



RASC

Real Academia
Sevillana de Ciencias

El hábitat ibérico de los neandertales
europeos más tardíos
discurso pronunciado por el

Ilmo. Sr. D.

Joaquín Rodríguez Vidal

en el acto de recepción como académico numerario
el día 25 de noviembre de 2019

y

contestación del académico numerario

Excmo. Sr. D.

Francisco García Novo

EL HÁBITAT IBÉRICO DE LOS NEANDERTALES EUROPEOS MÁS TARDÍOS

*Discurso pronunciado por el
Ilmo. Sr. D. Joaquín Rodríguez Vidal,
en el Acto de recepción como Académico Numerario
de la Real Academia Sevillana de Ciencias,
el día 25 de Noviembre de 2019.*

Excelentísimo Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias de Sevilla, Excelentísimos e Ilustrísimos Sres. Académicos, Compañeros, amigos y familiares, Señoras y señores.

AGRADECIMIENTOS Y RECUERDOS

Cuando me llegó la noticia de mi nombramiento como Académico Electo, hace ya algo más de un año, primero por boca de mi maestro y amigo D. Emilio Galán Huerτος y, posteriormente, en misiva de nuestro Excmo. Presidente D. José Luis de Justo Alpañés, me inundó una emoción contenida e inenarrable. Un sentimiento de responsabilidad por todo lo vivido y de agradecimiento profundo a todas las personas que, a lo largo de sus vidas, confiaron en mis posibilidades. Desde aquí, quiero agradecer a los Miembros de esta Real Academia por haberme propuesto para ocupar un lugar en tan digna Institución y acompañado de tan ilustres e insignes compañeros.

Tras este emotivo impulso inicial, y ya de forma más pausada, me vinieron fugazmente al pensamiento aquellas palabras poéticas de Jorge Manrique a la muerte de su padre, que decían: "...cómo se pasa la vida, cómo se viene la muerte tan callando..." Fue como una ráfaga efímera que en segundos paseó por lo bueno y lo malo, por las alegrías y las penas, por los seres que vinieron y los que se fueron, por donde nací, por dónde transité y por dónde me hallo: En fin, un pensamiento fugaz. Un camino sin recorrido, sólo con paradas que me golpeaban en el recuerdo.

En ese camino, quiero dar primero las gracias a mis padres que, aun viviendo en tiempos de una España difícil, supieron darme el cariño y la libertad necesaria para que desarrollase mi personalidad y abrazara con fruición el estudio de la madre Tierra. Siempre tendré en mi memoria los innumerables días de marcha por la montaña, por las empinadas sierras de media España, con pensamientos y charlas sudorosas, confraternizadoras, en compañía de mi padre -un montañero y andarín empedernido- y mi único y joven hermano, tempranamente fallecido, al que nunca olvidaré. Un trío que se hizo dúo y por el que ahora transito en soledad.

En ese mismo camino de la vida, con una ilusión propia de la edad juvenil, mi esposa Paqui y yo cruzamos casualmente nuestras vidas, hace ya sólo cuarenta y cuatro años. Un camino fácil y emocionado para mí, sacrificado y lleno de ausencias para ella, en una época donde todo eran renunciaciones y desvelos por los hijos y la familia, donde los escasos recursos de un profesor universitario eran milagrosamente convertidos en “panes y peces”. Gracias a ella estoy aquí y ahora. Gracias a ella están también mis tres hijos, personas libres y cultas, librepensadores y caminantes de la vida, europeos y ciudadanos del mundo. Me siento muy orgulloso de su existencia y lamento no haber compartido todo el tiempo que ellos requerían en su edad infantil, un tiempo ya pasado, lejano e irrecuperable. Gracias a ellos por su comprensión, fortaleza y madurez. Por haber sabido perdonar que mi profesión haya sido y sea mi afición, que mi pasión por la Tierra es porque de ella venimos y de ella somos.

En ese camino no puedo olvidar a aquellos profesores, maestros de enseñanzas, compañeros de emociones, que me mostraron cómo ser un eslabón más en la cadena de un trabajo casi infinito, a ser minucioso en mis observaciones, a ser honesto en mis análisis, a ser honrado en mis conclusiones. Ahora, tras más de cuarenta años de enseñanza universitaria, me siento orgulloso al ver cómo la cadena sigue engarzando eslabones, y se suceden las caras, y se suceden distintas personas, cada vez más jóvenes, pero con el mismo afán por descubrir lo ignoto, de sentir las mismas emociones siempre renovadas. Me siento orgulloso de la labor bien hecha, de los inevitables sinsabores de la vida y de todos aquellos maestros de los que bebí. Gracias a los que siguen aquí y mi recuerdo emocionado a los que nos dejaron.

Entre los que aún están, agradecer infinitamente al profesor José Luis Goy Goy, hoy jubilado en activo, Catedrático de la Universidad de Salamanca, mi descubrimiento de la Geología cuando estudiaba en el Colegio España de Madrid, a la temprana edad de 15 años. Con él recorrí los paisajes del mundo, la formación de la Tierra, la extinción de los dinosaurios. Con él fui después alumno en la Universidad Complutense de Madrid y me dirigió la Tesina de Licenciatura, compartiendo días de campo inolvidables por la Sierra de Gredos.

Junto a él, como compañera impenitente, mi maestra de los tiempos cuaternarios e investigadora entusiasta de las riberas marinas del mundo, la Profesora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y académica Dra. Caridad Zazo Cardeña. Al amigo, maestro y académico, profesor Emiliano Aguirre, ilustre paleontólogo, padre de casi todos los científicos cuaternaristas, visionario entusiasta y germen de lo que hoy son los yacimientos de Atapuerca, nunca la ciencia española lo reconocerá en su justa valía. Por último, pero no al final, mi eterno agradecimiento a mi maestro, mi jefe, profesor de profesores, apasionado entusiasta de la Geomorfología, de los paisajes del mundo, el igualmente académico y Catedrático jubilado en activo, el Dr. Mateo Gutiérrez Elorza. A él le debo lo que hoy profesionalmente soy y, para él, mi agradecimiento más profundo.

Entre los que nos dejaron este año, no quiero olvidar la calidad humana y profesional de uno de mis alumnos más queridos, el Dr. Carlos Sancho Marcén, Profesor Titular de la Universidad de Zaragoza, incansable investigador de la geología pirenaica, buen

amigo y colega de inquietudes. Quiero igualmente recordar aquí a nuestro eminente académico, admirado profesor y maestro de muchos, D. Guillermo Paneque Guerrero, al que, sin haberlo conocido y disfrutado suficientemente, sí que supo dejarme, en fugaces momentos de su vida, signos de honradez y de grandeza. Él y yo sabremos guardar el secreto del por qué de dichas afirmaciones.

Por último, y en primer lugar, mi más emocionado y admirado recordatorio a D. Emilio Galán Huertos, profesor ejemplar durante mi carrera de Ciencias Geológicas en la Universidad Complutense de Madrid, compañero de trabajo durante nuestra estancia en la Universidad de Zaragoza y después amigo, colega y maestro en la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla. Geólogo pulcro y meticoloso, de una estética casi taurina, amante de lo bello y agradecido a la vida. Casi todos los aquí presentes le conocíamos y sabemos de las cualidades que le adornaban. La Academia Sevillana de las Ciencias ha perdido, en breve tiempo, dos científicos de primer orden. Que su ciencia y su ejemplo queden para alumbrar a futuras generaciones. Descansen en paz.

El tema que he elegido, y que a continuación expondré, resume no sólo mis conocimientos y dudas de estos últimos veinticinco años sobre las relaciones entre la humanidad prehistórica y la impronta dejada en el registro geológico, sino que plantea la cuestión de cómo se produjo la sustitución de unos humanos neandertales, hoy extintos, por nuestra estirpe de los humanos anatómicamente modernos. Todo ello localizado en sus últimos reductos, en una zona geográfica del sur de Iberia que fue propicia para su perduración hasta tiempos recientes.

En ese camino emocionado, quiero agradecer a mis alumnos y discípulos, a mis colegas y amigos, a todos los compañeros de viaje, que hemos recorrido tan largo camino científico hasta llegar al estado de conocimiento actual. Amigos, especialmente, del Gibraltar Museum y del Gibraltar Caves Project, que han apoyado y animado las incontables jornadas de excavaciones y exploraciones en las cuevas gibraltareñas y andaluzas. Especialmente quiero recordar a Clive y Geraldine Finlayson, a Darren Fa y a Paco Giles, antiguo director del Museo del Puerto de Sta. María. Pido disculpas por no mencionar al resto de amigos y compañeros, pero que ninguno dude que todos están ahora en mi pensamiento y recuerdo. Ellos ayudaron con su trabajo y sus ánimos a realzar esta memoria y a llenar un trozo grande de mi vida.

DE LOS NUEVOS TIEMPOS GEOLÓGICOS

El intervalo entre 3,0 y 2,5 Ma. enmarca una de las más significativas transiciones climáticas en la historia del Cenozoico terrestre. Se caracteriza por la expansión progresiva del hielo en los continentes del hemisferio norte y coincide con el máximo enfriamiento global que, hace unos 2,6 Ma., inició un patrón de ciclos glaciario-interglaciario controlados por la oblicuidad orbital, y posteriormente la excentricidad, que ha dominado el clima global hasta nuestros días. La evidencia geológica de todos estos cambios se extiende ahora y se expresa en una gama de ambientes sedimentarios que van desde los medios polares a los ecuatoriales, incluidos los sedimentos oceánicos profundos, las

secuencias de los márgenes continentales marinos poco profundos y los registros continentales, incluidos los sedimentos de loess, lacustres y fluvio-glaciares.

El Cuaternario es considerado desde 2005 un Sub-Eratema / Sub-Era, correlativo con la parte superior del Sistema / Período Neógeno y con un límite inferior coincidente con la base del estadio Gelasiense, hace 2,6 millones de años, que antes pertenecía al techo del Plioceno. El Cuaternario es ahora, por tanto, una unidad formal que representa el período de la historia de la Tierra durante el cual el clima global ha estado dominado por glaciaciones periódicas de los continentes, principalmente en el hemisferio norte, y durante el cual los humanos evolucionaron y migraron rápidamente.

Vivimos en un mundo cuaternario, es decir, un mundo modelado por la interacción de los diferentes compartimentos del sistema Tierra: litosfera, hidrosfera, atmósfera, biosfera, criosfera. No es posible entender el mundo actual y, por tanto, anticipar sus posibles desarrollos futuros, sin conocer los procesos y mecanismos naturales que han configurado la historia más reciente del planeta. Nuestra propia especie y los Homínidos en general, son un constituyente primordial del Cuaternario como periodo de tiempo geológico. Somos una especie interdependiente, ecológica, un resultado de la evolución reciente de nuestro planeta.

EL TERRITORIO DE LOS NEANDERTALES Y SU REFUGIO IBÉRICO

Dentro de esta historia de la Humanidad prehistórica, los humanos neandertales han ocupado una porción importante del tiempo, unos 300.000 años y son nuestros primos más cercanos.

El período que se extiende entre 50.000 y 12.000 años fue de gran importancia para los humanos. Hace 50.000 años, los únicos humanos que vivían en Eurasia, a través de un ancho cinturón del sur de la zona Paleártica, excluyendo África del norte, eran los neandertales. Su territorio se extendió significativamente hacia el este, hasta bien dentro del Paleártico central, probablemente llegando a las montañas Altai y Transbaikal, en el sur de Siberia. A los 30.000 años, la mayoría de los humanos que ocupaban el Paleártico, incluidas las áreas que no estaban ocupadas anteriormente, éramos nosotros, los anatómicamente modernos; sólo los neandertales más tardíos lograron sobrevivir en remotas zonas-refugio, como el sur de Iberia, que ahora nos ocupa en esta charla.

Las nuevas ideas y los nuevos hallazgos de la investigación están poniendo el foco en los ambientes costeros como refugios potenciales y como corredores del movimiento poblacional durante los períodos de mayor estrés climático.

La franja costera se ha propuesto como un corredor que abrió rutas de expansión para los humanos modernos fuera de África, y se puede defender como un importante hábitat humano en Australia y Nueva Guinea, continente americano y en las latitudes altas del hemisferio norte.

La costa es el ecotono entre tierra y mar. Es un súper ecotono donde un rico mosaico de hábitats y organismos coexisten de forma cercana. Una mayor diversidad y productividad de los recursos terrestres, la adición de recursos marinos y de aves en la

zona de contacto terrestre-marina y la mejora del suministro de agua, son solo algunas de las ventajas que frecuentemente se destacan. El ancho de esta zona es muy variable, dependiendo de las circunstancias regionales y locales. Se extiende hacia el interior en términos de influencias climáticas oceánicas, se limita a la costa inmediata para muchos recursos acuáticos y se extiende hacia el mar para otros, como puede ser el caso que nos ocupa. La frontera entre la costa y el interior rara vez es muy marcada y aun no tenemos una visión clara sobre la definición de lo que constituye la zona "costera" o la forma en que debe estudiarse. Tampoco suponemos que el concepto de adaptación costera presupone necesariamente un énfasis en los recursos marinos. Cada caso debe ser examinado en sus propios entornos geográficos y ecológicos particulares.

El sudoeste de Europa y el sur de la península ibérica, donde África se encuentra con Europa a través del estrecho de Gibraltar, ofrece una comparación y un contraste útil con la evidencia subsahariana. Aquí, las condiciones oceánicas han producido climas consistentemente más suaves que en otras partes de la Europa continental. Además, las corrientes marinas crearon más condiciones productivas para los recursos marinos, a lo largo de las costas del Atlántico durante el último ciclo glacial que en el Mediterráneo, y costas más accesibles que en el noroeste de Europa. Esta región se encuentra en una latitud y en un entorno geográfico similar al del suroeste de África, y parece haber sido una región igualmente favorable para el asentamiento humano durante el Pleistoceno.

Estudios recientes sobre la distribución paleoclimática durante el estadio isotópico marino 3 (MIS 3) en el sur de Iberia, indican que fue una región con una variación significativa de temperatura y precipitación, con no uno sino cuatro ambientes de refugio presentes: 1) El más grande de los cuatro tipos es el ambiente más cálido y húmedo. Las áreas incluyen las laderas occidental y meridional de las sierras de Cádiz y Málaga, que se extienden por las costas atlántica y mediterránea, la cuenca del río Guadalete y las laderas del sur de Sierra Morena. 2) La siguiente área más grande es el ambiente cálido / seco. Está representado por las áreas costeras atlánticas y mediterráneas y partes de la franja costera sumergida, que estaban situadas a ambos lados del tramo que va desde la bahía de Cádiz hasta la bahía de Málaga. 3) La tercera área más grande es el ambiente fresco / seco. Estos estaban en la esquina sureste del sur de Iberia, en las zonas topográficas más elevadas de las provincias de Almería y Granada, incluyendo Sierra Nevada. Estas áreas reciben muy poca lluvia, porque la mayoría de las precipitaciones caen en el lado occidental de las montañas béticas. 4) El cuarto y último tipo es el ambiente fresco / húmedo. Estas áreas eran altas y localizadas en el lado occidental de las montañas béticas, que recibieron precipitaciones elevadas, a pesar de ser un periodo de clima seco.

Las áreas incluían las tierras altas de las sierras de Cádiz y Málaga, partes de Granada y Córdoba y la sierra del Segura en la provincia de Jaén donde, curiosamente, un sondeo polínico en el lago de Siles proporciona evidencias de que el área fue un refugio durante la última máxima glacial.

Esta modelización ha demostrado que el sur de Iberia no era un solo refugio, sino que estaba formado por múltiples refugios, cada uno con características diferentes. En términos de los neandertales, se han identificado dos refugios principales, cruciales para su supervivencia tardía: un refugio principal, rico en recursos, en el que se incluyen

las cuevas de Gibraltar; y un refugio de tierras altas, dentro de las montañas Béticas. Una característica de ambos refugios fue la adecuada disponibilidad de lluvias, incluso durante los escenarios climáticos más áridos. Esto sugiere que la alta precipitación fue el factor subyacente clave en la supervivencia tardía de las poblaciones de neandertales en el sur de Iberia.

