



MADRID ANTES DEL HOMBRE

MADRID ANTES DEL HOMBRE



Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la **Comunidad de Madrid** y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.



www.madrid.org/publicamadrid

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

C.S.I.C.

marzo - julio de 1993

Comunidad de  Madrid

CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA
DIRECCION GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

INDICE

Madrid antes del Hombre. <i>Jorge Morales</i>	13
El trabajo de los Palcontólogos. <i>Luis Alcalá y Manuel Nieto</i>	14
Las floras fósiles de la Comunidad de Madrid. <i>Carmen Diéguez, Angel Montero y Eduardo Barrón</i>	15
Las tortugas gigantes del Mioceno de Madrid. <i>Luis Alcalá, Berta Alcalá</i>	21
Las faunas de vertebrados del Terciario. <i>Jorge Morales, Luis Alcalá y Manuel Nieto</i>	23
Los micromamíferos. <i>Ester Herráez y Carmen Sesé</i>	32
Los rumiantes con protuberancias craneales del Terciario de Madrid. <i>Dolores Soria</i>	35
El Cuaternario. <i>Jorge Morales, Benigno Pérez y Manuel Nieto</i>	37
Los Proboscídeos fósiles de la Comunidad de Madrid. <i>Ana Victoria Mazo</i>	41
Los équidos fósiles de la Comunidad de Madrid. <i>María Teresa Alberdi</i>	43
Los rinocerontes fósiles de la Comunidad de Madrid. <i>Esperanza Cerdeño</i>	46

Desde que en 1985 la Comunidad de Madrid asumió plenas competencias en materia de Cultura, ha sido una constante de esta Consejería la protección de todo nuestro Patrimonio Histórico, de ahí que me sienta particularmente satisfecho de poder presentar una exposición que, como ésta, se plantea el esfuerzo de hacer llegar al público el resultado de años de trabajo en un campo tan poco usual como el de la paleontología.

La exposición se centra fundamentalmente en las faunas del Terciario, dedicando el primer bloque expositivo a la flora cretácica presente en los yacimientos del norte de la Comunidad y, el último, a modo de epílogo, a la fauna cuaternaria. Esta línea argumental se justifica por dos motivos esenciales. Por un lado, dar a conocer los recientes hallazgos realizados en Madrid en los últimos años, algunos de ellos de enorme importancia científica, como resultado de aplicar una política sistemática y rigurosa en este campo del Patrimonio Histórico, tratando de ofrecer una imagen lo más clara posible de los principales nichos ecológicos de la región de Madrid durante el Terciario, utilizando para ello reconstrucciones ambientales y de distintas especies animales a escala real. En segundo lugar, porque como puede verse en la exposición, el Cuaternario, período en el que ya ha hecho su aparición el hombre, está representado marginalmente puesto que la amplitud de la información disponible y la trascendencia que le da la presencia del hombre creemos que requiere un tratamiento especialmente pormenorizado que debe ser objeto de una exposición monográfica, que podrá ser abordada en un próximo futuro.

En cualquier caso, dejando a un lado el contenido, esta exposición se enmarca en la línea de actuación que venimos siguiendo desde hace años tratando de divulgar, que no vulgarizar, el amplísimo Patrimonio Histórico con que cuenta nuestra Comunidad en aspectos que, como en este caso, son poco conocidos por el gran público a pesar de que los yacimientos paleontológicos del terciario madrileño se cuentan entre los más interesantes del país y, en algún caso todavía inédito, son excepcionales a nivel internacional, caso del Cerro de los Batallones, en

Torrejón de Velasco, al que se dedica un apartado importante en la exposición.

Sin embargo, y a pesar de la calidad e importancia de los yacimientos, esta exposición no está dirigida al público especializado que, como tantas veces se ha dicho, tiene sobrados cauces para acceder a la información científica que más pueda interesarle. Nuestra intención es, como decía antes, dar a conocer ese Patrimonio entre el público juvenil, en quien se ha pensado constantemente a la hora de diseñar la exposición, puesto que es nuestra misión educar a los jóvenes en el amor y respeto hacia el Patrimonio, entendiéndolo que ello contribuirá a elevar el nivel cultural de la sociedad del futuro y, con ello, a mejorar su calidad de vida.

En este sentido se puede decir que nada de lo que hacemos en materia de Patrimonio tendría sentido si se toma de manera aislada (prospecciones, publicaciones, investigaciones, exposiciones), pero es obvio que la sola enumeración de estas "actuaciones" refleja una idea de trascendencia, de plan premeditado que tiene un principio y una finalidad, que se rige por toda una filosofía del Patrimonio y, en consecuencia, por una manera de entender la gestión cultural desde una óptica humanista que considera al hombre como parte integrante de la sociedad y que esta integración le dota de derechos, pero también de deberes y de responsabilidades frente a sí mismo y frente a la sociedad.

Esta exposición resume en sí misma todo cuanto digo, porque para llegar a materializarse ha requerido la conjunción de toda una serie de factores, personas e instituciones. Para llegar hasta aquí ha sido necesario llevar a cabo durante años una política de protección y conservación del Patrimonio, muchas veces con la colaboración de distintas instituciones como el Museo Nacional de Ciencias Naturales y los investigadores del CSIC, o el Servicio de Cartografía de la Universidad Autónoma de Madrid, y un gran número de profesionales que desde sus distintos saberes han colaborado para que esta exposición haya llegado a ser una realidad tangible.

Esta conjunción de factores es, quizás, el mayor y principal logro de esta exposición, al reflejar la voluntad de todos quienes desde una posición u otra creemos que la educación es el primer paso y el más seguro para crear una sociedad más solidaria y más participativa que asume, por tanto, todas sus responsabilidades ciudadanas, entre las que cuenta, sin duda, la conservación de su Patrimonio Histórico.

Jaime Lissavetzky Díez
Consejero de Educación y Cultura

La gran riqueza paleontológica de la Comunidad de Madrid es de sobra conocida por los especialistas desde que en el primer tercio del siglo XIX, se realizaron los primeros descubrimientos de grandes mamíferos en las terrazas del río Manzanares. Nombres como Puente de Toledo o Cerro de San Isidro, clásicos en la bibliografía paleontológica madrileña, fueron reseñados por distintos investigadores en la primera mitad del siglo pasado y recogidos, más tarde, por el ilustre investigador Casiano del Prado, quien en 1868 publicó el primer estudio sobre la geología y paleontología de la provincia de Madrid.

Mucho se ha avanzado desde entonces, y numerosos los yacimientos que se han ido incorporando a la ya amplia relación de yacimientos paleontológicos existentes en nuestra Comunidad, algunos de ellos recientemente descubiertos como puedan ser los localizados en las obras del Pasillo Verde, en Madrid, que han permitido replantear el nicho ecológico existente en esta zona durante el Aragoniense, o el yacimiento vallesiense del Cerro de los Batallones, en Torrejón de Velasco, con una concentración de carnívoros casi única en el mundo.

Puente de Vallecas, Hidroeléctrica, Moratines, Apeadero de O'Donnell, Paracuellos y Colmenar Viejo, entre otros, son nombres comunes y bien conocidos de los especialistas. Más difícil resulta para el gran público hacerse una idea clara de lo que debieron ser estos lugares, muchos de ellos cubiertos hoy por asfalto y edificios, cuando hace millones de años se paseaban por sus alrededores tortugas gigantes, pequeños caballos de tres dedos, rinocerontes, mastodontes, los populares félidos "dientes de sable", distintos tipos de rumiantes, etc.

Muchos de los yacimientos descubiertos en los últimos años, y cuya importancia científica está fuera de toda discusión, podemos afirmar, sin lugar a dudas, que son el resultado tangible de la metódica labor seguida por esta Dirección General para poder conocer y valorar el potencial paleontológico de nuestra Región y tomar las medidas consiguientes de protección, en base a la Ley del Patrimonio Histórico Español, mediante la declaración de zonas paleontológicas como Bien

de Interés Cultural, como ya ha hecho en Paracuellos y en Madrid capital, por citar dos ejemplos.

Este criterio, a veces poco comprendido, de declarar amplias zonas para poder supervisar los movimientos de tierras que pudieran llevarse a cabo, se ha demostrado muy eficaz por cuanto ha permitido evitar la pérdida irreparable de algunos de los yacimientos que ahora consideramos de vital importancia para el conocimiento de la paleontología madrileña.

"Madrid antes del hombre" pretende ser un reflejo del trabajo realizado en los últimos años en un campo tan restringido, y en ocasiones muy poco valorado dentro del Patrimonio, como es la Paleontología. Esta exposición, por tanto, es el fruto de años de intenso trabajo. Trabajo desde la Administración regional para conocer, valorar y proteger los yacimientos paleontológicos. Trabajo desde la universidad y los museos para investigar e interpretar el valor científico de esos yacimientos y profundizar en un pasado tan remoto de nuestra región que es difícil, a veces, valorar en su justa medida.

Sin embargo, esta exposición no es, no puede serlo, la conclusión de un proceso. Los proyectos que esta Dirección General está acometiendo en esta materia en la actualidad permiten asegurar que en un plazo de tiempo breve, la Comunidad de Madrid contará con una información sobre el Patrimonio Paleontológico que supera con mucho cualquier otro proyecto que se esté realizando en este campo en el país, en el ámbito territorial de una Comunidad Autónoma. La culminación de la Carta paleontológica y del mapa de paleovegetación que están elaborando investigadores del CSIC mediante sendos Convenios, la mecanización de estos datos con los equipos informáticos recientemente adquiridos, etc., son un claro exponente del Proyecto de futuro que esta Dirección general se ha trazado en relación con el Patrimonio Histórico en general y, con el Paleontológico, en particular.

Pero esta exposición es mucho más que todo esto. Es un intento por hacer comprender a la sociedad el alcance del Patrimonio Histórico, en su más amplia acepción, puesto que refleja un tiempo en que las

riberas de nuestros rios, las montañas, los valles permanecían ajenos al hombre, a su capacidad de modificación del medio, puesto que los yacimientos aquí representados, salvo los cuaternarios, son anteriores en millones de años a la aparición de los primeros ancestros del hombre sobre la tierra.

Los cambios que se han producido en los últimos dos mil años pero, sobre todo a lo largo de este siglo, deben ser objeto de una pausada reflexión, porque si bien es cierto que la conservación del Patrimonio no debe anteponerse al desarrollo urbano de nuestras ciudades, no es menos cierto que en múltiples ocasiones la destrucción de ese Patrimonio es consecuencia directa de intereses particulares que no pueden ser esgrimidos como causa suficiente para hurtar a la sociedad un bien que le corresponde por derecho propio.

Miguel Angel Castillo Oreja
Director General del Patrimonio Cultural

MADRID ANTES DEL HOMBRE

Jorge Morales

Madrid la capital del Estado Español, Madrid el centro de España, y de la península Ibérica, Madrid antes de ser Madrid, sin tráfico, sin edificios, aún sin cultura, un Madrid de paisajes y faunas desaparecidas, un Madrid para la imaginación que la ciencia de la Paleontología nos trae de nuevo.

Situada en la parte central de la península Ibérica, desde un punto de vista geológico, la Comunidad de Madrid está constituida por dos partes bien diferenciadas; una correspondiente al Sistema Central y otra correspondiente a una amplia porción de la cuenca terciaria del río Tajo, en la que por supuesto se incluyen las extensas áreas ocupadas por las terrazas cuaternarias de los afluentes del Tajo.

Esta configuración geológica se alcanzó durante los tiempos de la orogenia Alpina, que levantó el Sistema Central (Sierras de Guadarrama y Somosierra) separando a la entonces existente amplia cuenca mesozoica central en las dos cuencas intracratónicas más amplias de la Península Ibérica; la cuenca del Duero al Nordeste y la cuenca del Tajo al Sureste,

cuya colmatación durante el Terciario, dio origen a las mesetas castellanas.

Los sedimentos paleozoicos y mesozoicos, depositados con anterioridad a la elevación del Sistema Central, a veces profundamente transformados por los efectos de la orogenia, fueron incorporados en los bordes del gran batolito granítico que constituye el núcleo central del Sistema Central. Estos sedimentos, junto con otros restos fósiles, han conservado importantes yacimientos de plantas fósiles que nos hablan de la flora y paisaje de Madrid durante la época en la que los dinosaurios fueron los animales dominantes en los ecosistemas terrestres.

La parte ocupada por la cuenca terciaria es mayor en extensión, y a lo largo de este período fue paulatinamente rellenándose por depósitos sedimentarios cuya potencia en algunos lugares ha podido estimarse en más de 3.500 metros, de los que aproximadamente 2/3 corresponden a los sedimentos paleógenos, estos sedimentos sólo afloran en los márgenes de la cuenca, particularmente

en los bordes norte y este, estando los yacimientos con vertebrados conocidos situados en la provincia de Guadalajara. Así pues, la mayor parte de la extensión de la Comunidad de Madrid está ocupada por los sedimentos neógenos, cuya riqueza en yacimientos de vertebrados, principalmente mamíferos, es sin duda excepcional.

