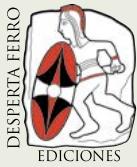


Francisco J. Jiménez Espejo • José Soto Chica



# El DIOS incomprendido

EL DESAFÍO DEL CLIMA EN LA  
HISTORIA DE LA HUMANIDAD



# El DIOS incomprendido

DESPERTA F

EDICIONES

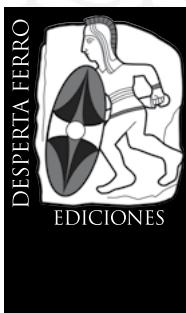
Francisco J. Jiménez Espejo ♦ José Soto Chica

# El DIOS incomprendido

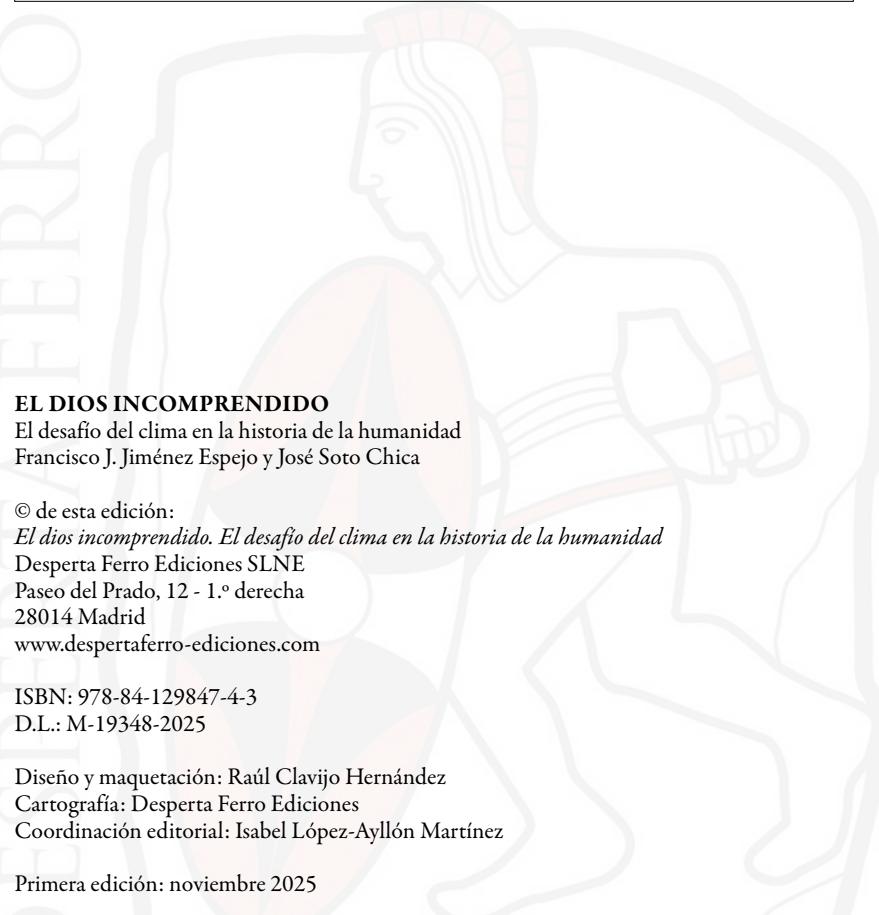
EL DESAFÍO DEL CLIMA EN LA  
HISTORIA DE LA HUMANIDAD

DESPERTA FERRO

EDICIONES



El dios incomprendido. El desafío del clima en la historia de la humanidad  
Jiménez Espejo, Francisco J. y Soto Chica, J.  
El dios incomprendido / Jiménez Espejo, Francisco J. y Soto Chica, J.  
Madrid: Desperta Ferro Ediciones, 2025. – 472 p., 8 de lám.: il.; 23,5 cm – (Otros Títulos) – 1.ª ed.  
D.L.: M-19348-2025  
ISBN: 978-84-129847-4-3  
94(159.992.26) 551.588.5  
551.590.3 551.583 616-036.21



## EL DIOS INCOMPRENDIDO

El desafío del clima en la historia de la humanidad  
Francisco J. Jiménez Espejo y José Soto Chica

© de esta edición:

*El dios incomprendido. El desafío del clima en la historia de la humanidad*  
Desperta Ferro Ediciones SLNE  
Paseo del Prado, 12 - 1.º derecha  
28014 Madrid  
[www.despertaferro-ediciones.com](http://www.despertaferro-ediciones.com)

ISBN: 978-84-129847-4-3

D.L.: M-19348-2025

Diseño y maquetación: Raúl Clavijo Hernández

Cartografía: Desperta Ferro Ediciones

Coordinación editorial: Isabel López-Ayllón Martínez

Primera edición: noviembre 2025

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Todos los derechos reservados © 2025 Desperta Ferro Ediciones. Queda expresamente prohibida la reproducción, adaptación o modificación total y/o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento ya sea físico o digital, sin autorización escrita de los titulares del Copyright, bajo sanciones establecidas en las leyes.

Impreso por: Anzós

Impreso y encuadrado en España – *Printed and bound in Spain*

# DESPERTA FERRO

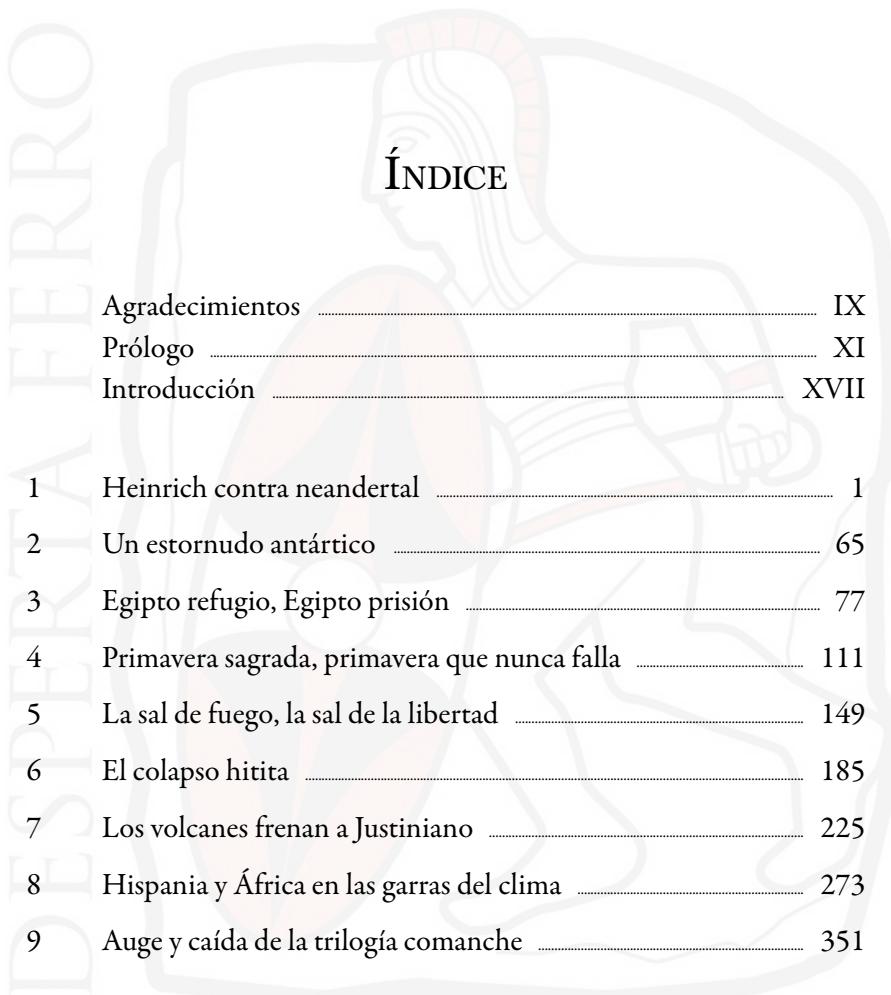
EDICIONES

Para Darío, mi hijo, mi sol radiante.

Francisco J. Jiménez Espejo

Dedico este libro a mi sobrino y amigo, Jorge Juan Soto Chinchilla. Jorge, llevas casi treinta años siendo mis ojos cuando tengo que dirigirlos hacia las rutas de los ejércitos y los comerciantes de Bizancio, Persia, el imperio de los árabes, el Imperio romano de Occidente o el reino visigodo de Hispania... Sin ti, Heraclio se habría extraviado en el Cáucaso; Aecio no habría llegado a tiempo a los Campos Cataláunicos y Leovigildo habría sido derrotado en Osset. Gracias de corazón por tantos años de amistad y ayuda con los mapas, la informática y mil cosas más sin las que mis libros no habrían sido lo que son.

José Soto Chica



## ÍNDICE

Agradecimientos .....	IX
Prólogo .....	XI
Introducción .....	XVII
1 Heinrich contra neandertal .....	1
2 Un estornudo antártico .....	65
3 Egipto refugio, Egipto prisión .....	77
4 Primavera sagrada, primavera que nunca falla .....	111
5 La sal de fuego, la sal de la libertad .....	149
6 El colapso hitita .....	185
7 Los volcanes frenan a Justiniano .....	225
8 Hispania y África en las garras del clima .....	273
9 Auge y caída de la trilogía comanche .....	351
Epílogo .....	401
Bibliografía .....	415
Índice analítico .....	441

## AGRADECIMIENTOS

Este libro tuvo su fecunda semilla en una conversación con uno de nuestros editores, Javier Gómez Valero, durante un almuerzo celebrado en Barcelona durante Sant Jordi. En él, le hablé del increíble trabajo que mi amigo Francisco Jiménez estaba haciendo en el campo del estudio del clima en el pasado y del proyecto que teníamos de indagar sobre la crisis climática que sacudió los cimientos del reino visigodo y facilitó su conquista por el Califato Omeya. A partir de ahí, con el entusiasta apoyo de Javier, Alberto y Carlos, nuestros editores, Francisco y yo nos embarcamos en una gran aventura de tres años y medio que se ha transformado en este libro.

Pero ha sido un libro muy complejo ante el que muchos posibles autores hubieran retrocedido y si nosotros no lo hicimos fue gracias al apoyo de Desperta Ferro y al auxilio del equipo de maravillosos profesionales que engloba, y muy en especial de Isabel López Ayllón y Eduardo Kavanagh, ocupándose la primera del titánico esfuerzo de corregir y editar unos capítulos que pasaban del mundo neandertal al de los bravos comanches; y, el segundo, dándonos aliento y buenos consejos, amén de leyendo algunas partes.

Debemos también dar las gracias a nuestro lector B, don Emilio Delgado López-Cózar, catedrático de la UGR, que tuvo la gentileza de leer los primeros borradores y darnos su opinión de avezado y cultísimo lector, indicándonos mejoras y puntos débiles. Gracias, Emilio.

El catedrático de la Universidad de Salamanca, don José Abel Flores, nos regaló el magnífico prólogo que acompaña este libro y nos ofreció su aliento. Un auténtico maestro de la paleoceanografía mundial.

Al geólogo don Carlos Neto de Carvalho, por su detallada lectura y útiles comentarios sobre la relación que existía entre elefantes y neandertales.

El doctor Juan Ros, médico internista, nos ofreció su enciclopédico conocimiento sobre la peste bubónica, actualizando lo que sabíamos sobre tan terrible plaga y evitándonos errores.

Por mi parte, José Soto, quiero dar también las gracias a Kenza y a Ciro. Tanto monta, monta tanto. Sin vosotros cada día sería una insuperable glaciación; con vosotros, cada momento es un lugar perfecto, habitable y cálido.