GIBRALTAR Y LOS NEANDERTALES

Los registros geológicos estudiados recientemente demuestran que Gibraltar ha sido casi siempre territorio de ocupación neandertal, desde al menos 100.000 años hasta hace algo más de 30.000 años, posiblemente el momento final de esta especie humana en la Tierra. La abundancia de cuevas en este promontorio calcáreo, aun sin excavar, seguro que depararán grandes descubrimientos a las futuras generaciones de científicos.

Tradicionalmente, ya desde mediados del siglo XVIII, Gibraltar ha sido fuente de interesantes hallazgos paleontológicos de época cuaternaria, como las descripciones de las brechas óseas de Rosia Bay por John Boddington en 1770. Este promontorio kárstico de relieve enérgico conserva, en sus depósitos de ladera y en las numerosas cavidades y fisuras, un riquísimo registro morfológico y sedimentario con evidencias faunísticas y humanas. Dentro de estos hallazgos pueden incluirse el descubrimiento del primer cráneo de un neandertal adulto en la cantera de Forbes en 1848, publicado por Busk en 1865, y de un fragmento del cráneo de un niño neandertal en el cercano abrigo de Devil's Tower, excavado por la Dra. Garrod en 1926. Además, los depósitos de varias cuevas han sido objeto de excavaciones durante los últimos 130 años y, en la actualidad, se han iniciado o recommenzado trabajos en las más importantes cavidades del flanco oriental del Peñón, como Rich Sand, Bennett, Gorham, Vanguard e Ibex. El Peñón de Gibraltar se confirma, por tanto, como un lugar privilegiado del registro cuaternario europeo, imprescindible en la reconstrucción de la historia paleontológica y paleoclimática del pasado geológico más reciente. Todo esto ha favorecido su reciente designación por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad en el verano de 2016.

Entre los puntos señeros de esta historia humana podemos resaltar:

a) La cantera de Forbes

El descubrimiento accidental de un cráneo humano fosilizado en 1848, durante los trabajos de laboreo en la cantera de Forbes, en la base de la cara norte del Peñón de Gibraltar, supuso una revolución científica en la Paleoantropología de finales del siglo XIX. Otros hallazgos posteriores de fósiles de neandertales, en el cercano abrigo de Devil's Tower (1926), y las investigaciones recientes en otras grandes cavidades (Gorham, Vanguard, Ibex, Bray, etc.), abren una interesante línea de trabajo en los aspectos científicos y patrimoniales del karst en el estrecho de Gibraltar.

La cantera de Forbes se constituyó así, desde sus inicios, en un lugar de gran interés paleontológico, pero con escaso conocimiento histórico y trayectoria científica. Su explotación inicial, que se dedicaba a la extracción de bloques por convictos, estaba orientada al inicio de la construcción del llamado Muelle Nuevo, y esta fue la causa original del hallazgo, del que se desconoce casi todo: desde el lugar exacto, a la forma de yacer, así como de los sedimentos u otros restos que pudiesen acompañar al cráneo. Sólo se conserva el diario de la Sociedad Científica de Gibraltar, con una referencia fechada el 3 de marzo de 1848, donde se notifica la presentación de un cráneo, descubierto en la cantera de Forbes, por el Secretario - el teniente Edmund Flint.

Hugh Falconer, secretario de la Royal Society, definió inicialmente al cráneo fósil como perteneciente a una variedad diferente de homínido: el *Homo calpicus*. En 1856 se halló un esqueleto semejante en el valle de Neander, cerca de Düsseldorf (Alemania), que eclipsó la importancia del descubrimiento de Gibraltar; por lo que se aceptó la denominación de *Homo neanderthalensis* (publicada por King en 1864) para esta variante del género *Homo*, que hoy se reconoce como desaparecida hace unos 30.000 años en el sur de la península ibérica.

En 1864, el Dr. George Busk, secretario de la Linnean Society of London, y el Dr. Falconer examinaron y describieron el entorno en el que se suponía apareció el cráneo, así como el posible origen y la naturaleza arenosa de la matriz que contenía, aunque con conclusiones ciertamente erróneas. Más tarde, en 1910 y 1911, W.L.H. Duckworth, de la Universidad de Cambridge, realizó algunas prospecciones y excavaciones, que se vieron dificultadas por un gran desprendimiento en 1912 que cubrió una zona amplia de la cantera, pero que sirvieron para conocer la posible riqueza arqueológica y paleontológica del yacimiento.

Los primeros trabajos de Duckworth (en 1911) fueron de gran interés científico para la mejor comprensión del lugar del hallazgo paleoantropológico. Describió con sumo detalle el aspecto que presentaba la cantera y la cueva en 1910; intuyó la forma de la cueva destruida por la cantera y atribuyó su génesis a la dinámica marina, asignándole una cota no superior a los 9 m.s.n.m.

Igualmente, las prospecciones que realizó en 1910, en el fondo de la cueva original, con catas de hasta 1 m de profundidad, parecen demostrar que había arenas marinas retrabajadas eólicamente y niveles de colada estalagmítica, pero sin restos evidentes de ocupación humana. Esta descripción estratigráfica es bastante semejante a la que Dra. Garrod realizó en sus excavaciones del vecino yacimiento de Devil's Tower, con el que debe de enlazar topográfica y cronológicamente; sólo que ambos están separados y parcialmente ocultos bajo un potente talud de derrubios de edad posterior.

Esta zona de la Cara Norte de Gibraltar fue visitada después por el abate Breuil en 1917 y 1919. Sus descripciones y estudios sirvieron a la Dra. Garrod, durante 1925 y 1927, para descubrir y excavar este importante yacimiento musteriense, con los restos de un cráneo infantil y una importante fauna fósil asociada. Posteriormente a estas excavaciones, la fachada septentrional de Gibraltar ha sufrido extracciones masivas de material calizo de la parte baja de su talud, para la construcción del aeropuerto, durante la Segunda Guerra Mundial.

También durante la Segunda Guerra se ampliaron obras de perforación de galerías, así como ubicación de estructuras militares defensivas de tipo bunker, aprovechando las oquedades naturales y antrópicas de la cantera, por lo que el aspecto original del yacimiento está actualmente muy transformado. Estas modificaciones estructurales del yacimiento, junto con el abandono del lugar para cualquier tipo de actividad minera, y su sola utilización como zona de escombrera, lo sumió en el olvido científico. En 1998, como parte del 150 aniversario del descubrimiento del cráneo de Forbes, el Museo de Gibraltar, con el apoyo del Gobierno de Gibraltar inició una campaña de recuperación del patrimonio de la cantera. Esta actuación fue incrementada en al año 2001.

Después de más de un siglo de olvido, nuestros recientes trabajos en colaboración con el Museo de Gibraltar han puesto en evidencia la morfología del hábitat original, los eventos que sucedieron en esa cara norte del Peñón y, posiblemente, la edad del cráneo fósil, fechable provisionalmente en unos 60.000 años. Los fósiles originales de Forbes' Quarry y Devil's Tower se encuentran actualmente custodiados en el Natural History Museum de Londres.

b) El abrigo de Devil's Tower

El yacimiento musteriense junto a la Torre del Diablo fue descubierto en 1917 por el Abate Breuil. En el curso de una visita al frente norte de la Roca, observó fragmentos de huesos fósiles en el talud de una pequeña cueva o grieta al pie de la inmensa pared de roca. Breuil no pudo hacer un seguimiento de este descubrimiento, pero en 1919 regresó a Gibraltar y, con la ayuda del ya fallecido coronel Willoughby Verner, cavó una zanja de prueba un poco más abajo del talud de la grieta, desenterrando una cantidad de huesos de animales y cuatro restos de industria lítica, típicamente musterienses.

Años más tarde, a propuesta del Abate Breuil, la Dra. Dorothy Garrod emprendió el trabajo de excavación en el abrigo de Devil's Tower, que duró siete meses, entre noviembre de 1925 y enero de 1927, llevándose a cabo mediante una subvención del Fondo Conmemorativo Percy Sladen.

Los sedimentos al pie del abrigo fueron minuciosamente excavados y apareció una estratigrafía de siete niveles, donde se alternaban unos 5 m de capas de arenas eólicas con niveles más consolidados de tobas calizas, procedentes del agua que ocasionalmente surgiría de la grieta, y otros 5 m superiores de arenas dunares que se introducían en el interior de la fisura. En el nivel 4 de la estratigrafía, cerca del sustrato, afloraba una toba caliza pardo-grisácea, donde aparecieron abundantes restos de huesos rotos y quemados, conchas marinas y lascas musterienses de sílex y cuarcita. La totalidad de los huesos humanos aparecieron también en este nivel, aunque dispersos. Todos ellos pertenecían a un cráneo de un niño neandertal de unos 4 o 5 años de edad, que actualmente se encuentra en el Museo de Historia Natural de Londres. Los de vertebrados terrestres eran abundantes y ampliamente representativos de la fauna existente en otros yacimientos de la región.

c) La cueva de Gorham

La Cueva de Gorham fue descubierta en 1907 por el capitán A. Gorham, del 2º Batallón de la Royal Munster Fusiliers. Debido a su afición a la arqueología realizó la ampliación de una grieta al fondo de esta cueva y grabó su nombre en la entrada. Posteriormente, por conveniencia, la pequeña galería y la cueva principal fueron conocidas como Gorham's Cave.

La cueva fue olvidada después de 1907, aunque pudo ser visitada esporádicamente por militares espeleólogos. Sin embargo, en marzo de 1945, el teniente George Baker Alexander, un geólogo graduado en la Universidad de Cambridge, llegó a Gibraltar y dirigió varias prospecciones geológicas en el Peñón, concluyendo sus trabajos con un nuevo mapa geológico de la zona. Alexander fue la primera persona en excavar la cueva de Gorham, junto con su compañero el teniente Monke. Ambos excavaron las capas más superficiales de la cueva, pero sus labores no fueron bien vistas por el Gibraltar Museum Committee, que ya por entonces existía. Al mismo tiempo, durante la primavera de 1948, el entonces Gobernador, Sir Kenneth Anderson, posiblemente con el consejo del Padre Brown, paralizaron todas las posibles excavaciones y escribieron al British Museum, pidiéndoles si querían continuar con exploraciones adicionales. Sin embargo, el Museo Británico no tenía personal disponible y la carta del gobernador fue remitida a la Profesora Dorothy Garrod, de la Universidad de Cambridge, que había excavado en el abrigo de Devil's Tower en 1927-1928. Como no se sintió capacitada para realizar el trabajo, pidió al Dr. John D'Arcy Waechter, miembro del Instituto Británico de Arqueología en Ankara, que se encargara de dichas excavaciones.

Las excavaciones de Waechter fueron las primeras que se realizaron a gran escala en la cueva de Gorham y establecieron que existía un registro desde hace unos 100.000 años, con evidencias de ocupación humana que abarcaban el Paleolítico medio, Paleolítico superior y Holoceno. Waechter informó también de la existencia de antiguos hogares localizados en varios niveles de la estratigrafía, así como de restos faunísticos, en los que dominaban los huesos de cabra montés, conejo y varias especies de aves. Desafortunadamente, muchos aspectos de las excavaciones de Waechter nunca fueron adecuadamente registrados o publicados, así como bastante del material recogido también desapareció. Por otro lado, las capas dibujadas por Waechter de la secuencia estratigráfica fueron representadas horizontalmente, hecho que hoy día sabemos que es una realidad bastante más compleja.

La segunda fase de las excavaciones sistemáticas fue llevada a cabo por un equipo dirigido por el Prof. Christopher Stringer, del Natural History Museum de Londres, y el British Museum de Londres, así como por Jill Cook, que visitó Gibraltar en 1989. Después de las excavaciones preliminares, el trabajo se desarrolló como Gibraltar Caves Project, dirigido conjuntamente por el Gibraltar Museum y el Natural History Museum de Londres. El trabajo, hasta 1997, se enfocó en la parte exterior de la cueva, zona que ya previamente había sido excavada por Waechter. A partir de 1997 la dirección del proyecto se amplió, incluyendo al Museo de El Puerto de Santa María (Francisco Giles Pacheco) y la Universidad de Huelva (Joaquín Rodríguez Vidal). Es en esta etapa cuan-

do las excavaciones comienzan en la zona interior de la cavidad y los primeros resultados fueron publicados en la revista *Nature* (2006) por Finlayson y colaboradores, con el hallazgo mundial de las ocupaciones de humanos neandertales más reciente jamás encontrada, de hace unos 28.000 a 30.000 años.

Las excavaciones en el área exterior han sido descritas en el año 2013 por Barton y colaboradores, arrojando luz sobre la formación sedimentaria de la cueva, con una secuencia estratigráfica de más de 16 m de espesor. Esta secuencia está compuesta principalmente por materiales terrosos que cubren un depósito de antigua playa cementada, que presumiblemente se acumuló durante el estadio isotópico marino 5 o MIS 5. La naturaleza y las estructuras sedimentarias de los sedimentos que rellenan la cueva, muestran una acumulación eólica masiva, relacionada con las dunas costeras transgresivas que migraron durante los subestadios de altos marinos del MIS 3 y los períodos áridos y fríos. La serie estratigráfica incluye arcilla limosa rica en materia orgánica de color marrón oscuro, arena gris y arena marrón amarillenta, arcilla rica en materia orgánica de color marrón oscuro con lentejones blanquecinos ricos en fosfatos y arena gruesa marrón, masiva y homogénea.

d) La cueva de Vanguard

La cueva de Vanguard ha sido una cavidad prácticamente intacta durante los dos pasados siglos. Las excavaciones arqueológicas se han centrado en la vecina cueva de Gorham, fruto de todos los hallazgos. La investigación más extensa en Vanguard se llevó a cabo en la década de 1990 y principios de la década del 2000 por un equipo del Museo de Historia Natural de Londres y la colaboración del Museo de Gibraltar, dando inicio a lo que en la actualidad se denomina “Gibraltar Caves Project”. Este trabajo se centró en excavar tres secciones principales en diferentes elevaciones de la secuencia sedimentaria de la cueva (tramos superior, medio e inferior), sin continuidad vertical directa entre ellos; es decir, a modo de catas escalonadas y discontinuas. A partir de 2012, un nuevo proyecto de excavación tuvo como objetivo: a) volver a analizar los contextos de datos y excavación, y b) establecer una estratigrafía continua de los depósitos sedimentarios que permitiese una excavación a largo plazo en áreas abiertas.

La cueva de Vanguard contiene casi 17 m de depósitos sedimentarios, compuestos principalmente por arenas eólicas masivas, gruesas a medianas, entremezcladas con unidades tabulares a lenticulares de sedimentos y arenas limosas. Las arenas de la parte superior, a ~ 5 m de profundidad, están interdigitadas con capas de arcilla negra que muestran fosfatización. La abundancia de fosfatos parece estar relacionada con el guano de aves y murciélagos. Hasta ahora, la excavación más reciente ha permitido a los investigadores definir 24 niveles estratigráficos en la parte superior, a lo largo de unos 5 m de espesor en el perfil.

Varios tipos de muestreos se han realizado en estos perfiles estratigráficos, que han dado pie a trabajos sobre el paleoclima, en base a registros polínicos en coprolitos de hiena y que confirman un hábitat refugio cálido para el Último Periodo Glaciar. También

se han analizado muestras de arenas para datarlas por el método de luminiscencia óptica estimulada (OSL), que nos muestran un rango de ocupación netamente neandertal, entre 40.000 y, al menos, 70.000 años. La base de la secuencia arenosa, junto al nivel del mar, se inicia con un nivel de playa del último máximo interglaciar, datada en este lugar por series de Uranio en conchas marinas de hace unos 125.000 años.