En lo que sabemos, la sedimentación neógena es casi continua desde el comienzo del Mioceno hasta el comienzo del Plioceno superior, época en la que la sedimentación se hace más discontinua, y la mayor parte ocupada por la provincia de Madrid debió colmatarse casi por completo. Posteriormente, durante el Cuaternario, se comenzó a desarrollar la red fluvial actual, cuyo desarrollo ha dejado a lo largo del tiempo otro importante conjunto de depósitos sedimentarios, en forma de terrazas y rellenos cársticos, en los que se han recuperado importantes yacimientos paleontológicos y arqueológicos, que nos descubren la vida de los primeros pobladores de lo que hoy llamamos Madrid.

EL TRABAJO DE LOS PALEONTOLOGOS

Luis Alcalá, Manuel Nieto

La Paleontología es la ciencia que se ocupa del estudio de la vida en el pasado y de su interrelación con el entorno físico en el que se desarrolló. El principal objeto de trabajo del paleontólogo son los fósiles, que son las evidencias directas o indirectas de los organismos del pasado que han quedado registradas en las rocas. Evidencias directas son los restos completos o incompletos de los propios organismos, conchas, caparazones, huesos, hojas, etc. que se encuentran en diversos estados de mineralización, mientras que las evidencias indirectas son los

restos o improntas de su actividad orgánica y que también quedan registrados en las rocas, como ocurre con las pistas, huellas, conductos, etc.

El trabajo de los paleontólogos parte del descubrimiento y extracción de los fósiles, ocupándose también del estudio de la formación de los yacimientos. Una parte primordial es el estudio taxonómico y sistemático de los fósiles, que permite conocer de qué tipo de organismo se trata y qué relación tiene con otros organismos vivos o extintos, aportando datos valiosísimos para el

conocimiento de la evolución orgánica.

La datación y correlación de las formaciones geológicas, el estudio de los hábitats del pasado, así como la distribución geográfica de la vida en el pasado son también temas de gran importancia para los paleontólogos. En definitiva, la Paleontología posee toda la fascinación que ofrece la Geología y la Biología referida a un registro paleontológico de más de 3.000 millones de años, que los paleontólogos intentan descifrar y de alguna manera revivir.



Prospección paleontológica en el yacimiento de Estación Imperial (Pasillo Verde). El control sistemático efectuado por la Comunidad de Madrid de las obras públicas y privadas efectuadas en el área de Madrid está poniendo de manifiesto la enorme riqueza paleontológica que se esconde en su subsuelo.

LAS FLORAS FOSILES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Carmen Diéguez, Angel Montero, Eduardo Barrón

Los estudios paleontológicos sobre la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama, zona en la que se encuentran enclavados los yacimientos de Soto del Real, Torrelaguna y Guadalix de la Sierra, son poco numerosos y dedicados, fundamentalmente, a las floras fósiles o a las características de los yacimientos donde fueron encontradas.

El primer yacimiento descubierto en la zona fue el de Torrelaguna, descrito, superficialmente, por Menéndez Amor en 1952.

Después de un lapso de casi treinta años, en el que el tema y la

zona parecen olvidados, se reinician los estudios paleobotánicos en Torrelaguna. Primero desde un aspecto micropaleontológico, dando a conocer los pólenes y esporas fósiles en él encontrados (Alvarez Ramis, 1981b; Alvarez Ramis et al., 1984). Posteriormente, Gómez Porter (1984) describe sucintamente las características principales de cuatro niveles con macroflora, en las cercanías del embalse de "El Vellón". Por último, fue descubierto el yacimiento de Soto del Real y descritas, de forma general sus

características geológicas, paleobotánicas y paleoecológicas (Diéguez, 1986). A juzgar por la flora encontrada, este último yacimiento parece ser el más antiguo de la zona, ya que se estima perteneciente al Albense superior-Cenomanense (hace unos 106 millones de años antes del presente), mientras que el de Torrelaguna está datado como Cenomanense (hace unos 100 millones de años antes del presente) y el de Guadalix de la Sierra, como Supracretácico (hace unos 88 millones de años antes del presente).



Reconstrucción del paisaje existente durante el Cretácico en la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama.

El yacimiento de Soto del Real se encuentra situado en el S.E. del pueblo del mismo nombre, enclavado en la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama, en los materiales cretácicos que flanquean macizos graníticos-pegmatíticos, como el de San Pedro, y que se presentan más o menos trastornados tectónicamente. En muchos casos estos materiales pasan desapercibidos al estar cubiertos por sedimentos del Terciario.

La flora cretácica de Soto del Real presenta, por diversos motivos, un innegable interés. Por un lado destaca por su riqueza en número de ejemplares, por otro, la diversidad que éstos presentan. Esta diversidad se manifiesta tanto en cuanto al tipo de resto y de preservación como a su atribución taxonómica, pues se han hallado frondes fértiles y estériles de helechos; estructuras de reproducción (estróbilos) de gimnospermas y tallos y restos foliares atribuibles a distintos grupos taxonómicos, entre ellos angiospermas, con la cutícula conservada. Este hecho hace posible el estudio no sólo de su aspecto externo (morfología) sino también de su anatomía al estar bien patente la forma y disposición de sus células

epidérmicas y de sus estomas. Los estudios anatómicos son de gran importancia para consideraciones taxonómicas y sistemáticas, que permiten la atribución de los restos en un determinado grupo y relacionar éstos entre sí y, asimismo, para las ecológicas, dado que las citadas características nos indican, de manera muy precisa, cuál era el hábitat en que la planta se desarrollaba.

El estudio de los ejemplares colectados, nos permite deducir que en Soto del Real, durante el Albense superior-Cenomanense inferior, momento en el que se formó el yacimiento, la vegetación que cubría la zona era de tres tipos: herbácea, arbustiva y arborecente.

La *vegetación herbácea* estaba compuesta por Filicales, Licopodiales y angiospermas monocoti-



Ctenopteris insignis Fontaine. Cycadal. Soto del Real. Vegetación semi-arborecente o arbustiva.

ledóneas. Los dos primeros grupos tuvieron su máximo desarrollo durante el período Carbonífero, en el que alcanzaron gran talla y porte arbóreo, mientras que en el Cretácico, estaban representadas por especies que, por su talla y morfología, son muy próximas a los que actualmente habitan en los sotobosques.

De este tipo de vegetación, se han encontrado restos fósiles de frondes fértiles atribuibles al género *Coniopteris* y de frondes estériles de *Cladophlebis* y *Gleichenites* que, si bien no son muy numerosos, sí tienen importancia por la diversidad de Familias a las que pertenecen: Osmundaceas, Dicksoniaceas y Gleicheniaceas y por indicar una cierta humedad ambiental.

De las Licopodiales, grupo con representantes actuales de pequeño tamaño que viven en zonas húmedas de los países intertropicales y templados, tan sólo se ha hallado un ejemplar que corresponde a un estróbilo de *Lycopodites* sp.

Los restos que pueden considerarse como atribuibles a angiospermas monocotiledóneas, son muy escasos y fragmentarios, pero pueden ser fácilmente determinados como *Phyllotaenia* sp.

A la *vegetación semi-arborescente*, leñosa, pertenecen los numerosos restos foliares de *Ctenopteris insignis* Fontaine, pertenecientes al Orden Cycadales. Los representantes actuales de este grupo viven en regiones tropicales, sin embargo, las características de los fósiles muestran que estas plantas estaban adaptadas para vivir en zonas secas y calurosas.

La *vegetación arborescente* constaba de gimnospermas, todas ellas del grupo de las coníferas (*Frenelopsis*, *Pagiophyllum* y *Sequoia*) y de angiospermas dicotiledóneas.

Los restos de coníferas junto a los de cicadales predominan numéricamente y constituyen el 67% de los ejemplares colectados.

El género *Frenelopsis*, totalmente extinto, presenta ramas laterales divididas en segmentos casi tan largos como anchos, que portan hojas triangulares dispuestas bien de tres en tres formando verticilos o bien en pares opuestos decusados. En cualquiera de los dos casos las hojas están unidas en su base formando una vaina cilíndrica que rodea a los nudos, dejando libre sólo una pequeña porción de la hoja.

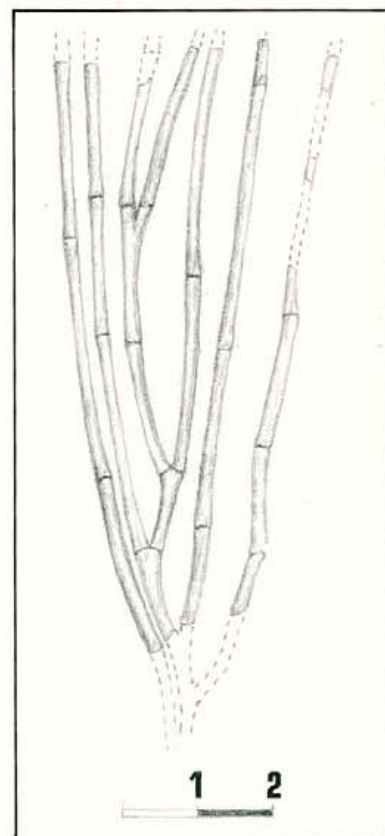
Existen diferentes opiniones

acerca del hábitat de las Cheirolepidaceas, Familia a la que pertenece el género *Frenelopsis*. Se ha sugerido que comprendían matorrales (boscaje, selvas) de los manglares o crecían a lo largo de las costas marinas. A pesar de ello, los análisis de las pautas de distribución de los restos, incluido el polen, muestran que estas plantas pueden haber vivido en un amplio rango de hábitats, desarrollándose también, lejos de la línea de costa. Si bien queda la duda, según esto, del lugar donde podrían vivir, los estudios de enterramientos de leños de Cheirolepidaceas de la Formación Purbeck, del Jurásico de Inglaterra (Francis, 1983), nos aclaran bajo qué clima vivían ya que indican que éste era marcadamente estacional, cálido y húmedo en invierno y tórrido y seco en verano. Las características epidérmicas de las especies de *Frenelopsis* parecen confirmar estos resultados.

Pagiophyllum, por otra parte, era una conífera de hojas largas, dispuestas en espiral a lo largo de sus ramas. Este género es incluido por varios autores en la misma Familia que el anterior. Sus características epidérmicas (células con una gruesa pared) y de sus estomas hacen que se considere a



Frenelopsis sp. Cheirolepidiacea. Torrelaguna. Fragmento de rama con hojas imbricadas. Vegetación arbórea.



Reconstrucción de una rama de *Frenelopsis* sp. Ejemplar procedente de Soto del Real.

sus representantes como indicadores de un clima cálido y seco o como individuos que soportaban un hábitat cargado de sales. La diferenciación neta de estos dos tipos de hábitats basándose en las adaptaciones que se presentan a nivel de la epidermis, es difícil ya que: 1º) pueden coexistir en un determinado ambiente de sequedad y presencia de un alto porcentaje de sales y 2º) muchas veces las plantas que viven en suelos salinos (halófitas) presentan los mismos caracteres que las que viven en lugares áridos (xerófitas), haya en ellos o no altas temperaturas, por vivir en un suelo fisiológicamente seco.

Por último, dentro del grupo de las coníferas pero perteneciente a la Familia de la Taxodiaceas, *Sequoia* presenta diversos tipos de hojas (polimorfismo foliar) condicionados por las condiciones ambientales. Este fenómeno es muy común en muchas plantas actuales pero está poco estudiado en materiales fósiles. En este género se distinguen dos tipos de hojas: unas cortas, arqueadas en forma semilunar, escuamiformes y otras largas lineares. La proporción en que se encuentren está determinada por las condiciones físico-químicas del hábitat, siendo pre-



Rama terminal de *Sequoia reichenbachii* (Geinitz) Heer. Conifera taxodiacea. Soto del Real. Vegetación arborecente.

dominantes las primeras en aquellos individuos que crecen en valles fluviales sometidos a inundaciones, o en lugares pantanosos. Los restos foliares encontrados pertenecen a este tipo.

Otro de los constituyentes de la flora arborecente son las angiospermas dicotiledóneas, de las que se han colectado gran número de restos foliares, si bien, al estar muy fragmentados y no poderse observar su nerviación en toda su extensión, su determinación resulta muy problemática. No obstante, se da como segura la presencia de *Magnoliaephyllum* y de *Leguminosites*. El primer género,

muy común en los yacimientos cretácicos de España y Portugal, es muy próximo al actual género *Magnolia*, que se distribuye por los países subtropicales y templados.