Y, por la mía, Francisco J. Jiménez, agradecer a todos mis amigos y colegas dedicados a la paleoclimatología y la arqueología en todas sus ramas. Incansables científicos que pasan infinidad de horas ante la lupa, en el laboratorio, en el campo o luchando contra impenitentes revisores, para dar a conocer a todos lo que aconteció en el pasado. Sirva este libro como un homenaje a todos ellos. Solo quiero resaltar un nombre, el de la profesora Francisca Martínez Ruiz (IACT-CSIC), quien me formó y apoyó en todo momento, y que siempre ha sido un modelo humano y profesional. Y no puedo olvidar a mis padres –Solano y Aurora– y a mi hermana Aurora, que han tenido que aguantar mi tensión durante muchos días, dándome solo amor y paciencia a cambio. Y a Tamae y Darío, mi órbita, mi eje de rotación y la luz que mantiene estable el giro de mi mundo.

## PRÓLOGO

Dado que se trata de un libro sobre la historia de la humanidad y la historia de la Tierra, lo más adecuado parece ser hacer referencia a aquellos maestros que se esforzaron por establecer los conceptos fundamentales. Agustín de Hipona relata: «De hecho, quienes han vaticinado el futuro, ¿dónde lo vieron si todavía no existe? Lo cierto es que no es posible que se vea aquello que no existe, y quienes narran el pasado no narrarían, después de todo, la verdad si no lo contemplasen en su espíritu. Si no existiese todo esto, sería del todo imposible contemplarlo».\*

Al ser conscientes de que el decurso es manifiesto, no queda sino contradecir a san Agustín, ya que la evidencia con la que el pasado se revela, diáfana en el presente, fundamenta el futuro. De ello, se desprende un desafío derivado de la mala o escasa memoria: la reconstrucción de ese tiempo. La anhelada objetividad del científico de la naturaleza, del físico, suele contrastar y enfrentarse con la precaria información histórica registrada por el ser humano, que en ocasiones ha sido reinterpretada o incluso distorsionada. *Futuros* que se convierten en *pretérito* y que, con suerte, dejan su huella en los archivos de la historiografía, aunque en la obra que nos ocupa ese pasado se justifica mediante el registro conservado en las rocas sedimentarias y las cenizas volcánicas, en las estalagmitas y en los testigos

\* Agustín de Hipona, *Confesiones*, XI, 17, 22.

de hielo. Evidencias que manifiestan que el pasado de la humanidad, y de las civilizaciones que han ido emergiendo, tanto a escala milenaria como secular, se han visto influidas, cuando no delimitadas, por la variabilidad climática.

No ha sido habitual encontrar una colaboración estrecha entre historiadores y paleoclimatólogos; de hecho, han sido los arqueólogos y paleoantropólogos quienes más se han aproximado, debido a sus obvias afinidades metodológicas. Sin embargo, en la mente de los autores, las hecatombes, las crisis sociales, las hambrunas y las epidemias remiten, al menos en parte, a factores ambientales. Por fortuna, en el siglo XXI, el número de trabajos y proyectos relacionados con esa potencial sinergia entre esas ramas del conocimiento se han incrementado sensiblemente, aunque aún son escasas las síntesis.

Y es que, sin lugar a duda, los humanos –nuestro género *Homo*, tanto las especies ya conocidas como aquellas que, desde luego, iremos descubriendo– somos producto de la variabilidad climática. La variación temporal de los parámetros orbitales, asociada al cambio de las geosferas, así como a la propia dinámica solar, ha sido responsable de transformaciones en la superficie del planeta que han condicionado tanto el paisaje como el hábitat. De ello han derivado los ambientes en los que desarrollarse y los elementos de los que obtener la energía necesaria para sobrevivir, consolidar el grupo social y mantenerlo. Se trata de selección natural en su forma más pura aplicada al entorno humano –en homenaje al patriarca Charles Darwin– y, como muestra esta obra, extensible incluso a aspectos que no requieren mutaciones ni la intervención de mecanismos genéticos (al menos en nuestra especie), como ocurre con las civilizaciones surgidas en el Círculo Fértil y aún antes. De manera que lo que podría parecer un simple eslogan publicitario –*Somos clima*–, se revela como una auténtica realidad.

El clima se vincula a parámetros físicos, químicos y biológicos propios de una región terrestre concreta. Factores como la temperatura, la humedad, las rocas subyacentes, la altitud o la vegetación, por citar algunos, configuran un sistema en el que, en la mayoría de los casos, los seres humanos y sus sociedades se han asentado progresivamente y que, con el tiempo, en ocasiones han modificado, todo ello con el fin de asegurar la supervivencia y la transmisión de información propias de los organismos y, en definitiva, de lo que entendemos por vida.

El Sol y la propia Tierra, en funcionamiento desde hace 4500 millones de años, son los principales proveedores de energía al sistema. El aire, el agua y el hielo, la atmósfera, el océano y la cíosfera, todos ellos, se encargan de repartirla, ayudados por la biosfera.

La historia del planeta es, en gran medida, la de los colores sobre su superficie. Los humanos nos hemos desarrollado en el verde y nos hemos alimentado de él: primero recolectándolo, luego cultivándolo e incluso domesticándolo, o cazando a los animales que dependían de él. Pero también hemos sido capaces de atravesar, convivir e incluso sobreponernos al ocre y al amarillo de la sequía, e incluso a episodios dominados por el blanco glacial. Son los tonos de las geosferas en interacción, aquellas que configuran el clima. De vez en cuando, las erupciones volcánicas –el vómito de lava y gases– han sido tan intensas que llegaron a ocultar el azul del cielo y a limitar los verdes, tanto continentales como oceánicos: árboles, pastos, algas y todos los organismos que dependen de ellos. La explicación es, en apariencia sencilla: el agua y la temperatura determinan la posibilidad de que haya alimento, en un contexto en el que la pirámide trófica –desde su base estable hasta su definida cúspide–, tiende a fluctuar, con los humanos ocupando posiciones intermedias.

A lo largo de su recorrido milenario, la obra nos presenta una sucesión de civilizaciones que, en ocasiones, se desarrollaron bajo condicionamientos mutuos. Algunas de ellas surgieron como resultado de crisis sociales alimentadas por el colapso o la restricción de los sistemas de aprovisionamiento. El acceso al agua y la disponibilidad de cultivos o vegetación experimentaron variaciones que llegaron a someter a colectividades que habían permanecido estables durante siglos. En ciertos casos, el cambio fue profundo, pues implicó desde alteraciones en el curso y las características de ríos como el Nilo –y las sociedades que florecieron en sus orillas–, hasta transformaciones extremas en la pluviosidad, producto de la dinámica oceánica cambiante. Esta última convirtió en desiertos, como el Sahel actual, lo que alguna vez fueron exuberantes vergeles y vastas praderas en el norte de África en las que vivieron bestias acuáticas impensables en esos parajes hoy. Las sequías y las hambrunas derivan de las variaciones en la temperatura y la pluviosidad, muchas veces originadas en fluctuaciones de la circulación del Atlántico Norte, o incluso de parajes más remotos como el entorno antártico.

No se libraron de esta influencia los habitantes de la Iberia prerromana, ni los propios romanos, bizantinos o godos. Tampoco los sarracenos, ni los comanches, ni sociedades más próximas a nuestros días de las que somos herederos directos.

Todas esas civilizaciones y pueblos, sometidos al capricho de la Tierra, acostumbraban a mirar al cielo. Cada una de ellas desarrolló o adoptó sus propias creencias, pero todas apuntaban al Sol directa o indirectamente. Y, al final, no les faltaba razón: la dinámica orbital –esbozada en los

años cuarenta del siglo XX por Milutin Milankovitch— ha sido responsable de que el hielo fluctúe de forma periódica, influyendo así en el curso de la historia de los homínidos, al facilitar o limitar el asentamiento, la apertura de corredores en ciertas regiones, y la disponibilidad de recursos allí donde llegaban. El mismo Sol, como ya observara Galileo Galilei, lanza de forma intermitente bocanadas de energía o, por el contrario, mantiene durante siglos cierta calma, que da lugar a que el océano y la atmósfera respondan a su vez de forma diferente: siempre atentos a cambios, siempre dispuestos a tratar de distribuir la energía de manera equitativa en el planeta, aunque con sus sempiternos obstáculos e inflexiones. En otras ocasiones, realmente efímeras en el contexto temporal en el que nos movemos, es la propia Tierra y su candente interior los que se revelan contra la aparente normalidad y expulsan rocas y gases. Esto provoca alteraciones en la estacionalidad, la desaparición de los veranos, la mudanza de las cosechas y, por fin, hambrunas. Bizancio y su final, precipitado por la peste y la proliferación de vectores transmisores, a lo que se añade que otras culturas se aprovecharon de su debilidad social, constituye uno de los ejemplos que aquí se detallan. Y no solo se ven afectadas las sociedades como conjunto, sino también sus integrantes más destacados como artistas, literatos, científicos, músicos, que crean su obra influidos por ese entorno.

Nunca ha habido, ni habrá, una respuesta absolutamente lineal porque ni el océano, ni la atmósfera, ni la biosfera ni la litosfera reaccionan de forma idéntica en el tiempo; como tampoco lo han hecho las sociedades humanas. Sin embargo, los episodios que se relatan en este libro revelan lo sensibles que son las sociedades ante factores exógenos; y, no solo eso, sino que evidencian su dependencia. Hubo sequías que desencadenaron el hambre y, en consecuencia, terminaron ocasionando revueltas o el nicho en el que se gestarían ideas que condicionarían el devenir social de siglos en oriente y occidente.

Desde que los humanos incrementaron su presencia en la práctica totalidad de los continentes, en particular tras la Segunda Revolución Industrial, a finales del siglo XVIII y, sobre todo, en los años cincuenta del siglo XX, coincidiendo con lo que se ha dado en llamar la Gran Aceleración, el entorno ambiental ha sufrido cambios a sus expensas. Las décadas más recientes se han visto afectadas por un incremento exponencial de la población humana y de forma determinante de la emisión de gases de efecto invernadero al sistema. Hemos tenido que esperar un siglo para darle la razón a Svante Arrhenius, quien ya lo insinuó.

Los datos que ofrecen las instituciones dedicadas a la investigación y las agencias internacionales son incuestionables: la sociedad humana está

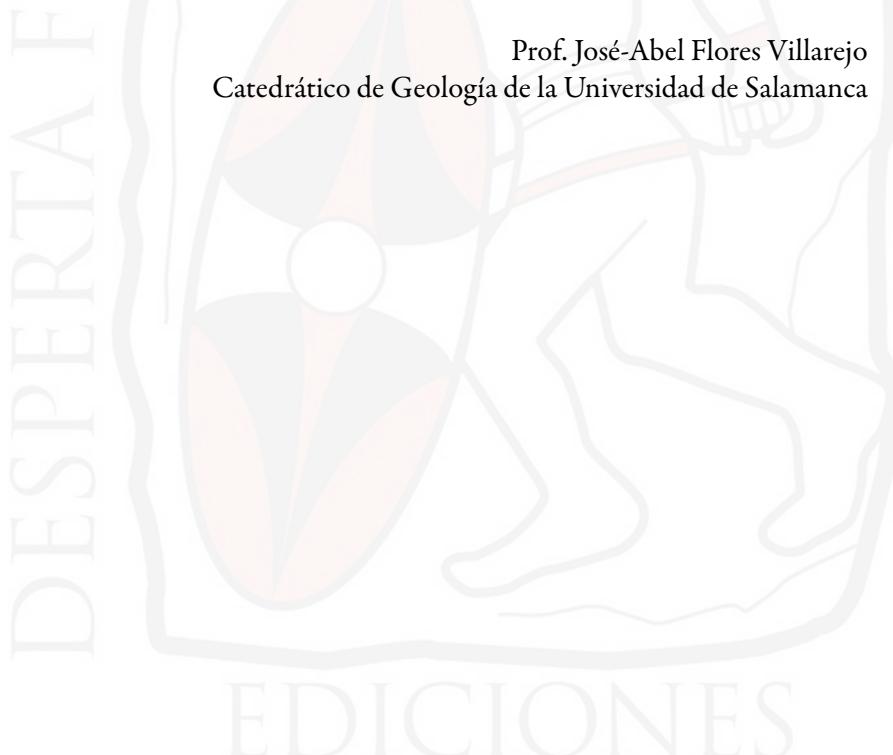
determinando un cambio sustancial en las características del sistema de geosferas que modifica la trayectoria esperada.

