



# HISTORIA NATURAL DE LA Sierra DE Orihuela

Sergio Martínez García  
Trino Ferrández Verdú

COORDINADORES



AYUNTAMIENTO DE  
ORIHUELA

## **HISTORIA NATURAL DE LA SIERRA DE ORIHUELA**

Este libro constituye las actas de las I Jornadas sobre Medio Ambiente y Biodiversidad de Orihuela, celebradas entre los días 23 de marzo y 4 de abril de 2009, en el Aula Cultural de la CAM.

### **EDITA:**

Ayuntamiento de Orihuela

### **COLABORAN:**

- Concejalía de Calidad Ambiental, Energías Renovables y Cambio Climático del Ayuntamiento de Orihuela
- Concejalía de Parajes Naturales del Ayuntamiento de Orihuela
- Gesmedio
- Obra Social de CAM de Orihuela

© de la presente edición: los autores

© de las fotos y figuras: los autores

### **ISBN:**

XXXXXXX

### **DEP. LEGAL:**

MU- -2011

### **REALIZACIÓN:**

Quaderna Editorial - quaderna@quaderna.es

Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este libro sin los permisos de los propietarios del copyright.

# Índice

<b>Prólogo</b> .....	9
Trino Ferrández Verdú	
<b>Evolución del paisaje en la Vega Baja y la Sierra de Orihuela</b> .....	11
José S. Carrión, Santiago Fernández, Elena Fierro	
<b>La Sierra de Orihuela, una historia de más de 200 millones de años</b> .....	19
Iván Martín, Pedro Alfaro, Antonio Estévez	
<b>Flora y Vegetación de la Sierra de Orihuela</b> .....	35
Gonzalo Escudero Galante	
<b>La fauna vertebrada de la Sierra de Orihuela y su entorno. Una estimación de su riqueza específica</b> .....	45
Trino Ferrández Verdú	
<b>Conservación y gestión de la fauna y la flora amenazadas de la Sierra de Orihuela</b> .....	63
Gonzalo González Barberá	
<b>Poblamiento y usos tradicionales en la Sierra de Orihuela</b> .....	73
Emilio Diz Ardid	
<b>Conservación y Gestión de la Sierra de Orihuela. Bases para su ordenación</b> .....	93
Sergio Martínez García	

# Evolución del paisaje en la Vega Baja y la Sierra de Orihuela

**José S. Carrión<sup>1</sup>, Santiago Fernández<sup>2</sup>, Elena Fierro<sup>3</sup>**

1/ Dr. en Biología, Catedrático de Botánica de la Universidad de Murcia

2/ Dr. en Biología, Investigador de la Universidad de Murcia

3/ Licenciada en Biología, Investigadora de la Universidad de Murcia

LAS características del paisaje actual tienen una conexión directa con las pausas y procesos de cambio climático y vegetal, así como con los procesos evolutivos que han tenido lugar en un territorio en diferentes escalas temporales y espaciales. En esta sección analizamos el registro paleobiológico desde una perspectiva metodológica y conceptual con énfasis en la utilización de los granos de polen fósil para la reconstrucción de paleoambientes y en los corolarios que pueden ser extraídos de las crisis de biodiversidad en la historia de la Tierra.

## ¿Cómo podemos obtener información de los ambientes y paisajes vegetales del pasado a través de los fósiles?

El método más utilizado para obtener información sobre los paisajes vegetales del pasado es el denominado análisis polínico o estudio del polen fósil, que consiste básicamente en extraer a través de diferentes procesos físicos y químicos los granos de polen, esporas o microfósiles que quedaron depositados e incorporados en una matriz sedimentaria cuya edad puede ser determinada por métodos de datación. El polen se puede encontrar en depósitos lacustres y lagunares, sedimentos submarinos, yacimientos arqueológicos como cuevas y abrigos, estalagmitas, morrenas, depósitos de ladera, etc.

También puede aparecer polen preservado en excrementos fósiles (coprolitos) de diferentes animales. Por ejemplo, se han encontrado granos de polen en coprolitos de hienas que vivieron en la Península Ibérica hace más de un millón de años. En el caso del coprolito de un carnívoro como las hienas,

está claro que el origen mayoritario del polen es el tracto digestivo de los herbívoros que las hienas devoraron.