De la información que aportan los ejemplares colectados se puede inferir: 1º) que los constituyentes de esta agrupación vegetal vivían en, o, muy próximos a la zona donde se produjo la sedimentación (elementos autóctonos, démicos y adémicos), como parece indicar la presencia de órganos muy frágiles (frondes fértiles, estróbilos) y de restos foliares con estructura epidérmica conservada, que no hubieran soportado un largo transporte y 2º) que dada la composición de la flora, desde un punto de vista paleoflorístico, este yacimiento se incluye dentro de la Provincia Europea del Area Euro-sinica que, en la época en que éste se formó, se extendía desde Europa hasta el Este de Asia. En esta Provincia florística, tras el clima frío de finales del Aptense, se produjo un calentamiento que comenzó en el Albenense superior y se hizo más patente durante el Cenomanense, variando el clima hacia condiciones subtropicales, según es aceptado en base a datos de diversa índole.

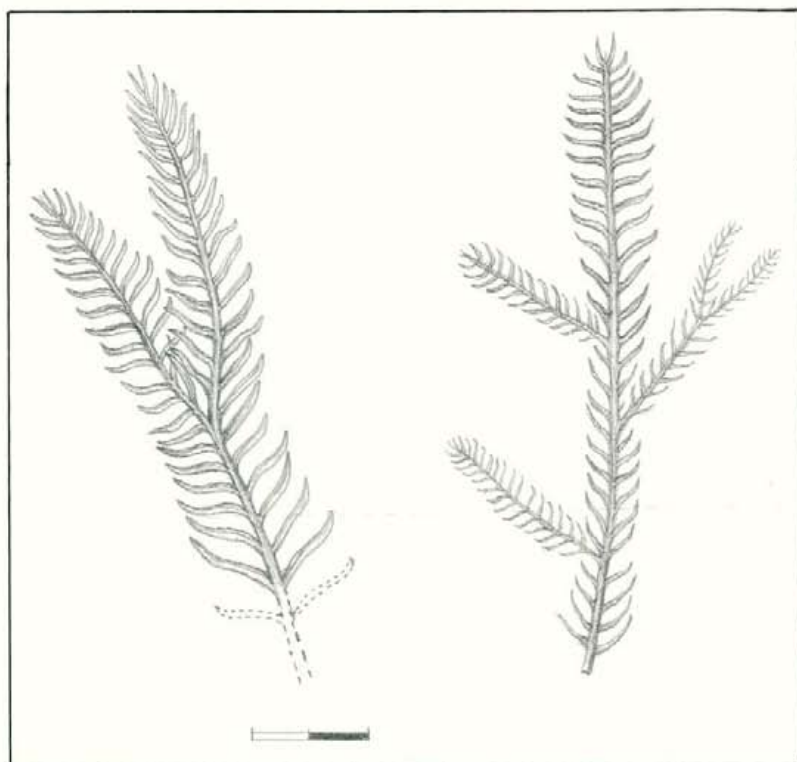
La composición general y la predominancia numérica de los grupos presentes en las floras fósiles madrileñas varían, como es natural, debido a su diferente edad, pero existen una serie de elementos comunes que permiten hacer comparaciones entre ellas. Así, en el yacimiento de Torrelaguna, predominan numéricamente las gimnospermas coníferas, específicamente los ejemplares atribuibles al género *Frenelopsis*, que representan el 80% de los colectados, mientras que en Soto

del Real, las gimnospermas representan un 67%, aunque aquí el porcentaje es compartido entre coníferas y Cycadales y en Guadalix de la Sierra el predominio numérico corre a cargo de las angiospermas dicotiledóneas, dato por el que se considera como Supracretáceo, ya que en el Cenomanense superior se produce un desplazamiento de las gimnospermas, por parte de las angiospermas dicotiledóneas que ocupan sus nichos ecológicos. A pesar de estas diferencias porcentuales,

existen una serie de puntos de coincidencia entre ellas, como la presencia de *Frenelopsis*, elemento predominante en Torrelaguna y muy abundante en Soto del Real, que está también presente en Guadalix de la Sierra, aunque en pequeña proporción.

Otros elementos están presentes en dos de las floras, pero ausentes en la tercera por ejemplo: *Sequoia*, *Phyllotaenia* (angiosperma monocotiledónea) y *Magnoliaephyllum* (angiosperma dicotiledónea) que se encuentran en Soto del Real y Guadalix de la Sierra, no habiendo sido registradas, hasta el momento, en Torrelaguna. Del mismo modo, ciertas especies de *Cinnamomum* y *Eucaliptus* están representadas en Torrelaguna y Guadalix de la Sierra, pero no se han encontrado, por ahora, en Soto del Real.

No se han realizado todavía las reconstrucciones definitivas de los ambientes existentes durante los diferentes momentos del Cretácico, en el que estas plantas vivieron y se formaron los yacimientos, al faltar datos relativos a la anatomía de algunas plantas, que permitirían en unos casos, como el de Guadalix, demostrar si el ambiente era salobre, costero o continental, etc., pero sí existe



Reconstrucción de dos ramas terminales de *Sequoia reichenbachii* (Geinitz) Heer.

ya una base para realizar un primer intento de reconstrucción paleoambiental, a partir de datos como la citada presencia de *Frenelopsis*, que nos indica un medio árido (muy caluroso o con gran cantidad de sales) en los tres yacimientos y que, específicamente en el de caso de Torrelaguna, dada su abundancia, ha permitido concluir que la biocenosis que existió en ese lugar durante el Cretácico medio, estaría formada por un espeso bosque de coníferas que vivían cerca de la costa, bajo un clima caluroso y extremadamente seco. En cuanto a Soto del Real, una serie de hechos, como la presencia de ciertas plantas, la de calizas marinas a techo de los niveles productivos y la granulo-



Fragmento de hoja de *Laurophyllum paleocretacicus* Heer. Posible antecesor de *Laurus* (Laurel).

metría fina de los sedimentos, nos permiten deducir, en principio, la existencia de una zona próxima al mar, con poco relieve y un clima cálido con lluvias estacionales en la que se desarrolló una profusa comunidad vegetal (fitocenosis) dada la abundancia de restos fósiles. Sin embargo, esta aproximación a la reconstrucción paleoambiental de Soto del Real, se debe considerar tan sólo como eventual, hasta la obtención de nuevos datos anatómicos, palinológicos y sedimentológicos.

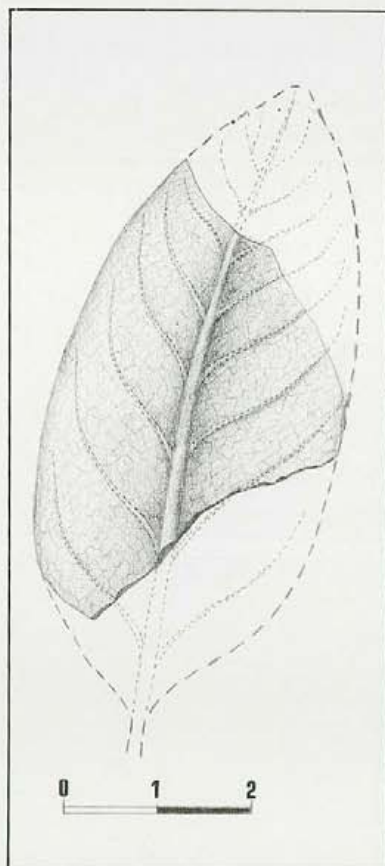
Las floras fósiles de la provincia de Madrid son, como hemos visto, todas ellas de edad cretácica, aunque no es descartable que en un futuro aparezcan de otras edades pudiéndose así reconstruir la historia de su vegetación y de su flora, lo que incrementaría el ya importante acervo paleontológico vegetal de la provincia y ayudaría a conocer, desde un punto de vista paleoecológico y geobotánico las transformaciones que se han dado en esta parte de la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama, actualmente poblada por un matorral de degradación compuesto por una vegetación cuyos componentes principales son:

— Árboles: *Quercus faginea* (Quejigo), *Quercus rotundifolia*

(Carrasca) y *Juniperus oxycedrus* (enebro de la Miera).

— Arbustos: *Jasminum fruticans* (Jazmín), *Rhamnus lycioides* (Espino negro), *Crataegus monogyna* (Majuelo), *Lonicera etrusca* (Madreselva), *Rubus ulmifolia* (Zarzamora), *Daphne gnidium* (Torbisco) y distintas especies de los géneros *Rosa*, *Artemisia* y *Thymus*.

— Hierbas: Distintas gramíneas y compuestas.



Reconstrucción de una hoja de *Magnoliaephyllum paleocretacicus* (Saporta) Teixeira, en base a un fragmento de Soto del Real.

LAS TORTUGAS GIGANTES DEL MIOCENO DE MADRID

Luis Alcalá, Berta Alcalá

Las tortugas gigantes son uno de los fósiles más representativos del Mioceno de Madrid. Su característica más destacada es el gran tamaño de su caparazón, que suele superar un metro de longitud. Eran terrestres, se encuentran en sedimentos continentales, y su aspecto sería similar al de las grandes tortugas que actualmente viven en las Islas Galápagos. En los yacimientos de vertebrados de Madrid se encuentran muy frecuentemente fragmentos del caparazón; por otra parte, ejemplares completos suelen aparecer en los grandes movimientos de tierras ocasionados por las obras de crecimiento urbanístico de Madrid. Este es el caso de los recuperados el año pasado en solares de Via Carpetana (enfrente del cementerio de San Isidro) o de la calle Alhambra, depositados actualmente en el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Los primeros hallazgos de los que se tiene constancia proceden de Zulueta y Amoedo; corresponden a una tortuga fósil encontrada en la base del Cerro de los Angeles y se publicaron en el año 1906. Ocho años después, Fernán-



Fragmento de tortuga gigante del yacimiento de Henares 1 (Santos de la Humosa).

dez Navarro y Carandell y Pericay indicaron haber encontrado una *Testudo* de gran tamaño, —aunque en mal estado de conservación— en las cercanías de Los Santos de la Humosa. La noticia llegó inmediatamente hasta Eduardo Hernández-Pacheco, Jefe de la Sección de Geología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, que visitó el yacimiento, descubriendo numerosos lugares con restos de tortugas junto al Cerro del Viso de Alcalá de Henares. Como resultado, publicó un artículo en el año 1917, titulado *Hallazgo de tortugas gigantes en el Mioceno de Alcalá de Henares*, en el que señaló que estas tortugas pertenecían a una nueva especie que se encontraba

en llanuras pantanosas de las actuales mesetas castellanas. El nombre de la especie fue propuesto por Hernández-Pacheco en el año 1921, dedicándosela a Ignacio Bolívar y Urrutia, Director del Museo Nacional de Ciencias Naturales y primer naturalista que encontró un caparazón completo de una gran tortuga en Madrid (dicho hallazgo se produjo en el año 1872, en el Arroyo de los Meaques de la Casa de Campo, pero no fue posible su conservación); consiguientemente, las tortugas de la especie de Madrid se denominaron *Testudo bolivari*.



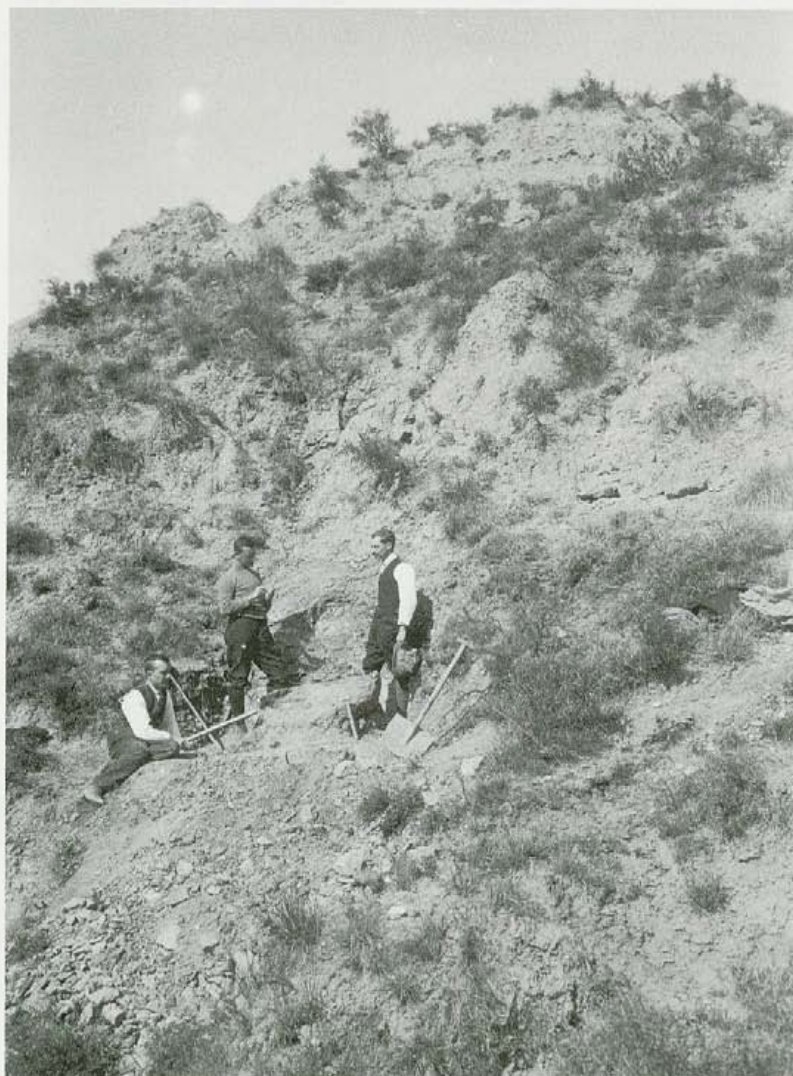
Traslado de las tortugas gigantes de San Isidro al Museo Nacional de Ciencias Naturales para proceder a su restauración.