Los autores de esta obra han mostrado y demostrado cómo la variabilidad climática, efímera o extendida a lo largo de varias generaciones humanas, ha sido decisiva en nuestra historia. El cambio climático antrópico, su realidad, está provocando situaciones, en cierta medida y salvando las distancias sociales y tecnológicas, similares. Por ejemplo, las migraciones neandertales o africanas en la Baja Edad Media no son tan distintas de las que se producen en el entorno de la península arábiga como consecuencia de los procesos de desertificación, o en el Indo-Pacífico, acuciados por la subida del nivel del mar en alguna de sus minúsculas islas estado.

Borges, siempre provocativo, dijo en *Nueva refutación del tiempo*: «El tiempo es un río que me arrebata, pero yo soy el río». El planeta es el río, y en él, la humanidad. Lo verán en las páginas que siguen.

Prof. José-Abel Flores Villarejo

Catedrático de Geología de la Universidad de Salamanca



## INTRODUCCIÓN

### EL PRIMERO DE LOS IMPERIOS

«Inclinación», ese era el significado original del término *clima* para los antiguos griegos y romanos: *κλίμα*. Con esa denominación se referían, ante todo, a la inclinación del eje de la Tierra con respecto al Sol que afectaba a la longitud de los días, que encontraron variable en función de la situación geográfica desde donde tomaran la medida. Y, sin duda, dieron en el clavo al elegir esa palabra, porque el eje de la Tierra –es decir, la velocidad y el ángulo con el que gira– es precisamente lo que da origen a los días y a las estaciones. La orientación planetaria determina cómo se reparte la energía solar que recibimos. Esto se debe a que la superficie terrestre no es homogénea, los continentes y océanos están distribuidos de forma irregular. Cuando el hemisferio norte, dominado por grandes masas continentales como Europa, Asia y NorTEAMÉRICA, recibe más luz solar, buena parte de esa energía que no es transformada por las plantas se refleja de nuevo al espacio. En cambio, si la luz solar incide más en el hemisferio sur –donde predominan océanos extensos como el Antártico, el Atlántico Sur, el Índico Meridional y el Pacífico Austral–, la energía será absorbida en mayor proporción. Dicho de otra manera, no es lo mismo calentar un bloque de piedra que un vaso de agua. Por eso, en los desiertos, como por ejemplo en el Sáhara, se pasa del sofocante calor diurno de más de cuarenta grados al frío nocturno de, como mucho, diez grados, mientras que, por el contrario,

cerca del mar los cambios diarios de las temperaturas siempre son más moderados.

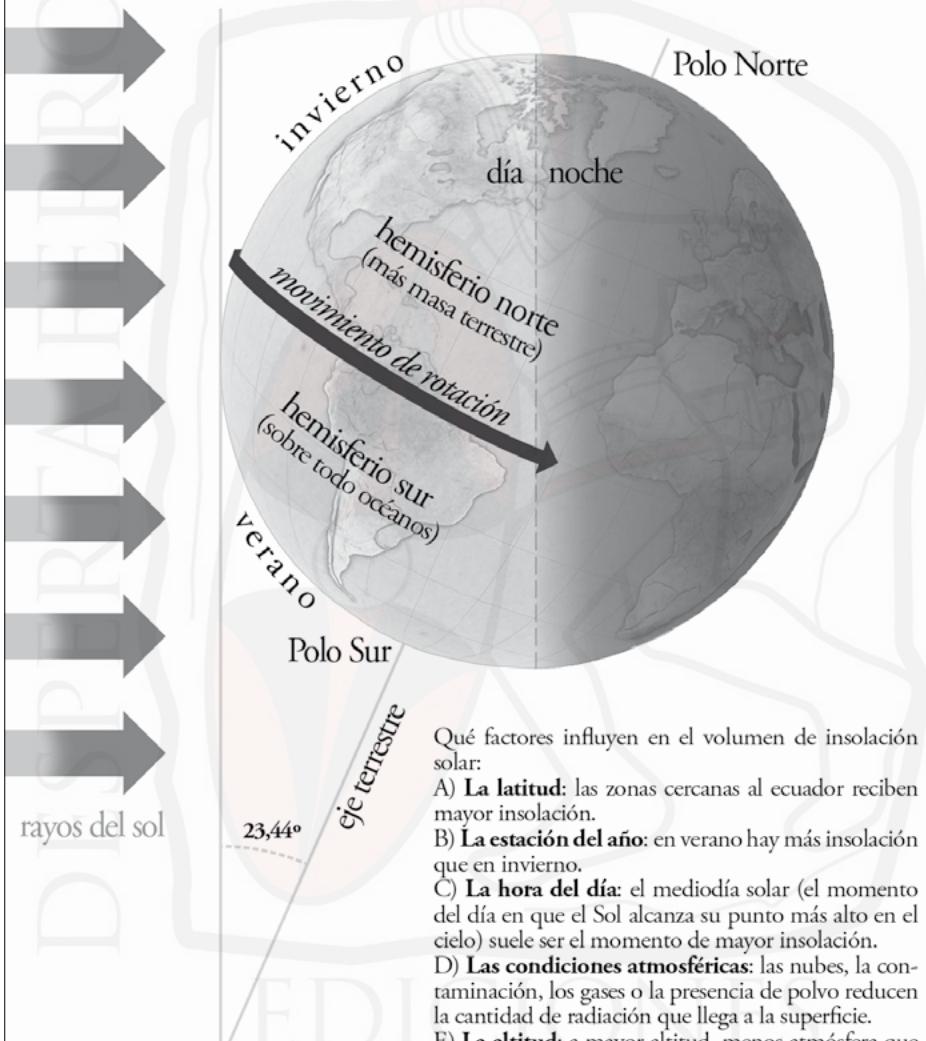
Ya en época romana, el geógrafo, astrónomo y matemático Claudio Ptolomeo (s. II d. C.) impuso un nuevo sentido para *clima* al dividir la tierra habitada en regiones latitudinales que denominó *climata*, plural griego de *clima*, en función de la duración máxima del día en ellas, de la latitud y de la inclinación del sol. Al relacionar entre sí estos valores astronómicos y matemáticos con realidades geográficas y al vincular estas últimas con la posibilidad o no de que la vida humana fuera factible en ellas, Ptolomeo encaminó el significado del término *clima* en dirección a lo que terminaría siendo más tarde.

El camino fue largo. Ptolomeo fue uno de los autores clásicos más influyentes en la Edad Media, tanto entre los sabios del islam como entre los de la cristiandad. Así, por ejemplo, los eruditos islámicos dividían el mundo habitable en siete climas que, a su vez, compartimentaban imaginariamente la Tierra en franjas latitudinales de variable extensión, que servían de marco para ubicar en ellas continentes, islas, mares, reinos, ciudades... Cada una de esas franjas latitudinales o climas, estaba dotada, en teoría, de características propias y, entre ellas, figuraban ya las ambientales. Y, de esa manera, el término «clima» comenzó también a relacionarse con cuestiones como las temperaturas o el régimen de lluvias imperante en tal o cual región geográfica.

A partir de ahí, los sabios musulmanes, bizantinos y occidentales del Medievo comenzaron también a interpretar el clima como condicionante importante para entender por qué determinada región, reino o pueblo, contaba con más habitantes que otros, tenía estas o aquellas costumbres, religiones, arquitectura, etc. Por ejemplo, Ibn Jaldún, que vivió en el siglo XIV de nuestra era, lo tenía claro: las condiciones que el clima y la geografía imponían al hombre moldeaban su carácter, condicionaban su forma de vida y determinaban su cultura. Así, para Ibn Jaldún, los nómadas árabes veían regido su carácter austero, belicoso y resistente por la sencillez y frugalidad de su forma de vida y alimentación que, a su vez, estaban definidas por lo riguroso del clima y del país que habitaban. Por el contrario, para el mismo autor, los climas en exceso benignos debilitaban a los pueblos y les otorgaban un carácter indolente, blando y dado a la opulencia que alcanzaba su clímax en los que habitaban las ciudades. Pues las gentes de los campos, ya fueran agricultores o nómadas, se resistían gracias al mayor rigor de sus condiciones de vida, a dejarse llevar por la molicie: «La vida nómada y la vida sedentaria son estados igualmente conformes a la naturaleza. La diferencia que se advierte en las condiciones

# La inclinación de la Tierra y la insolación solar

La **insolación solar** es la cantidad de energía solar que recibe una determinada superficie terrestre durante un periodo específico de tiempo.



Qué factores influyen en el volumen de insolación solar:

- La latitud:** las zonas cercanas al ecuador reciben mayor insolación.
- La estación del año:** en verano hay más insolación que en invierno.
- La hora del día:** el mediodía solar (el momento del día en que el Sol alcanza su punto más alto en el cielo) suele ser el momento de mayor insolación.
- Las condiciones atmosféricas:** las nubes, la contaminación, los gases o la presencia de polvo reducen la cantidad de radiación que llega a la superficie.
- La altitud:** a mayor altitud, menos atmósfera que atraviesa la luz, por lo que puede haber más insolación.
- La orientación e inclinación del terreno:** cuando los rayos del Sol llegan oblicuamente (con un ángulo menor), se dispersan más y cubren más superficie, por lo que la energía por metro cuadrado disminuye.

de vida y en las instituciones de los diversos pueblos, proviene de la manera en que cada uno de ellos se procura la subsistencia».<sup>1</sup>

En el planeta que imaginaban Ibn Jaldún y sus contemporáneos, la astronomía y la geografía explicaban las diferencias climáticas y estas, a su vez, las posibilidades de desarrollo de la vida y de los seres humanos que, al adaptarse a la geografía y condiciones climáticas imperantes, desarrollaban tal o cual estilo de vida. Tanto era así que, para el historiador de origen andalusí, solo una cuarta parte del planeta era habitable, y en ella se concentraba la inmensa mayoría de la población, en especial en cuatro de los siete climas considerados aptos para la vida: el tercero, cuarto, quinto y sexto. En cambio, los climas primero y segundo, dominados por desiertos, arenales y el océano Índico, estaban escasamente poblados, al igual que ocurría con el séptimo clima.

Más allá de esos siete climas, por encima de los 64 grados norte o por debajo de los 24 grados y conforme uno se aproximaba al ecuador, el frío glacial, en el primer caso, o el calor insoportable que, según se creía, terminaba por consumir en el ecuador cualquier rastro de humedad, privaban al mundo por completo de habitantes e, incluso, de todo tipo de vida por encima de lo que hoy serían Islandia, o el norte de Noruega, Suecia, Finlandia y Rusia, o por debajo de lo que hoy es el golfo de Guinea o las costas de Tanzania y Madagascar.<sup>2</sup>

Pero solo a partir del siglo XVII la palabra *clima* comenzó a entenderse como el conjunto de fenómenos atmosféricos que regulan las condiciones de temperatura y humedad de una determinada región geográfica. Para ese entonces, la vieja palabra griega «inclinación» se vinculaba también ya y muy estrechamente con el devenir de las civilizaciones humanas. Así, por citar un destacado ejemplo, Montesquieu en su *Del espíritu de las leyes* reflexiona: «El calor del clima puede ser tan excesivo que prive al cuerpo de toda fuerza y al alma de toda energía. Por el contrario, los climas fríos suelen dar un espíritu más fuerte, más tenaz, más activo». Como vemos, para el historiador y filósofo político, que escribió en 1748, el clima configuraba al hombre. Tanto es así que un poco más adelante del párrafo que acabamos de citar, concluye: «El imperio del clima es el primero de todos los imperios».<sup>3</sup>

Esa idea caló muy hondo entre los científicos europeos que salieron de la Ilustración con la convicción de que el clima era un factor relevante en el surgimiento y devenir de las civilizaciones y los pueblos, así como un elemento indispensable para justificar el dominio de unos sobre otros y, en concreto y de inmediato, y hasta hace bien poco, de los pueblos europeos sobre el resto del planeta. De modo que Georges-Louis Buffon

(1707-1788) propuso que las personas negras habrían sido el resultado de una degeneración de un Adán y una Eva que, como es natural, habían sido blancos, y que dicha degeneración había sido causada por el clima tropical. Estas «ilustradas conclusiones» sembraron las malignas semillas de un racismo científico que alcanzaría su terrible plenitud en los siglos XIX y XX, según el cual el clima determinaba el color de la piel y, esta última, cuanto más oscura, más necio e indolente hacía al hombre. Una «científica aseveración» que se impuso en las universidades europeas y norteamericanas de forma casi generalizada hasta la medianía del siglo XX.