El estudio de los artefactos líticos proviene de las áreas superior y media de la cueva y muestra una clara asignación al tecno-complejo del Paleolítico medio (Musteriense). La industria lítica sugiere poca variación a lo largo de la secuencia, con poco cambio en el predominio de la cuarcita sobre los sílex de grano más fino. Esto refleja la disponibilidad más común de este material en comparación con otras materias primas. La piedra caliza de la roca de la cueva se usaba a menudo para hacer artefactos, lo que representa un comportamiento expeditivo significativo. La baja diversidad de la materia prima y la limitada gama de conjuntos de herramientas, concuerdan con ocupaciones humanas de muy corto plazo y ocasionales.

e) Avances en el conocimiento de los neandertales

Los archivos sedimentarios en las cuevas gibraltareñas han sido fundamentales en el avance del conocimiento sobre el hábitat y modo de vida de los últimos neandertales mundiales. Algunos de los avances más significativos pueden resumirse en los siguientes descubrimientos, ordenados cronológicamente:

- (2006) Los neandertales mundialmente más tardíos. Las excavaciones arqueológicas en la zona más interior de la cueva de Gorham, con un registro de alta resolución de ocupación humana neandertal y de modernos, permitió establecer que allí se encontraba la evidencia más tardía de la supervivencia de una población de neandertales que perduró hasta hace 28.000 años, con edades finales posibles de 26.000 años. Estos neandertales sobrevivieron en el punto más al sur de Europa, dentro de un contexto fisiográfico particular, y son los últimos registrados hasta la actualidad. Nuestros resultados demostraron que los neandertales sobrevivieron en refugios aislados mucho después de la llegada de los humanos modernos a Europa. La cueva de Gorham fue ocupada por humanos modernos unos 5.000 años después del último registro neandertal.
- (2008) Reconstrucción del paisaje vegetal. El análisis del polen ha demostrado ser un método valioso en la reconstrucción de los componentes florísticos y vegetativos de los ecosistemas pasados, incluidos los contextos de la evolución de los homínidos. Los registros polínicos de las cuevas de Vanguard y Gorham muestran la vegetación paleolítica que rodeaba las cuevas de Gibraltar; incluiría pinares, robles, enebros, pistaceas y bosques mixtos, sabanas, parches de bosque de ribera, matorral heliofítico, matorral rocoso, praderas con arbustos y praderas arbustivas. Es decir, un refugio glacial para árboles templados, matorral mediterráneo y especialmente formaciones termofíticas ibero-magrebíes.

- (2008) Consumo de mamíferos marinos y mejillones. Los niveles sedimentarios de la cueva de Vanguard muestran que los neandertales no sólo estaban explotando sistemáticamente los mamíferos terrestres, sino también los moluscos marinos, pinnípedos y cetáceos. Su distribución a través de la estratigrafía sugiere que el consumo de los mamíferos marinos no fue una práctica aislada o accidental, sino un comportamiento bien definido, repetido estacionalmente o por períodos más prolongados. Además, los neandertales explotaron varios sitios del Paleolítico medio de Gibraltar, aves silvestres costeras y aves marinas, como el alca gigante (*Pinguinus impennis*). Significativamente, el rango de especies explotadas y el patrón de distribución de edad de la presa, indican claramente que la explotación costera de los recursos no fue un hecho aislado y esporádico, sino que requirió un conocimiento de la historia de vida de la presa y su estacionalidad.
- (2012) Capturaban aves rapaces y córvidos para su decoración corporal. La gran abundancia de restos fósiles de aves en la cueva de Gorham permitió realizar un estudio comparativo con otros 192 yacimientos del Paleolítico Medio en el Paleártico con huesos de rapaces y córvidos en contextos de ocupación humana. También se examinaron 395 yacimientos con Paleolítico Superior, demostrándose que los neandertales se asociaron regularmente con este tipo de aves, sobre todo carroñeros. Esta interrelación presupone que el grado de dificultad de la captura de estas especies no fue un problema insuperable para los neandertales. Tal como se ha descubierto en otras cuevas europeas, la captura de estas aves estaba relacionada con la extracción de plumas para la decoración corporal, posiblemente como símbolo de poder y supremacía sobre el resto de sus congéneres. También se ha demostrado que los humanos modernos teníamos una relación similar con la misma serie de aves que los neandertales. Es por tanto sugerente abrir la posibilidad de que los neandertales transmitieran este comportamiento a los humanos modernos, y no al revés.
- (2013) Tecnología lítica de tipo Musteriense. En general podemos describir tres estrategias tecnológicas empleadas por los neandertales de Gibraltar. La más habitual implica la reducción, por técnica Levallois, de grandes clastos de sílex color miel, procedentes del interior continental. Luego se seleccionaron grandes lascas y algunos núcleos de este sílex y se transportaron a una distancia de, al menos, 17 km hasta Gibraltar. La estrategia intermedia comprende la explotación de sílex y cuarcita de afloramientos del Peñón o sus proximidades por técnicas Levallois de reducción discoidal, a menudo con preparación de plataforma. La tercera estrategia consiste en la reducción conveniente de los guijarros de cuarcita y las piedras de sílex de las playas frente a las cuevas, o incluso usando la piedra caliza de las cuevas. A medida que el clima se deterioró durante el estadio MIS 3, la respuesta tecnológica de los neandertales fue utilizar las estrategias más convenientes en el material disponible localmente, lo que refleja una reducción en la movilidad y una residencia más prolongada en la zona refugio. Es decir, se pasa de una ocupación ocasional a otra más estacional y permanente.

- (2013) Contaminación del aire y suelo de las cuevas por metales pesados. Los estudios de sedimentos en las cuevas de Gorham y, sobre todo, Vanguard, muestran que los neandertales estaban expuestos a un ambiente enriquecido en metales pesados y humos dentro de las cuevas que ocupaban. Aunque en algunos casos algunos de estos niveles pueden considerarse contaminados, no es posible concluir si alcanzaron niveles tóxicos solo con esta evidencia. Sin embargo, este entorno podría haber empeorado la exposición al Zn en el caso de los neandertales, ya que su dieta tenía un alto consumo de mariscos, recursos marinos y carnes rojas. A pesar de esto, el Zn es un micronutriente importante y su consumo es vital para la reproducción humana y la evolución a largo plazo, aunque la ingesta elevada de Zn puede causar toxicidad crónica, que desencadenaría la anemia y la función inmunitaria alterada.

El humo de los incendios era el factor más dañino en estos entornos de cuevas, porque la ceniza voladora contiene niveles más altos de dioxinas y metales pesados que la ceniza de fondo. Los neandertales y los humanos modernos utilizaron habitualmente incendios durante al menos 300.000 años. Vale la pena preguntarse si la exposición neandertal, a largo plazo, a contaminantes derivados del fuego, podría haber jugado un papel importante en su historia. De manera plausible, para una metapoblación limitada, una disminución en la fertilidad asociada al humo podría haber jugado un papel en la dinámica de la población neandertal. Curiosamente, estudios recientes han demostrado que varios alelos, derivados de neandertales, se vieron afectados por el comportamiento de fumar, sugiriendo que los alelos neandertales continuaron dando forma a la biología humana.

- (2014) Consumo habitual de palomas en su dieta. Las palomas salvajes han colonizado todos los rincones de la Tierra, habiendo desarrollado una estrecha asociación con los humanos. El ancestro salvaje de la paloma actual es una especie de hábitats rocosos, que anidaba en los acantilados y en la entrada de grandes cuevas, por lo que habría un contacto cercano con los humanos que las habitaban. Nuestros trabajos han demostrado una relación antigua, que hunde sus raíces en el Paleolítico y que es anterior a la llegada de los humanos modernos a Europa. En la cueva de Gorham, los neandertales explotaron a las palomas de roca como alimento, durante un período de más de 40.000 años. La evidencia más antigua data de hace, al menos, 67.000 años, demostrando que su explotación no fue casual o esporádica, sino que era una práctica habitual y repetida dentro de la cueva. Estas prácticas fueron utilizadas mucho antes de la llegada de los humanos modernos y, por tanto, fueron inventadas de manera independiente.
- (2014) El primer grabado neandertal. La producción intencionada de diseños pintados o grabados en las paredes de las cuevas, es un medio que los humanos hemos utilizado para registrar y transmitir códigos simbólicos de manera duradera, y se reconoce como un paso cognitivo importante en la evolución humana. Considerado exclusivo de los humanos modernos, este comportamiento se ha utilizado para argumentar a favor de las diferencias entre las capacidades cognitivas de

nuestros ancestros directos y los homínidos arcaicos contemporáneos, incluidos los neandertales.

En las excavaciones realizadas en la cueva de Gorham durante la campaña de 2013, apareció el primer ejemplo mundial de un diseño abstracto grabado por neandertales. Consiste en unas profundas líneas cruzadas, talladas en el lecho rocoso de la cueva, que ha permanecido cubierta por un nivel arqueológico no perturbado, con utensilios líticos manufacturados por neandertales. La mayoría de las líneas que componen el diseño se realizaron mediante el paso repetido y cuidadoso de una herramienta lítica puntiaguda hecha de roca arenisca. Su edad es igual o ligeramente anterior a 39.000 años. Este descubrimiento demuestra la capacidad de los neandertales para el pensamiento y la expresión abstracta mediante el uso de formas geométricas.

- (2018) Un nuevo fósil de neandertal. El descubrimiento de un nuevo fósil neandertal se anunció en Gibraltar durante las excavaciones arqueológicas del verano de 2017 en la cueva de Vanguard. El resto era un canino de leche, perteneciente a un niño de menos de cinco años de edad, que vivió hace aproximadamente 50.000 años. El contexto estratigráfico en el que se encontró el diente, parece estar relacionado con la presencia de una guarida de hiena, un animal muy frecuente en la zona. El diente todavía tiene su raíz unida, lo que sugiere que el portador aun no lo había arrojado como parte del desarrollo dental natural, para dar paso a los dientes de adultos y es posible, por tanto, que este diente llegase a la cueva como parte de la dieta de estos carnívoros. Las excavaciones arqueológicas están todavía en curso y no es descartable que puedan descubrirse nuevos restos pertenecientes a este joven.
- (2019) Pisadas de joven neandertal y fauna asociada. Las potentes capas de arenas eólicas, del Pleistoceno superior en la rampa de Catalan Bay, contienen abundantes huellas de mamíferos que cohabitaban con los humanos neandertales en los paisajes de dunas costeras. El registro de huellas de mamíferos es relativamente abundante y se exponen mayoritariamente en sección vertical, con preservación del hiporrelieve. Estas marcas evidencian la actividad de tránsito de humanos, proboscídeos, artiodáctilos y carnívoros por este paisaje de dunas.

La relación entre las pistas, los registros de huesos fósiles en las cuevas y las dataciones, han permitido establecer algunas afinidades de los trazadores: *Hominipies isp.* que se relacionaría con *Homo neanderthalensis*; *Proboscipedia isp.* con *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*; *Bifipides aeoli* con *Cervus elaphus*; *Bifipides cf. aeoli* con *Capra ibex* o *Capra pirenaica*; pistas en forma de “V” con *Bos primigenius* y pistas circulares con *Panthera pardus*. Todas las especies identificadas por sus huellas, han sido registradas como fósiles en las cercanas cuevas de Gorham y Vanguard, con la excepción del *Elephas antiquus* (*Palaeoloxodon*), que solo ha sido identificado en un lugar del Peñón, y están asociadas con momentos de la primera parte del último ciclo glacial.

YACIMIENTOS CONEXOS A LOS DE GIBRALTAR

La cueva de Higueral de Valleja es un ejemplo paradigmático de este tipo de yacimientos en la zona montañosa costera de Cádiz. Esta cavidad se encuentra en el término municipal de Arcos de la Frontera (Cádiz), en la vertiente suroeste de Sierra Valleja, en una posición de media ladera. La cueva se encuentra a 150 m de altitud y frente al río Majaceite, con un amplio dominio visual de parte de la cuenca del Guadalete y de las estribaciones medias y altas de la Sierra de Grazalema. La cueva es de particular interés, ya que está a menos de 80 km al norte de las cuevas gibraltareñas y podría corresponder al mismo grupo de habitantes, que se desplazaban estacionalmente, tal como ocurre en otros ejemplos mediterráneos.

La cavidad se divide en dos cámaras que comunican entre sí a través de una pequeña angostura. La sala de entrada posee una forma ovalada y unas dimensiones de 12 m de profundidad por 10 m de ancho y otros 10 m de alto.

La secuencia estratigráfica general y del registro arqueológico conocidos está construida a partir de intervenciones puntuales durante los años 2001 y 2002, en un sondeo de 2 por 1 m que alcanzó una profundidad máxima de 3 m sin agotar el depósito arqueológico. Este corte se situó en un área adyacente a la excavada en las actuaciones arqueológicas de las campañas de 1978, 1980 y 1982.

Resultado de estas excavaciones se han documentado once niveles estratigráficos, de los cuales el III y el IV contienen tecno-complejos claramente atribuibles al Paleolítico superior (Solutrense). Los niveles V a X incluyen industria del Paleolítico medio (Musteriense), atribuible a una larga ocupación de neandertales. Las edades más recientes de esta ocupación se sitúan en torno a 36.000 años (neandertales tardíos), alcanzando hasta más de 60.000 años.

Los sedimentos de la cueva indican que la secuencia inferior del Paleolítico medio (niveles X-VIII) se formó en ambientes cálidos y húmedos y la secuencia superior (niveles VIII-V) se formó cuando el clima era más frío y más seco. El hábitat era de praderas, vegetación arbustiva, cubierta de árboles en parches y charcas. Esto plantea la posibilidad de que los factores ambientales fueran elementos clave en la supervivencia tardía de las poblaciones de neandertales en esta zona montañosa.

EL HÁBITAT-REFUGIO DE LOS NEANDERTALES TARDÍOS

Los neandertales vivieron en la zona Paleártica occidental entre hace aproximadamente 200.000 y 30.000 años. La gran cantidad de yacimientos descubiertos hasta ahora nos indican que llegaron a extenderse desde las actuales islas británicas, al oeste, por la zona Paleártica central, y alcanzando al este las montañas de Altai y el Transbaikal en el sur de Siberia.

El interés en el lapso temporal que abarca el estadio isotópico marino 3 ha sido estimulado por la extrema variabilidad climática de este período, como lo demuestra el análisis de los testigos de hielo y de los fondos marinos, a lo que se suman las cuestio-

nes planteadas por los registros arqueológicos, como es la transición de la industria de tipo Musteriense a la propia del Paleolítico superior de tipo Auriniaciense; o lo que es lo mismo, el paso de los humanos neandertales a los humanos anatómicamente modernos, que sucedió al final del estadio MIS 3.

La historia climática del Pleistoceno tardío de la península ibérica se viene conociendo desde 1995, cuando el margen marino ibérico fue testificado como parte del programa IMAGES (International Marine Global Change Study). Las muestras obtenidas registran detalladamente los ecosistemas de la costa norte y sur-atlántica de la península ibérica y los cambios climáticos producidos a lo largo de los últimos 140.000 años. En general, según el análisis polínico, el estadio marino 3, entre aproximadamente 60 y 30 mil años, se caracterizó por una dinámica que alternaba entre fases de bosque y estepas, de acuerdo con el calentamiento y enfriamiento, respectivamente, de la superficie del agua marina.

Hay muchos yacimientos europeos con restos de neandertales o de su ocupación y en los últimos años se ha incrementado también el número de ellos en la península ibérica.

Teniendo en cuenta los datos ambientales obtenidos por medio de los conjuntos de pequeños vertebrados, estudiados en el noreste peninsular, parece claro que los neandertales estuvieron bien adaptados a las diferentes condiciones climáticas y ambientales durante el MIS 3. Por otra parte, como ocurrió durante el Pleistoceno inferior-medio con otros representantes del género *Homo* en el sudoeste de Europa, los datos obtenidos muestran que la dispersión y supervivencia de los neandertales en el noreste peninsular estaban estrechamente vinculadas a la existencia de paisajes boscosos.

Por otro lado, si comparamos estos nuevos datos con los de la cueva gibraltareña de Gorham, donde se evidencian las últimas ocupaciones neandertales de Eurasia, este sitio es mucho más boscoso (hasta un 87%) que las zonas del noreste de Iberia, donde los bosques oscilaban entre el 50 y el 80%. Estos datos están de acuerdo con la definición de la región sur-ibérica como un refugio climático, donde sobrevivieron los neandertales hasta hace probablemente 28.000 años. Además, las franjas del suroeste Paleártico eran más ricas en hábitats boscosos, con lluvias frecuentes, y este tipo de hábitat debió ser más propicio para los neandertales que el paisaje abierto.

a) Paleogeografía

Las "arenas de Catalan Bay" y el relleno sedimentario de las cuevas de Levante del Peñón de Gibraltar, como Gorham y Vanguard, son una reliquia del paisaje costero que dominaba en el mundo durante el bajo eustático del Último Máximo Glaciar. Un ejemplo actual, aún vivo de esa época, son los campos de dunas de la costa del Parque Nacional de Doñana, o algunos ejemplos menores en la costa entre Tarifa y Cádiz. Otros ejemplos fósiles de dunas costeras bien cementadas, se localizan en las costas portuguesas Vicentinas y Alentejanas.