En los trabajos de los investigadores citados no aparecían descripciones detalladas de los fósiles de la nueva especie, por lo que José Royo Gómez preparó un completo artículo acerca de la misma, titulado *Las grandes tortugas del Seudodiluvial castellano*, incluyendo numerosas ilustraciones. Destaca el material perteneciente a seis ejemplares procedentes de la Ciudad Universitaria (una de ellas con un caparazón de 1,25 m de largo, al menos) y una lista de localidades con tortugas; los yacimientos de Madrid citados por Royo son: Arroyo de los Meaques (Casa de Campo), obras del cuartel del Infante Don Juan, Puente de la Princesa, Puente de los Franceses, fábrica de ladrillos de D. Modesto Chapa, carretera de Extremadura, Ciudad Universitaria, Cerro de los Angeles (todos ellos en Madrid), Barranco de los Mártires (Alcalá de Henares), Cerro de la Coronilla (Parla) y Casa de Navachescas (El Pardo). Además, señaló su registro en diversos yacimientos de la Cuenca del Duero.

Recientemente, los quelonios de los yacimientos madrileños han sido estudiados por Emiliano Jiménez en la monografía *Geología y Paleontología del Terciario con-*

tinental de la provincia de Madrid (1985), destacando las tortugas de Paracuellos del Jarama. Los estudios más modernos permiten proponer, aunque con ciertas reservas, que la especie de la tortuga gigante de Madrid pertenece al

género *Cheirogaster*, con lo que su denominación correcta sería *Cheirogaster bolivari*. Además, también se han podido reconocer restos de otros tipos de tortugas menos abundantes y espectaculares.



Las tortugas terrestres gigantes llamaron la atención de los pioneros de la Paleontología madrileña. En la foto, procedente del Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales, fechada en 1917, puede observarse la exhumación de los restos de una gran tortuga en el Cerro del Viso (Alcalá de Henares), perteneciente a una especie desconocida hasta entonces. Dicha especie fue definida con el nombre de *Testudo bolivari* por los ilustres paleontólogos Eduardo Hernández-Pacheco y José Royo Gómez.

LAS FAUNAS DE VERTEBRADOS DEL TERCIARIO

Jorge Morales, Luis Alcalá, Manuel Nieto

Como ya señalamos, el área de Madrid se incluye dentro de la cuenca del Tajo, cuenca de origen tectónico originada durante el tránsito Mesozoico-Cenozoico. Como sucede en este tipo de cuencas sedimentarias, su colmatación comenzó casi en el mismo tiempo en que se formó, existiendo una gran continuidad en la sedimentación, y por tanto un registro fósil que, con ciertas discontinuidades, comprende yacimientos de vertebrados del Eoceno superior hasta la actualidad. Gran parte de este período de tiempo no está repre-

sentado en la provincia de Madrid, de hecho los yacimientos más antiguos se sitúan en las áreas más marginales de la cuenca, pertenecientes a las provincias de Guadalajara y Cuenca.

Sólo el período de tiempo del Terciario comprendido entre el Mioceno inferior (hace unos 20 millones de años antes del presente) y el comienzo del Mioceno superior (hace unos 10 millones de años antes del presente) está representado con faunas de vertebrados en la Comunidad de Madrid.

A diferencia de lo que ocurre en la Depresión Intermedia (Sector oriental de la Cuenca del Tajo) en el que las faunas del Mioceno inferior están excelentemente representadas, particularmente con el impresionante complejo de yacimientos de Loranca del Campo (Cuenca), en el área de Madrid sólo el yacimiento de Colmenar Viejo, situado en el borde noroccidental de la cuenca, podría pertenecer a esta edad.

El yacimiento de Colmenar Viejo se encuentra en sedimentos arcósicos escasamente elabora-



Reconstrucción del paisaje del Aragoniense medio de Madrid, basada en los nuevos yacimientos de Estación Imperial y Paseo de las Acacias (Pasillo Verde).

dos, muy compactos y silificados, factores éstos que dificultan extraordinariamente la obtención de los huesos y dientes fósiles que son más blandos que los sedimentos que los contienen. Hasta el momento se han determinado: un carnívoro, *Amphicyon giganteus* (carnívoro primitivo cuya apariencia podría ser entre un lobo y un oso); un rinoceronte sin determinar con precisión; un jabalí primitivo, *Hyotherium* sp.; y dos rumiantes primitivos emparentados con los jiráfidos actuales y pertenecientes a dos especies del género *Andegameryx*. Con tan escasa fauna es difícil interpretar el paisaje existente durante esta época en Colmenar Viejo y sólo por comparación con otras áreas como la ya mencionada de Loranea del Campo nos permite conocer que el clima fue cálido y estacional.

Aragoniense medio

Más conocidas son las faunas del comienzo del Mioceno medio (hace unos 18 millones de años antes del presente). Estas faunas se denominan “Faunas con *Hispanotherium*” por la presencia en ellas de este rinoceronte, que fue precisamente definido en el yacimiento madrileño del Puente de

Toledo, hace ya más de 100 años por el ilustre geólogo Casiano del Prado (1), que lo denominó *Rhinoceros matritensis*, y para el cual en 1946 Crusafont y Villalta, pioneros de la moderna paleontología de vertebrados de España, crearon el género *Hispanotherium*.

Estas faunas con *Hispanotherium* están presentes en los yacimientos más antiguos conocidos

1. Casiano del Prado publicó en 1864 la primera obra de envergadura sobre la Geología y Paleontología de la provincia de Madrid, que tituló “Descripción física y geológica de la provincia de Madrid”.

2. En el Cerro de San Isidro, y como atestigua el monumento actualmente existente, se encontraron los primeros vertebrados fósiles de Madrid de los que hay constancia escrita de forma científica. Se trata de una carta escrita por Ezquerro del Bayo al profesor Bronn, fechada el 17 de octubre de 1839, en la que le comunica el hallazgo en este cerro de huesos y dientes fósiles de diversas especies. Estos fósiles fueron poste-

riormente clasificados por el eminente paleontólogo alemán Johan Kaup, pasando San Isidro a ser uno de los primeros yacimientos con mamíferos terciarios científicamente estudiados. La Historia de estos primeros fósiles madrileños no termina aquí, ya que pasarían a formar parte de la colección Von Klipstein, naturalista alemán que cita en 1862 la existencia en su colección de diez ejemplares de esta localidad. La colección Von Klipstein fue adquirida por el Museo de la Universidad de Harvard (USA), en la que todavía se conservan el holotipo de *Anchitherium ezquerroae* especie dedicada al insigne científico español por otro paleontólogo alemán Von Meyer.



Mandíbula de *Tethyragus* sp. antilope del Aragoniense medio del Paseo de las Acacias (Pasillo Verde).

Paseo de las Acacias hemos podido tener un conocimiento más completo y exacto sobre el significado e importancia de las mismas. El hallazgo de estos dos nuevos yacimientos se ha realizado con el seguimiento de las obras emprendidas en el denominado "Pasillo verde ferroviario", ambicioso plan urbanístico que tiene como motivo enterrar bajo tierra el cinturón ferroviario comprendido entre las Estaciones de Príncipe Pío y el Cerro de la Plata.

Hasta el hallazgo de estos dos nuevos yacimientos se pensaba que las faunas con *Hispanotherium* se habían desarrollado en un paisaje abierto y árido, bajo condiciones climáticas cálidas y secas. De hecho, tanto por las características de este rinoceronte, con extremidades gráciles y dentición hipsodonta es decir, adaptaciones que denotan que se trataba de una forma adaptada a la carrera y a un tipo de alimentación a base de gramíneas como por la fauna acompañante, fundamentalmente compuesta por antílopes, todo parecía indicar estas condiciones supuestamente áridas en las que habían vivido estos rinocerontes. Sin embargo, en éstos yacimientos hemos encontrado que junto a rinocerontes

y antílopes también fueron abundantes los équidos primitivos como *Anchitherium*, pequeño caballo que conservaba tres dedos en las extremidades y cuyos dientes con coronas bajas denotan un tipo de alimentación a base de vegetales más blandos que los que debía de consumir *Hispanotherium*. Pero además, se han encontrado abundantes restos de cérvidos primitivos que necesitaban también una cobertura vegetal de cierta importancia y fósiles pertenecientes a *Dorcatherium*. Este es el típico representante europeo de la familia Tragulidae, grupo que aún subsiste en la naturaleza actual, y que habita exclusivamente en las riberas de los ríos de las selvas ecuatoriales de África y Asia oriental.

La presencia de este tipo de asociación faunística cambia considerablemente nuestra interpretación sobre estas faunas, de forma que si bien es cierto que éstas se desarrollaron en condiciones climáticas cálidas y probablemente con estaciones bien contrastadas, localmente y asociada a áreas con agua más o menos permanente se debió desarrollar una cobertura vegetal de cierta importancia, es decir, un ambiente semejante al actual bosque ri-

pícola subtropical. Bien es cierto que en zonas más alejadas del agua las condiciones ambientales se asemejarían a las de sabana.

Una de las formas más peculiares de estas faunas es la especie *Triceromeryx pachecoi* que, al igual que *Hispanotherium*, fue definido en Madrid, en el yacimiento de La Hidroeléctrica (situado entre el Puente de Toledo y el de Segovia). Se trata de una forma perteneciente a un grupo extinguido de mamíferos, que aunque emparentado lejanamente con los ciervos, poseía protuberancias craneales semejantes a las que poseen jirafas y okapis (y que se denominan osiconos). En particular la forma de Madrid poseía dos cuernos suprafrontales y un cuerno trasero (a modo de prolongación del hueso occipital) que se encontraba bifurcado en forma de Y. *Triceromeryx pachecoi* tenía la talla de un ciervo común, lo cual puede considerarse como una talla grande para un rumiante de la época; sus extremidades no denotan ninguna adaptación digna de resaltarse, y al igual podemos decir de su dentición que está construida bajo un patrón semejante al de los ciervos modernos, es decir dentición selendonta (las cúspides se disponen

en forma de medias lunas) con altura de corona relativamente baja, por lo que su gran abundancia en estas faunas puede considerarse como un misterio aún por resolver.

Aragoniense medio/superior

Hasta hace poco tiempo, perteneciente a este período de tiempo sólo se conocía la fauna del yacimiento del Puente de Vallecas, descubierta en 1922 por Royo Gómez. Más recientemente, el hallazgo de nuevas faunas han venido a documentar este interesante período de tiempo; entre éstas la más importante es la de Paracuellos del Jarama 5, y probable-

mente las descubiertas en 1992 de la calle Alhambra, que en el momento de escribir estas líneas se están aún excavando.

La composición faunística de estos yacimientos denota la existencia de un importante cambio en la asociación de mamíferos; así nos encontramos que estas faunas están dominadas de forma abrumadora por el équido *Anchitherium ezquerra*. Pero éste no es el único cambio, así *Hispanotherium matritenses* ha desaparecido totalmente, y el paleomerícido *Triceromeryx pachecoi*, tan abundante en yacimientos como los de La Hidroeléctrica y calle de Moratines, se ha vuelto excepcionalmente raro.

En cambio, una nueva especie emerge con fuerza, se trata de *Heteroprox moralesi*, ciervo primitivo con astas simples, probablemente todavía permanentes u ocasionalmente caducas. Con *Heteroprox moralesi* comienza el desarrollo de los cérvidos modernos, grupo de rumiantes que ya de forma permanente estará presente en la casi totalidad de los yacimientos con mamíferos fósiles posteriores, y que sin duda es uno de los grupos más importantes de rumiantes actuales. También existen pequeños cambios en las asociaciones de roedores y la aparición en los yacimientos más modernos de este período (por ejemplo, en Paracuellos 5) del suido



Reconstrucción del paisaje del Aragoniense medio/superior del yacimiento de Puente de Vallecas, que contiene una de las asociaciones faunísticas más clásicas de Madrid.

Listriodon splendens (jabalí de talla media con dientes lofodontos semejantes a los de los tapires). Otra de las formas que aparentemente han desaparecido en estas faunas del tránsito Aragoniense medio/superior son los tropicales tragúlidos y el arcaico *Caenotherium* (3).