No es de extrañar. Para 1900, cuando Inglaterra, Alemania y Francia parecían ser dueñas omnipotentes del planeta, a la mayoría de los geógrafos e historiadores anglosajones, franceses y germanos, les parecía obvio que su dominio procediera de «causas naturales» que vinculaban entre sí dos principios fundamentales: raza y clima. Pues ellos, los «dominadores», habitaban en climas moderadamente fríos y templados, que los habían tornado «activos, decididos, resistentes, frugales...», mientras que los pueblos «mediterráneos», como los españoles, italianos y griegos, antaño grandes y poderosos, habían terminado por hundirse en la decadencia al sucumbir a la «indolencia y al sentimentalismo» que les habían ido imponiendo sus cálidos climas y la mezcla con razas inferiores. En fin, las gentes de los trópicos y las regiones ecuatoriales, simplemente, pertenecían a pueblos «condenados a la barbarie y a la apatía» y lo mejor que podía pasárselas era que fueran regidos por los «activos, racionales y ordenados franceses, anglosajones y germanos».

De modo que, para los científicos y pensadores europeos y norteamericanos del siglo XIX y de la primera mitad del XX, las ideas de Hipócrates (s. V a. C.), Aristóteles, Ptolomeo, Ibn Jaldún o Montesquieu, referentes a la influencia del clima sobre las civilizaciones y los pueblos, seguían plenamente vigentes y, por ende, se esforzaron en darles la mejor pátina de apariencia científica posible.

Y, la «ciencia», la nueva fe, ciertamente se «esforzó» mucho en justificar los delirios raciales de los nacionalismos, la nueva religión. Pues, en el siglo XIX y durante la primera mitad del XX, el sueño de cualquier nacionalista europeo perteneciente a una nación establecida, o por establecer, era demostrar mediante el uso de las medidas craneales o de la intensidad de la pigmentación tomadas entre sus conciudadanos que estos últimos eran germánicos o que conservaban un buen remanente «de la revitalizadora sangre germánica». Cuestión esta última que también aceptaban, casi mendigaban, los científicos e intelectuales «latinos». Pues en la Europa de los nacionalismos y el racismo de los siglos XIX

y XX, se había «interiorizado científicamente», por así decirlo, que las «razas» germánicas habían «inyectado sangre nueva» a los «decadentes latinos y griegos», «bastardeados» desde la Antigüedad por sus mezclas con «pueblos orientales y africanos», ofreciéndoles así «renacer» de sus primarias y nórdicas energías. Tanto fue así que Ramón Menéndez Pidal escribió frases como «la savia germana, como fuerza que viene a regenerar la decadencia del antiguo Mundo...». Y, un poco más adelante, «[...] Esta nieta de Teodosio, –Honoria– ansiosa por entrar en el gineceo de aquel mongol cabezudo y de ojos minúsculos –Atila– es símbolo de su tiempo, mitad del siglo V, magno hervidero en que se entremezclan extrañamente las razas y culturas más heterogéneas».<sup>4</sup>

Como vemos, el determinismo climático y geográfico alentó el racismo y este, a su vez, al nacionalismo. Por fortuna, los estudios genéticos del siglo XXI han demostrado que Europa es genéticamente muy homogénea y aburrida.<sup>5</sup>

Pero, aunque en la segunda mitad del siglo XX se puso coto al determinismo climático y geográfico, lo cierto es que la postura contraria, la de no dar ningún tipo de papel al clima y a la geografía en el nacimiento y devenir de las civilizaciones, culturas y pueblos, es igualmente estrecha de miras e irracional. Pues la historia, siempre la historia, demuestra que el hombre, desde su aparición como género hace unos 2 800 000 años en lo que hoy es Etiopía, y hasta el presente, ha estado siempre jugando un peligroso juego con el clima y la geografía.

Ahora bien, si observamos con detalle lo que marca el éxito o fracaso de todos los organismos vivos de este planeta, concluiremos que vienen determinados por su habilidad para aprovechar, de forma directa o indirecta, la energía del Sol. Es decir, su capacidad de adaptación a los cambios que les imponen el paso del día a la noche o la sucesión de las estaciones con sus variaciones de humedad, temperatura, etc. Es decir, su habilidad para amoldarse a los distintos climas que imperan en las diferentes regiones de nuestro planeta, cuestiones todas ellas que, como se recordará, son el resultado directo de la desigual distribución de la energía solar a lo largo del tiempo y el espacio y que condicionan fenómenos como las enormes y dilatadas migraciones de aves, ballenas, peces, etc., el momento adecuado para el apareamiento o para la puesta de huevos o el alumbramiento de las crías; las horas de sueño; la hibernación o la estivación (dormir todo el invierno o todo el verano), la floración o la caída de las hojas; los ciclos hormonales y mil cosas más, todas las cuales responden también y, en última instancia, a la adaptación a la inclinación y giro del eje planetario respecto al sol.

Vivimos en un planeta que gira como un trompo, como una peonza, y cada movimiento, giro o cabeceo afecta a los diminutos seres que habitamos en su superficie. Un juego de continua adaptación que controló la evolución de las especies, así como la humana y su dispersión por el planeta. De modo que hasta el descubrimiento del dominio del fuego y del lento desarrollo tecnológico que lo siguió a lo largo de casi un millón de años, el hombre no fue más que otra especie sometida al albur de los cambios climáticos, es decir, de las imposiciones derivadas de las reglas que rigen los ecosistemas. Solo de forma reciente, desde aproximadamente hace unos veinte mil años, ha sido capaz, mediante la caza abusiva, la tala extensiva, la agricultura, la ganadería, la minería, la producción industrial, etc., de alterar sensiblemente las condiciones ambientales de su entorno, así como de adquirir las capacidades necesarias para extenderse por todos los ecosistemas que ofrece el planeta.

Pero recuérdese: el clima es quien decide, en primer lugar, cómo va a ser el medio ambiente, imponiendo condiciones, limitando las posibilidades de desarrollo, etc. Por eso, sin duda y como afirmara Montesquieu, es «el primero de los imperios». Ahora bien, ese «imperio» no es inmutable, ni omnípotente, ni indiscutido, pues también él se ve alterado por las acciones de los seres vivos que prosperan o perecen bajo su dominio. Sí, y de todos los seres vivos que viven bajo «el imperio del clima» los hombres están entre los más capaces de alterar su poder de múltiples formas. Por ejemplo, la tala de bosques condiciona la humedad ambiental y cambia el albedo que es la capacidad de una superficie para reflejar la radiación solar. Pero ¿cómo funciona dicho fenómeno y qué tiene que ver con los bosques o con cualquier otro «recubrimiento» de la superficie terrestre? Veámoslo: el blanco es el color que más refleja, por eso las casas se pintan de ese color en Andalucía, mientras que el negro es quien refleja menos. Pues bien, la Europa prehistórica de hace unos diez mil años era una inmensidad cubierta de bosques y, por ende, nuestro continente emitía gran cantidad de color verde al espacio, el color que reflejan las plantas al absorber el rojo y el azul para poder efectuar la fotosíntesis; mientras que, por su parte, la Europa glacial de hace unos quince mil años, dominada por grandes masas de hielo, emitía mucha más energía al espacio que la actual de cemento y cultivos que, claro está, retiene mucha más energía.

Las poblaciones humanas y el clima nunca han formado una pareja estable, por así decirlo, porque ninguno de los dos lo es. Cualquier evento que altere la cantidad de energía que nos llega desde el sol afecta al clima. De modo que factores circunstanciales, como pueden ser la cantidad de polvo en suspensión, los cambios en la distancia entre la Tierra y el Sol,

o las variaciones en la composición de los gases atmosféricos, provocan alteraciones significativas de la temperatura y la humedad y estas, a su vez, originan cambios en el medioambiente y, en consecuencia, obligan a los seres vivos, incluidos los seres humanos, a adaptarse o perecer.

En suma, los cambios climáticos, las crisis climáticas, han sido norma y han demandado del hombre respuestas que pasaron por la adaptación. Si esas respuestas eran acertadas, se superaba la crisis; si erraban, la civilización, el pueblo afectado por el cambio o la crisis climática desaparecía o era sometido por otro con mayor habilidad para capearlo.

A veces, esa alteración, esa periódica crisis climática, como en la actualidad, era en parte responsabilidad, mayor o menor, del hombre que ejercía como agente transformador, pues, aunque todo cambio puede tener como motor el deseo de mejora, a menudo puede traer consigo al invitado menos deseado: el desastre.

Por eso, echar un rápido vistazo a los distintos momentos en los que esas constantes de la historia de la humanidad y su relación con el clima –cambio, crisis, adaptación y transformación– entraron dramáticamente en juego, puede ser un ejercicio útil que nos recuerde cuán importante es que hoy podamos dar con las respuestas adecuadas.

## NOTAS

- 1 Ibn Jaldún, *al-Muqaddimah*, 262-263.
- 2 Ibn Jaldún, *al-Muqaddimah*, 21-31, 162-163, 260-266 y 427-458.
- 3 Montesquieu, 1985, 154-164.
- 4 Menéndez Pidal, R., Jover Zamora, J. M., y Díaz y Díaz, M. C., 1991, 15-16.
- 5 Sobre la homogeneidad europea, *vid.* «Los vascos guardan “ligeras” diferencias genéticas respecto a los europeos», en *Público*, 26 de junio de 2008, disponible en [<https://www.publico.es/actualidad/vascos-guardan-ligeras-diferencias-geneticas-respecto-europeos.html>] y «Joaquín Dopazo, el hombre que más sabe del ADN: “No hay un genoma vasco o andaluz”», en *El Español*, 27 de mayo de 2023, disponible en [[https://www.elspanol.com/ciencia/salud/20230527/joaquin-dopazo-hombre-adn-espanol-no-andaluz/766423696\\_0.html](https://www.elspanol.com/ciencia/salud/20230527/joaquin-dopazo-hombre-adn-espanol-no-andaluz/766423696_0.html)].



# 1

## HEINRICH CONTRA NEANDERTAL

### LA SANTÍSIMA TRINIDAD PREHISTÓRICA

Agua, elefantes y rocas, la Santísima Trinidad de la Prehistoria humana.<sup>1</sup> Agua para saciar la sed, pues los humanos beben mucho y, además, el agua atrae a las grandes bestias facilitando así su caza; elefantes para comer, colosales paquetes de proteínas que deambulan por bosques y sabanas, protegidos por su gigantesco tamaño y sus grandes colmillos; y rocas duras y de fractura concoidea, tales como el sílex, la cuarcita o la obsidiana,<sup>2</sup> ideales para tallar puntas de lanza, raspadores, cuchillos o hachas de piedra, con las que cazar, procesar la carne y la piel de las bestias abatidas y, también, y esto era vital, para extraer las suculentas grasas que, encerradas en forma de tuétano en el interior de los grandes huesos, eran inalcanzables sin el concurso de las afiladas, duras y contundentes herramientas de piedra.

A lo largo de la mayor parte de la Prehistoria, periodo histórico en el que se ha desarrollado más del 99,9 % de la evolución humana, dos de los tres componentes de esta sagrada *hipóstasis* prehistórica, el agua y los grandes mamíferos como los elefantes, han estado regulados por el clima. Pues las lluvias y las temperaturas, en última instancia, rigen la presencia y abundancia de agua dulce y la proliferación o escasez de los pastos que nutren a los grandes herbívoros. Y este es el objetivo de nuestro primer capítulo, conocer en última instancia cómo el clima modeló la evolución

de los neandertales y de los humanos modernos. Pero antes hay que saber qué cambios se produjeron en las poblaciones prehistóricas.