En muchas ocasiones, los granos de polen encontrados se pueden adscribir a determinadas especies vegetales; la morfología del grano, su forma y ornamentación nos permiten con frecuencia determinar, con un grado de precisión desde familia hasta especie, la procedencia taxonómica de ciertos pólenes. Pero en los sedimentos no hay sólo polen, también se encuentran, por ejemplo, esporas de otros organismos como musgos o helechos, que a su vez producen mucha información paleoambiental. Igualmente, en un ecosistema acuático podríamos encontrar esporas de algas que nos proporcionarían datos sobre la salinidad del sistema, sobre su profundidad, turbulencias, incluso sobre

**Figura 1.** Aspecto invernal de la Laguna de la Cañada de la Cruz, en la Sierra de Segura. Del sedimento de esta laguna se ha obtenido una secuencia para análisis polínico que cubre los últimos 8.000 años y demuestra que la vegetación ha respondido a cambios abruptos en el clima en la escala de décadas y centurias.



P. CARRIÓN



P. CARRIÓN

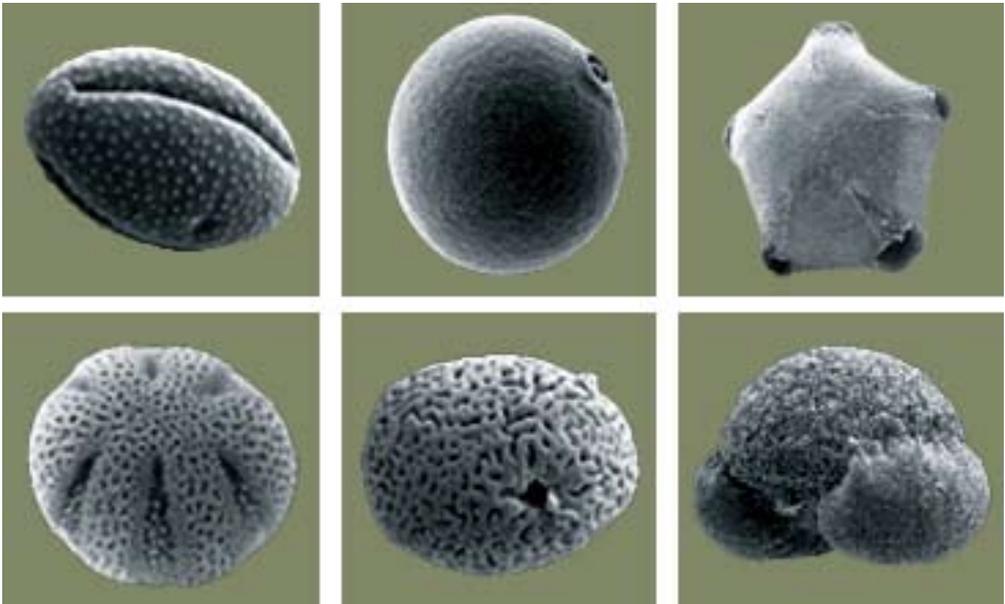
**Figura 2.** Coprolito de *Crocuta crocuta* (hiena de las cavernas) del Pleistoceno de la Cueva de Gorham's, en Gibraltar. De estos coprolitos se ha extraído información paleoambiental para explicar los paisajes vegetales en que vivieron los últimos neandertales de Europa.

su temperatura o sobre el nivel de precipitaciones del momento en el quedaron depositadas. En los sedimentos también aparecen esporas de hongos, que podrían ser parásitos de ciertas gramíneas cultivadas, con lo que estaríamos obteniendo información sobre las especies cultivadas en aquel momento.

Aparte de los fósiles microscópicos, podemos incorporar al estudio evidencias macroscópicas como improntas de hojas o tallos, semillas, yemas, flores o frutos. Junto a estos, otro material de estudio muy interesante son los carbones de la leña quemada por el hombre en los yacimientos arqueológicos. Estos carbones, tras ser diseccionados, se pueden observar al microscopio y ser identificados como pertenecientes a una especie determinada. En ocasiones, aparecen fósiles de origen animal, como ácaros o mandíbulas de diferentes grupos de insectos, élitros de escarabajos, etc.

En dominio sedimentario oceánico, además de granos de polen (abundantes en algunas cuencas pelágicas) se encuentran otros microfósiles como pueden ser frústulas de diatomeas, caparazones de foraminíferos,

**Figura 3.** Aspecto al microscopio electrónico de diferentes tipos de granos de polen.



cocolitos y dinoflagelados. En general, estos microfósiles nos permiten establecer variables paleoclimáticas a través de diferentes ecuaciones matemáticas.