Todo parece indicar que con respecto a las faunas con *Hispanotherium* el clima cambió de forma importante, probablemente enfriándose y haciéndose relativamente más húmedo, lo que también se detecta por la presencia más generalizada en la cuenca de sedimentos de carácter menos árido que los del período precedente.

Aragoniense superior

Hasta 1971, fecha en la que Crusafont y Golpe dan la primera noticia sobre la fauna del Cerro de los Guardias, situado en el término de Paracuellos del Jarama, nunca se habían descrito en la provincia de Madrid faunas del final del Mioceno medio (Ara-

goniense superior alto). A partir de los años 80 los yacimientos de Paracuellos fueron sistemáticamente excavados, poniéndose en evidencia que el denominado Paracuellos 3 es uno de los yacimientos de mamíferos más ricos y extensos del país.

La asociación de mamíferos de Paracuellos 3 es muy peculiar y drásticamente diferente de las conocidas en el período anterior, junto con la ya extraordinariamente abundante tortuga gigante terrestre, *Cheirogaster bolivari*, los mamíferos están dominados por dos especies; *Aceratherium simorreense* y *Tethytragus langai*. *Aceratherium simorreense* es un peculiar rinoceronte, dotado de extremidades cortas, que debió

de tener una apariencia más parecida a un hipopótamo que a un rinoceronte actual, máxime si tenemos en cuenta que como la mayoría de los rinocerontes del Mioceno inferior y medio carecía de cuernos y poseía grandes incisivos. *Tethytragus langai* es uno de los antílopes más primitivos conocidos y uno de los mamíferos más frecuentes de esta época.

En Paracuellos 3 más del 90% de los fósiles encontrados pertenecen a una u otra especie, pero además se han encontrado restos de una muy diversificada asociación de mamíferos que incluyen un cérvido, *Euprox furcatus*, ya con astas caedizas como las de los ciervos modernos; un pequeño e inermemente rumiante, *Hispanomeryx*



Vista general de los sedimentos del Mioceno medio de Paracuellos del Jarama, área declarada de Interés Cultural (Paleontológico) por la Comunidad de Madrid.

3. *Caenotherium* fue un género de artiodáctilo selenodonto que apareció en el Eoceno y permaneció de forma continuada en las faunas europeas hasta el comienzo del Aragoniense superior, siendo por tanto uno de los géneros de mamíferos más longevos.

sp.; un raro paleomericido, *Palaeomeryx magnus*; el suido *Listriodon splendens*; un rinoceronte con cuernos, *Dicerorhinus sansaniensis*; un calicotérido, *Chalicotherium grande*, (éste es un tipo de perisodáctilo verdaderamente extraordinario; su cráneo debía tener una apariencia próxima a la de un caballo o un rinoceronte sin cuernos, sus extremidades terminaban en potentes garras provistas de uñas bifurcadas y su cuerpo se acercaba en complejión al del gorila, razón por la que esta auténtica quimera del pasado se ha venido denominando el caballo gorila); cinco carnívoros, *Hemicyon major* (cánido primitivo);



Maxilar de *Hemicyon sansaniensis*, oso primitivo del Aragoniense superior de Henares 1 (Santos de la Humosa).

Hemicyon sansaniensis (úrsido primitivo); *Protictitherium crasum* (hiénido primitivo); *Pseudaelurus lorteti* y *Pseudaelurus quadridentatus* (félidos de la talla de un lince y de una pequeña pantera respectivamente). Entre los micromamíferos destacan por su abundancia las ardillas terrestres y de manera especial en el yacimiento los lagomorfos de la espe-

cie *Lagopsis cf. verus*; esta especie de lagomorfo no está emparentada ni con las liebres ni los conejos, sino con las actuales pikas que son miembros más septentrionales del grupo.

Aunque en conjunto la asociación faunística de Paracuellos 3 es muy diferente de la representada en yacimientos más antiguos, no parece que esta diferenciación deba interpretarse como debida a la existencia de cambios climáticos. De hecho esta fauna, desde un punto de vista ambiental, es interpretada de manera muy semejante a las descritas anteriormente de Paracuellos 5 o Puente de Vallecas, es decir am-



Reconstrucción del paisaje de Paracuellos 3 (Paracuellos del Jarama) durante el Aragoniense superior. Nótese el gran desarrollo de los sedimentos de arroyada provenientes de la Sierra.

biente abierto, existencia de áreas con agua, y clima probablemente templado. Una de las posibilidades que se barajan para explicar este cambio faunístico pudo ser la competencia ecológica, de forma que el rinoceronte *Aceratherium simorreuses* hubiese desplazado al équido *Anchitherium ezquerreae*; de hecho, esta forma ya nunca será abundante hasta su desaparición, ocurrida poco después.

De todas formas, Paracuellos 3 coincide con el tiempo en el que los abanicos aluviales procedentes del Sistema Central alcanzaron su máximo desarrollo, lo que sin duda debió exagerar el carácter

abierto de estas faunas y facilitar el desarrollo de antílopes como *Tethytragus langai* en detrimento de los cérvidos y formas con dentición braquiodonta, sin duda más necesitados de una cobertura arbórea que las formas predominantes en Paracuellos 3.

Un nuevo yacimiento de la misma edad de Paracuellos 3 ha sido recientemente descubierto en el término municipal de Moraleja de Enmedio. En 1992 fue realizada una excavación de urgencia y aunque la fauna extraída no ha sido completamente estudiada es digno de resaltar el hallazgo de un cráneo excepcionalmente bien conservado (sólo ha perdido los

nasales) de *Aceratherium simorreense*. Como en Paracuellos 3, la abundancia de tortugas terrestres gigantes es el denominador común de estos yacimientos.

Vallesiense

Hasta el año 1991 los únicos yacimientos vallesienses conocidos en la cuenca del Tajo se encontraban situados en la parte norte de la misma, perteneciente ya a la provincia de Guadalajara, siendo en general muy poco conocidos, si exceptuamos el yacimiento de micromamíferos de Ledanca y Cendejas de la Torre 2, ambos con una abundante asocia-



Reconstrucción del paisaje de Torrejón de Velasco durante el Vallesiense superior. En el dibujo se muestra una escena idealizada del área en torno al importante yacimiento de Cerro de los Batallones.

ción de roedores (4). Sin embargo, en 1991 se descubrió el que sin duda va a ser el mejor yacimiento de la Comunidad de Madrid, el yacimiento de El Cerro de los Batallones, situado en el término municipal de Torrejón de Velasco.

El yacimiento fue descubierto cuando la empresa Tolsa realizaba prospecciones para la búsqueda de sepiolita en el Cerro de los Batallones y que pusieron en evidencia la existencia, en niveles de arcillas verdes asociados a sepiolitas, de una gran concentración de vertebrados fósiles. Durante los meses de julio y octubre/noviembre un equipo de paleontólogos del Museo Nacional de Ciencias Naturales realizó las primeras prospecciones y excavaciones, viéndose pronto que nos encontrábamos ante un yacimiento de características únicas.

Sin duda, el rasgo más particular del yacimiento sea la extraordinaria diversidad y abundancia de carnívoros existente; así, hasta el presente se han determinado nueve especies, siendo el 98% de

los restos determinados pertenecientes a este grupo de mamíferos. Esto es completamente, atípico, ya que los carnívoros, incluso cuando son muy abundantes en los yacimientos, nunca sobrepasan el 10% del total de los restos encontrados, y sólo en algún yacimiento cárstico cuaternario pueden encontrarse cifras de abundancia para los carnívoros semejantes a las del Cerro de los Batallones. Sin embargo, en estos casos o la acumulación es monoespecífica (osos o hienas), o la abundancia de una especie sobre las demás es notoria, pero nunca repartida entre varias especies de carnívoros como sucede en este yacimiento.

Otras características que encontramos en el yacimiento y que como veremos pueden ayudar a interpretar tan original acumulación son: existencia de huesos en conexión anatómica, sobre todo de extremidades y columna vertebral; en general se encuentran todos los elementos óseos de las diversas especies; no hay huesos rotos naturalmente aunque pueden estar surcados con pequeñas fracturas, probablemente de origen postsedimentario; la distribución de los huesos no muestra direcciones preferenciales y los buzamientos son moderados, con una tendencia a orientarse hacia el oeste.

Todos estos datos nos indican



Cráneo de *Machairodus aphanistus* del yacimiento del Cerro de los Batallones (Torrejón de Velasco). Este es el primer cráneo conocido de este extraño tigre dientes de sable.

4. La fauna de roedores del Aragoniense superior y Vallesiense inferior de la parte alta de la cuenca del Tajo ha sido estudiada por Sesé, C.; Alonso, A.M. y Calvo, J.P. 1990 y publicada en Estudios geol., 46: 433-451.

que en el área del yacimiento o muy cercana a él, debió existir una trampa natural (arenas movedizas, charcas de fangos densos, etc.) en la que los animales quedaban atrapados y cuya agonía atrajo a los carnívoros que a su vez quedaban atrapados, alimentando tan mortal trampa.

Con todo, el área excavada del yacimiento es hoy por hoy muy pequeña, por lo que esperamos que sucesivas excavaciones vayan

desvelando nueva información sobre el mismo. Adicionalmente a la asociación de carnívoros, se han extraído restos de un mastodonte (proboscídeo primitivo); un équido, *Hipparion* sp. (équido de la talla de una cebrilla con dentición próxima a la de las formas modernas del grupo, pero que aún conservaba extremidades terminadas en tres dedos); un rinoceronte de talla grande del género *Aceratherium* (rinocerontes

sin cuernos); un jabalí del que sólo se ha obtenido un diente; un rumiante de pequeña talla, probablemente del género *Hispanomeryx*; y escasísimos restos de un ciervo. En la microfauna de mamíferos destaca la abundancia de conejos *Prolagus cf. crusafonti*, y la presencia de las ratas más antiguas del registro europeo, pertenecientes a la especie *Progonomys hispanicus*; es notable también la abundancia de insectívoros de varias tallas.

Restos de aves de diversos tipos, tortugas y gasteropodos continentales completan la fauna de este importante yacimiento cuyo conocimiento no ha hecho sino comenzar.

En el Vallesiense finaliza el registro faunístico terciario de la provincia de Madrid. Yacimientos más modernos son conocidos en la cuenca del Tajo pero, como sucedía con los de edad más antigua, se sitúan en otras provincias.



Cráneo de *Amphicyon cf. castellanus* del yacimiento de Cerro de los Batallones (Torrejón de Velasco). Los *Amphicyon* son carnívoros extintos con caracteres morfológicos intermedios entre los de los osos y los de los lobos.

LOS MICROMAMIFEROS

Ester Herráez, Carmen Sesé

Se reúne bajo la denominación de micromamíferos a cuatro órdenes de mamíferos: roedores, lagomorfos, insectívoros y quirópteros. El pequeño tamaño de sus restos fósiles, que en el caso de los dientes de algunos de ellos apenas alcanza o supera un milímetro de longitud, hace que generalmente no se puedan ver a simple vista. Por ello, para recuperarlos se necesita aplicar técnicas diferentes a las de la excavación clásica de vertebrados de gran tamaño. Estas técnicas, llamadas de lavado-tamizado, de forma abreviada consisten en lavar con agua corriente a la vez que se tamizan las arcillas o arenas que se cree pueden contener fósiles. Una vez disgregado y reducido de esta forma el sedimento, se procede a seleccionar o triar del concentrado final los restos fósiles utilizando una lupa o un microscopio.

El interés de los micromamíferos es doble. Por una parte sus restos suelen ser más frecuentes que el de los demás mamíferos. Por otra parte algunos de ellos, especialmente muchos grupos de los roedores, han experimentado una evolución rápida a escala de

tiempos geológicos por lo que son muy útiles para precisar biostratigráficamente la edad de los sedimentos en que se encuentran. Además, algunos de ellos viven en hábitats muy concretos, lo que les hace ser buenos indicadores de condiciones paleoambientales determinadas.

En Madrid, aunque se conocían algunos yacimientos clásicos de vertebrados del Mioceno desde el siglo pasado, la aplicación de las técnicas anteriormente mencionadas conjuntamente con la excavación sistemática, dio los primeros resultados con el hallazgo de una rica asociación de macro y micromamíferos en el yacimiento de Moratines, que se dio a conocer en 1981 y que permitió precisar



Molar inferior de *Megacricetodon*, pequeño cricétido (hámster) del Mioceno medio y superior de Madrid. Foto: José Bedoya.

la edad de los sedimentos de Madrid con respecto a lo que anteriormente se creía. A raíz de entonces, y dentro de la realización de varios proyectos de investigación geológica y paleontológica del Terciario Madrid, la búsqueda sistemática ha dado lugar al hallazgo de numerosos yacimientos de micromamíferos.

