

ENCUENTROS EN LA BIOLOGÍA

Editor: Salvador Guirado. Comité editorial: Ramón Muñoz-Chápuli, Antonio de Vicente, José Carlos Dávila, Francisco Cánovas, Francisca Sánchez Jiménez, Luis Javier Palomo, Antonio Flores, Félix L. Figueroa, Juan A. García Galindo. Editado con la colaboración del I.C.E. de la Universidad de Málaga.

PALEONTOLOGÍA HUMANA

LOS PRIMEROS EUROPEOS

Hasta finales de los años ochenta, el paradigma vigente en Paleontología Humana ha sostenido que los homínidos llegaron a Europa al inicio del Pleistoceno medio, procedentes de Oriente. No obstante, durante la última década se han ido aportando nuevos elementos de discusión al debate, que contradicen este supuesto, como las recientes dataciones absolutas de los fósiles de *Homo erectus* asiáticos, que arrojan edades superiores al millón de años, y el hallazgo de una mandíbula humana en el Pleistoceno inferior de Dmanisi (Georgia), por lo que actualmente se comienza a vislumbrar una nueva interpretación espacio-temporal sobre la dispersión de nuestros antepasados. En este contexto resultan excepcionalmente importantes los hallazgos de restos de homínidos en los yacimientos de la región de Orce (Granada) y de Cueva Victoria (Murcia).

Orce se sitúa en el sector nororiental de la cuenca intramontañosa de Baza, donde durante casi todo el Pliocuaternario ha existido un lago, lo que ha permitido una sedimentación casi continuada en los últimos millones de años, facilitando la fosilización de la fauna que vivía en su entorno. Gracias a este fenómeno singular, se ha podido encontrar una sucesión de yacimientos con fauna e industrias líticas que se sitúan en un importantísimo período de tiempo, el comprendido entre los 2 y 0,8 m. a. Fenómenos geológicos de esta magnitud sólo se han puesto de relieve, hasta el momento, en el valle del Rift del este de África, donde han aparecido los restos humanos más antiguos conocidos.

El yacimiento de Venta Micena, el más importante excavado hasta la fecha en Orce, se formó hace aproximadamente 1,65 m. a. en una zona de charcas de agua dulce, situadas en medio de las llanuras de gramíneas que bordeaban el lago. Las últimas investigaciones indican que era un basurero producido por

las grandes hienas cazadoras en el entorno de sus cubiles de cría. Un origen similar puede atribuirse al yacimiento cástico de Cueva Victoria.

La fauna de Venta Micena está formada por tres conjuntos de especies diferenciables en función de su origen. El primero está representado por las que evolucionaron en Europa durante el Plioceno superior e incluye a un elefante de gran tamaño, un rinoceronte grácil, una especie de gran tigre con dientes en forma de sable y un oso. El segundo grupo integra a los inmigrantes procedentes de Asia: cuatro bóvidos (un búfalo de agua indio, una especie con los cuernos extrañamente dirigidos hacia delante, una forma emparentada con los actuales bueyes almizcleros y un caprino), dos ciervos (uno de grandes dimensiones y otro de tamaño medio), un caballo adaptado a la carrera en espacios abiertos y un cánido que sería el antepasado de los lobos actuales. El tercer conjunto reúne a las especies cuyo origen se sitúa en África y está compuesto básicamente por carnívoros, entre ellos una gran hiena, un cánido emparentado con el moderno licaón y un félido con dientes de sable del tamaño de un leopardo; además se encuentra un gran hipopótamo y, por último, el primer representante del género *Homo* que llegó a Europa. En este grupo hay que incluir también un cercopitécido de gran tamaño, localizado en Cueva Victoria. La presencia de fauna africana, asociada a los restos humanos, es un hallazgo espectacular,

que cambia muchas concepciones climáticas y faunísticas sobre este período de tiempo, contribuyendo a afianzar la idea de una colonización temprana del continente europeo por el hombre.

Desde 1982, las excavaciones efectuadas en Venta Micena han suministrado diversos fósiles de homínidos, consistentes en un fragmento craneal infantil de la región obélica (que comprende los parietales, unidos por la sutura sagital, y la escama superior del hueso occipital, unida a los anteriores por las suturas lambdoideas) y en dos diáfisis humerales, una de las cuales se encuentra completa y perteneció, casi con toda seguridad, al mismo individuo que el fragmento craneal. En Cueva Victoria se han encontrado una falange y varios fragmentos de diáfisis humerales de individuos adultos.

La naturaleza humana del fragmento craneal de Venta Micena fue inicialmente cuestionada por algunos investigadores, pero en la actualidad se puede afirmar, tras un amplio estudio interdisciplinar, que dicha pieza corresponde a un homínido. Así, los trabajos anatómicos comparativos han establecido la adscripción humana del fósil y a la misma conclusión se ha llegado tras aplicar los métodos de la geometría fractal al análisis de las suturas craneanas. Un enfoque diferente fue el seguido en el estudio paleoimmunológico, el cual permitió detectar y caracterizar albúmina, inmunoglobulinas y otras proteínas de naturaleza humana en el fragmento craneal y en las diáfisis humerales, mediante el uso de anticuerpos monoclonales.

Por otra parte, junto a los escasos restos fósiles humanos han ido apareciendo en Orce diversas evidencias de la actividad de estos homínidos. Tales indi-

Los primeros europeos	1
Encuentros (virtuales) en la Biología	2
Energía y longevidad	3
El conocimiento de la ignorancia: principios éticos del científico	4
La familia de las proteínas G	5
Terapia celular y reparación esquelética	6
La importancia de las ideas previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias	7

cios consisten en industrias líticas muy rudimentarias en sílex, cuarcita y dolomías recristalizadas, localizadas en distintos yacimientos con edades comprendidas entre 1,9 y 0,8 m.a. En Venta Micena se han encontrado, además, huesos y cráneos rotos por percusión, algunos de ellos presentando estrías de descarnación, que indican un modelo de alimentación basado en el aprovechamiento de la carroña, en competencia con las hienas.