La plataforma costera fue ampliamente utilizada por los humanos neandertales y modernos para sus desplazamientos y migraciones durante el Pleistoceno superior, a

juzgar por muchos ejemplos de yacimientos costeros en Iberia, sur de Francia, Italia, Grecia e Israel. La utilización de esta llanura, hoy sumergida, y de sus recursos marinos y litorales parecen haber sido una característica habitual de todos los grupos humanos, así como de toda la fauna terrestre que habitaba la región.

El afloramiento gibraltareño de Catalan Bay muestra una morfología de rampa arenosa, de aproximadamente 1 km de longitud, que asciende desde casi el mar hasta los 300 m de altitud, con unos 30° de pendiente. Estas arenas cubren un relieve rocoso anterior y posiblemente ocultan cavidades antiguas, como la de Ibex, en la zona más elevada de la rampa, con restos de un cazadero neandertal de hace entre 40 y 50 mil años. Las arenas que constituyen esta unidad sedimentaria son predominantemente de cuarzo (~80%), de grano grueso a medio, moderadamente bien clasificadas, pero muy redondeadas. El contenido en carbonato es bajo y, por tanto, están muy poco cementadas. El área de origen más probable de estas arenas se encuentra en las playas cercanas y en las áreas costeras mediterráneas más al norte.

Estas formaciones arenosas han sido fechadas en su base por el método de luminiscencia (OSL) entre 130.000 y 95.000, es decir relacionadas con el último alto eustático interglaciar (MIS 5). El techo de la secuencia tiene edades más recientes de 28.000 años, pertenecientes al mínimo eustático del último glaciar (MIS 2) y parte del ascenso eustático del presente interglaciar (MIS 1), tal como sucede en las costas de Doñana.

Teniendo en cuenta que son dunas topográficas, es decir, que se han desarrollado en el lado de barlovento de un obstáculo topográfico, su desplazamiento lateral debió estar condicionado por la existencia del propio Peñón y los dominantes vientos de Levante. Las estructuras sedimentarias de las arenas nos indican la dirección de los vientos dominantes, procedentes de este y algo del sur a sudeste.

La posición de la costa actual y su eustatismo es inusual a lo largo de los tiempos cuaternarios. El nivel del mar ha estado de promedio 80 m por debajo de su posición actual, durante la mayor parte del último ciclo glaciar y llegando a alcanzar hasta -120 m durante el último máximo glaciar. Estas fluctuaciones glacioeustáticas expusieron una gran llanura en la costa oriental (mediterránea) del Peñón, con una anchura máxima de hasta 4,5 km respecto de su posición actual. Esta llanura costera estaba inmediatamente al este de la gran duna de Catalan Bay y otras dunas rampantes que recubrían la ladera rocosa y conformaban el paisaje fundamental de los animales y humanos que poblaron estas cuevas y su entorno.

b) Ecología

Las especies vegetales y animales presentes en los hábitats y paisajes de esta llanura costera indican un termotipo de termo a meso-mediterráneo, con condiciones subhúmedas a secas dominantes. Tomados en conjunto, los datos disponibles de plantas y animales nos proporcionan una señal bioclimática muy similar a la actual, algo diferente a lo que marcan los indicadores extraídos de los testigos de sondeos marinos en el atlántico y mediterráneo ibéricos.

Las condiciones durante el último máximo glacial fueron, en el peor de los casos, solo ligeramente más frescas que en la actualidad, tanto localmente como a nivel regional. Los regímenes pluviométricos eran similares, o ligeramente más áridos, que los actuales. Las condiciones al final del estadio MIS 3 fueron ligeramente más frías, al menos estacionalmente, que en la actualidad o durante el último máximo glacial. Los patrones de lluvia fueron similares. Solo variaciones bioclimáticas menores parecen haber tenido lugar durante los últimos 100.000 años. Las condiciones meso-mediterráneas parecen haber dominado, lo que sugiere que el clima era ligeramente más frío que el actual.

La vegetación que recubría la plataforma costera y su entorno montañoso parece haber sido de tipo sabana boscosa abierta, con reducidos de bosque más denso y matorrales. Los pinos mediterráneos fueron los dominantes en este ambiente. En general, las condiciones ecológicas y bioclimáticas fueron indicativas de un refugio glacial ecológicamente diverso.

Los macromamíferos no muestran fluctuaciones marcadas a través del tiempo, ya que parecen taxonómicamente constantes a través de la estratigrafía, con una predominancia de dos especies de ungulados: ciervo (*Cervus elaphus*) y cabra montés (*Capra ibex*).

Solo la presencia de la foca gris (*Halichoerus grypus*) puede interpretarse como evidencia puntual de una fase fría. Se han recuperado al menos 33 taxones de anfibios y reptiles, incluyendo 24 en el área interior, tritones, sapos, ranas, tortugas, lagartos lacértidos y escíncidos, geckos y varias serpientes.

Con respecto a los micromamíferos, cinco especies muestran predominio a lo largo de la secuencia: *Oryctolagus cuniculus*, *Apodemus sylvaticus*, *Eliomys quercinus*, *Microtus brecciacensis* y *Terricola (Microtus) duodecimcostatus*. En la zona interna de la cueva también está muy representado *Myotis myotis*. El área exterior ha dado lugar a un importante conjunto de especies de aves, con al menos 90 especies (aves marinas, patos, aves rapaces, perdices, palomas, vencejos, cuervos y pequeños passeriformes).

Junto con los hallazgos recientes en las cámaras interiores, la lista total de avifauna del Pleistoceno, para la cueva de Gorham, es actualmente de 142, la más alta registrada en cualquier sitio arqueológico del Paleolítico. Las aves fósiles de las cuevas de Gorham y Vanguard se han utilizado para cuantificar los hábitats fuera de la cueva, y los datos de aves, anfibios, reptiles, micromamíferos y moluscos intermareales se han utilizado en la reconstrucción del clima, incluso a escala estacional. Estos y otros datos involucran la intervención directa de neandertales en los huesos del ala de rapaces y córvidos, lo cual fue interpretado como evidencia de extracción de grandes plumas para uso decorativo.

c) El clima del sur de Iberia durante el Último Máximo Glacial

Tomados en conjunto, los datos de plantas y aves en los registros sedimentarios de cuevas de Gibraltar, proporcionan una señal muy similar a la del presente. Las condiciones climáticas durante el Último Periodo Glacial son, sorprendentemente, muy

semejantes a las actuales o, en el peor de los casos, sólo ligeramente más frescas y los regímenes de precipitación son similares, o ligeramente más áridos.

Este resultado contradice la visión generalizada de que severos cambios afectaron el sur de Iberia y, en cambio, apoya la hipótesis de la existencia de refugios localizados, incluso durante los episodios fríos globalmente más severos.

Los resultados de nuestros trabajos sugieren que las temperaturas medias anuales oscilaron entre 13 y 19° C, contrastando con un rango actual de 17 a 19° C y los inviernos pudieron haber sido un poco más frescos. La predicción mensual de los mínimos de invierno debió oscilar entre 1 y 10° C, contrastando con el rango actual de 4 a 10° C. El régimen de lluvia aparece en el rango de 350 a 1000 mm por año, comparado con los 600 a 1000 mm actuales.

La cubierta vegetal en la región costera del Mar de Alborán, dentro de donde se encuentran la cuevas de Gibraltar, nos informan de un dominio de las plantas de estepa en los episodios más fríos (estadales Dansgaard/Oeschger) y de bosque durante los episodios más cálidos (interestadales Dansgaard/Oeschger). Los episodios fríos también se caracterizaron por una aridez polínica más marcada, con una intensificación de los vientos y polvo saharianos. El transporte de polvo está relacionado con los vientos del sur, generados por bajas presiones sobre el golfo de Cádiz y parece originarse en el noroeste de África. Durante los episodios glaciares, la Zona de Convergencia Intertropical migraba hacia el sur de África y esto favorecía la localización de un sistema de bajas presiones sobre el Mediterráneo, con vientos del oeste que permitían esta entrada de polvo desde África, en momentos en que la intensidad del viento fue máxima.

La utilización de frecuencias de ocurrencia de plantas y aves en bioclimas, como indicadores de probabilidad, han mostrado que la imagen de Iberia suroccidental es un mosaico y no uno de los cinturones de vegetación, claramente definidos. La tolerancia a un rango de bioclimas parece ser una característica de los organismos de Iberia meridional, en particular reptiles y anfibios, pero también mamíferos y aves y puede reflejar taxones que han evitado la extinción durante las épocas glaciares, por su capacidad para cambiar de posición a lo largo de un gradiente bioclimático.

Estos resultados dan una imagen muy clara de las condiciones bioclimáticas en el paisaje que rodeaba las cuevas durante el Último Máximo Glaciar. También nos indican que los cambios bioclimáticos fueron relativamente pequeños, en comparación con los de hoy. Todo ello destaca la importancia que los archivos sedimentarios en las cuevas suponen para nuestra comprensión del pasado climático y del cambio ambiental a pequeña y mediana escala.

Al ubicar los registros paleobotánicos de las cuevas de Vanguard y Gorham en el contexto europeo, las costas del sur de Iberia emergen como el refugio más térmico del Cuaternario tardío, lo que tiene implicaciones importantes para los argumentos existentes sobre la larga supervivencia de los neandertales en las regiones más meridionales de la península ibérica. No es sorprendente que Gibraltar representase un territorio de refugio durante las etapas frías del Pleistoceno, y de hecho parece predecible que la extinción progresiva de los neandertales siguiera una clara dirección de continental a oceánica, que finalizó en el cinturón costero del sur de Iberia.

TEMPORALIDAD Y COEXISTENCIA CON HUMANOS MODERNOS

Una de las cuestiones sobre las que se ha vertido más tinta en la literatura científica sobre la evolución humana ha sido la de la extinción de los neandertales. La dispersión de los primeros humanos, anatómicamente modernos, en Europa se ha asociado durante mucho tiempo con la transición del Paleolítico medio al superior, algo más antigua de 40.000 años, y se vinculó con la posterior desaparición de los neandertales. Numerosos sitios atestiguan el cambio de las últimas tecnologías musterienses o de transición, a tecno-complejos iniciales o protoauriñacienses, evidenciado por la presencia de conjuntos líticos basados en lascas y una amplia gama de utensilios y adornos de hueso. Sin embargo, la evidencia esquelética que vincula al humano moderno con esta primera fase es extremadamente fragmentaria.

En Europa, la parte final de la última glaciación, entre 50.000 y 12.000 años, se caracterizó por un clima rápidamente cambiante, bajo condiciones frías y su correspondiente fauna y vegetación asociada. También coincidió con la extinción de los neandertales y la expansión de las poblaciones de humanos modernos. Las opiniones establecidas de la superioridad humana moderna sobre los neandertales, como la causa de su extinción, están siendo fuertemente atacadas, ya que los trabajos más recientes muestran que los neandertales eran capaces de comportarse y actuar igual que lo hacían los humanos modernos iniciales.

En la zona-refugio de la Iberia meridional, la persistencia tardía de la ocupación neandertal es evidente. En el sureste peninsular, la existencia de un Paleolítico medio asociado a neandertales está respaldada por la estratigrafía arqueológica y las dataciones por radiocarbono y luminiscencia de tres localidades recientemente excavadas en la provincia de Murcia, con una edad límite de unos 37.000 años. Esta cronología representa un retraso mínimo de 3.000 años con los yacimientos del resto de Europa.

En Portugal, al oeste de Iberia, las excavaciones en la Gruta de Oliveira aportaron un conjunto de herramientas indudablemente musterienses. Su datación calibrada por radiocarbono se sitúa entre 35.000 y 38.000 años. El yacimiento musteriense al aire libre de Foz do Enxarrique, cerca de la frontera española, está fechado entre 34.800 y 38.500 años. Estos datos rubrican que el Paleolítico medio persistió en el interior de Iberia más allá del momento de la aparición del Auriñaciense inicial en la franja cantábrica y en el norte de Cataluña.

Los neandertales, por tanto, persistieron en ambientes atlántico- mediterráneos que habían actuado como refugios glaciares para muchas especies a lo largo del período Cuaternario. La presencia de Paleolítico superior en yacimientos de la costa malagueña, con edades contemporáneas al Musteriense reciente de Gibraltar, indican que la supervivencia tardía de los neandertales y la llegada de los humanos modernos fue un proceso en mosaico, en el que grupos de pioneros modernos y residentes neandertales ocuparon juntos, durante varios miles de años, una región altamente heterogénea. La baja densidad de yacimientos del Paleolítico superior inicial en el sur de Iberia y la presencia tardía de neandertales, indican que durante mucho tiempo ambas poblaciones se encontraban dispersas en la región, repartiéndose el territorio. La ausencia de industrias

transicionales, que se han atribuido al contacto cultural neandertal-moderno, como se encuentran en el norte de Iberia y Francia (p.e. *Chatelperroniense*), agrega peso a la visión del contacto limitado entre los neandertales y los modernos del sur de Iberia. La transición del Paleolítico medio al superior no fue, al menos en esta región meridional, una ruptura repentina, sino que tomó la forma de un mosaico difuso de largo recorrido espacio-temporal y que involucraba a grupos poblacionales reducidos.

Claramente, los neandertales desaparecieron en un contexto frío, pero que estaba especialmente marcado por tener una gran variabilidad climática al final del estadio MIS 3 o al comienzo del último máximo glacial.

En los últimos veinte años, se han abierto nuevas puertas al conocimiento de la interrelación entre los homínidos. Los avances en la secuenciación y el análisis genómico de los pueblos modernos y antiguos, han facilitado una serie de progresos en nuestra comprensión de la historia evolutiva humana. Estos incluyen el descubrimiento del cruce entre humanos anatómicamente modernos y homínidos extintos; el desarrollo de una descripción cada vez más detallada de la compleja dispersión de los humanos modernos fuera de África y su expansión por todo el mundo; y la caracterización de muchas de las adaptaciones genéticas de los humanos a las condiciones ambientales locales. Nuestra interpretación sobre la historia evolutiva y la adaptación de los humanos se está transformando mediante el análisis de estos nuevos datos genómicos.

En este final de año se ha conseguido analizar el ADN de los restos craneales de la cantera de Forbes y de Devil's Tower. Se confirma el sexo de cada uno de los restos y que el individuo de la cantera de Forbes es genéticamente más similar a los neandertales antiguos de 120.000 años de las cuevas de Scladina en Bélgica y Hohlenstein-Stad en Alemania, así como a los neandertales de 60.000 a 70.000 años de Rusia (Mezmaiskaya 1) que a un neandertal de 49.000 años de El Sidrón, en el norte de España y otros neandertales más jóvenes de Europa y Asia occidental. Esto sugiere que el fósil de la cantera de Forbes procede de un linaje anterior a la migración de los últimos neandertales europeos.

Tras más de 170 años del descubrimiento de los primeros restos de neandertales, me gustaría concluir este relato con una cita de Clive Finlayson, utilizada en su reciente libro "The smart neanderthal", tras describir el descubrimiento del primer grabado neandertal en la cueva de Gorham: *That Neanderthal was in every way human*. "Ese neandertal fue, en todos los sentidos, humano".

Muchas gracias por su atención.