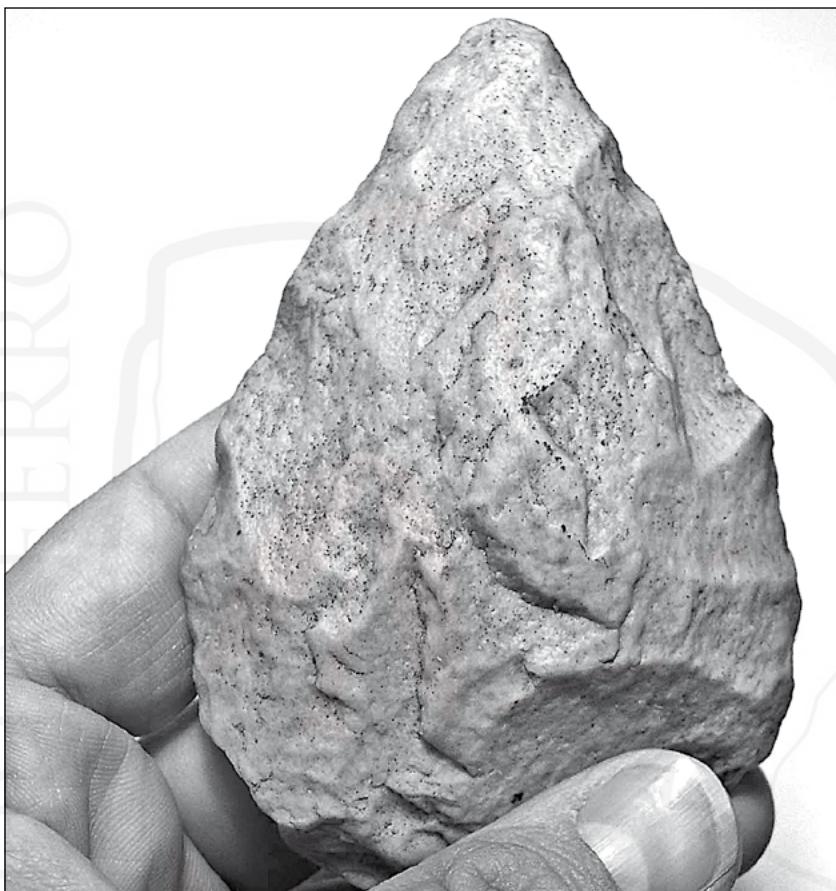
La primera modificación fue el progresivo desarrollo del cerebro, lo que nos proporcionó una gran ventaja frente a las demás especies del planeta. Sí, cazar ayudó y mejoró nuestro cerebro, junto a la vida social y otros factores. Este desarrollo cerebral nos dotó de un órgano que nos permitió reconocer patrones, acumular información, predecir el pensamiento de nuestros congéneres y desarrollar algo que todavía no entendemos del todo, pero que denominamos conciencia.

Pero el cerebro es un órgano muy exigente pues, a pesar de suponer solo un dos por ciento de nuestro peso, demanda una cantidad ingente de energía, un 20 % del total que consume nuestro cuerpo, que puede alcanzar el sesenta por ciento cuando estamos en reposo. Por lo tanto, el cerebro está compuesto en un sesenta por ciento de grasa y tiene un crecimiento muy lento, tanto que debe completarse durante años fuera del vientre materno, pues la pelvis femenina, tanto en el caso de los neandertales como en el nuestro –el *Homo sapiens*–, es quien limita el desarrollo cerebral durante el embarazo.<sup>3</sup> Esta circunstancia, junto a la posición fetal, es la que hace tan peligrosos y dolorosos los partos. Así que hay que esperar a cumplir cuatro años para que nuestro cerebro comprenda que somos mentes individuales, es decir, que lo que vemos y conocemos no es lo mismo que saben todos los que nos rodean (recomendamos que indaguen sobre el clásico «test de creencia falsa» de Sally y Anne para más detalles).

De hecho, la madurez cerebral no se alcanza hasta los diez años y durante la adolescencia también tienen lugar importantes cambios. En cualquier caso, durante la gestación y las primeras fases de desarrollo el aporte de proteínas y grasas es imprescindible para el buen funcionamiento de este complejo y costoso órgano.

¿De dónde obtenían los primeros homínidos estas grasas? Pues he aquí que encontraron una excelente fuente, accesible solo para unos pocos animales: el tuétano. Es decir, la riquísima y nutritiva grasa que se encuentra en los grandes huesos de elefantes y otros animales de gran tamaño.

Pero había un problema: ¿Cómo acceder al tuétano encerrado en un hueso de elefante o de ciervo? O, dicho de otro modo, ¿cómo podía el hombre primitivo acceder a una fuente de energía, de grasas y proteínas, que era casi inaccesible hasta para los poderosos leones cavernarios? Pues mediante el uso de grandes rocas de sílex o cuarcita adecuadamente talladas, como por ejemplo los llamados bifaces, una de las primeras herramientas de la humanidad y, por cierto, de usar y tirar.



Bifaz achelense, procedente de un yacimiento superficial de Zamora, en un afluente del valle del Duero. © José-Manuel Benito Álvarez (España).

Los bifaces, en su aparente sencillez, poseen una belleza fascinante. Han permanecido enterrados o expuestos en la superficie durante miles de años, resistiendo cientos de miles de años en las terrazas fluviales, hasta que, con suerte, un investigador los descubre. Entonces, los recoge y, sobrecogido, puede sentir cómo su mano se ajusta naturalmente en el contorno casi ergonómico de tan curiosa herramienta. Con ella, nuestros más remotos parientes –como *Homo erectus*, *Homo heidelbergensis* o el mismo *Homo antecessor* de Atapuerca (Burgos)– abrían los enormes huesos de los elefantes, rinocerontes, hipopótamos, caballos, ciervos y otras grandes bestias para acceder al preciado tuétano.

La relación entre los humanos primitivos y las distintas especies de proboscídeos –esto es, elefantes, mamuts, mastodontes, elefantes de colmillos rectos, gonfoterios, entre otros– fue muy estrecha y puede rastrearse

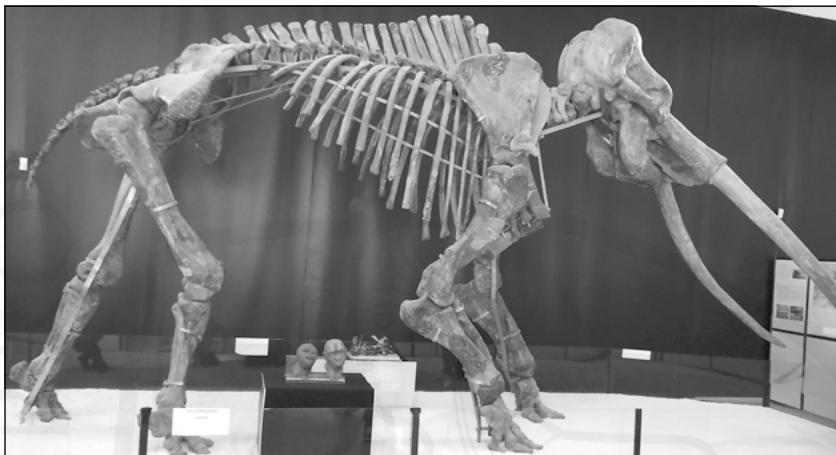
desde hace más de un millón de años tanto en África como en Europa. Así, por ejemplo, en los yacimientos de Orce (Granada) ya se pueden ver claramente las marcas de descarnamiento en los huesos de elefantes de hace 1,2 millones de años,<sup>4</sup> en cuyo estudio pusimos nuestro granito de arena.

Pero no nos vamos a ir tan atrás en el tiempo, porque nos vamos a centrar en dos especies que reinaron y coexistieron en Europa en el último periodo cálido, esto es, el interglacial Eemense, acontecido antes de la última glaciación a la que, por su parte, ha sucedido el actual periodo cálido en el que nos encontramos, el Holoceno. Dos especies animales poderosas, sociales, capaces de modificar profundamente su entorno, muy inteligentes y en la cúspide de sus respectivas pirámides tróficas. Tan dominantes, de hecho, que casi ninguna otra especie se atrevía a atacar a sus miembros cuando estos últimos se encontraban en la plenitud de sus fuerzas. Y, sin embargo, ambas acabaron desapareciendo.

¿En qué especies estaba usted pensando? Quizá se sorprenda ahora, pues la respuesta es el hombre de neandertal (*Homo neanderthalensis*) y el elefante de colmillos rectos (*Palaeoloxodon antiquus*). Pero antes de conocer cómo pudieron afectar los cambios climáticos a estas dos especies dominantes, es obligatorio conocer mejor a nuestros dos protagonistas. La razón es que los elementos climáticos rara vez provocan una extinción de forma directa o instantánea; por el contrario, su efecto suele ser más sutil. Lo logran al interferir con alguna actividad fundamental de la especie, tal como la dificultad para encontrar alimento, la aparición de condiciones favorables para la propagación de enfermedades, la reducción de sus posibilidades de reproducción o una disminución significativa del número de individuos jóvenes que logran alcanzar la edad adulta. Por tanto, hay que conocer bien una especie y su sociedad para comprender sus ventajas y limitaciones y, así, inferir cómo las pudo afectar el clima.

Primero nos centraremos en los neandertales, la otra especie humana con la que compartimos el planeta durante más de 150 000 años, y que acabó extinguiéndose hace unos 40 000 años.<sup>5</sup> Bueno, esto no es del todo exacto, pues a través de mezclas e hibridaciones con nuestra especie, parte de su ADN sigue existiendo en nosotros, constituyendo un porcentaje que, en poblaciones euroasiáticas, está entre el 1 y el 2 %.<sup>6</sup> De hecho –y, aunque resulte paradójico–, es ahora, en pleno siglo XXI, y no hace 50 000 años, cuando más ADN neandertal está «circulando» por el planeta, a pesar de que la especie, como tal, haya desaparecido.

El legado neandertal en nuestra genética se ha relacionado en algunos estudios con dolencias y rasgos tales como la esquizofrenia; con trastornos del metabolismo que aumentan las posibilidades de desarrollar



Esqueleto de un *Palaeoloxodon antiquus*. Museo de Paleontología de la Universidad La Sapienza, Roma. © Diagram Lajard.

diabetes tipo 2; la depresión; con el sistema inmune o el tabaquismo.<sup>7</sup> De hecho, la diferencia en el contenido en ADN neandertal ha servido incluso para explicar por qué algunos individuos sufrían el COVID-19 de forma más o menos severa.<sup>8</sup> Aunque los neandertales tenían la piel blanca y eran pelirrojos, parece que estas características no las heredamos de ellos.<sup>9</sup>

El aporte genético neandertal también pudo proporcionarnos decisivas ventajas adaptativas, imprescindibles para desenvolverse con posibilidades de éxito en el hostil ambiente glacial que encontramos en Europa y Asia cuando abandonamos la cálida África y comenzamos a entrar en el «relativamente» frío mundo de los neandertales y denisovanos, cada vez más asediado por los hielos.

Ahora bien, esas adaptaciones que pudimos integrar en nuestra genética al mezclarnos con neandertales y denisovanos, y que tan vitales fueron para que pudiésemos sobrevivir a la última glaciación y a lo largo de la Prehistoria, ahora, con las condiciones de vida del siglo XXI –sobrealimentación, vida sedentaria, elevado consumo de azúcares, entre otros–, se han convertido, a menudo, en una molesta fuente de problemas. Pero ese es el juego de la evolución, nada es bueno ni malo, todo depende de las condiciones a enfrentar. La estrategia que te da la victoria en una batalla adaptativa puede ser la misma que te haga perder la siguiente.