Conviene precisar que ninguno de los fósiles hallados permite diagnosticar qué especie de homínido fue la primera en colonizar la rivera norte del Mediterráneo. Sin embargo, en función de las edades tan tempranas que se están barajando, de la ausencia de dominio del

fuego y de la presencia de piedras talladas de manera tan tosca, se puede emitir la hipótesis de que se tratase de una especie anterior a *Homo erectus*, probablemente *Homo habilis*.

Todos estos hallazgos conducen a la necesidad de formular un nuevo paradigma sobre la colonización homínida de Eurasia, enmarcada en un amplio contexto paleogeográfico, paleoclimático y paleoecológico, que permitirá establecer las causas por las cuales el género *Homo* y un amplio grupo de grandes mamíferos salieron de África durante el Plioceno.

P. Palqvist (Profesor Titular de Paleontología).

biológicos. Aunque todo esto se hace mediante textos, los administradores de BioMOO planean añadir imágenes en breve plazo.

Para visitar BioMOO basta con conectar con la dirección Internet "telnet bioinformatics.weizmann.ac.il.8888". También se puede conectar mediante Gopher en "bioinformatics.weizmann.ac.il" (puerto 70). Cuando aparece la carátula de BioMOO hay que escribir "connect guest" si se es un visitante ocasional. Para ser usuario registrado basta con enviar una solicitud por correo electrónico de acuerdo con las instrucciones de los administradores.

R. Muñoz-Chápuli y B. Fernández (Profesor Titular de Biología Animal y Becario de Investigación, respectivamente).

INFORMÁTICA

ENCUENTROS (VIRTUALES) EN LA BIOLOGÍA

Quizá el fenómeno informático más fascinante al que estamos asistiendo sea la progresiva conexión de miles de ordenadores por medio de una red mundial denominada Internet. En la actualidad existen ya más de dos millones de ordenadores conectados, con unos veinte millones de usuarios, y la curva de crecimiento se ajusta bien a una exponencial. Internet permite acceder, a través de un terminal, a un gigantesco volumen de información. La red permite también la comunicación a través de servicios de mensajes o la suscripción a listas de discusión e intercambio de información sobre temas específicos.

Pues bien, un grupo de biólogos y especialistas en informática fundó, en noviembre de 1993, una especie de centro internacional "virtual" de Biología, al cual puede acceder cualquiera que tenga acceso a Internet [Anderson, *Science*, **264**, 900 (1994)]. El centro se llama BioMOO (MOO significa "dimensión multi-usuario, orientada a objetos). Se trata de una instalación virtual, existente sólo en el "ciberespacio", aunque actualmente el gran programa que lo soporta corre en un ordenador del Instituto Weizmann de Jerusalén. En BioMOO es posible celebrar una reunión, asistir a una conferencia, debatir una cuestión de actualidad, encontrarse y charlar con biólogos de todo el mundo, dejar anuncios, recibir mensajes o consultar una biblioteca (actualmente en construcción).

También se han celebrado en BioMOO varios "Journal clubs", es decir, reuniones monográficas en las que se debate sobre un artículo científico reciente y de gran impacto. Lo notable de BioMOO es que todo esto sucede en tiempo real, es decir, las conversaciones y debates se desarrollan a medida que las intervenciones de unos y otros se van tecleando en los terminales, no importa que los participantes estén separados por miles de kilómetros.

BioMOO consta de una serie de salas, corredores y laboratorios abiertos en general a todos los visitantes. Los usuarios registrados tienen también la posibilidad de "construirse" un despacho o laboratorio en el que depositar y manejar documentos, crear "objetos" virtuales, o mostrar los resultados de sus investigaciones a los visitantes autorizados. Tecleando determinadas instrucciones, es posible "andar" por BioMOO, circulando de sala en sala, tomar un "autobús virtual" o teletransportarse al lugar requerido.

Determinadas herramientas permiten a los usuarios enviar secuencias de ácidos nucleicos o proteínas a las principales bases de datos mundiales para su comparación con las secuencias allí depositadas. Otra herramienta permite a varios autores, situados en diferentes países, trabajar y discutir al mismo tiempo sobre el borrador de un manuscrito. Otras simulan experimentos o procesos

NOTICIAS

La GFP ilumina la expresión de los genes

Una medusa, *Aequorea victoria*, es capaz de producir luz. Esto se debe a la activación de una proteína, la aequorina. Cuando esta proteína es activada *in vitro*, produce luz azul, aunque la medusa se ilumina con tonos verdes. Esto es debido a que una segunda proteína, la GFP (por "green fluorescent protein") deriva su energía de excitación de la aequorina. Cuando la GFP es iluminada con luz azul o ultravioleta larga emite una intensa y estable luz verde durante varios minutos sin necesidad de sustratos ni cofactores.

Un grupo de investigadores han conseguido obtener un DNA complementario para la GFP y demostrar que su expresión, tanto en células procariotas como eucariotas, origina una intensa fluorescencia [Chalfie et al.; *Science*, **263**, 802 (1994)]. Las ventajas de este hallazgo son importantes. Cuando la producción de GFP se pone bajo el control de un promotor determinado, basta iluminar con luz azul un embrión, por ejemplo, para observar cuándo y dónde se produce la expresión de un gen concreto. La GFP puede utilizarse también directamente por inyección intracelular, ya que no parece interferir con las funciones normales de la célula.