CUANDO DIFERENTES HUMANIDADES COMPARTÍAN LA TIERRA

*Discurso pronunciado por el
Excmo. Sr. D. Francisco García Novo,
Académico Numerario, en contestación al leído
por el Ilmo. Sr. D. Joaquín Rodríguez Vidal,
en el Acto de su recepción como Académico Numerario
el día 25 de Noviembre de 2019.*

Excmo. Sr Presidente de las Real Academia Sevillana de Ciencias, Excma. Sra. Rectora de la Universidad de Huelva, Ilma. Sra. Decana de la Facultad de Química, Excmo. Sr Presidente del Instituto de Academias de Andalucía, Excmos. e Ilmos. Académicos, Claustales, Señoras y Señores:

Me honra la Academia Sevillana de Ciencias encargándome dar respuesta al Discurso de Recepción del Prof. Joaquín Rodríguez Vidal titulado *El hábitat ibérico de los neandertales europeos más tardíos*, que Vds. han tenido ocasión de disfrutar.

El nuevo Académico ha desarrollado un tema de frontera en la evolución humana incluyendo en la presentación muchos de sus brillantes resultados de investigación sobre los neandertales.

Permítanme que, antes de comentar su discurso, mencione aquí a dos amigos comunes que han impulsado nuestra actividad.

En primer lugar, al Prof. Emiliano Aguirre Enríquez, creador de la escuela de Paleontología humana en España y extraordinario investigador. Atapuerca y sus ricos hallazgos han sido posibles por su tesón, visión científica y capacidad de liderazgo en una generación nueva de paleontólogos de vertebrados que han renovado esta ciencia a escala mundial. Me une con Aguirre una antigua amistad, desde que era alumno suyo en la Facultad de Biología de la U. Complutense en 1965. En la cátedra, en el aula, en los yacimientos o en la Academia Nacional de Ciencias hemos tenido ocasión de discutir la evolución de los vertebrados, y, específicamente la humana, en Torralba-Ambrona, en Atapuerca o en el Museo de Ciencias. Se trata de una figura señera de la Paleontología que ha iluminado desde la biología y la antropología, a la que ha dedicado su brillante carrera.

La otra figura que quiero traer a la memoria es la del Prof. Emilio Galán Huertos, Catedrático de Mineralogía de nuestra Universidad, a la que se incorpora en 1982, y compañero en la Real Academia Sevillana de Ciencias, fallecido hace pocos meses. Investigador de los silicatos, su composición, estructura y propiedades, ha prestado interés a las arcillas, y otros minerales de gran importancia tecnológica, llegando a presidir la

Asociación europea de Arcillas, (European Clay Groups Association) los años 1995 a 1999. La preocupación del Prof. Galán Huertos por los minerales sirvió rescatar el Museo de la Universidad, una rica colección de ejemplares originada a mediados del S XIX pero que estaba postergada. El Profesor Galán la estudia, corrige los errores de identificación y, desde hace 25 años, ha luchado por su conservación. Finalmente, en 2000 tiene éxito y la Universidad de Sevilla crea el Museo de Geología en el nuevo edificio de Citius, donde se instalan las vitrinas. El interés por la muestra lleva al Prof. Galán a enriquecerla con nuevos ejemplares, modelos, y a utilizarla como recurso docente. Permítanme mencionar todavía que, con su excelente educación musical, colaboró estrechamente con la Asociación de Amigos de la Ópera organizando conferencias, recitales y enseñaba a disfrutar del *bel canto*, tanto como lo disfrutaba él.

El Profesor Rodríguez Vidal, en el discurso, ha destacado su colaboración con el Prof. Galán en la Universidad de Zaragoza y, más tarde, en la de Sevilla, dando muestra de su buen hacer como geólogo y de su calidad personal.

LA HUMANIDAD NEANDERTAL

El nuevo académico ha presentado el epílogo de la humanidad neandertal, que en Gibraltar encuentra el postrer refugio conocido. Su desaparición hace unos 28.000 años, ha dejado a nuestra especie como único actor humano de la biosfera. Los conocimientos y el lenguaje neandertal cesan y, para reconocerlos, disponemos de numerosos restos, un legado de herramientas y tallas, conjuntos de adornos y amplia evidencia de su actividad. Hay que añadir un particular depósito genético que supone 1-2% de nuestro genoma. Lo llevamos para compartir, con los antiguos neandertales, algunos rasgos de anatomía y fisiología. Somos un poco neandertales en nuestro mosaico genético, donde abundan genes de peces, de reptiles, de mamíferos y muchos elementos compartidos con las humanidades que nos han precedido en el género *Homo*.

El Profesor Rodríguez Vidal sitúa con precisión en el tiempo y en el clima, el epílogo neandertal. Documenta con las excavaciones en las cuevas de Gibraltar y secundariamente otros abrigos como la cueva de Zafarraya, los recursos explotados y su origen marino, terrestre o local. Los neandertales de Gibraltar completaban su dieta cazando cabra y ciervo, conejo y otras presas terrestres y consumiendo frutos y semillas. Las aves que anidaban en las rocas como gaviotas o en las cuevas, como las palomas, formaban parte regular de su dieta, a la que debían añadirse sus huevos y pollos. Un modo de vida laborioso, propio del Paleolítico medio, aliviado por el uso del fuego y un clima templado, semejante al actual. Las herramientas, de tipología musterense, permitían cazar, cortar y despiezar, preparar alimentos y capturas, cavar o cortar madera para alimentar el fuego o construir reparos y secar al viento, carne o pescado. Otros útiles como pieles, bolsas, cestos, no han resistido el paso del tiempo y faltan en los depósitos.

Deseo destacar dos evidencias culturales relevantes que aparecen citadas: un arte parietal de incisiones y el uso de plumas de aves, para adorno. Los neandertales gaditanos se adornaban y querían dejar constancia de sus reflexiones marcando cuidadosamente,

en la pared de la cueva, un panel de líneas que se entrecruzan. La fabricación de herramientas sacando lascas del núcleo para diversificar las piezas, el control de la forma y la calidad del filo, la selección de la piedra más apropiada (sílex, cuarcita, caliza dura). Tales tecnologías, los adornos y los grabados parietales mencionados antes, implicaban un nivel suficiente de comunicación soportado por un lenguaje.

Sufrieron los neandertales cambios en el clima, en las especies animales que explotaban, en la vegetación, en la extensión de las plataformas marinas que los rodeaban, sobreviviendo miles de años, hasta que su actividad cesa, quedando desierto el último refugio de la especie, antes muy extendida por el continente. Los yacimientos neandertales de Murcia al E y del S de Portugal al W, datados hace 35-38.000 años, evocan periodos de amplitud de la especie en el S de Iberia, que se restringirá en los 10.000 años siguientes al pequeño núcleo de Cádiz-Gibraltar.

El Prof. Rodríguez Vidal no aventura hipótesis, pero de modo indirecto rechaza que causaran su extinción las hordas de *sapiens* que penetran en Murcia y Andalucía y con las que convivían. Los recursos eran coincidentes, la tecnología *sapiens* podía ser superior (protoauriñaciense), pero las densidades de ambas especies eran bajas, siendo posible la coexistencia sin agotamiento de los recursos y también los intercambios o la hibridación ocasional, origen de nuestros genes neandertales.

Juan Luis Arsuaga en su reciente libro *Vida, la gran historia* (2019) sugiere (p.443), siguiendo a Wrangham (2019), que los humanos desarrollaron (y disfrutamos) un modelo social cooperativo que tiene por objeto reducir la agresión reactiva, emocional, de los individuos para canalizarla a una agresión planificada, colectiva. Se podría interpretar como una domesticación emocional que abate los conflictos internos y da coherencia al grupo. Para Arsuaga, la ausencia de este comportamiento en los neandertales impedía reducir los conflictos y dar coherencia al grupo.

En todo caso, para poblaciones cortas, de reducida diversidad genética, un evento climático o ecológico antes superable, puede conducir a la extinción.

Tomando distancia, llama la atención que haya sido Gibraltar un refugio tan importante. Y que, por razones históricas, no se haya investigado de modo adecuado hasta fecha reciente. Los primeros hallazgos muy tempranos, 1848, quedaron relegados y las excavaciones fueron emprendidas de modo marginal e incompleto, bajo las exigencias de una base militar que aprovechó las cuevas para construir búnkeres y explotó las canteras para material de construcción. De hecho, los fósiles encontrados inicialmente, se han perdido o están inaccesibles. La prudencia del Prof. Rodríguez Vidal le ha impedido comentar las absurdas dificultades para examinar el cráneo encontrado en 1848, guardado en una caja de caudales en Londres y al que solo dejan mirar, de lejos, a los investigadores. O los problemas para realizar excavaciones modernas en las cuevas y para datar o estudiar los hallazgos.

Pese a tener en contra esos resabios imperialistas ingleses, el autor del discurso ha tenido paciencia y habilidad para investigar y reconstruir la última etapa neandertal entre Cádiz y Gibraltar, siendo autor o coautor de artículos en revistas del máximo nivel como *Nature*, *Scientific Reports*, *Proceedings National Academy of Sciences*, *Quaternary Science Reviews*, *Geomorphology*, *Paleogeography Paleoclimatology Pa-*

leoecology, Quaternary Research, Quaternary International, Catena y Journal of Archaeological Science.

La carrera científica del nuevo Académico, comienza con la geomorfología. Se licenció en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid en 1977 y se doctoró en la Universidad de Zaragoza en 1983, estudiando geología y geomorfología del sector aragonés del Prepirineo y la Depresión del Ebro, recibiendo en 1984 el Premio Institución Fernando El Católico (CSIC) a Tesis Doctorales. Amplía sus estudios geomorfológicos al litoral siendo un autor destacado en esta parte de la Geología española que, tradicionalmente, estaba postergada. Ha participado en 15 proyectos de investigación definanciación competitiva del Gobierno español o la Comunidad Europea y en 10 contratos de investigación con empresas privadas y organismos públicos. Profesor Titular de Geodinámica en la Universidad de Sevilla desde 1986 a 1992, Catedrático del Área de Geodinámica Externa, Departamento de Geología y Ciencias de la Tierra de la Universidades de Sevilla y, desde 1993 y hasta la actualidad, de la Universidad de Huelva. Es autor o coautor de 4 libros, 60 capítulos de libro y unos 150 artículos científicos.

Este científico brillante y creativo que hoy ingresa en la Real Academia Sevillana de Ciencias, ha sabido detectar problemas antiguos e interpretarlos con apoyo de técnicas nuevas, desde su amplia experiencia geomorfológica. Este ha sido el caso de los depósitos de las cuevas de Gibraltar o del Boquete de Zafarraya, (Málaga), entre otros y prospectar las cavidades, actualmente sumergidas, en el Peñón. Sus estudios del litoral le han permitido identificar y datar niveles de erosión en el litoral marroquí (Yebel Musa), portugués y español del Estrecho y correlacionarlos con los niveles marinos. En consecuencia, reformular la dinámica histórica del litoral, como el relleno de la ría de Huelva o del Lacus Ligustinus, su transformación en marisma mareal y finalmente en lagoon.

Pertenece, entre otras a la Asociación española para el estudio del Cuaternario, que ha presidido durante 8 años. Ha fundado y preside actualmente el Grupo Andaluz de Cuaternario-AEQUA.

Ha sido elegido Honoray Fellow del Gibraltar Museum, en 2015. De algún modo, su presencia en los equipos científicos de Gibraltar, restituye estos preciados restos al patrimonio ibérico del que han formado parte.

La melancolía de evocar la extinción de nuestra especie humana más cercana, me ha sugerido reflexionar sobre la situación contraria, que ha ocupado unos dos millones y medio de años, cuando varias humanidades han compartido la biosfera.

CUANDO VARIAS HUMANIDADES COMPARTÍAN LA TIERRA

Durante el Mioceno, tras la escisión entre los primates y otros grupos de monos hace unos 14M años, en Europa existieron primates como el pequeño *Pliobates cataloniae* y los *Pierolapithecus catalaunicos*, *Anoiapithecus brevirostris*, *Hispanopithecus laietanus* de Cataluña, o el *Oreopithecus bambolii* de Toscana y Cerdeña en Italia. Se extinguieron sin transformarse en un organismo bípedo capaz de una poderosa cefalización, para dar nacimiento a prehumanos europeos. En Trachilo, Creta, se han encon-

trado icnitas de un primate bípedo cuyos pies presentaban una huella muy semejante a la humana, aunque de tamaño menor. Son de gran antigüedad (Mioceno tardío, 5,7M años), muy anteriores a los australopitecinos conocidos y la ausencia de fósiles hace problemática su interpretación. Los primates americanos o asiáticos tampoco llegaron a la hominización. La innovadora emergencia humana tuvo lugar solamente en África, en el África Oriental.

Nuestro arranque evolutivo se sitúa entre los simios, dotados de pies adecuados para caminar erguidos. Los *Ardipithecus* miocenos, *A. kebabab*, 5,8-5,5 M años y pliocenos, *Australopithecus ramidus*, 4,5-4,1 M años, con dentición muy robusta y cráneo muy sólido, conservaban pies de tipo simio con pulgar oponible y su aspecto era similar a los chimpancés. Por el contrario, *Orrorin tugenensis* un homínido del mioceno tardío, 6,2-5,6 M años, encontrado en Kenya, aunque se conoce de forma incompleta, muestra un fémur que sugiere la bipedestación lo que lo situaría como un antecesor remoto de los australopitecinos y quizá de *Homo*. Sus grandes molares y pequeños caninos, sugieren una alimentación herbívora.

Sahelanthropus tchadensis, aproximadamente contemporáneo, encontrado en el Chad en 2001, posee un cráneo con poco volumen cerebral (350 cm³) y enormes arcos supraorbitarios; su dentición es modesta con pequeños caninos. Infortunadamente se desconocen huesos largos, pelvis o pies.

El tipo de pie fue sustantivo para nuestra emergencia. Para Stanford (2012), sería posible un paso intermedio con especies semibípedas donde surgen los pies humanos, que permiten cierta actividad arbórea, teniendo una explotación compatible de recursos en el suelo. En la vida arbórea, los brazos largos con manos largas de falanges curvadas, son ventajosos. Los pies con pulgares oponibles y piernas cortas, favorecen la deambulación por las ramas. En el suelo, las piernas largas y los pies alargados, con los metatarsianos paralelos y el calcáneo sobresaliendo, facilitan la marcha. Necesitan además el desarrollo de callos protectores pero flexibles y se enfrentan a riesgos nuevos: espinas, piedras cortantes, picaduras, inexistentes en el árbol; las lesiones de un pie impedían al individuo acompañar al grupo. Los pies infantiles y sus piernas, tardarán en desarrollarse lo suficiente para completar los desplazamientos de los adultos, que deberán cargarlos en sus brazos.

Finalizado el tránsito al bipedismo, las manos, liberadas de la marcha, quedaban al servicio del cerebro para obtener recursos y para desarrollar relaciones sociales que darían coherencia al grupo. El uso de herramientas, que también se da parcialmente en otros primates como los chimpancés, favorecía supervivencia y forrajeo, la alimentación de las crías y la competencia con otras especies por un aprovechamiento.

Vista aguda diurna, tricromática, pobre olfato, facilidad en los desplazamientos, manos capaces de manejar palos, piedras o recolectar semillas y abrir carroñas y para asir a los pequeños o ayudar los heridos y enfermos, debieron figurar en los cimientos de nuestro clado humano.

Una lenta recolección de mutaciones y recombinaciones enriquecen la génesis del cerebro amplían el telencéfalo, añadiendo memoria visual, memoria abstracta de conceptos, capacidad de asociación para comprender, para interpretar y anticipar. En algún

momento, para producir e identificar nuevos gestos y sonidos, potenciando el lenguaje. Capacidad para reconocer el entorno natural detectando patrones y anticipando estaciones, comportamientos y la variabilidad del medio. El cuerpo grande erguido permite observar a mayor distancia, una maduración tardía y mayor longevidad, que acumula experiencia y refuerza el grupo.

Los cambios climáticos, como la temperatura y los regímenes de precipitación, modulan otros como las inundaciones, las sequías y el ambiente biológico, produciendo extinciones locales o la implantación de especies nuevas. Estas podían suponer recursos aprovechables como ungulados y árboles de fruto o enemigos potenciales, como los felinos africanos. El desplazamiento en ciclos regulares con base estacional, la especialización en algunos recursos y por miembros singulares del grupo, ayudan a la supervivencia. Migraciones en busca de medios más favorables o, simplemente, por el deseo de explorar y conocer, quizá forman parte del legado humano desde sus primeros pasos.