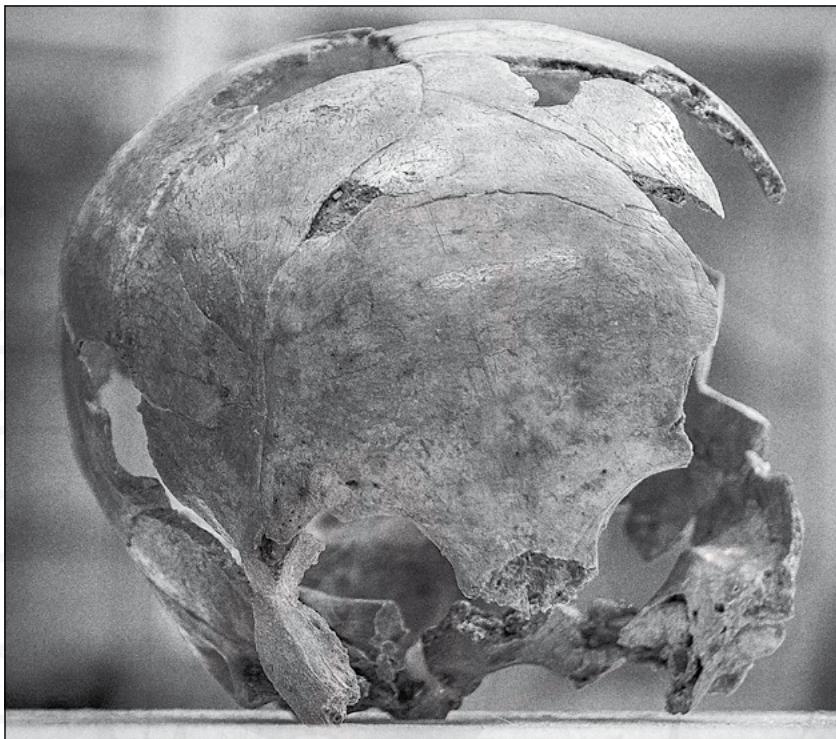
Si nos centramos en conocer la forma de vida y organización social del neandertal, hay que reconocer que, a pesar de todos los estudios, de todas las muestras y análisis completados, hay pocas cosas de las que podemos estar absolutamente seguros. A continuación, destacaremos unas cuantas que parecen estar bien establecidas.

Los neandertales eran inteligentes, no sabemos cuánto ni tampoco si más o menos que nosotros. No hay duda de que su volumen craneal era superior, podía tener 1500 cm<sup>3</sup> frente a los 1350 cm<sup>3</sup> que tenemos de media los humanos modernos. Ajustados al tamaño del cuerpo, la relación entre cerebro/masa corporal era similar a la nuestra, pero tenían más o menos desarrolladas distintas zonas, lo que pudo comprometer o condicionar sus habilidades sociales y cognitivas.<sup>10</sup> Tampoco sabemos si en alguno de los múltiples tipos de inteligencia, espacial, social o visual eran mejores o peores que nosotros; del mismo modo que desconocemos qué uso les dieron a esas habilidades, pues eso depende también y en grado sumo, de la cultura y ambiente en la que un ser humano se desarrolla. Pero de lo que no hay duda es de que se comunicaban entre ellos, que eran capaces de organizar tareas complejas y desarrollar estrategias muy elaboradas sin las que sus éxitos en la caza de enormes animales como los elefantes no puede explicarse y de las que nos han quedado evidencias materiales.

Así, por ejemplo, en nuestro trabajo publicado recientemente, basado en los hallazgos realizados en la Cueva de Vanguard, (Gibraltar), pudimos demostrar que los neandertales supieron obtener resinas a partir de plantas como las jaras pringosas usando estructuras de calentamiento anóxico.<sup>11</sup> Es decir, calentaban hojas enterradas para que su resina se volviera líquida pero no llegara a arder, pues al estar tapadas las hojas, la resina que destilaban no se exponía al oxígeno del aire y, por ende, no combustionaba.

El uso de estas resinas era fundamental para enmangar armas y otras herramientas funcionales, así como, por ejemplo, para fijar las puntas de sílex a las astas de madera de las lanzas. Y está claro que los neandertales eran maestros en esto. Durante miles de años utilizaron una técnica denominada Levallois con la que hacían todo tipo de herramientas cortantes y algunas de ellas han llegado hasta nosotros diestramente enmangadas con el auxilio de la resina de abedul.<sup>12</sup>

Es importante resaltar, ahora, que los neandertales eran más fuertes físicamente que nosotros, los humanos modernos, y requerían una gran cantidad de energía para mantenerse activos. Por ejemplo, se ha calculado que, bajo las mismas condiciones climáticas, los neandertales necesitaban entre 100 y 350 kcal diarias más que nosotros.<sup>13</sup> Esto equivale, aproximadamente, a un par de filetes más de ternera al día, lo que, a lo largo de un mes, implicaría que un neandertal necesitaba obtener entre seis y ocho kilogramos más de carne de caza que un *Homo sapiens*. Si multiplicamos esa cantidad por el tamaño de una banda promedio –entre quince y treinta individuos–, eso suponía que, solo para sobrevivir, los neandertales necesitaban abatir, al menos, un caballo salvaje más al mes.



Cráneo Engis 2, el primer neandertal encontrado, perteneciente a un infante de pocos años en la cueva de Engis, cerca de Lieja, en Bélgica. Fue descubierto en 1829 por el geólogo y paleontólogo Philippe-Charles Schmerling. © Thilo Parg / Wikimedia Commons.

Eran hijos de su tiempo, una época en la que las grandes bestias pleistocenas pululaban por la Tierra. Y esto era así hasta tal punto que, aunque consumían animales pequeños y recursos marinos, siempre necesitaban grandes presas. Por ejemplo, los pocos concheros que generaron los neandertales también contienen restos de grandes mamíferos, incluido el elefante de colmillos rectos.<sup>14</sup>

En dos estudios en los que tuvimos la oportunidad de contribuir, demostramos que los neandertales, misteriosamente, empezaron a consumir recursos marinos en la península ibérica hace unos 150 000 años,<sup>15</sup> esto es, en el mismo periodo en que lo hacíamos nosotros, los humanos modernos, en Sudáfrica, cuando ese continente era aún nuestro único hogar. Esa llamativa coincidencia adaptativa –o si se prefiere, convergencia en las dietas– nos llevó a concluir que ambas especies humanas –la neandertal en Iberia y la *sapiens* en Sudáfrica–, estaban respondiendo a un mismo tipo de clima: el mediterráneo, caracterizado por prolongadas sequías.<sup>16</sup>

Es posible que las condiciones impuestas por estos largos períodos de sequía, obligaran a ambas poblaciones a incorporar en su dieta recursos tan poco apetecibles, a primera vista, como lo que hoy denominamos marisco.

Pero, al contrario que los neandertales, los *homo sapiens* podían alimentarse en exclusiva de peces, conchas, conejos y pequeñas aves, lo que constituía una significativa ventaja adaptativa ante una posible reducción o extinción de los grandes mamíferos. Por ejemplo, en el yacimiento de El Pirulejo, en Córdoba, pudimos estudiar niveles arqueológicos pertenecientes a grupos magdalenienses donde más del 95 % de los restos animales correspondían a conejos.<sup>17</sup> Dicha especialización en la caza menor nunca se había observado, al menos a esa escala, en ningún nivel asociado a neandertales. Y la razón es que estos necesitaban presas grandes para sobrevivir. Eran cazadores *big-game* como dirían los ingleses, depredadores especializados en animales que les proporcionaran grandes cantidades de grasas y proteínas, esenciales para mantener sus robustos cuerpos y con altos requerimientos calóricos.

En esa dirección apuntan también algunos estudios bioquímicos que afirman que los neandertales podrían haber sido incluso auténticos «hipercarnívoros», es decir, que no hacían ascos a la carne «ajena», incluso si era carroña.<sup>18</sup> Al parecer, es bastante evidente, asimismo, que el canibalismo era algo habitual entre ellos,<sup>19</sup> aunque también eran capaces de cuidar a individuos con dolencias físicas o diferencias cognitivas como el síndrome de Down.<sup>20</sup> En definitiva, igual que nosotros mismos, eran capaces de lo mejor y de lo peor según el individuo, su cultura y sus circunstancias.

Pasando a otras cuestiones, cabe señalar que el arte –o, más propiamente, el simbolismo– neandertal es llamativo, pero escaso, y carece de la calidad y riqueza de variaciones que caracteriza al de los *homo sapiens*. Pues, aunque los neandertales usaron pigmentos, realizaron grabados y utilizaron elementos como garras de águila o, posiblemente, plumas, con fines decorativos,<sup>21</sup> todo ello se dio en una escala muy limitada en comparación con la desplegada por los grupos de *sapiens*.

Esto se ha interpretado de diversas maneras, pero es posible que la mente neandertal –o, más bien, su forma de vida, más territorial y organizada en grupos reducidos–, no necesitara toda la parafernalia simbólica de adornos, creencias, danzas y rituales, que resultan imprescindibles para mantener cohesionados a los grandes grupos humanos, como ocurría en las comunidades de *Homo sapiens*. Así que, si su mente era similar a la nuestra, serían comparables a los descreídos y escépticos comanches o a los fueguinos yaganés, que también producían arte, pero en su mayoría de naturaleza efímera. Por ejemplo, y como veremos en el último capítulo de este libro,

los comanches solo empezaron a adoptar danzas y rituales complejos, como la famosa danza del sol, que tomaron de los cheyenes, cuando enfrentaron momentos muy duros en su relación con el clima y los colonos americanos.

Los estudios genéticos y geoquímicos señalan que los neandertales eran bastante pocos o que tenían pobres mecanismos sociales para evitar la falta de diversidad genética.<sup>22</sup> También señalan que las mujeres eran las que se desplazaban entre los territorios, puesto que la riqueza genética de las hembras que componen los grupos neandertales analizados es mucho más alta que la de los varones.<sup>23</sup> Esto puede estar relacionado con que, al igual que muchos grandes mamíferos cazadores, un clan patrilineal dominaba los espacios por los que se iban desplazando según la estación y las hembras eran las que cambiaban de grupo para evitar la consanguineidad. En el caso de los neandertales ibéricos, la extensión de este territorio se ha estimado entre 225 y 400 km<sup>2</sup>;<sup>24</sup> si hacemos un cálculo muy básico, el resultado es que la península podría acoger unos quinientos clanes de nuestros primos, es decir, entre unos 10 000 y 15 000 individuos. De hecho, se ha calculado que ni siquiera en su momento de máximo esplendor superaron los setenta mil individuos incluyendo toda Europa y Asia occidental.<sup>25</sup> Habría que señalar, además, que muchos de esos neandertales habitaban en cuevas, lo que pudo tener consecuencias evolutivas para ellos, aunque dicha cuestión la trataremos más adelante.

Finalmente, veamos qué puede decirnos su distribución geográfica. En los momentos cálidos o interglaciares, alcanzaron su máxima extensión debido a que sus clanes de cazadores se expandieron desde las montañas de la cordillera del Altái –actual frontera de Rusia–, Mongolia y Kazajistán, yendo por el oeste hasta la península ibérica, y alcanzando por el sur lo que hoy son Israel y Palestina y los montes Zagros, en el occidente del actual Irán; mientras, por el norte, no pasaron de la parte meridional de Inglaterra, aunque puede que, en el periodo cálido, llegaran todavía algo más al septentrión, incluso por encima de Polonia, pero esos territorios quedaron sepultados por los hielos durante la última glaciación y es posible que los restos dejados allí por los neandertales fueran borrados para siempre.

Ahora bien, lo que resulta muy significativo es que los neandertales nunca ocuparon las grandes planicies de las estepas eurosiberianas ni las zonas áridas del Sinaí y Arabia,<sup>26</sup> lugares que sí logró ocupar con éxito el *Homo sapiens*. Asimismo, es harto revelador que el territorio que siempre ocuparon los neandertales, con independencia de que el planeta estuviera viviendo un periodo cálido o uno glaciar, fue el de las penínsulas septentrionales de la cuenca mediterránea. Y es que esta especie humana estaba fabulosamente bien adaptada a los entornos costeros mediterráneos. De

modo que la península ibérica, el lugar de mayor biodiversidad de Europa, siempre fue una de sus bases, de sus refugios, como luego también lo sería para nosotros, los humanos modernos, durante la última y desoladora época glacial.<sup>27</sup> Y, por poco, no se denominó a la especie con el nombre de una ciudad mediterránea. En Gibraltar se encontraron restos de neandertal en 1848, ocho años antes que en el valle de Neander en Alemania que, como es bien sabido, serían los que terminaron dando nombre a la especie, de forma que se perdió la oportunidad de denominarlo *Homo calpensis* (Hombre de Gibraltar).