Las asociaciones de micromamíferos encontradas en el área urbana de Madrid y en la zona este de la misma, permiten distinguir fundamentalmente dos edades dentro del Mioceno medio.

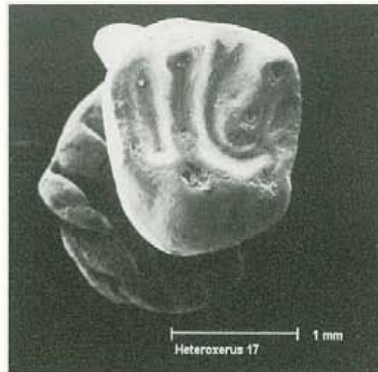
Los yacimientos de Moratines, Arroyo del Olivar, San Isidro, Estación Imperial y Paseo de las Acacias del área urbana y O'Donnell, Ciudad Pegaso, Cantera del Trapero y Henares 2 de la zona este, están caracterizados por el cricétido *Megacricetodon collongensis*, el glirido *Pseudodryomys robustus* y el lagomorfo *Lagopsis penai*. Esta asociación es típica del Aragoniense medio.

Los yacimientos de Alhambra-Latina 2 (Túneles) del área urbana y Paracuellos 3 y 5, Henares 1 y Cerro de Almodóvar 2 de la zona este, presentan como elementos

característicos las especies *Megacricetodon crusafonti* y *Lagopsis verus*, asociación característica del Aragoniense superior.

La presencia en la mayoría de estas faunas de formas consideradas de medio abierto, como el esciúrido *Heteroxerus*, el glirido *Armantomys* y el cricétido *Fahlbuschia*, y la poca diversidad de las faunas en las que hay sustituciones con el paso del tiempo entre especies que pueden ocupar el mismo nicho ecológico como *Megacricetodon collongensis* por *Megacricetodon minor* y *Megacricetodon crusafonti* y *Lagopsis penai* por *Lagopsis verus*, sugieren unas condiciones climáticas bastante constantes y un paisaje abierto de tipo sabana.

El yacimiento de Cerro Batallones, al sur de Madrid, ha proporcionado una asociación de mi-



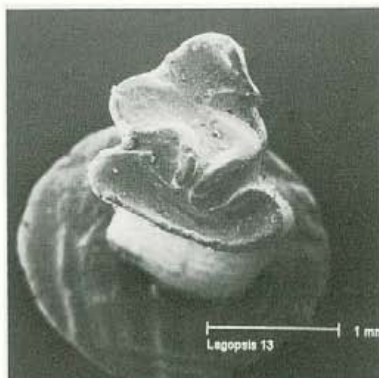
Molar superior de *Heteroxerus*, ardilla terrestre típica del Mioceno medio y superior de Madrid. Foto: José Bedoya.

cromamíferos del Mioceno superior característica del Vallesiense por la presencia del múrido *Progonomys hispanicus*, correspondiente muy probablemente al Vallesiense superior por la mayor abundancia de los múridos frente a los cricétidos. La presencia de múridos y del esciúrido *Spermophilinus* sugiere la continuidad de un medio abierto como sucedía en el Aragoniense.

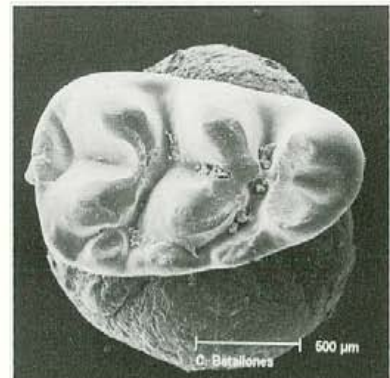
Todos estos yacimientos del

Terciario se encuentran en sedimentos finos, arcillas verdes o sepiolitas, dentro de la denominada Unidad Intermedia de la Cuenca de Madrid. Las asociaciones de micromamíferos encontradas permiten datar dicha Unidad dentro del área de Madrid desde el Aragoniense medio, dentro del Mioceno medio, hasta el Vallesiense superior, del Mioceno superior. Es decir, entre hace unos 18 millones de años y 9 millones de años.

Por lo que respecta al Cuaternario, período que comienza hace 1.600.000 años, los restos de mamíferos se suelen encontrar en las terrazas formadas por los ríos Manzanares, Jarama y Henares, y menos frecuentemente en depósitos de cuevas. La explotación de las terrazas para obtener materiales de construcción desde hace



Premolar de *Lagopsis*, lagomorfo próximo a las picas actuales, muy frecuente en el Mioceno medio y superior de Madrid. Foto: José Bedoya.



Molar inferior de *Progonomys*, primer múrido (ratones y ratas) que aparece en el Mioceno superior de Madrid. Foto: José Bedoya.

muchos años, hizo aflorar numerosos yacimientos de los que se recuperaban prácticamente sólo los restos visibles de grandes vertebrados. En 1980 se dio a conocer la excavación y estudio sistemático de micro y macromamíferos del yacimiento de Aridos en Arganda y posteriormente de otros yacimientos también del sur de Madrid como el Arenero de Arriaga. Desde 1981 también los yacimientos en rellenos de cuevas como Pinilla del Valle, Pontón de la Oliva y Cueva de las Pinturas al norte de Madrid han sido objeto de excavaciones y estudios sistemáticos. No hay yacimientos del Pleistoceno inferior. Tan sólo la fauna del yacimiento de Pontón de la Oliva podría corresponder al final de dicha edad o comienzos del Pleistoceno medio. Los micro-

mamíferos hallados en los demás yacimientos mencionados corresponden al Pleistoceno medio cuyo comienzo se sitúa hacia unos 700.000 años. También hay algún yacimiento con micromamíferos del Pleistoceno superior como el de la cueva de El Reguerillo al norte de Madrid.

Durante el Pleistoceno medio en el área de Madrid, de forma similar a lo que ocurre en el resto de España, destaca una fauna de micromamíferos propios de un clima relativamente templado. Cabe destacar como formas muy características de dicho período el topillo de las brechas *Microtus brecciensis*, muy típico de España y parte del área mediterránea occidental y posible antecesor de la especie actual *Microtus cabreræ*, así como el hámster migra-

dor *Cricetulus (Allocricetus) bur-sae* que en España sobrevive como reliquia con respecto al resto de Europa hasta bien entrado el Pleistoceno superior. En Madrid se encuentra también el castor, *Castor fiber*, que se extinguió en nuestro país en tiempos históricos, el puercoespín que actualmente tampoco habita en España y otros micromamíferos que viven actualmente como el lirón careto, la ardilla común, la rata de agua, el ratón de campo, liebres, conejos, topos, erizos, musarañas, murciélagos, etc.

La fauna del Pleistoceno, en resumen, es muy diferente de la del Terciario y muy próxima a la actual, ya que a lo largo de dicho período es cuando van apareciendo la mayoría de las especies actuales.

LOS RUMIANTES CON PROTUBERANCIAS CRANEALES DEL TERCIARIO DE MADRID

Dolores Soria

Los yacimientos de vertebrados terciarios de la Comunidad de Madrid poseen una variada e interesante representación de rumiantes con apéndices craneales, que pertenecen a tres grupos diferentes: ciervos, antílopes y los extintos paleomerícidos.

La primera parte de la historia evolutiva de los ciervos puede seguirse con precisión en los yacimientos madrileños, así en los yacimientos del Aragoniense medio, hace aproximadamente 18 millones de años antes del presente, nos encontramos con un pequeño ciervo, *Procervulus dichotomus*, con características sumamente primitivas, de hecho sus astas eran de pequeña talla y no poseían roseta, que es la zona ensanchada por la que las astas anualmente rompen, por lo que razonablemente se supone que las astas de estos primeros ciervos eran perennes. Hacia el final del Aragoniense medio, hace unos 16 millones de años antes del presente, nos encontramos con ciervos algo más modernos, como *Heteroprox moralesi* que, de mayor talla y con tres candiles, aún no poseía una verdadera roseta pero sí una



Asta de *Procervulus dichotomus*, ciervo primitivo del yacimiento aragoniense medio de Paseo de las Acacias.

zona engrosada probablemente equivalente a ésta. Hace unos 14 millones de años antes del presente, durante el comienzo del Aragoniense superior, aparecen los

primeros ciervos con astas provistas de roseta y por lo tanto caducas, estos ciervos determinados como *Euprox furcatus* son por tanto ciervos ya modernos, aunque todavía tenían astas bastante simples.

Un segundo grupo de rumiantes con apéndices craneales son los antílopes que, al igual que los ciervos, nos documentan de manera excepcional sobre los primeros estadios de la evolución de este importante grupo de mamíferos. Así, los antílopes encontrados en el Aragoniense medio de Madrid, ahora clasificados en el



Protuberancias craneales de *Triceromeryx pachecoi* del yacimiento aragoniense medio de La Hidroeléctrica. *Triceromeryx* poseía protuberancias frontales simples y una protuberancia occipital bifurcada.

género *Tethytragus*, representan a un grupo de bóvidos tales como son los oryx, cabras, etc., estando estrechamente emparentados con las gacelas y los verdaderos antílopes.

Un tercer grupo son los paleomerícidos, grupo de rumiantes actualmente extinto y que durante el Aragoniense medio fueron extraordinariamente abundantes, tanto en la cuenca de Madrid como en otros yacimientos españoles de la misma época. En Madrid la especie más característica



Heteroprox moralesi ciervo del Aragoniense medio/superior del Puente de Vallecas.

es *Triceromeryx pachecoi* forma que fue descrita en el yacimiento de La Hidroeléctrica (situado en

las cercanías del Puente de Toledo). *Triceromeryx* al igual que ciervos y bóvidos poseía dos apéndices frontales que se asemejaban a los que caracterizan al okapi actual, sin embargo portaba una protuberancia nuchal bifurcada que es única entre los rumiantes conocidos, sean fósiles o actuales. Este extraordinario grupo de rumiantes tuvo un rápido declive coincidente con la aparición de los cérvidos modernos, extinguiéndose definitivamente en España hace unos 10 millones de años.

EL CUATERNARIO

Jorge Morales, Manuel Nieto y Benigno Pérez

El registro cuaternario en la provincia de Madrid es ciertamente notable, estando fundamentalmente formado por las conocidísimas terrazas fluviales de los ríos Jarama y Manzanares, pero también existe fauna fósil provenientes de los complejos cársticos del Regerillo y del Pontón de la Oliva-Cueva de las Pinturas.

Menos conocidos que los yacimientos de las terrazas cuaternarias son los yacimientos cársticos de Madrid, y cuyo interés como veremos a continuación es notable, puesto que probablemente

sean los yacimientos cuaternarios más antiguos de Madrid. Así, en el complejo cárstico del Pontón de la Oliva y la cueva de las Pinturas, que se encuentra situado al norte de la provincia de Madrid en las calizas mesozoicas que afloran en la margen derecha del valle del Lozoya, se encuentra la asociación de mamíferos cuaternarios más antigua de la provincia.

Esta asociación es la determinada en la Cueva del Pontón de la Oliva y cuya edad sería muy cercana al millón de años antes del

presente. La fauna de mamíferos determinada en el yacimiento es sumamente variada, así entre los carnívoros existen dos formas, una hiena de talla grande *Pachycrocuta brevirostris* y un cuon (cánido que actualmente habita en Asia); destaca la presencia de un hipopótamo; los rumiantes están representados por un ciervo y un bóvido sin determinar *Bos* o *Bison*; los perisodáctilos por un rinoceronte *Dicerorhinus* sp. y un caballo de talla pequeña *Equus altidens*; es también notable la presencia de un macaco y entre



Reconstrucción del paisaje cuaternario de Pontón de la Oliva, por el momento el yacimiento cuaternario más antiguo de Madrid.

roedores de un puercoespín *Hystrix* cf. *major*; así como restos de conejo, ratas de agua y ratones de campo, el carácter de fauna de cueva viene dado por la presencia de restos de tres especies de murciélagos.

Desde un punto de vista ambiental la fauna del Pontón de la Oliva es indicadora de una fase climática cálida, así lo indicaría la presencia del puercoespín, del primate y del hipopótamo, formas actualmente confinadas al sur del Mediterráneo. La presencia de un paisaje con agua permanente y de cierta entidad vendría asimismo avalada por la presencia del hipopótamo.

De edad más moderna sería la fauna de micromamíferos de la Cueva de las Pinturas, en la que

el carácter cálido de la fauna anterior está mucho más atenuado y la presencia de un lirón *Eliomys quercinus* indica la presencia de mayor cantidad de arbolado.

