. Fueron unos curiosos artrópodos marinos con un cuerpo protegido por una coraza con numerosos segmentos. Son fósiles que nos permiten datar de forma relativa las rocas del Paleozoico.

AMMONITES. Grupo extinguido de moluscoscefalópodos dotados de poderosos tentáculos con los que nadaban y atrapaban su alimento. Su concha enrollada en espiral estaba dividida en cámaras conectadas por un tubo o sifón. El aire contenido en ellas se utilizaba para la propulsión del animal en la columna de agua. Los órganos vitales ocupaban la última de las cámaras o cámara de habitación.

BELEMNITES. Son formas primitivas de moluscoscefalópodos directamente emparentados con los actuales calamares. Al igual que los ammonites, desaparecen al final del Cretácico, conservándose fósil sólo su concha interna con forma de bala.

EQUINODERMOS. Erizos de mar con un caparazón formado por pequeñas placas calcáreas perfectamente encajadas entre sí. En ellas destacan unas protuberancias donde se insertan las púas o radiolas. Mediante su movimiento el animal se desplaza entre las rocas en busca de alimento. Aparecen en el Paleozoico, llegando muy pocos de ellos hasta la actualidad.

FORAMINÍFEROS. Pequeñas criaturas acuáticas de una sola célula. Están provistos de un caparazón calcáreo de estructura compleja y microscópica. Son nadadores, viven formando grandes bancos o arrecifes, integrando el plancton en los mares actuales. Además de ser usados para establecer dataciones, estos organismos aportan mucha información sobre el clima y la ecología del pasado.

GASTERÓPODOS. Moluscos provistos de una concha enrollada típicamente en espiral, aunque existen otras especies desnudas como las babosas y otras con la concha casi plana como las lapas. Se desplazan reptando, lo que nos recuerda que pueden ser tanto marinos como terrestres. Aparecieron en el Cámbrico y actualmente se conocen infinitud de especies.

CORALES. Animales marinos provistos de un esqueleto calcáreo que llega a fosilizar y cuya presencia nos permite reconstruir la paleogeografía de las costas y las condiciones ambientales reinantes: salinidad, luminosidad, energía del oleaje, temperatura, turbidez de las aguas, etc.

BIVALVOS. Moluscos fundamentalmente marinos, aunque también hay especies que viven en aguas dulces. Habitán sobre el fondo o bien adheridas a rocas o a otras conchas. Su concha de calcita está provista de dos valvas que se articulan y se unen por un ligamento. La ornamentación puede ser muy variada, a veces identificativa.

BRAQUIÓPODOS. Animales marinos provistos de una concha de valvas desiguales con un orificio de donde sale un apéndice carnoso con el que se fija en las rocas. Habitán en zonas tranquilas alimentándose de las partículas disueltas en las aguas. Muy abundantes en el Paleozoico continúan viviendo en los mares actuales.



COMUNIDAD AUTONÓMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

Presidente
Ramón Luis Valcárcel Siso
Consejero de Cultura y Turismo
Pedro Alberto Cruz Sánchez
Secretaria General de la Consejería
Mª Luisa López Ruiz
Director General de Bellas Artes y Bienes Culturales
Enrique Ujaldón Benítez

Depósito Legal:
© de los textos: los autores
© de las fotografías: los autores
© de la presente edición: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Consejería de Cultura y Turismo. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales

EXPOSICIÓN

PROMUEVE Y ORGANIZA

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales

COMISARIOS

Gregorio Romero Sánchez
Mª Ángeles Gómez Ródenas

RESTAURACIÓN

Violante Mª Rodríguez Muñoz

ADMINISTRACIÓN

Servicio de Museos y Exposiciones
Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales

DISEÑO Y MONTAJE

Tropa S.L.

SEGURIDAD

Allianz S.A

TRANSPORTE

Expomed S.L.

GUIA

EDITA

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales

TEXTOS

Gregorio Romero
Concepción Navarro

FOTOGRAFÍAS

Javier Salinas

DISEÑO

Tropa S.L.

IMPRESIÓN

Novograf

AGRADECIMIENTOS

Luis Artés Ruiz
Francisco Bernal Barba
Francisco Brotóns Yagüe
Juan Abel Carlos Calero
José Antonio Cobacho Gómez
María Comas Gabarrón
Miguel Company Sempere
Marcial de La Cruz Martín
Luis de Miquel Santed
Ignacio Fierro Bandera
Rafael Fresneda Collado
José Pablo Gallo León
José Miguel García Cano
Diego García Ramos
Luis Gibert Beotas
Juana Guardiola Verdú
Francisco Guillén Mondéjar
Francisco Guillermo Díaz
Emiliano Hernández Carrión
Francisco Hernández Sánchez
Cayetano Herrero González
Amparo Iborra Botía
Michael J. Walker
Carlos López Fernández
Mariano Vicente López Martínez
Antonio Madrid Izquierdo
Miguel Ángel Mancheño Jiménez
José Manuel Marín Ferrer
Manuel Muñoz Clares
José Miguel Noguera Celdrán
Francisco Peñalver Aroca
Juan Alberto Pérez Valera
Juan Manuel Quiñonero Cervantes
José Juan Sánchez Solís
José Sandoval Gabarrón



en cultura hoy
en cultura mañana