Y, ahora, veamos a nuestro segundo protagonista, el elefante de colmillos rectos, el *Palaeoloxodon antiquus*. ¿Cuáles eran sus puntos fuertes y cuáles los débiles?

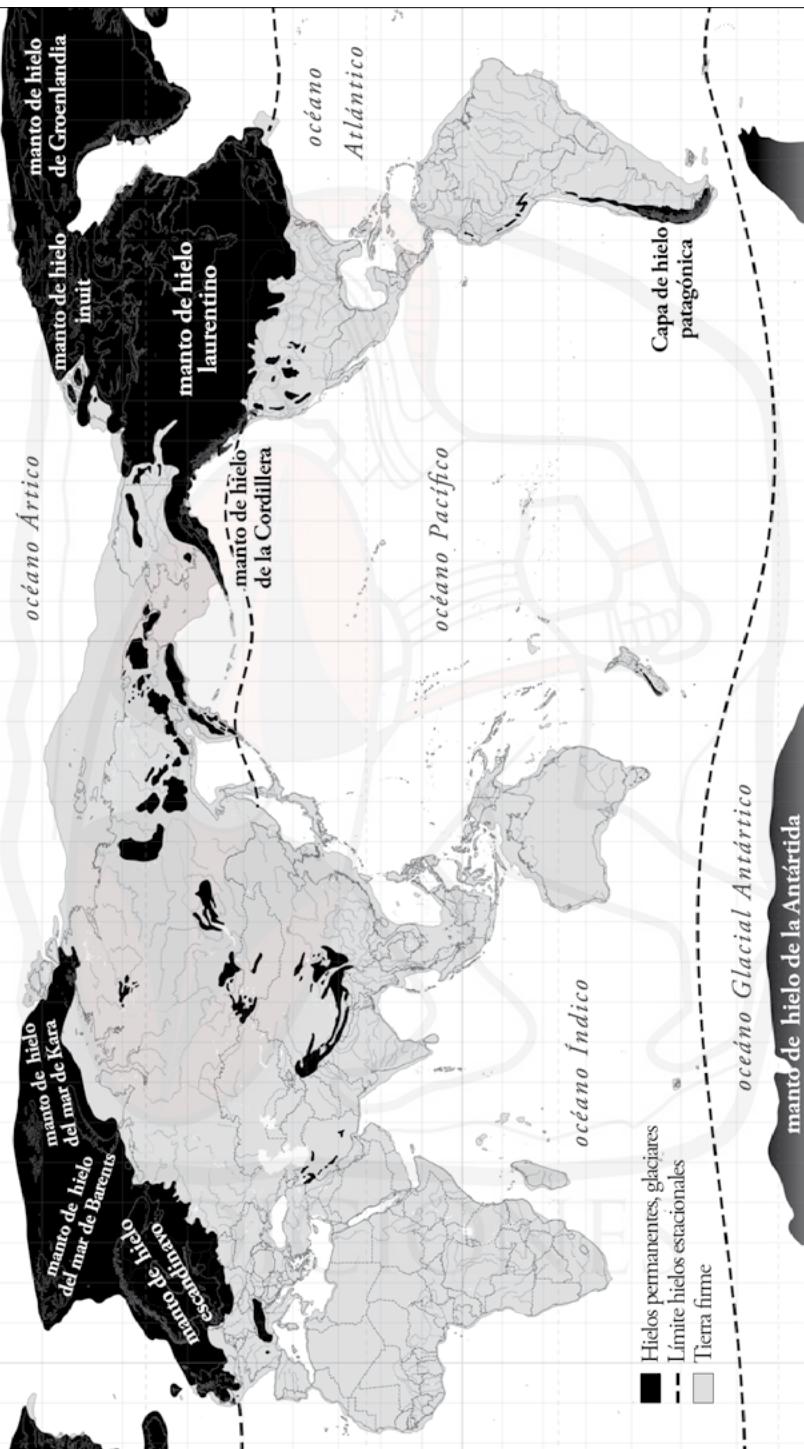
Parece que estos grandes mamíferos se organizaban de forma similar a como lo hacen las manadas de elefantes africanos actuales. Las hembras y las crías se movían en grupos, mientras que los machos, en su edad adulta, lo hacían de forma algo más solitaria. Esto parece estar confirmado por las evidencias fósiles de otras especies de elefantes. En el yacimiento de Hot Spring en Dakota del Sur, en Estados Unidos, se encontraron los restos de 61 mamuts que murieron en un profundo socavón en el interior de un lago que debía quedar oculto entre la vegetación. Cuando los científicos estudiaron los restos, descubrieron que la inmensa mayoría eran machos jóvenes.<sup>28</sup> De algún modo, las hembras esquivaron ese peligro. De hecho, la gran mayoría de los mamuts y mastodontes que se encuentran expuestos en los museos son machos. Sucede lo mismo con los elefantes de colmillos largos cazados por los neandertales durante el Eemíense en Alemania.<sup>29</sup> La vida solitaria les privaba de la ayuda del grupo y, lo que es peor, de la memoria ancestral que en estos animales radica en las grandes hembras, las matriarcas,<sup>30</sup> que pueden llegar a alcanzar los setenta años, memorizar la presencia de fuentes de agua a cincuenta kilómetros a la redonda<sup>31</sup> e incluso mejorar las posibilidades reproductivas de sus hijas.<sup>32</sup> Todo esto si se nos permite mezclar la etología, esto es, el comportamiento de tres especies en distintos continentes y momentos.

En cuanto a nuestro elefante de colmillos rectos, los *Palaeoloxodon* aparecieron en África en el Pleistoceno temprano y su éxito se debió en no poca medida a la adaptación de sus dientes al forrajeo, es decir, a comer hierba en vez de solo tiernas hojas de árboles, una respuesta al proceso de creciente aridificación que se experimentaba en ese momento y que había hecho menguar de forma drástica la extensión de los bosques densos en favor de las sabanas salpicadas, aquí y allá, por pequeños bosquecillos o moteadas de árboles aislados.

# La Edad de Hielo

## En el último máximo glacial (hace 20 000 años)

1 Heinrich contra neandertal



Desde sus territorios originales, el colmillos rectos, al igual que las condiciones ambientales a las que se había adaptado, se fue extendiendo por una considerable parte del globo. De modo que, curiosamente y en buena medida, ambas especies, el mencionado elefante y el neandertal, terminaron por tener una distribución muy parecida,<sup>33</sup> con un mismo núcleo demográfico centrado en Europa y Asia Occidental.

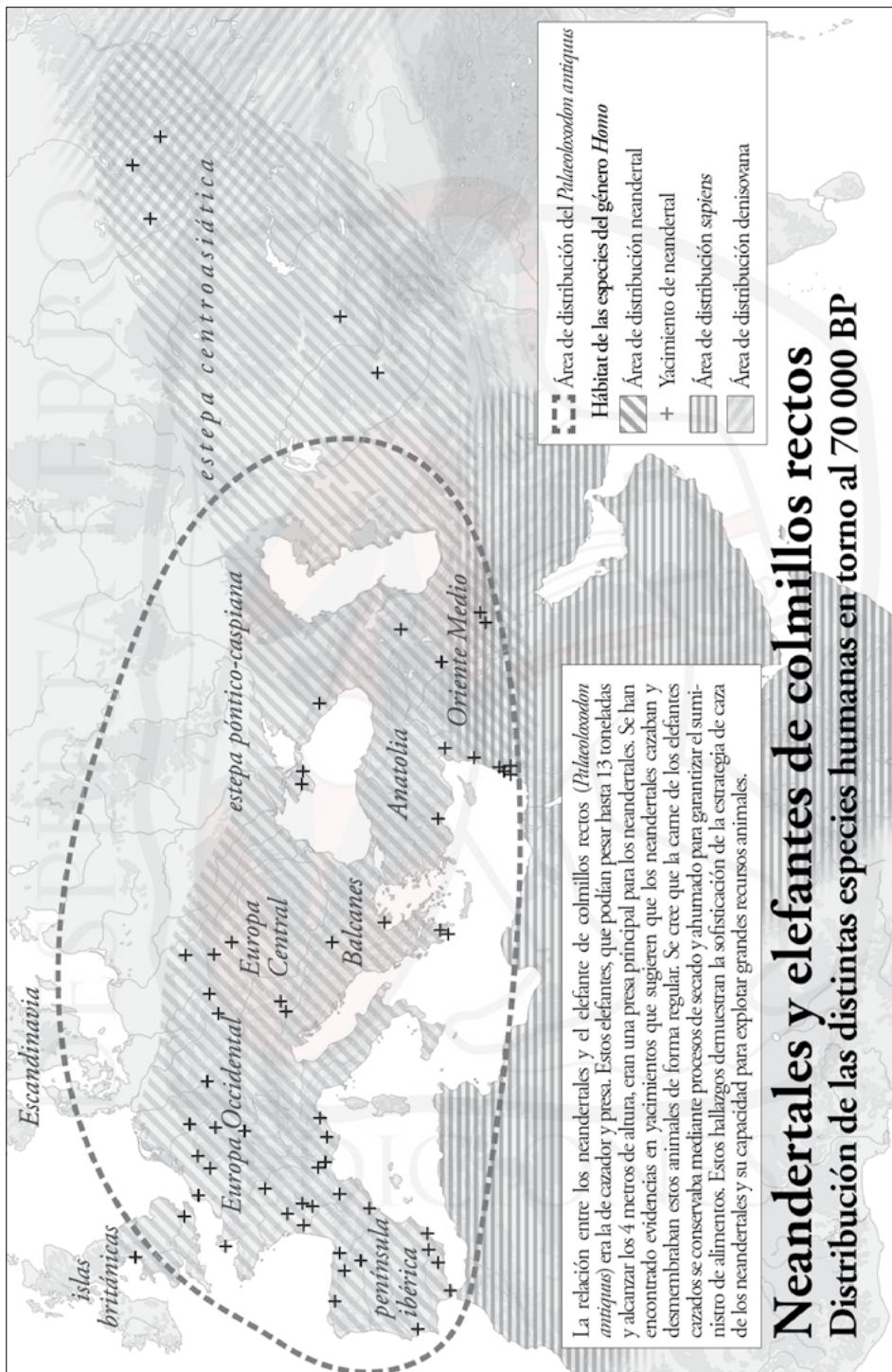
Nótese que los elefantes de colmillos rectos nunca llegaron a pastar en África, territorio que, recuérdese, también fue ajeno a los neandertales, y que rara vez se adentraron en las llanuras siberianas, amén de que su máxima expansión geográfica también coincidió, como la de los neandertales, con los períodos cálidos o interglaciares. Sin embargo, durante los períodos glaciares, cuando los hielos y la sequía avanzaban de nuevo, dejaban el testigo a sus primos, los mamuts, señores de la tundra, que pasaban a ocupar la mayor parte del territorio, mientras que ellos quedaban restringidos a la zona mediterránea, a la espera de un mejor momento.

De hecho, su hábitat favorito parecen haber sido los bosques templados de Centroeuropa y los mediterráneos. Mientras que los machos solitarios podían ramonear o pastar libremente, las manadas quedarían restringidas a zonas ricas en agua, debido a su gran necesidad de hidratación y a la menor movilidad de las crías y los individuos jóvenes.

En la península ibérica los hábitats preferidos por los elefantes parecen haberse situado en la desembocadura de los grandes ríos, en las lagunas costeras y en las orillas y cuencas de lagos interiores, situados en lugares tales como los hallados en la actual Comunidad de Madrid.