El yacimiento de Pinilla del Valle podría por edad situarse en la part más alta de este conjunto, el yacimiento se encuentra en el rellano de un abrigo calcáreo, y la acumulación refleja la acción humana, habiéndose encontrado restos humanos en el yacimiento. Como en otros yacimientos con ocupación humana, existe una muy diversificada fauna, compuesta por peces, anfibios, reptiles de pequeño tamaño, aves y numerosas especies de pequeños y grandes mamíferos; entre los que destacan la presencia de cas-

tores, puerco-espines, ciervos, caballos, y rinocerontes (*Dicerorhinus hemitoechus*). Los carnívoros están representados por hienes (*Crocota crocuta*), félidos, cánidos, úrsidos y mustélidos.

Mucho más conocidos son los yacimientos de las terrazas depositadas por los ríos madrileños durante el Cuaternario, y que han conservado importantes restos culturales de forma casi ininterrumpida durante los últimos 300.000 años. No obstante, hay que señalar, con cierta pesadumbre, que aunque algunos de estos yacimientos se conocen desde mediados del siglo pasado, la mayor parte de estas faunas fósiles permanecen prácticamente inéditas, y sólo algunos hallazgos aislados, y el yacimiento de Aridos-1 (Arganda del Rey) han sido objeto de estudios recientes.

Este escaso conocimiento, motiva que los datos aquí expuestos deban tomarse con ciertas reservas, y si bien es cierto que por ejemplo que la fauna de Aridos-1 y Transfesa parecen corresponder bien al Pleistoceno medio, las dataciones que mencionadas para otros yacimientos hay que tomarlas siempre con grandes reservas.

Desde un punto de vista paleontológico pueden reconocerse para



Molares de *Bos* y *Equus* del yacimiento Pleistoceno inferior del Pontón de la Oliva.

este período de tiempo tres conjuntos faunísticos diferentes; el más antiguo se ha desarrollado durante la parte media y alta del Pleistoceno medio (aproximadamente entre los 300.000 a 100.000 años antes del presente) y su yacimiento mejor conocido es el de Aridos 1 (Arganda del Rey). A este período corresponden también el clásico yacimiento de San Isidro (niveles cuaternarios) y el de Transfesa (Villaverde bajo).

El segundo conjunto se desarrolló durante el Pleistoceno superior (entre 100.000 a 9.000 años antes del presente), existiendo numerosos yacimientos, muchos de ellos son sólo hallazgos aislados, muchos de ellos relacionados con las actividades de extracción de

arenas y gravas, algunos de estos yacimientos son Arenero de Arriaga, Arenero de los Rosales, Arenero Barbas, Arroyo Culebro, Adrián Rosas, etc. Finalmente, a partir de los 9.000 años antes del presente se instalaría la fauna actual, y que parcialmente aún está representada en áreas poco antropizadas como es el monte del Pardo.

Desde un punto de vista faunístico el yacimiento de Aridos-1 corresponde a un período climático relativamente benigno, el origen de la acumulación de los fósiles parece debido a la actividad humana, destacando la gran diversidad faunística existente, con numerosas especies de peces, anfibios, reptiles de pequeño tama-



Asta de *Praedama* sp. megacerino del Pleistoceno medio del yacimiento de Transfesa (Villaverde Bajo).



Cráneo de *Bos primigenius* del yacimiento del Pleistoceno medio de Transfesa (Villaverde Bajo).

ño, aves y mamíferos. Los grandes mamíferos están representados por un hipopótamo, un jabalí, un ciervo, un toro o bisonte y un elefante, *Palaeoloxodon antiquus* (elefante antiguo), cuyos restos son frecuentes durante el Pleistoceno medio madrileño. De hecho esta especie se encuentra también en el yacimiento de Transfesa (Villaverde Bajo), representada por un esqueleto casi completo

que puede contemplarse en la sala de Paleontología del Museo Nacional de Ciencias Naturales. En este yacimiento también se encuentran restos de jabalí, caballo y de un ciervo megacerino de talla media, *Dolichodoricerus savini*.

En líneas generales la fauna del segundo conjunto faunístico

no presenta grandes diferencias con la representación durante el Pleistoceno medio, como rasgos más destacables se encuentran la aparición del mamut lanudo, *Mammuthus primigenius*, la del rinoceronte lanudo *Coelodonta antiquitatis* (Arroyo Culebro) y la de grandes megacerinos como las astas determinadas en Arroyo

Culebro como *Megaceros cf. giganteus*. Ciertamente algunas de estas formas podrían indicar una mayor rigurosidad del clima, así Aguirre atribuye los depósitos de Arroyo Culebro a un episodio de clima frío y bastante árido, muy continental y estacional.

LOS PROBOSCIDEOS FOSILES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Ana Victoria Mazo

Los proboscídeos fueron los primeros fósiles encontrados en Madrid de los que se tuvo noticia, ya que existe una carta fechada en 1806 en la que el naturalista Proust comenta el hallazgo de restos de estos animales descubiertos al construir los cimientos del Puente de Toledo.

En los sedimentos terciarios los proboscídeos pertenecen al grupo de los mastodontes, mientras que en el Cuaternario los proboscídeos son elefantes.

La mayoría de los mastodontes encontrados en Madrid y su provincia se han identificado como

Gomphotherium angustidens, animales que tienen cráneo poco alto pero con gran desarrollo anteroposterior; sínfisis mandibular muy larga; incisivos superiores divergentes, curvados hacia abajo y con una banda de esmalte; incisivos inferiores cortos y curvados hacia arriba y molares con cúspides redondeadas adecuadas para triturar hierba, plantas, hojas, ramas, cortezas, frutos y bulbos.

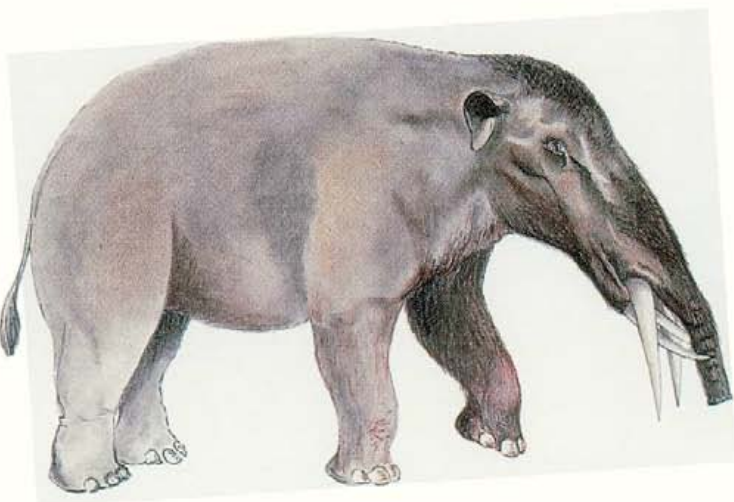
Otros proboscídeos que se encuentran con relativa frecuencia en el Terciario español son los dinoterios, que se caracterizan por tener cráneo y mandíbula

cortos, sin incisivos superiores pero con dos incisivos inferiores grandes y curvados hacia atrás y molares constituidos por cúspides agudas de acción cortante. En la Comunidad de Madrid son frecuentes los hallazgos de mastodontes, pero hasta el presente nunca se han encontrado dinoterios, probablemente por requerir biotopos herbáceos y con alto grado de humedad.

Ya en el Cuaternario las terrazas del río Manzanares han proporcionado numerosos restos de elefantes que pueden pertenecer a *Palaeoloxodon antiquus* o a la línea filogenética *Mammuthus meridionalis*-*M. trogontherii*-*M. primigenius*.

En las terrazas del Pleistoceno inferior se ha encontrado un molar de *Mammuthus meridionalis*, animal que se caracteriza por tener cráneo alto con fosas temporales acentuadas, defensas inicialmente dirigidas hacia abajo que luego describen una curva moderada, y molares anchos y bajos constituidos por láminas poco numerosos con esmalte poco plegado.

Las terrazas de Pleistoceno medio han suministrado numerosos

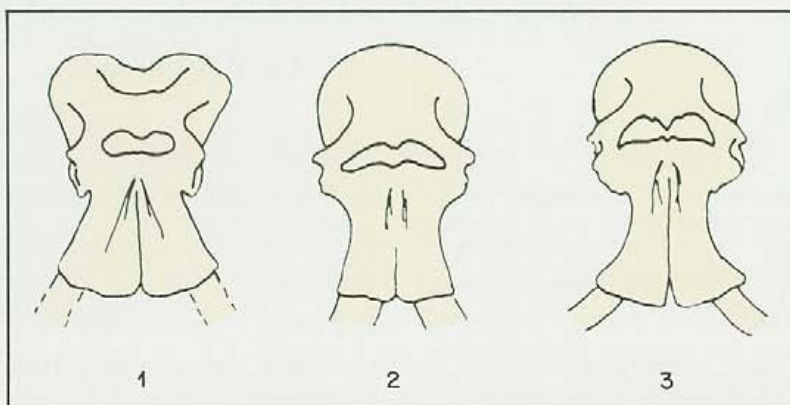


Reconstrucción de *Gomphotherium angustidens*.

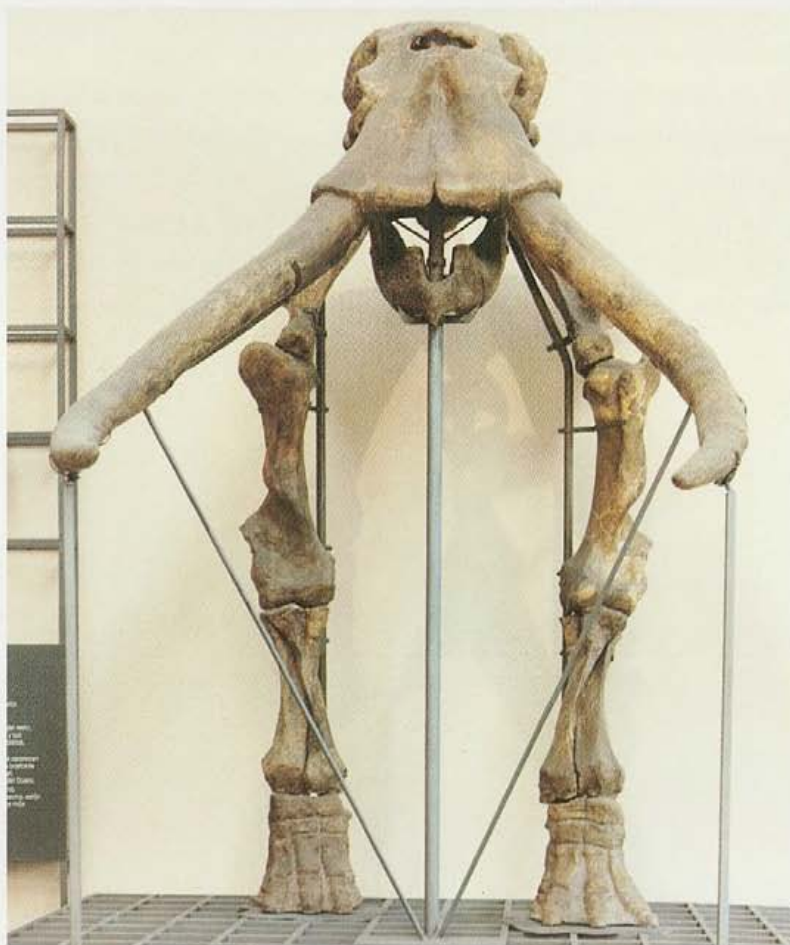
restos de elefantes determinados como *Palaeoloxodon antiquus* con cráneo verticalizado, cuya bóveda presenta surco medio marcado, defensas largas y delgadas que divergen desde los alveolos y molares largos y estrechos formados por láminas con seno loxodonto y esmalte rizado. Uno de los hallazgos más importantes de *Palaeoloxodon antiquus* es el esqueleto casi completo encontrado en Villaverde Bajo en 1958, que se exhibe en el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

En las terrazas datadas como Pleistoceno superior se han descubierto mandíbulas y piezas dentarias de *Mammuthus primigenius* (los populares mammutos) que se caracterizan por tener cráneos muy altos, grandes defensas espiraladas y molares anchos, con láminas cada vez más numerosas cuyo esmalte se adelgaza paulatinamente.

Palaeoloxodon y *Mammuthus* caracterizan dos biotopos diferentes: mientras que los primeros son indicadores de climas templados y entornos boscosos, las tres especies de *Mammuthus* pueden relacionarse con un deterioro climático progresivo que se traduce en un mayor enfriamiento y un cambio de medio, que de bosque o sabana pasa a ser estepario.



Esquemas de los cráneos de varios elefantes fósiles: 1) *Palaeoloxodon antiquus*, 2) *Mammuthus meridionalis*, 3) *Mammuthus primigenius*. Observar las diferencias existentes entre las bóvedas craneanas, forma de los premaxilares y divergencia de las defensas.



Esqueleto de *Palaeoloxodon antiquus* de Villaverde Bajo.

LOS EQUIDOS FOSILES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

María Teresa Alberdi

La familia Equidae tiene una de las historias evolutivas mejor conocidas, debido en parte a que su registro fósil es uno de los más abundantes, esto puede deberse a sus hábitos de pasto y su tendencia a vivir en grandes manadas que favorecieron lógicamente la abundancia de sus restos.