Los primates y el género *Homo*, no han sido una excepción y sus especies han coexistido en África durante cientos de miles de años, aunque por sus hordas poco numerosas, el hallazgo de fósiles resulta tan difícil.

Los movimientos de los pequeños grupos humanos los ponían en contacto con otras especies de primates con los que estaban emparentados, como los australopitecos. Grandes y robustos, criaturas de bosque, con dentición formidable, o de talla menor, y dientes sólidos en una mandíbula prognata, hábiles en recolectar recursos usando algunos utensilios. Se observarían, se reconocerían con alguna expresión simbólica, a veces entrarían en conflicto. Humanos y australopitecos han sido nuestros representantes en África durante millones de años.

La preparación de la comida con utensilios mejora la alimentación y permite disponer de una dentición más pequeña. Y, en paralelo, posiblemente, acortar el maxilar reduciendo arcos superciliares, pómulos y la arquitectura de la cara que se enfrenta ahora a menores esfuerzos para la masticación. La reducción de la cara facilita un giro en la posición del cerebro y el desarrollo en volumen, en beneficio del área cortical. Aiello y Wheeler (1995) pusieron énfasis en otra posibilidad relacionada con la dieta. Forajeadores oportunistas con abundante dieta vegetal requerían un largo intestino con flora microbiana, la microbiota, capaz de degradar un alimento que implica un procesado laborioso y lento. La actividad social intensa en los grupos de chimpancés les permite intercambios microbianos que mantienen la microbiota común; a los recién nacidos, el mismo mecanismo de interacción social, les sirve para incorporarles la fauna microbiana compartida (Moeller *et al.*, 2016). En los humanos, el paso a dieta más alimenticia rica en proteínas, grasas y de menor resistencia mecánica, podía alcanzarse con un intestino menor y el ahorro de tejido digestivo podía servir para aumentar tejido cerebral. Esta hipótesis del *tejido costoso* parece ser una simplificación excesiva de un proceso pautado que no ha gravitado solamente en la alimentación.

La preparación mecánica de alimento, antes exclusiva de la boca, pasa a las manos ayudadas por instrumentos, y la selección y recolección de alimento de mayor calidad, permiten mejorar la supervivencia. El nuevo procesado alimentario se beneficia de mayor destreza en el uso de las manos y, posiblemente, del recuerdo de pautas de

preparación de cada especie y órgano comestible, algo así como recetas paleolíticas, permitiendo mejor alimentación de los pequeños e itinerarios de forajeo más productivos. El conjunto crea nuevas demandas al cerebro donde a la memoria se superpone la asociación manejando la información. Los cambios de dieta permitidos por el uso de herramientas abren posibilidades que el desarrollo cerebral estará en condiciones de capitalizar. Gestos, gritos y sonidos o pautas corporales, poseen información detectable, elementos para la operación del cerebro. .

A las especies humanas más antiguas, los utensilios, toscos, les permitieron realizar un forajeo más eficiente y, a veces, explotar recursos vedados a la mano desnuda, como la recolección de bulbos y rizomas, la captura de animales subterráneos o la apertura de huesos largos de carroñas para aprovechar la medula.

Palos aguzados, piedras fáciles de manejar, lascas naturales, espinas y huesos finos, huesos grandes y ramas para asentar un reparo, pieles. El pequeño bagaje cultural se inicia con medios de fortuna, pero se enriquece con instrumentos naturales seleccionados (triedro, lasca, percutor) que se transportan en bolsas junto a alguna reserva de alimentos, por ejemplo, apropiada para los pequeños o un recipiente con agua, como los huevos de avestruz. Los utensilios en cada instante permitían sobrevivir a la población con la recolección, el carroñeo, la caza o la pesca, el campamento y la preparación de abrigos, reparos o nidos. El tratamiento de los restos de las presas y de sus productos, ofrecen evidencias de la actividad en las humanidades emergentes durante millones de años aun cuando sus escasos restos hagan difícil representarlos.

Australopithecus afarensis vivió en Bokol-Dora 1, Etiopía, hace 3,2M años. Se ha encontrado recientemente (2018) una parte bien conservada de la mandíbula, indicando que los grandes dientes que caracterizaban al grupo se empezaban a reducir y este proceso coincide en el tiempo con la creación de utensilios, que permitían cortar y descarnar. Los utensilios están poco elaborados con modo de talla elemental como el Olduvai I, retocando un filo con un percutor, o con lascas naturales aprovechadas para usos como cortar la carne, perfilar el corte de una piel, o limpiar una herida.

Los yacimientos de *Australopithecus anamensis* y los muy posteriores de *A. afarensis*, como la famosa *Lucy*, descubren una fauna de sabana, un ecotono ecológico entre bosque caducifolio y matorral estepario de clima árido, con grandes animales, una imagen cercana a los actuales Parques Nacionales de Tanzania: Serengueti o Tarangire. Mayor aridez implica poca biomasa recolectable y solo podría servir como medio temporal.

El bosque tropical, con productividad primaria mucho mayor y más alta biomasa animal, es favorable para la dieta herbívora o la caza especializada. Los primates de bosque son buenos braquiadores, cuadrumanos, y de dieta vegetariana predominante, y ya se ha indicado que esta dieta exige un gran intestino y una ingesta elevada. Parece que las especies de bosque resultan más especializadas y su distribución se confina a algunos tipos forestales. Las especies mayores como orangután, chimpancé y gorila, resultan demasiado confinadas al bosque y su locomoción bípeda es deficiente. Su destino quedará ligado a la masa forestal pero los grandes primates que en sus gestos, en la organización de grupos, en las relaciones familiares, nos resultan muy cercanos: *orang-outan* significa “hombre del bosque”.

Hace unos meses estaba visitando el Parque Nacional de Dzanga Sangha en la República de África Central acompañado por mis hijos Eva y Manuel, con su esposa Sophie. Nuestra familia observaba a otra de gorilas. Las crías jugaban, saltaban y se peleaban, junto a sus atentas madres, como sucede en cualquier parque con nuestros pequeños. El gran gorila de lomo plateado vigilaba mientras consumía termitas. Caminaba un poco hasta un termitero, rompía un trozo, lo sacudía sobre la otra mano que se llevaba a la boca con los insectos desprendidos. Los rasgos compartidos con los grandes primates acercan nuestro comportamiento y nos han ofrecido las habilidades para sobrevivir.

Los ecotonos de sabana son un mosaico de comunidades de matorral, pastizal de perennes y arbolado, con cambio gradual de acuerdo con el suelo y la inundación estacional. Los ecosistemas se reorganizan direccionalmente en uno u otro rumbo siguiendo las transiciones climáticas.

Los primates de estos ecotonos pueden refugiarse en el arbolado, aunque sus desplazamientos y recolecciones las hagan caminando por el suelo, como los macacos. Las especies de macacos combinan diferentes recursos siendo casi omnívoras, siendo su género (*Macaca*) el más extendido entre los primates fuera de las regiones tropicales. *M. fuscata* alcanza los climas fríos en Japón, bañándose en fuentes termales. Se ha observado en el Monkey Japan Center de la isla de Koshimala, introducción de una pauta cultural, lavar la comida, que desde un individuo se ha generalizado a todo el grupo. En otros macacos se ha observado el uso de herramientas de piedra para obtener presas. Estos monos inteligentes y adaptativos, que desarrollan fuertes vínculos sociales y aprovechan flexiblemente sus recursos, expresan características de los primates que, combinadas con otras, debieron estar en la base de nuestra progenie. Pero los macacos requieren, para sobrevivir, la presencia de árboles en su entorno, que usan como refugio.

La especialización en el ecotono de sabana implica abandono del bosque con sus ventajas defensivas y sus recursos (brotes, frutos y semillas, huevos, pollos). La vida en el suelo de la sabana se vería favorecida por un lenguaje que permita el intercambio instantáneo de información no gestual, es decir, usando la voz. La memoria visual de los chimpancés es mejor que la humana, pero su capacidad de lenguaje, muy pobre.

Es posible que la memoria visual y lenguaje hayan competido por nuestra capacidad cerebral. De ser así, el lenguaje, condensación y vehículo de la información del grupo, fue clave para tomar decisiones en lugar de basarse en información visual instantánea. El despliegue conceptual fundamentó el temporal, el análisis de alternativas, la incorporación de pautas y tecnologías; el desarrollo de instrumentos y su corolario de fabricación y aplicación.

Hare (2011) llama la atención sobre la diferencia entre bebés y juveniles de los grandes monos actuales en relación con la socialización, que en los humanos es muy temprana e intensa, permitiendo su pronta integración y completa en el grupo, que se organiza como unidad de supervivencia.

Australopithecus africanus, de Sudáfrica, parece ser contemporáneo de *A. anamensis* y poseía un cráneo robusto de grandes arcos superciliares, capacidad craneal de 480-520 cm³, caninos pequeños en una dentadura robusta capaz de partir frutos y semillas. Una opción masticadora herbívora y un esqueleto adecuado para la vida arbórea.

Australopithecus sediba, también de Sudáfrica (Berger *et al*, 2010), con una antigüedad de 1,9M años, con capacidad craneal de 420-450 cm³, tenía piernas largas y una pelvis adecuada para la marcha bípeda erguida, brazos largos y unas manos largas que recuerdan las de chimpancé, caninos pequeños y rostro moderno. Teniendo el pulgar largo y oponible es posible que utilizara herramientas.

Sus restos son posteriores a los *Homo* más antiguos (mandíbula de *Homo rudolfensis*, 2,5M años), sugiriendo que las especies de uno y otro género coexistieron largamente en África. Los mecanismos evolutivos hacia la vida de sabana operaron de forma discontinua y en regiones diferentes de África siendo los posibles responsables de convergencias entre géneros.

EVIDENCIA DEL GÉNERO HOMO

Algunas especies de australopitecos traspasan el umbral de cefalización, establecido convencionalmente en un volumen cerebral de 600 cm³ y dotados de manos con pulgar oponible, pies de tipo humano y una dentición reducida, constituyendo los cimientos del nuevo género *Homo*. Sus manos son adecuadas para usar y fabricar instrumentos ampliando el espectro de recursos aprovechables.

Los caracteres susceptibles de fosilización excluyen los aspectos fisiológicos y etológicos que quizá resultaron esenciales para separar las nuevas especies del antiguo tronco.

La escisión ha tenido lugar en el Plioceno, hace unos 2,5M años, en un medio de sabana que se extendía ampliamente desde África del Sur hasta Kenya, favorecido por la existencia de grupos pequeños. No es aventurado imaginar que el proceso tuvo lugar gradualmente con rasgos diferentes entre grupos y tecnologías algo separadas. La rápida evolución por selección se complementaría por la hibridación entre grupos, causando divergencia de caracteres e industrias y algún freno a la reproducción con australopitecos.

Un problema anejo al mayor tamaño cerebral es el parto difícil y un neonato que requiere un periodo largo de cuidados. La bipedestación fácil, sin balanceo lateral, implica estrechar la pelvis y el canal del parto. El cráneo del feto debe desarticularse para recuperarse tras el nacimiento y la madre, perder poca sangre en el parto, recuperarse con rapidez y producir leche para amamantar. Un múltiple compromiso, que se agudizará al aumentar el tamaño del cráneo. Las dificultades del embarazo, el parto y la crianza, convierten el proceso en una tarea social, del grupo. Las embarazadas, con dificultades para caminar y cargar, las parturientas, que demandan ayuda y un periodo de reposo para recuperarse, el neonato que ha de ser recogido y manipulado con destreza, y su lactancia, que será compartida por las mujeres del grupo. La alimentación sólida de los niños será problemática persistiendo durante algunos años la lactación, combinada con la masticación materna del alimento duro, antes de dárselo al pequeño.

1. Han aparecido posteriormente otros restos en Kenya, Etiopía y Sudáfrica.

Las especies más antiguas reconocidas, siempre envueltas en polémica, serían *Homo habilis* y *Homo rudolfensis*. El *H. habilis*, encontrado en Tanzania en la garganta de Olduvai presenta una antigüedad desde 2,4 a los 1,6M años, quizá hasta 1,4M años¹. Poseía una talla modesta, de 1-1,5 m, con largos brazos y manos que permitían braquiar, cráneo sólido con volumen, 650-800 cm³, netamente mayor que los australopitecos. El foramen magnum, desplazado hacia la base, facilitó el abombamiento del cráneo. Dientes modestos, anchos y cortantes los incisivos y anchos los molares, con mandíbula robusta, sugieren una alimentación omnívora, pero con importancia para la carne, que podían cortar con los incisivos. Sus herramientas, raederas, puntas, cuchillos, hachas bifaces, les servían para cortar, excavar, preparar alimentos y también, enmangadas, para defenderse o luchar. Esta especie comienza a utilizar cuevas y conocía el fuego, aunque no fuera capaz de prenderlo.

Coetáneos se encuentran otros fósiles parecidos de *Homo* y nuevos australopitecos, como el *Paranthropus boisei*, omnívoro y muy robusto. El *Homo rudolfensis* encontrado en la orilla E del Lago Turkana (antes L. Rodolfo, de ahí el nombre del fósil), se ha datado en el intervalo 1.95 a 1,78M años, habiendo sido largamente contemporáneo del *H. habilis* y de algunos australopitecos. Frente huida, aunque el volumen craneal es semejante al *H. habilis*. También es de mayor porte y posee una dentición poderosa, con muelas grandes pero incisivos pequeños y un cráneo de paredes más gruesas que el *H. habilis*. Pies humanos modernos.

La separación entre *rudolfensis* y *habilis* no es nítida. Tampoco su filiación; algunos fósiles encajarían bien en *Australopithecus* y, alternativamente, los primitivos *Homo* podrían separarse en un género diferente, para el que se ha propuesto la denominación de *Kenyanthropus*.

En una u otra opción taxonómica, es patente que varios grupos de primates coexistieron en el remoto pasado humano plioceno, entre 2 y 1,5 M años al menos. Un medio sabanoide sobre un territorio amplio desde el Lago Turkana hasta África del Sur, que sufrió importantes fluctuaciones climáticas y cambios de fauna y flora. Sobrevivieron, interactuaron, localmente debieron competir por algunos recursos y evolucionaron hacia mayor desarrollo cerebral, mejor tecnología y cambios sociales que les ayudaron a dispersarse por el continente africano, donde un estrecho puente terrestre comunicaba con Eurasia.

Como símbolo de nuestros antepasados en movimiento, se encuentran las huellas de Laetoli, 45 km al S de Olduvai, en Tanzania, unas icnitas datadas hace 3,7M años, contemporáneas de *Australopithecus afarensis*. Mary Leakey, la gran paleontóloga, las descubrió en 1976. Se trata de un largo rastro (11 m) de pisadas en un depósito volcánico reciente empapado por la lluvia, sobre el que se marcaron las huellas de varias especies de mamíferos y aves y dos trazas paralelas de unos pies muy semejantes a los humanos actuales. Sobre las pisadas mayores, un tercer individuo con pies pequeños siguió a los anteriores.

Este evocador rastro mostraba un modo de caminar y unos pies de aspecto humano y ofrecía la primera evidencia activa de nuestros remotos antepasados. Más adelante, en 2015, en la misma formación y a unos 150m de las primeras, se han encontrado nuevas

icnitas de 2 individuos, con huellas de animales y de gruesas gotas de lluvia. Los estudios biomecánicos sugieren que se trataba de individuos de 165 cm de altura y unos 45 kg y otro de 146 cm y 40 kg respectivamente.

Es tentador pensar que se trataba de una pareja humana, un Adán y Eva australopitecos.

Homo ergaster en el E y S de África se sitúa en los 1,9 a 1,25M años. Los cráneos fósiles, muy completos, tienen un aspecto globoso con un volumen de unos 700-850 cm³, netamente superior a las anteriores especies. El aumento de las áreas prefrontales y frontales le habría permitido mejorar la percepción e interpretar el contexto de lo observado en el espacio y en el tiempo, identificando recursos y peligros y trazando alternativas de actividad. Eran corpulentos, semejantes a los hombres contemporáneos. Su industria pasa del modo Olduvai I, de núcleos retocados, al Olduvai II, trabajando sobre las lascas, tipología Achelense. Sugieren un pensamiento abstracto que deseaba alcanzar instrumentos de un ciertotipo: bifaces, hendedores, con formas simétricas, y sabía cómo tallarlos. Los objetos simbólicos y artísticos no se han identificado. Hay evidencia del uso ocasional de fuego, sugiriendo que lo sabía aprovechar, aunque no iniciarlo.