Un factor esencial en los estudios polínicos es la datación: la determinación del periodo de tiempo en el que el resto fosilizado quedó depositado en el sedimento. La técnica de datación por Carbono-14 es, probablemente, la que más repercusión haya tenido en los medios de comunicación y, en esencia, consiste en estudiar diferentes isótopos radiactivos de carbono y establecer la proporción entre el isótopo estudiado y el basal, el no radiactivo. La proporción de ambos isótopos va cambiando con el tiempo, de manera que obtenida la proporción de uno con respecto al otro, es posible determinar el tiempo que ha transcurrido desde que esos elementos quedaron incorporados al sistema sedimentario. El método del radiocarbono es eficaz para datar materiales más jóvenes de 40.000 años; para sedimentos más antiguos no es adecuado, por lo que son necesarias otras técnicas como las de isótopos de Uranio y Torio, termoluminiscencia, reversión geomagnética, isótopos de potasio y argón, etc.

### Las grandes crisis de la biodiversidad

La biodiversidad global del planeta no ha sido siempre la misma. Más bien ha experimentado variaciones importantes que se manifiestan en las representaciones científicas como curvas en dientes de sierra, o sea, momentos de una gran diversidad biológica en la historia del planeta alternando con otros en los que ésta se ha visto esquilada. En ocasiones, estas pérdidas de biodiversidad han sido generalizadas y a un nivel muy alto. Son denominadas Extinciones Masivas. Las extinciones en masa, como su nombre indica, suponen la desaparición de un gran número de especies y, en consecuencia, géneros, familias y órdenes enteros se ven abocados a la extinción. Al mismo tiempo, la extinción en masa supone la

desaparición global, es decir: total, afectando a todo el planeta y de forma irreversible.

A lo largo de la historia de la vida en la Tierra (aproximadamente 3.800 millones de años), ha habido diferentes extinciones masivas, algunas de las cuales han sido verdaderamente demoledoras. Por ejemplo: en la que tuvo lugar en la transición Pérmico-Triásico (hace 250 millones de años) se extinguen el 90% de las especies de invertebrados, así como el 83% de los géneros y el 62% de todas las familias de fauna marina.

Aunque se tiene registro de la existencia de entre 14 a 18 extinciones importantes en la historia geológica, se suele hablar de cinco grandes extinciones masivas: (1) la que tuvo lugar en el periodo Ordovícico (hace 446 Ma), (2) la del Devónico superior (hace 371 Ma), (3) la ocurrida en la transición Pérmico-Triásico (hace 250 Ma), (4) la de la transición Triásico-Jurásico (hace 200 Ma) y (5) la extinción Cretácico-Terciario, conocida como K-T, que tuvo lugar hace 65 Ma y que marca el final de la era de los dinosaurios, plesiosaurios, ictiosaurios, mosasaurios y muchas faunas de invertebrados marinos.

¿Cuál fue el motivo o motivos de estas grandes extinciones? Conocemos la causa de la última, la que tuvo lugar hace 65 Ma: el meteorito que chocó contra la tierra frente a la península del Yucatán (México). El impacto provocó un cambio global de magnitudes inimaginables hoy día: una gran ola de calor, efecto invernadero, reactivación de actividad volcánica y terremotos, tormentas, cambios en la radiación solar, aumento eventual de la radiación ultravioleta, cambios en la salinidad oceánica, etc. Muchos organismos no pudieron sobrevivir a tales cambios y desaparecieron. Con relación a las causas de las otras extinciones se ha especulado mucho: la que tuvo lugar en la transición Pérmico-Triásico, por ejemplo, se sospecha que pudo ser provocada por el impacto de otro meteorito, por lo que es posible que otras tantas hayan tenido también un origen extraterrestre, aun-

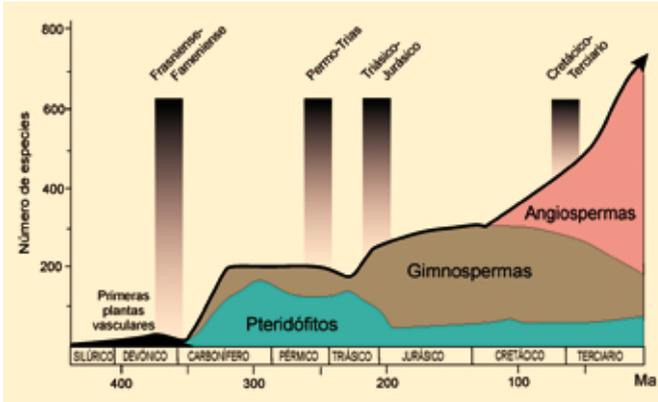


Figura 4. Relaciones entre las grandes crisis de diversidad (extinciones masivas) en plantas terrestres y animales. Obsérvese cómo las plantas no han sufrido extinciones en masa durante las cinco crisis animales.

que no está demostrado. Lo que está claro es que todas ellas se asocian con importantes cambios climáticos que provocaron disrupciones físico-químicas y modificaciones sustanciales de las reglas del juego en todos los ecosistemas continentales y marinos.