La evolución de esta familia se manifiesta especialmente en sus extremidades (de tipo mesaxónico), y su dentición que pasa de braquidonta a hipsodonta acompañada de la molarización de sus premolares.

Las tendencias progresivas que caracterizan esta historia evolutiva se pueden resumir en: un aumento de tamaño del animal (cráneo y cuerpo), una reducción de los dedos laterales con predominio del dedo central que tiene su máximo exponente en el caballo actual *Equus*, una molarización de los premolares, un aumento de la altura de la corona de los dientes yugales (hipsodontia), progresiva complicación de las superficies masticadoras de los dientes, aumento de la altura de la parte frontal del maxilar y las

mandíbulas para un mejor alojamiento de unos dientes yugales de coronas más altas (hipsodontos) y un alargamiento de la parte anterior de la cara con el fin de colaborar al mejor emplazamiento de este tipo de dientes.

Este sería un resumen de la evolución de estos animales, que le van a permitir una mejor adaptación a los cambios globales que tienen lugar en esta época. Con el alargamiento de la parte distal de sus extremidades y la consolidación del tercer dedo consigue

una mejor adaptación a la carrera con el fin de evadir mejor a sus predadores en terrenos abiertos y suelos más duros y el aumento de la hipsodontia de sus molares, la complicación de la superficie de masticación y la molarización de los premolares permite a la dentición estar mejor adaptado al cambio de la vegetación que se opera durante el Mioceno con un predominio de las gramíneas más ricas en componentes silíceos.

En la cuenca de Madrid están representados los tres únicos gru-



Reconstrucción de *Anchitherium*, équido primitivo.



Dentición de *Anchitherium* del yacimiento del Aragoniense medio de Paseo de las Acacias.

pos de équidos existentes en el Viejo Mundo: anchitherinos, hipparioninos y equinos, cuya historia se sucede en el tiempo. El más antiguo es el género *Anchitherium*, entre aproximadamente 20 y 12 millones de años antes del presente, que marca un punto de inflexión en la evolución de los

équidos, con el tercer dedo más desarrollado y los dedos laterales II y IV reducidos pero aún en contacto con el suelo y colaborando en el desplazamiento del animal todavía algo lento. Desde el punto de vista de su dentición, este género conserva aún dientes braquidontos, de coronas bajas,

con poca complicación en su superficie masticatoria y los premolares empiezan a estar molarizados. Este grupo está bien representado en las localidades de Cerro de San Isidro, La Hidroeléctrica, Puente de Toledo, Moratines, Arroyo del Olivar, Puente de Vallecas, Puente de los Franceses, Arroyo del Abroñigal, Henares 1 y Paracuellos 5 y 3, todas ellas del Aragoniense medio y superior.

El género *Hipparion* se distribuye entre aproximadamente 12 y 2,5 millones de años antes del presente, presenta los dedos laterales reducidos, no llegan a tener contacto con el suelo, las falanges laterales quedan al aire y sola-

VALLESIENSE									Pastadores
ARAGONIENSE									Ramoneadores

Comparación entre *Anchitherium*, équido aragoniense, e *Hipparion*, équido conocido a partir del Vallesiense.

mente en zonas de terreno más o menos pantanosos pueden colaborar a modo de palancas para desplazarse, mientras que el tercer dedo muy desarrollado es el que, a partir de este momento, lleva a cabo el desplazamiento del animal aumentando considerablemente su rapidez y mejor adaptado a terrenos más duros. En este grupo los dientes son ya hipso-dontos, con coronas altas, el esmalte de su superficie masticatoria complicado y los premolares totalmente molarizados. Esto le va a permitir alimentarse de

hierbas con mayor contenido silíceo, tipo gramíneas, que van a dominar durante el Mioceno y Plioceno en las grandes praderas y sabanas. De este grupo únicamente se conocen restos de la localidad de Batallones (Valdemoro), correspondiente al Vallesiense, de reciente localización.

En el caso del género *Equus*, cuya presencia data aproximadamente entre 2,5 millones de años antes del presente y la actualidad, esta reducción llega a su máxima expresión con los dedos laterales, II y IV, a modo de estiletes que no

alcanzan el punto medio de la diáfisis de su tercer dedo por una parte y al mayor índice de hipso-dontia por otra, con las coronas de los dientes yugales muy altas y la morfología de su superficie masticatoria complicada. Todo ello trae consigo que este género pueda alimentarse en todo tipo de pastos. Aunque los restos de este grupo en la cuenca de Madrid no son muy abundantes, si son numerosos los afloramientos conocidos, sobre todo en distintos puntos de las terrazas del Manzanares, correspondientes todos ellos al Pleistoceno.

RINOCERONTES FOSILES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Esperanza Cerdeño

La presencia de restos de rinocerontes es muy común en los yacimientos neógenos y cuaternarios de España. En la provincia de Madrid y, concretamente, en su área urbana, la riqueza paleontológica se puso de manifiesto ya en el siglo pasado y lo sigue haciendo actualmente, como lo demuestran los hallazgos realizados en los últimos años, por ejemplo, en Estación Imperial, Alhambra 2 o Moraleja de Enmedio.

Por lo que concierne a la familia Rhinocerotidae, las especies que existieron en nuestra región pertenecen a distintas subfamilias y tribus y son las siguientes:

1. *Hispanotherium matritense* (Rhinocerotinae, Elasmotherina), especie definida, precisamente, en el madrileño yacimiento de Puente de Toledo (Prado, 1864). Es una forma característica por sus dientes de corona alta (hipsodontos), con mucho cemento, y su esqueleto grácil, de tipo corredor. Vivió en el Mioceno medio, durante una parte del Aragoniense medio. Es una especie muy particular, ya que está relacionada con otras especies del Mioceno de



Premolar superior de *Hispanotherium matritense* del Aragoniense medio de Puente de Toledo, localidad tipo en la que fue definido este peculiar rinoceronte.

Turquía y China. Durante mucho tiempo, sólo se conocieron restos de *Hispanotherium* en España y Portugal, por lo que se consideró como un endemismo típico de la Península Ibérica. En años re-

cientes, se han descubierto nuevos materiales de este rinoceronte en un yacimiento francés, de edad algo más reciente que las localidades españolas con *Hispanotherium*. La distribución geográfica de este género y formas afines (SW Europa y Asia-Turquía y China) plantea interesantes cuestiones paleogeográficas y se ha postulado una vía de migración a través de islas del Mediterráneo al final del Aragoniense inferior, lo que explica la ausencia de restos de *Hispanotherium* en otras áreas europeas o del norte de África, donde deberían haber aparecido en caso de que la migración desde



Cráneo de *Alicornops simorreense*, rinoceronte típico del Aragoniense superior de Madrid. Fósil procedente del yacimiento de Moraleja de Enmedio.

Asia hubiera seguido una ruta nord- o sud- mediterránea.

2. *Alicornops simorreense* (Aceratheriinae) es un pequeño aceraterio, sin cuernos, caracterizado por sus extremidades acortadas. Aparece muy abundante en yacimientos miocenos del Aragoniense superior como Paracuellos-3. La especie se conoce en toda Europa occidental, pero es en España donde cuenta con su mejor representación, sobre todo teniendo en cuenta que se han encontrado fragmentos craneales muy completos, destacando el hallado recientemente en el yacimiento madrileño de Moraleja de Enmedio (actualmente en estudio). El abundante material español de *A. simorreense* ha permitido conocer bien su anatomía esquelética y los cambios sufridos desde el Mioceno Medio al Superior. Se han diferenciado dos tendencias evolutivas distintas en la especie: una, en la cuenca del Vallés-Penedés, que aumenta la talla y mantiene las proporciones de los huesos y otra, en las cuencas centrales españolas, que al aumentar el tamaño también se hace más robusta, culminando en *A. alfambrense* (Cerdeño y Alcalá, 1989), especie definida a partir del material de La Roma 2 (Teruel) y

determinada recientemente en otros dos yacimientos europeos de Francia y Alemania.

3. *Lartetotherium sansaniense* (Rhinocerotinae, Dicerorhinina) aparece con cierta frecuencia asociado a la especie anterior, aunque su representación es mucho más escasa. Era un rinoceronte bicorne del grupo de los Dicerorhinina, de talla media y extremidades altas, muy diferentes del anterior. Clásicamente y todavía por algunos autores, esta especie se ha considerado dentro del género *Dicerorhinus*, en el cual se han incluido numerosas especies que, con el tiempo, se ha comprobado que corresponden a grupos distintos. Actualmente, sólo se clasi-

fica dentro de este género la especie actual *D. sumatrensis*, el rinoceronte de Sumatra. *L. sansaniense* fue descrito sobre material del yacimiento francés de Sansan y se ha citado en bastantes yacimientos de toda Europa occidental. Los restos de la especie encontrados en España muestran en general una talla más pequeña que el material tipo; sólo algunos elementos postcraneales de yacimientos como Paracuellos-5 se acercan a aquél.

4. *Hoploaceratherium tetradactylum* (Aceratheriinae) es otro aceraterio bastante mal representado en España. Sería también un rinoceronte sin cuernos, pero su porte sería más alto que el



Mandíbula de *Aceratherium* sp. del yacimiento vallesiense superior de Cerro de los Batallones (Torrejón de Velasco).

de *A. simorreense*, más semejante al de *L. sansaniense*, ya que los huesos de sus extremidades, además de más grandes, son relativamente más altos. En el área de Madrid, se ha citado, con ciertas dudas, en yacimientos clásicos como Cerro de la Plata y más recientes como Paracuellos-5, ambos del Aragoniense medio.

5. En los sedimentos de edad pleistocena, encontramos otras dos especies de rinocerontes del grupo de los Dicerorhina. Por un lado *Stephanorhinus hemitoechus*, con dentición relativamente hip-

sodonta y extremidades gráciles, se ha encontrado en el Pleistoceno medio de Pinilla del Valle y Arriaga y en el Pleistoceno superior de Vaciamadrid. Por otro lado, se han hallado restos del gran rinoceronte lanudo *Coelodonta antiquitatis* en el Pleistoceno superior de Los Rosales y en el Arenero de Adrián Rosa, también llamado Arroyo Culebro; esta especie era más grande y robusta que la anterior y estaba adaptada a soportar temperaturas mucho más frías, aunque en España las glaciaciones no fueron tan rigurosas

como en el norte y centro de Europa. Ambos rinocerontes cuaternarios corresponden a un grupo de especies bicornes caracterizadas, entre otras cosas, por presentar el tabique nasal parcial o totalmente osificado. *S. hemitoechus* es bastante común en los yacimientos del Pleistoceno medio y superior de España, mientras que *C. antiquitatis* es más escaso, se encuentra sólo en el Pleistoceno superior y es el último representante de la familia Rhinocerotidae tanto en España como en el resto de Europa.

Esta exposición ha sido organizada y patrocinada por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid, con la colaboración del Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.) y la Universidad Autónoma de Madrid.

Presidente de la Comunidad

Joaquín Leguina

Consejero de Educación y Cultura

Jaime Lissavetzky

Director General de Patrimonio Cultural

Miguel Angel Castillo

Coordinación de Exposiciones

Teresa Zaragoza

Comisario

Victor Antona

Coordinador Científico

Jorge Morales

Asesores Científicos

M.^a Teresa Alberdi

Berta Alcalá

Luis Alcalá

Eduardo Barrón

Esperanza Cerdeño

Carmen Diéguez

Esther Herráez

Ana Mazo

Angel Montero

Manuel Nieto

Benigno Pérez

Carmen Sesé

Dolores Soria

Restauración

Blanca Gómez Alonso

Paloma Gutiérrez del Solar

Reconstrucciones ambientales

Mauricio Antón

Roberto Santamaría

Jesús Juez

Técnicos Arqueólogos de la D.G. de Patrimonio Cultural

Antonio Méndez

Pilar Mena

Fernando Velasco

Gestión Administrativa

Isabel Escribano

Félix García

Pilar Gutiérrez

Interactivos

Universidad Autónoma. Servicio de

Cartografía

Javier Espiago

Reyes Avila

Pedro Briones

Fotografías

Manuel Fernández Cuevas

Vídeo

Laureano Merino

Rogelio Sánchez

Diseño Exposición y Catálogo

Fernando López Cobos

Montaje

Macarrón, S.A.

Impresión: T. G. Forma, S.A.

Depósito Legal: M-8866-1993

I.S.B.N.: 84-451-0615-5

La Comunidad de Madrid agradece su colaboración a todas las personas e instituciones que han hecho posible el desarrollo de esta exposición, y especialmente a los profesionales y empresas que han intervenido en los yacimientos cuyos resultados se exhiben en esta exposición.

Comunidad de  Madrid

CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA
DIRECCION GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

FUNDACION
CAJA DE MADRID