La relación filogenética entre *H. ergaster*, *H. habilis* y *H. rudolfensis*, es incierta. Coexistieron durante cientos de miles de años en el E de África, pero la escasez de fósiles impide ir más allá de las conjeturas, que harían descender al primero de los anteriores.

El tamaño de *H. ergaster* y su habilidad para crear herramientas lo convierten en un candidato firme para el origen de las especies humanas recientes. Además, sus grupos podrían desplazarse largamente y alcanzar el resto del continente y penetrar, por el Sinaí, en Eurasia. Se le puede considerar como un potencial colonizador y humanizador de la biosfera.

Los grupos humanos, de algunas decenas de individuos solamente, estarían dispersos, evitando la competencia, salvo cuando realizaran alguna asamblea o rito social que reuniera temporalmente a los grupos. Este comportamiento no se ha evidenciado, pero es posible durante el paso de fauna o la cosecha de frutos. Los movimientos migratorios de peces, herbívoros, la reunión de aves en colonias de cría y la disponibilidad de frutos comestibles en el arbolado o matorral, permitían la asociación de grupos o su coincidencia en un territorio durante un intervalo, sin competir por un recurso sobreabundante. Los procedimientos de preparación y almacén de alimentos, la realización de circuitos anuales de explotación, el intercambio con otros grupos, pueden haberse iniciado con esta especie.

Los impactos ambientales de consumo de biomasa serían indetectables, ya que existían numerosas especies de vertebrados frugívoros o cazadoras, en números inmensamente mayores. Es posible, sin embargo, que hayan tenido un papel dispersor de algunos vegetales cuyos frutos o semillas consumían y que transportaban durante sus migraciones como reserva alimentaria. Aves y monos tienen actualmente este papel ecológico como vectores en el bosque tropical.

En Tanzania, en torno al poblado de Ileret, se han identificado en 2009 hasta 97 huellas humanas de 1,5 M años. En el barro original, los pies se hundían un poco, dejando muy patentes las huellas de los dedos. Al sur del lago Natrón, cerca del poblado

de Engare Sero, también en Tanzania, se han localizado hasta 400 huellas de hombres, mujeres y niños que se mueven en varias direcciones sobre cenizas volcánicas depositadas por aguas de arroyada. Ya no son algunos pocos individuos, sino un grupo grande y variado, lleno de dinamismo, que evoca la presión humana en el continente africano, que finalmente se aventuró más allá de sus límites.

En Orce, Granada, se ha encontrado una abundante fauna, comparable a la de sabanas africanas actuales, aunque las especies antiguas se hayan sustituido por otras más recientes de jirafa, hipopótamo, hienas y presencia de mamut. En 1982, el paleontólogo Joan Gibert, en el yacimiento de Venta Micena, encontró un hueso humano datado en 1,6-0,8M años². Infortunadamente, se trata de un trozo de parietal y occipital que impide la identificación específica, pero revela una muy antigua expansión de homínidos a Europa. En 2002, se encontró en Orce un diente infantil de leche en la localidad de Barranco del León, datado en 1,4M años. La industria lítica está presente en los yacimientos con lascas, raspadores, percutores y otras piezas y en algunos huesos de animales hay evidencias de roturas y descarnaduras instrumentales. Son los fósiles humanos europeos más antiguos y apuntan a que poblaciones de *Homo* (*¿habilis?*, *¿ergaster?*, *¿rudolfensis?*, *¿otras?*) consiguieron salir de África y extenderse por Eurasia alcanzando el sur de Europa en fecha temprana.

En Atapuerca, en la base de la Gran Dolina, se han encontrado herramientas más recientes, datadas en torno a los 900.000 años y restos de huesos humanos descarnados para consumir como alimento con una antigüedad de unos 800.000 años. En la Sima del Elefante, han aparecido fósiles humanos datados en 1,2M años, pero no asignables a una especie.

De 2,5M años hasta unos 300.000 años se encuentra un nuevo homínido, el *Homo erectus*, cuyos restos se han identificado sobre una enorme área que incluye tanto África como Eurasia. Cuerpo grande comparable a los hombres actuales, aunque en latitudes elevadas presentaba mayor talla y cuerpo robusto, estando dotado de grandes piezas dentarias. Cráneo con grandes arcos superciliares y la frente huidiza, dando un volumen de 900 a 1100 cm³. La industria es diferente según localización, encontrándose piezas de tipo achelense en África y en otras localizaciones asiáticas si bien aparecen poblaciones asiáticas estancadas en el modo Olduvai I, con talla de núcleos.

En lo cultural y en lo anatómico, los fósiles encontrados ofrecen gran variación; como además los primeros hallazgos son de 1892, la posición taxonómica no ha dejado de cambiar y las relaciones tanto con *H. ergaster-habilis* como con *H. sapiens*, son oscuras.

El médico holandés Eugène Dubois se planteó, sobre un mapa, el origen humano, y pensando que debía haberse situado en el borde del bosque tropical, decidió excavar en la isla de Java. Lo sorprendente es que encontró allí unos restos de aspecto primitivo, que identificó como los ancestros buscados, bautizándolos como de mono-hombre, acuñando el género *Pithecanthropus*, y la especie *erectus*, erguida, *P. erectus*. El yacimiento

2. Gibert, J., Agustí, J., Moyá Solá, S. 1983. Presencia de *Homo* sp. en el yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada). *Paleontología i evolució* (Publicación Especial 1-9).

de Java permitió nuevos hallazgos y, en otros lugares de Asia, se encontraron otros restos, singularmente los huesos de dragón de la farmacopea china. Se trataba de los grandes molares del *erectus* que Henri Breuil y Pierre Teilhard de Chardin identificaron en las cuevas de Chu-ku-tien, cerca de Pekín, junto a numerosas herramientas. El *Homo erectus pekinensis* se dató entre 500.000 y 250.000 años.

En Dimanisi, (Georgia) el denominado *Homo georgicus*, es un *erectus* datado en 1,8 M años, documentando una temprana salida de África. Hay, por lo tanto, evidencia de *H. erectus* como una estirpe homínida formada en África y luego asentada en el continente asiático, donde siguió evolucionando. Posiblemente, falten muchos eslabones intermedios, pero la existencia de un *erectus* que recorre Asia engendrando nuevas ramas humanas, es sugerente.

La teoría ecológica predice que, en los climas fríos, las poblaciones de los mamíferos suelen aumentar de tamaño, mejorando la relación masa/superficie. Sería la adaptación del Hombre de Pekín, un *erectus* de gran talla.

En islas pequeñas, las poblaciones de las especies colonizadoras evolucionan rápidamente hacia formas enanas o gigantes tanto en plantas como en animales. La escasez o irregularidad en los recursos, conduce al enanismo y este parece ser el caso de los pequeños *Homo* encontrados en las islas de Flores y Luzón.

Homo floresiensis, (el “hobbit”), encontrado en la isla indonesia de Flores, es un homínido de talla pequeña (1 m) y cráneo diminuto (400 cm³). Se han datado sus restos hasta fecha reciente, 50.000 años, cuando los *H. sapiens* acceden a la isla. Recolectaba y cazaba, entre otras presas a un elefante enano (*Stegodon*). Para alcanzar la isla necesitó hacer uso de balsas. La filiación de *H. floresiensis* es muy discutida porque es difícil una reducción tan grande de cuerpo y cerebro desde un *erectus* o un *sapiens*. Podría descender de un homínido desconocido, procedente de *H. habilis*, que hubiera salido de África y colonizado Eurasia con anterioridad al *erectus*, o incluso de un pitecántropo inteligente capaz de fabricar herramientas sofisticadas y de navegar en balsas.

En Luzón, una isla cercana de Filipinas, en la cueva de Callao se encontró en 2007, un pequeño metatarsiano (61 mm) de origen humanoide y antigüedad en el intervalo 67-50.000 años. Posteriores excavaciones identificaron nuevos restos en particular algunos dientes que son de tamaño pequeño y falanges curvadas propias de braquiadores. Sin cráneo ni pies y piernas, es prematuro estimar altura y aspecto, aunque insularidad y tamaño reducido, lo aproximan al *H. floresiensis*. En cuanto a la industria se han encontrado herramientas muy antiguas (unos 700.000 años) en otra localidad, sin presencia de fósiles, que pueden haber sido hechas por un grupo de *erectus*, antecesores del *H. luzonensis* u otras especies de *Homo*, desconocidas.

No faltan en la polémica sobre estos fósiles de *Homo* pequeños la invocación a la patología o la acumulación de enfermedades hereditarias para interpretar los restos, que equivale a negarles identidad. Esta actitud de negar representatividad a los hallazgos ha sido recurrente, y los *Pithecanthropus* de Dubois o la mandíbula de Mauer se interpretaron también, en su día, como restos humanos patológicos.

La aparición de nuestra especie, *Homo sapiens*, está envuelta en polémicas porque la distribución temporal y geográfica de los fósiles más antiguos es muy amplia y las téc-

nicas de datación (serie uranio-torio; tasas de mutación en las mitocondrias y estudios de ADN) ofrecen cifras dispares.

Parece que los *sapiens* proceden de un antecesor africano, distinto del *erectus*: presumiblemente, el *Homo rhodesiensis*. Encontrado en Rhodesia, actual Zambia, en Kabwe, tiene un rango temporal de 600.000 a 160.000 años, con fósiles en Tanzania, Marruecos, Argelia y Sudáfrica. Su volumen craneal es elevado, entre 1250 y 1325 cm³, de paredes robustas y frente hundida, arcos superciliares prominentes, orbitas cuadrangulares y gran orificio nasal. Su aspecto es humano, robusto, conservando caracteres primitivos. La industria asociada es más avanzada, con buenas puntas de lanza, que corresponde a un Achelense tardío y al Modo III, Musteriense europeo y, con frecuencia, vivían en cuevas. La posición sistemática es dudosa, habiéndose interpretado como la especie africana que en Europa dará origen al *H. heidelbergensis*. Por otra parte, sus relaciones con *H. erectus*, no son evidentes y queda en una situación incierta respecto a las migraciones fuera del continente. *H. georgicus*, de Dimansi, se ha datado en 1,8M años, fósil antiguo con rasgos de sapiens, y el *H. antecessor* de Atapuerca, y su industria, donde se han datado una secuencia extraordinaria desde Olduvayense modo I Achelense, hasta el modo III Musteriense con un intervalo aproximado de 1M años.

Las oleadas humanas que colonizan Eurasia, disponían de unas herramientas modestas, que lentamente perfeccionan en su nuevo continente.

En el Pleistoceno medio coexisten con *H. rhodesiensis*, (600.00-160.000 años) otras especies de *Homo* (*H. erectus*, *H. sapiens*, *H. naledi*) que se pueden emparentar entre sí y con las formas surgidas en Europa como *H. heidelbergensis*. Un momento evolutivo singular de nuestro género que se ha diversificado localmente en grupos pequeños, alejados, disponiendo de una tecnología suficiente para vivir de la caza y el forrajeo y adaptándose a las fluctuaciones del clima que desecaban humedales y ríos, eliminaban bosques y extinguían a sus presas. En latitudes europeas, bajaban las temperaturas y, finalmente, se cubría el territorio de una espesa masa de hielo en las glaciaciones, empujando hacia el sur, animales, plantas y humanos. Existe la posibilidad de que en la especiación hacia *sapiens*, los cambios ecológicos inducidos por el clima pleistoceno hayan sido sustantivos.

La escasez de piezas fósiles, común a los yacimientos, tiene dos grandes excepciones que permiten abordar estudios de grupos humanos esbozando su variabilidad: Atapuerca con el *Homo heidelbergensis* y RisingStar en Sudáfrica con *Homo naledi*.

Los fósiles de *H. naledi* se encontraron en la cueva Risingstar, no lejos de Johannesburgo, con edades de 335.000-235.000 años. Cráneo pequeño con volumen de 500 cm³ y unos 45 kg de peso para una talla de 1,5 m. Pies de tipo humano, pero manos con falanges aplastadas y curvas, braquiadoras. Un humano primitivo, dependiente aun del arbolado y con un cerebro reducido.

El yacimiento es muy singular por dos motivos: el enorme número de restos (unos 1500, de al menos 15 individuos) que permite conocer jóvenes, adultos, patologías y variabilidad anatómica, estando repetidos varias veces los huesos largos o las vértebras. Un segundo aspecto despierta mayor interés. Los restos habían sido depositados como cadáveres (muchos huesos aparecen en conexión anatómica) en un lugar casi inaccesi-

ble de una cueva larga, obligando a un transporte laborioso, lo que puede interpretarse como un ritual de inhumación. El grupo al que pertenecían no consumía sus restos y los trasladaba a una localización donde quedaban protegidos. No los acompañaban con industria ni ofrendas animales.

La cueva de Rising Star sugiere ideas religiosas, una reflexión sobre el significado del cuerpo y su papel tras la muerte. Los pequeños cerebros de *H. naledi* encerraban una personalidad reflexiva, reflejo de los albores del pensamiento abstracto.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca, en Burgos, han ofrecido un magnífico registro desde 1,2M años hasta el bronce (unos 2000 aC) y el aprovechamiento contemporáneo de las cavidades. En la Sima de los huesos, una larga cueva con numerosos restos de osos, se encuentra un pozo con muchos huesos de animales y, más abajo, restos de *H. heidelbergensis* de unos 430.000 años de antigüedad. Se han identificado los restos de 28 personas correspondientes a adultos y jóvenes. Un hallazgo poblacional insólito, en el que destacan por su excelente conservación, varios cráneos y una pelvis. La población de la Sima de los huesos, *heidelbergensis* en sentido amplio, tiene rasgos neandertales y genéticamente ADN mitocondrial denisoviano.

Posiblemente, anteceden a los neandertales, pero identifica también un momento de la humanización europea, cuando los grupos antiguos, asentados en diferentes áreas del continente, tomaban contacto y producían híbridos viables manteniendo un flujo genético que permeará a las poblaciones y más tarde, pasará igualmente a los *sapiens*.

Entre los huesos humanos de la Sima se encontró una gran hacha bifaz, sin huellas de uso, que se bautizó *Excalibur*. El tamaño y falta de uso la evidencia como un objeto simbólico de poder oculto. Arsuaga la ha interpretado como una ofrenda simbólica entre los huesos del pozo; Aguirre sospecha que *Excalibur* pertenecía al ajuar de alguno de los individuos del grupo, un chamán o similar. Es difícil explicar una concentración humana tan importante, sin que aparezcan lesiones de combate³ o descarnaduras y cortes que indicarían explotación alimenticia. La alternativa es que un grupo se refugió en la boca antigua de la cueva, que se desplomó, atrapándolos. Sus cadáveres fueron arrastrados durante algunas tormentas hasta el pozo donde se encuentran, que funcionaba como sumidero.

Los hombres de Atapuerca habían desarrollado una estructuración social y un lenguaje simbólico, más maduro que en la contemporánea Rising Star de Sudáfrica.

ORIGEN DE LOS NEANDERTALES

La especie *Homo neanderthalensis* ya no es africana. Se encuentra repartida en Eurasia con antigüedades desde 230.000 años hasta los 28.000 de las poblaciones supervivientes en Cádiz. De hábito robusto, amplios tórax y cadera, extremidades cortas y un cráneo sólido, con marcados arcos superciliares y frente huida y volumen algo supe-

3. Uno de los cráneos (cráneo 17) muestra 2 graves impactos frontales, en vida, que sugieren un homicidio.

rior a *sapiens*. La configuración de la laringe y faringe con la preservación de huesos hioides semejantes a los actuales, sugieren que podrían haber tenido lenguaje articulado. Los rasgos corporales se interpretan como adaptación a clima frío, congruente con un origen hacia el periodo glacial Mindel que expulsó a los humanos del N y centro de Europa y favoreció la especiación hacia neandertales.