Uno de los aspectos más interesantes a la hora de estudiar a los organismos que sobreviven tras una extinción es comprobar que las especies de plantas y de animales no se comportan del mismo modo. Así, por ejemplo, en la extinción del Pérmico-Triásico desaparecieron gran número de trilobites, briozoos, en la Cretácico-Terciario se extinguen muchos géneros de invertebrados marinos, como los ammonites. Sin embargo, estudiando la evolución de los grupos de especies vegetales, observamos que no tienen lugar entre las plantas esos grandes declives que se dan entre la fauna. A lo largo del tiempo evolutivo se ha dado la sustitución de unos grupos vegetales por otros, pero no se observan crisis biológicas como en el caso de los animales. Esto nos está indicando que las plantas se comportan de forma diferente ante los grandes niveles de estrés climático o ambiental. Probablemente esto se puede explicar por la gran austeridad metabólica que presentan las plantas terrestres si las comparamos con los grupos animales: las plantas son autótrofas, lo que significa que obtiene su energía a partir de la luz solar, el

agua y unos cuantos elementos minerales que absorben del suelo. No les ocurre lo mismo a los animales (heterótrofos), es decir: que necesitan consumir la energía generada y acumulada por otros seres vivos. Por otra parte, las plantas toleran las perturbaciones de los sistemas ecológicos mucho mejor que los animales, son capaces de reproducirse en condiciones ambientales adversas mejor que aquellos; pueden permanecer latentes en forma de semilla durante décadas, a veces hasta cientos de años. Esto resulta vital para sobrevivir en un ecosistema arrasado por algún tipo de perturbación. Entre los animales no existen ejemplos de latencia mantenida durante tanto tiempo, como en el caso de las plantas. Igualmente, las poblaciones de plantas pueden ser reducidas a unos cuantos individuos y a partir de un número muy reducido de ejemplares volver a multiplicarse y expandirse. No ocurre lo mismo con los animales, en los que el vigor híbrido es una máxima, si no existe reproducción cruzada, la especie suele desaparecer por una especie de depresión génica, por endogamia.

Todos estos recursos para la supervivencia podrían explicar la ausencia de extinciones masivas entre las plantas vasculares terrestres. No obstante, y pese a la ausencia en el registro de extinciones masivas en plantas, sí se han datado extinciones regionales: las especies vegetales han desaparecido de una

región, de un continente, etc. Y ello se ha asociado con procesos de redistribución de biomas, competencia interespecífica y reestructuración ecológica.

### ¿Cómo era el paisaje vegetal de la P.I. hace 65 millones de años?

En la Península Ibérica aparecen muy pocos yacimientos de fósiles del Terciario en los que se puede estudiar los paisajes de aquella época, y la mayoría se encuentran localizados en Cataluña.

A partir de los estudios de análisis polínico y estudios de microfósiles vegetales se han extraído una serie de datos que nos permiten interpretar cómo era el paisaje vegetal mediterráneo entre 65 y 2 millones de años antes del presente. Durante el Eoceno, un período muy húmedo y cálido, abundaban los bosques pantanosos muy húmedos, con una extraordinaria diversidad vegetal y animal. A comienzos del Terciario (hace 65 Ma), la Tierra experimenta el momento más cálido y húmedo de toda su historia y este hecho se refleja de forma clara en la vegetación. No obstante, muchos de aquellos grupos vegetales han desaparecido o son mucho menos abundantes hoy en la Península Ibérica, por ejemplo las *Lauráceas*, que son una familia muy bien representada durante el Terciario y de las que hoy sólo nos queda el laurel (*Laurus nobilis*), aunque hay más especies en las Islas Canarias. Hace 20 millones de años en las regiones mediterráneas vivían especies tropicales parecidas a los Baobab africanos, de la familia bombacáceas, y numerosos restos fósiles así lo atestiguan.

Sin embargo, y pese a la gran humedad inicial del Terciario, con el paso del mismo el clima va cambiando: se produce una reducción generalizada de las precipitaciones y los períodos de sequía estival o invernal se van instalando en las diferentes regiones. En muchos territorios, lo que ocurre es que el paisaje vegetal se va sabanizando, o sea, las

gramíneas se van extendiendo, lo cual configura la apertura de los paisajes forestales. Y las especies tropicales van desapareciendo, pero muy lentamente. Así, hasta hace aproximadamente 5 millones de años todavía existían especies de grandes palmeras como las del género *Nypa*, típicas de manglares, en las costas de Almería.

Desde una perspectiva general, en la Península Ibérica ha habido momentos en los que se han extinguido muchos grupos de especies y otros en los cuales no ha habido extinciones. Sin embargo, las grandes fases de extinción en la Península Ibérica no son coetáneas de las que tienen lugar en el resto del continente europeo. De hecho, lo que ocurre es que aquellas se retrasan. En cierto sentido, la Península Ibérica, como sucede con la italiana y con la greco-balcánica, ha servido de refugio de biodiversidad en muchas épocas del pasado.

### ¿Qué ocurrió en el Cuaternario? Los 2 últimos millones de años

En el Cuaternario se instala una dinámica climática muy diferente. En este periodo aparecen distintas fases glaciares, aproximadamente cada 120.000 años, intercaladas con periodos más suaves (interglaciares). Estas pautas de cambio climático cíclico están originadas por cambios astronómicos. En la actualidad, nos encontramos al final de un período interglaciar. El caso es que estos sucesivos cambios climáticos producen cambios en la vegetación, pasando de periodos de dominancia de la vegetación esteparia a periodos de dominancia de la vegetación arbórea. En general, en los interglaciares hay más cobertura arbórea, lo cual se observa bien en los diagramas polínicos. Durante las fases glaciares, como por ejemplo la que culmina hace 18.000 años, el mapa de la vegetación del continente europeo y del norte de África era muy diferente del actual: el Sahara se introducía muchos km en el Maghreb y tam-

bién se extendía hacia el hemisferio sur por el Sahel; las zonas de estepa, pradera y tundra (sin árboles) se extendían mucho más al sur del continente europeo; Escandinavia y las Islas Británicas estaban mayoritariamente cubiertas por los hielos.

Centrándonos en la Península Ibérica, en particular sobre algunas de las sierras del sureste ibérico hace 1 millón de años aproximadamente, ya denotan un paisaje forestal dominado por pinos, por algunas especies de quercíneas (robles, encinas, chaparros), lentiscos, etc., y entre los mamíferos domina la *Capra hispanica*. En Valencia, los datos palinológicos obtenidos en la cueva de Bolomor (Tavernes de Valldigna), presentan un paisaje bastante forestal, con especies tan singulares hoy en esta zona como los elefantes y los rinocerontes. La comarca valenciana de la Canal de Navarrés hace unos 6.000 años estaba cubierta por bosques de pinos, que tras un asentamiento neolítico desaparecen para dar lugar a bosques de encinas y coscojas. Esto significa que en buena medida, antes de los bosques de *Quercus* y, en los casos que los pinos no desaparecieron por la acción del hombre, las especies de pinos dominaban el paisaje vegetal. Esta circunstancia contradice el paradigma clásico de protección ambiental, bajo el cual los bosques prístinos ibéricos del mediterráneo estuvieron formados por quercíneas. Hay que decir que la mayor parte de los pinares de la Península Ibérica son naturales, lo que no contradice que existan en la actualidad grandes masas de repoblación llevadas a cabo con especies como *Pinus pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, todas, por otras parte, autóctonas de la península.

## ¿Qué nos dice el pasado respecto al presente?

Tal vez una de las conclusiones que el estudio del pasado arroja sobre el presente es que en la actualidad no existe en el planeta ningún bosque original, que no haya sufrido la acción del hombre, de manera más o menos intensa, en algún momento de su historia; hoy todos los paisajes vegetales de la tierra son, en cierto sentido, paisajes culturales. También resulta interesante constatar cómo durante la neolitización de la Península Ibérica aparecen antes las prácticas minera y ganadera que la agrícola; el hombre ocupa antes las montañas y sus laderas que los fondos de los valles para su explotación agrícola.

A tenor de los datos obtenidos, los últimos dos milenios han sido devastadores en cuanto a pérdida de riqueza de especies y, en última instancia, de diversidad poblacional. Y esta regresión, que comenzó aproximadamente hace unos 5.000 años y que tiene un origen natural, está siendo acelerada en los últimos años por la acción del hombre. Las especies caducifolias son las que más han sufrido esta regresión debido a sus mayores requerimientos hídricos, soportando peor el estrés hídrico que supone el aumento de las sequías estivales. Junto a esto se reducen las especies leñosas y aumentan las herbáceas, también proliferan las especies oportunistas.

Desde una perspectiva paleobiológica, el pasado está siempre en movimiento y no hay razones para no esperar un futuro igualmente dinámico y caótico. No está en la naturaleza de los estudios evolutivos el ser predecibles. El futuro es de incertidumbre y lo único que podemos esperar es lo inesperado.