Podrían ser descendientes del *H. heidelbergensis* europeo, los humanos de Atapuerca, habiéndose separado de la línea *sapiens* hace, al menos, unos 440.000 años, si bien el ADN de ambas especies es 99,7% coincidente en el orden de las bases y era posible la hibridación. Para Carles Lalueza Fox, la mayor autoridad en genética neandertal, los cruzamientos entre las poblaciones humanas antiguas deberían considerarse habituales y repetidos en el tiempo, lo que explica la persistencia de linajes diferentes en las poblaciones humanas antiguas y actuales. Jean Marie Auel, en 1980, novela la coexistencia de *sapiens* y *neandertales* en una celebrada saga: *Los hijos de la Tierra*.

Los denisovianos se han identificado en los escasos dientes y huesos encontrados en las cuevas de Denisova, en el Altai, por medio a la investigación de sus genomas, que les han otorgado entre 160.000 y 50.000 años de antigüedad. Representan la descendencia de un grupo humano arcaico que colonizó Asia, quizá relacionado con los *H. erectus*, en torno a 1M años atrás, antes que se produjera la separación hacia *sapiens* y *neandertales*. Posiblemente, los denisovanos fueron seleccionados por el clima frío y riguroso y sus genes pasaron a otros grupos como los neandertales o los *sapiens*, facilitándoles colonizar latitudes elevadas.

En 2018, tuvo lugar un sorprendente hallazgo al comprobar que el genoma de Denisova 11, correspondía a una joven, *Denny*, híbrida de primera generación, hija de una mujer neandertal y un hombre denisovano. Se había especulado con la existencia de estos híbridos entre stirpes humanas, que ahora se confirmaba. El genoma denisovano está presente en poblaciones papúa de Nueva Guinea en los aborígenes australianos y los melanesios en un 4-6%.

El pasado septiembre de 2019 apareció, en *Cell*, un trabajo (Gokhamet *al.* 2019) donde participa el IBE, Instituto de Biología Evolutiva de Barcelona, que ofrece la primera imagen de los denisovianos. En el ADN procedente de un hueso de meñique de una cueva de Siberia, no se comparó la secuencia sino la metilación de los genes para detectar los que estaban operativos y cuyo papel morfológico era conocido en los humanos. Del centenar de genes identificados, se seleccionaron los 56 con expresiones morfológicas conocidas y se descartaron los comunes con *sapiens* y *neandertales*, quedando 11 caracteres denisovanos. Con ellos se construyó el fenotipo probable del propietario del meñique, una joven denisovana. Su aspecto resultaba claramente humano, aunque era algo más baja de cara y cadera más ancha que las actuales y una gran robustez, pero en general, poco diferente. El hallazgo de una nueva mandíbula en Xiahe, China, y su coincidencia con el fenotipo previsto genéticamente, ha validado el estudio. Para los paleoantropólogos se ha abierto una vía a explorar.

Humanidades africanas y euroasiáticas con varias especies coexistieron geográficamente; entre ellas emergerán las formas más cercanas y avanzadas: *Homo sapiens* en África y *H. neanderthalensis* en Eurasia. Contando con herramientas sofisticadas,

cazan a las mayores especies de sus ecosistemas y aprovechan de modo muy eficaz a sus presas. Manejan el fuego, mejorando su seguridad, gestión de los recursos, alimentación, y quizá alimentando su imaginación con imágenes evocadoras de las llamas. Los enterramientos neandertales presentan a veces ajuar asociado, tales como herramientas o elementos (garras, conchas) que se supone servían de adorno. En Eurasia y en África, los humanos habían mejorado paulatinamente sus herramientas, habían descubierto la abstracción y planteado el simbolismo de sus cuerpos muertos o de su contexto invisible, con elementos simbólicos.

La expansión reciente hasta el NE de Asia, ha estado reservada a los *sapiens*, siguiendo a pie por el puente continental que cerraba el Estrecho de Bering o costearo las Islas Aleutinas hace unos 20.000 años durante el descenso marino de la última glaciación (Wisconsin/Wurm).

Unos grupos colonizaron Norteamérica y otros se expandieron siguiendo el litoral en el E o las cadenas montañosas en el W del continente. Entradas pleistocenas en el interglaciar anterior, Riss/Illinois hace unos 200.000 años, podrían haber tenido lugar, así como colonizaciones Holocenas por el Pacífico, de navegantes polinesios y melanesios, pero no se han confirmado.

Los antropólogos del S XIX exploraron la variabilidad de los rasgos físicos clasificando a la población humana contemporánea en razas y asociando algunos caracteres al medio donde se desenvolvían. Von Humboldt había esbozado en 1805 en *Essai sur la géographie des plantes*, un gran modelo de biosfera donde el clima confinaba vegetales, paisajes, especies animales y también a las razas humanas y sus culturas:

La interpretación de los grupos humanos como resultado de filtros ambientales, asoció la historia humana a la planetaria, pero los antropólogos estaban lejos de pensar que el legado genético de cada individuo conservaba elementos de toda la historia humana y de sus orígenes remotos.

Los filtros ambientales modelan los grupos humanos, cuya expresión contemporánea conocemos: grupos andinos con gran caja torácica que resisten bien el frío y la altura; fueguinos, con gran panículo adiposo y elevado metabolismo que resisten el frío y el viento y causaban admiración a la flotilla de Magallanes durante su invernada austral; piel oscura en latitudes bajas para reducir la exposición solar, ojos claros y narices largas, con piel muy clara en el teatro europeo y cuerpos rechonchos y cortas piernas en poblaciones muy boreales como los Inuits, visión mejorada dentro del agua y capacidad larga de inmersión en las Islas Adaman. En África, en aquellos grupos marginados hacia ambientes áridos menos productivos, como los !Kung, de piel marrón, una gran resistencia a la sequía y a los periodos de hambruna; la presencia de grasa corporal dura en los hotentotes y muchos otros caracteres como tipología e implantación del pelo, forma y tamaño de la nariz, que son muy patentes, aunque su origen y forma de selección sea desconocida. El efecto colonizador y la deriva local en grupos endogámicos, refuerzan la persistencia de caracteres banales inusuales como, por ejemplo, la polidactilia con poblaciones de seis dedos en manos y pies⁴. Es plausible que, en la dispersión de nean-

4. Los Amish en USA tienen este rasgo, más común en los varones.

dertales y sapiens, hayan tenido lugar iguales procesos, diversificándose localmente por el color de los ojos, de la piel, el vello o la distribución de grasa corporal.

La tez oscura y con escaso vello, permite el adorno corporal temporal (pinturas, collares, brazaletes), y permanente, por medio de dibujos o patrones a base de escarificación y perforaciones. En pieles claras, el tatuaje permite mayor expresividad. Las mutilaciones (algunos dedos, los incisivos), las intervenciones en dientes, labios, orejas, pene, vulva, deformaciones de cráneos o pies, otorgan al individuo un cierto status en la trama social.

Cuando se intenta en los museos reproducir a los antiguos neandertales o sapiens, o se ilustran con dibujos, las imágenes son pobres, parecidas a especies de simios silvestres. La realidad debería mostrarlos con adornos, pinturas, colores, como ha sucedido en muchas de las culturas conocidas. Las plumas, pieles, huesos y dientes, conchas, piedras, metales nativos, además de pinturas y tatuajes y vestidos de pieles o de fibras, ofrecían individuos de rasgos (culturales) vigorosos.

La aculturación es un proceso de cambio en la población humana causado por mecanismos sociales de selección cultural. La domesticación ha sido un proceso secular de selección en estirpes silvestres. Se puede suponer que los *sapiens*, a través de sus modelos culturales, seleccionaron genes que se expresaban como comportamientos sociales dentro del grupo, dándole mayor coherencia y capacidad de supervivencia. Pautas cooperativas, reducción de la violencia individual, estímulo al intercambio de información. Cabría sospechar que los roles femeninos y masculinos en las culturas han sido acompañados de una selección genética asociando pautas preferentes de comportamiento en hombres y mujeres. Si los humanos actuales son, somos, el resultado de un sutil proceso de auto-domesticación desarrollado por los *sapiens*.

LA ACULTURACIÓN DE LA BIOSFERA

Cuando los neandertales gaditanos se extinguen, hace unos 28.000 años, los sapiens colonizan el continente americano y habían alcanzado las islas de Borneo, Filipinas y la Polinesia, asentándose en Australia.

Allí donde se instalan, cazan o pescan, recolectan, transportan semillas y frutos, totemizan plantas y animales. La caza es un factor a considerar en la extinción de la megafauna americana al finalizar el último periodo glacial, hace unos 14.000 años, con alternancias hasta los 12.000 años que marcan la instalación definitiva del interglacial actual. Quizá la reducción posglacial de otras presas en el teatro europeo, sea también un efecto lateral de la presión humana.

Otros procesos de aculturación serán trascendentes en la biosfera: la frutalización y la domesticación.

González Bernáldez (1992) llamó la atención sobre el bosque mediterráneo en el sentido que muchas especies daban frutos comestibles: nueces, hayucos, bellotas, almendras, algarrobos, endrinas, avellanas, acebuchina. Lentiscos, zarzamoras, palmitos, palmera datilera, fresas, oroluz, ajos, parrones, contribuían a la dieta, acompañados de

otras plantas con partes comestibles como alcachofas, berzas, berros, guisantes silvestres, altramuces y rizomas o brotes de otras herbáceas, setas y hongos comestibles como las criadillas. Otras especies han sido incorporadas por una secular intervención humana como los perillos, higueras, frutos de hueso, almendros, castaños, pino piñonero y cultivos más productivos de las especies autóctonas como el algarrobo, la vid o el olivo. El conjunto de especies frutales autóctonas facilitaba la supervivencia de los grupos recolectores.

La dieta de los *neandertales* gaditanos, presentada por el Prof. Rodríguez Vidal, recoge muchas de estas especies frutales que compartían con los *sapiens*. A escala de paisaje, la combinación de aprovechamiento diferencial usando los árboles no comestibles para madera y leña, unido a la dispersión en tránsito de semillas recolectadas, puede estar en la base de la frutalización, que, secundariamente, aumentaba la densidad de presas de herbívoros. Probablemente, los neandertales iniciaron el proceso que los *sapiens* reforzaron.

El otro gran proceso de aculturación ha sido la domesticación. La primera, que origina los perros, se inicia en Asia y en Europa independientemente, a partir de especies de lobo hace entre 32.000 y 18.000 años, pasando, con el hombre, a América y Australia. Desarrollan lealtad al grupo y obediencia a su líder, modificándose sus caracteres por selección en una gran variedad de tamaños y habilidades. Además, mejoran su capacidad de comunicación, comprendiendo la voz y los gestos humanos para integrarse en sus grupos. Naturales pero humanizados, constituyen la primera herramienta humana basada en la información.

Mucho más recientes, durante el Holoceno, se domestican los elefantes, caballos, asnos, dromedarios, yaks, renos, vacas, ovejas y cabras, conejos, gallinas, palomas, ánsares y un largo etcétera de animales que aceptan convivir con humanos como gatos, ginetas, algunas aves y los gusanos de seda o la cochinilla. Socios humanos en la biosfera que desembocan en ecosistemas controlados como los cultivos, donde los procesos y especies quedan bajo regulación mixta humano-natural. Los cultivos dan seguridad a la producción de alimento, y fijan la población humana que se hace sedentaria. Otros ecosistemas favorecidos por la domesticación son los pastizales que el ganado consume, fertiliza y controla, evitando la sucesión secundaria hacia matorral o bosque.

Una domesticación, inversa, tiene como protagonistas a especies que se adaptan a la periferia humana como golondrinas, vencejos, aviones, lechuzas, cigüeñas blancas, gaviotas, cernícalos. Ratones, ratas y otros comensales, destacando los insectos domésticos. De modo íntimo, los parásitos como pulgas, piojos de la cabeza, del cuerpo, ladillas o chinches y los parásitos internos, gusanos, ácaros, dípteros, grupos de infusorios y microorganismos, hongos y tiñas. Podría considerarse que la aculturación externa, hombre-naturaleza, se ha completado con la interna, donde la naturaleza saca ventaja de las poblaciones humanas, que además favorecen su dispersión. Los cambios culturales como la utilización de pieles para abrigo, desencadenan la aparición de piojos (Kittieret *et al.*, 2003). La de viviendas, favorece a roedores, hongos y gusanos, etc.

La extinción de la última especie humana que compartía el planeta con la nuestra, ha tenido lugar cuando los *sapiens* se expandían por la biosfera, afinaban sus herramientas

y desencadenaban una oleada de cambios sin precedentes. El despliegue tecnológico, favorecido por el empleo de los metales, potenció la capacidad humana para transformar su entorno. Caravanas y naves permitieron el transporte a gran distancia de mercancías y la escritura permitió el de las ideas para alumbrar inéditas formas de vida.

La humanidad neandertal se desvanece en una biosfera apenas alterada por su modo de vida. La humanidad *sapiens*, que recibe la herencia, ha sido un motor de cambio tan poderoso que amenaza la estabilidad de nuestra casa común.

Desearía que los últimos episodios de vida neandertal que nos ha documentado el Profesor Rodríguez Vidal en su excelente conferencia, nos sirvieran de reflexión para reducir nuestro impacto planetario y conjurar la crisis global que nos amenaza.

Solo me resta dar la bienvenida al nuevo Académico y desearle una fructífera labor en la Real Academia Sevillana de Ciencias. He dicho.

REFERENCIAS

- AIELLO, L.C. AND WHEELER, P. 1995. The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution *Current Anthropology* 36(2):199-221
- ARSUAGA, J.L. 2019. *Vida, la gran historia*. Ed Planeta.Barcelona.589 p
- BERGER, L.R., DE RUITER, D.J., CHURCHILL, S.E., SCHMID, P., CARLSON, K.J., DIRKS, P.H.G.M. AND KIBII, J.M. 2010. Australopithecus sediba: A New Species of Homo-Like Australopithecus from South Africa. *Science* 328:195-204.
- BROWN, P.; SUTIKNA, T.; MORWOOD, M.J.; SOEJONO, R.P.; JATMIKO; SAPTOMO, E.W. AND DUE, R.A. 2004. A new small-bodied hominid from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia. *Nature* (431): 1055-1061.
- BRUMM, A.; AZIZ, F., VAN DEN BERGH, G.D.; MORWOOD, M.J., MOORE, M.W., KURNIAWAN, I., HOBBS, D., RAND FULLAGAR, R. 2006. Early stone technology on Flores and its implications for Homo floresiensis. *Nature* 441: 624-628 (1 de junio de 2006)
- GOKHMAN, D., MISHOL N., DE MANUEL, M., MARQUES-BONET, T., RAK, Y., and CARME, L. 2019. Reconstructing Denisovan Anatomy Using DNA Methylation Maps, *Cell* 179(1):180-192.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1992, Características esenciales del Paisaje Mediterráneo. La Frutalización del Paisaje Mediterráneo. En M. Chaves González, J. Blanc y G. Cremonese, (Eds.), *Paisaje Mediterráneo*. Electa. Milán:136-141.
- HARE, B. 2011. From Hominoid to hominid mind: what changed and why? *Annual Review of Anthropology*. 40: 293-309
- KITTLER, R, KAYSER, M. AND STONEKING, M. 2003. Molecular evolution of *Pediculus humanus* and the origin of clothing. *Current Biology* 13(16):1414-7.
- LEAKEY, L.T, NAPIER, PH.V. AND RUSSELL, J. 1964. A New Species of the Genus Homo from Olduvai Gorge». *Nature* 202: 7-9. Han aparecido nuevos restos en Kenya, Etiopía y Sudáfrica
- MOELLER, A.H., FOERSTER, S., WILSON, M.L., PUSEY, A.E., HAHN, B.H. AND OCHMAN, H. 2016. Social behavior shapes the chimpanzee pan-microbiome *Science Advances* 15(2):997
- STANFORD, C.B. 2012. Chimpanzees and the behaviour of *Ardipithecus ramidus* *Annual Review of Anthropology* 41:139-149
- WRANGHAM, R. 2019. *The goodness paradox: the strange relationship between virtue and violence in human evolution*. Pantheon. San Francisco. 400 p.