Por último, cabe señalar que estas bestias eran grandes, enormes, y que tenían un marcado dimorfismo. Los machos llegaban a pesar entre 10 000 y 15 000 kilogramos, alcanzaban con facilidad alturas por encima de los cuatro metros y podían vivir hasta los ochenta años.<sup>34</sup> En comparación, el elefante de la sabana africano más grande jamás cazado u observado, un gran macho que mataron en Angola en 1956, medía cuatro metros y pesaba 12 000 kilogramos. Fue un caso excepcional, pues la media en los machos africanos de la sabana, la especie actual más grande, está en torno a los tres metros y medio de altura y los 6000 kilogramos de peso. En cuanto a las hembras del elefante de colmillos rectos no solían superar los 10 000 kilogramos. En todo caso, ambos, machos y hembras, eran notablemente más grandes y pesados que los elefantes actuales.

Del cráneo de estos enormes elefantes prehistóricos partían dos colmillos rectos y algo curvados al final, que recuerdan a un gigantesco *falx* de marfil, la terrible espada de los dacios. Unas formidables defensas



que podían alcanzar con facilidad los tres y medio o cuatro metros de longitud, y los cien kilogramos de peso cada uno. ¡Imagínense la colossal musculatura del cuello para poder agitar esas defensas al viento en los momentos de amenaza o durante la época de celo! De hecho, algunos estudios apuntan que sus primos cercanos, los elefantes asiáticos de colmillos rectos (*Palaeoloxodon namadicus*), pudieron ser el mamífero terrestre más grande que haya caminado nunca sobre este planeta con una altura de 5,2 metros y 22 000 kilogramos.<sup>35</sup> Ese tamaño colosal demandaría una cantidad enorme de comida y agua, lo que conllevaría migraciones estacionales si estos recursos llegaban a agotarse.

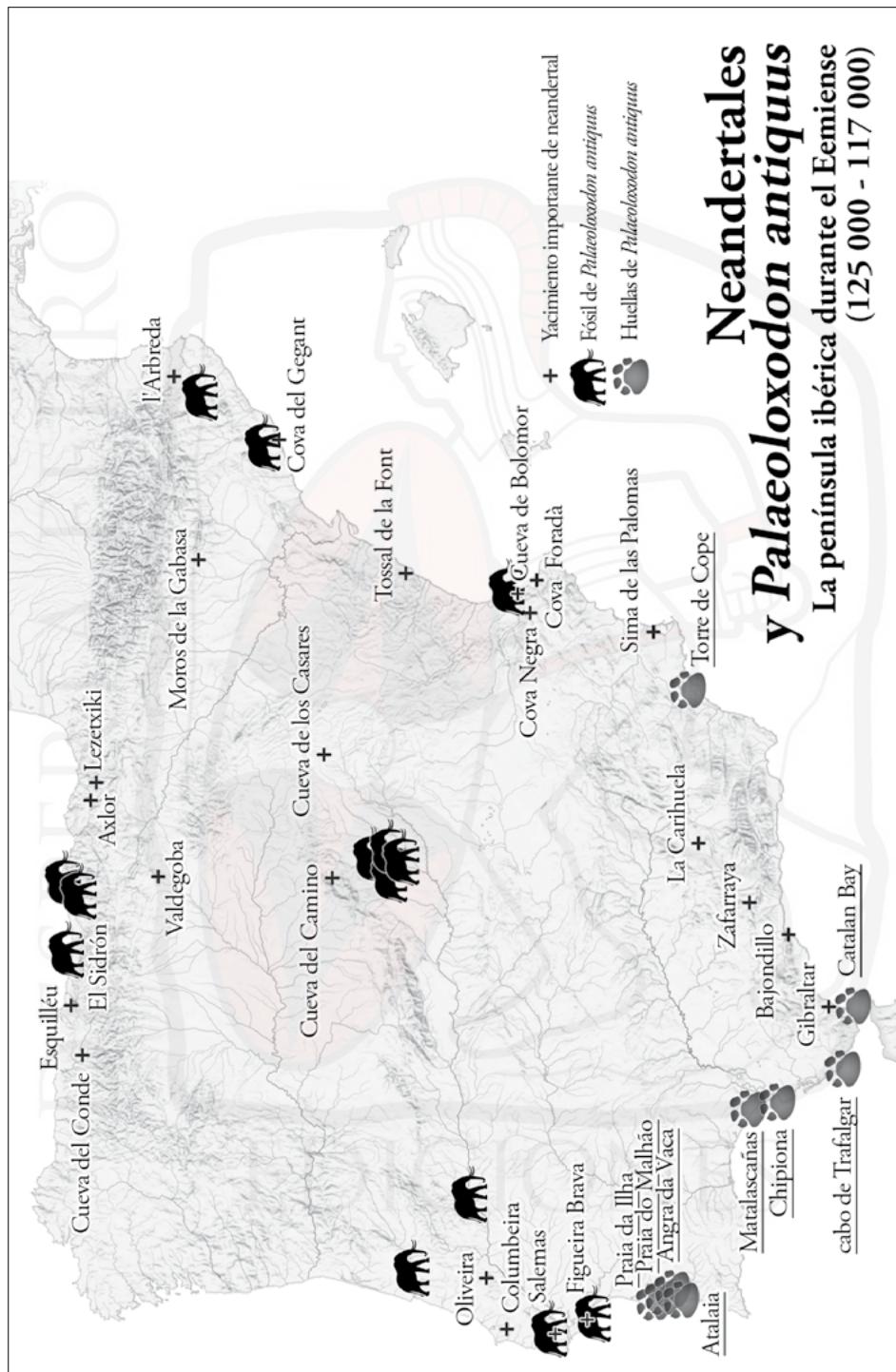
De forma paradójica, los últimos miembros de ese glorioso linaje fueron sus versiones «enanas» que vivían en las islas del Mediterráneo. De modo que hacia el 10 000 a. C. y hasta el 2000 a. C., en algunos casos, las islas de Cerdeña, Creta, Sicilia, Chipre y hasta las de Rodas y Malta, estaban pobladas por elefantitos que desaparecieron cuando los humanos comenzaron a asentarse en gran número en dichos lugares.

Entre los más pequeños de esos elefantes enanos, se encontraba el *Palaeoloxodon falconeri*, que alcanzaba un peso de unos doscientos cincuenta kilogramos cuando era adulto y podía medir un metro. El doble que un pony. Y puede que el chipriota *Palaeoloxodon cypriotes* tuviera incluso menor talla.

Los restos de los *Palaeoloxodon* siguieron llamando poderosamente la atención de los humanos. En el yacimiento de El Pirulejo, en niveles magdalenienses (unos 16 000 años), estudiamos el diente fósil de unos de ellos, fallecido unos 150 000 años antes, el cual fue modificado para ser usado como un mortero. Este objeto debía ser precioso para sus dueños, pues lo marcaron con una suerte de señal digital y «sagrada» de óxido de hierro.<sup>36</sup>

Y es que los colmillos de estos elefantes se usaron, aún mucho después de su desaparición, para hacer herramientas de marfil durante el Calcolítico.<sup>37</sup> Mientras que, en la Grecia Clásica, algunos de los huesos de los grandes y pequeños *Palaeoloxodon* parecen haberse usado como prueba fehaciente de la existencia de gigantes, reyes, seres mitológicos como los cíclopes o incluso para ganar guerras. Sí, fósiles ganando conflictos. Nos lo cuenta Heródoto de Halicarnaso, hacia el 560 a. C.:

Al principio de la guerra los Lacedemonios pelearon siempre con desgracia [...] Aburridos de su mala suerte, enviaron emissarios a Delfos para saber a qué dios debían aplacar, con el fin de prevalecer sobre sus enemigos, los de Tegea.



Adaptado a partir de Neto de Carvalho, C., et al., 2025 [en prensa].

El oráculo respondió, que lo lograrían con tal que recobrasen los huesos de Orestes, el hijo de Agamenón [...] Mas como no pudiesen encontrar la urna en que estaban depositados, acudieron de nuevo al Oráculo que les dijo: «En un despejado lugar de Arcadia hay una ciudad, Tegea; allí soplan dos vientos por obra de poderosas fuerzas; hay golpes y contragolpes, y pena sobre pena. Allí cubre al Agameónida la nutricia tierra; si te lo llevas, dueño serás de Tegea». <sup>38</sup>

Siguiendo este oráculo los espartanos llegaron hasta una herrería, lugar de fuelles, martillos y yunque, donde el dueño les dijo lo que había encontrado mientras excavaba un pozo, un ataúd de siete codos de largo (unos 3,5 metros) que, claro está, debía pertenecer a Orestes. Así que los espartanos, alentados por esta revelación, entraron secretamente en la ciudad enemiga y se llevaron los restos del «Gigantesco héroe». A partir de ese momento, y como les profetizara el oráculo, no volvieron a perder batalla contra los de Tegea.

Pues bien, la paleontología moderna ha confirmado que en el lugar donde se encontraba Tegea, abundaban y abundan restos del elefante de colmillos rectos y de otros proboscídeos fósiles.<sup>39</sup> Por lo que la historia de Heródoto, como casi siempre ocurre, se asienta sobre bases comprobables.

Y es que entre los siglos VIII y VI a. C. se desarrolló en Grecia un interesante culto a los antiguos héroes míticos locales, y cada vez que aparecían enormes huesos se les asociaba a alguno de ellos. Así pasó con los gigantes Orión, Otos, Hilo o el mismísimo Gerión.

Por ejemplo, Pausanias nos habla de una isla cerca de Mileto donde se encontraron los huesos de Asterio, hijo de Anax, uno de los gigantes de la Tierra cuyo esqueleto medía no menos de 15 pies de longitud (unos 4,5 metros de altura).<sup>40</sup> Y el mismo autor identificó que en el santuario de Artemisa situado cerca de la itálica Capua, se hallaba expuesto el cráneo de un elefante para deleite y asombro de los peregrinos.<sup>41</sup>

De hecho, algunos autores apuntan que es probable que la peculiar forma del cráneo de los elefantes fuera la base material, por así decirlo, sobre la que los griegos asentaron en origen la leyenda de los cíclopes mediterráneos.

## LA ÚLTIMA EDAD DE ORO NEANDERTAL

La última vez que los neandertales lograron alcanzar su máximo límite de expansión geográfica fue durante el último periodo cálido interglacial, el

llamado Eemiense o Estadio Marino Isotópico 5e (MIS 5e); en la parte final de este capítulo nos detendremos a explicar por qué recibe estos nombres. El Eemiense se extendió desde los 125 000 hasta los 117 000 años. En este momento llegaron muy al este, hasta la misma cueva de Denísova, en los montes Altái (Rusia) donde se mezclaron con otra especie humana, los denisovanos,<sup>42</sup> del mismo modo en que más tarde, entre el 60 000 y el 40 000 a. C. se mezclarían con nosotros, los *sapiens*.<sup>43</sup>

Todo esto sucedió en un periodo en el que el planeta alcanzó temperaturas que estaban por encima de la actual. Pues, durante el Eemienne, la temperatura media del océano global era de 0,5 a 1 °C más alta que en la época preindustrial y cercana a la que estamos alcanzando en la actualidad.<sup>44</sup>

Ahora bien, a pesar de ese discreto aumento en la temperatura media de los océanos, veremos que tuvo un impacto muy relevante, aunque también muy diferente, según el área a la que dirijamos nuestra atención. Pues, a pesar de parecer un incremento irrisorio, al mantenerse este calentamiento durante mucho tiempo fue suficiente para modificar corrientes marinas, la circulación de los vientos y para provocar grandes retrocesos en las superficies heladas, como vamos a describir.

Así, en la zona del Ártico se tradujo en que las temperaturas de verano fueron entre 4 y 5 °C más altas que ahora<sup>45</sup> y esto provocó un deshielo tan considerable que el nivel de mar en algunos lugares del Mediterráneo estaba entre tres y nueve metros por encima del actual.<sup>46</sup> Las evidencias de estos elevados niveles marinos todavía se observan claramente en los acantilados y playas de islas como Mallorca o Cerdeña.<sup>47</sup> También dejó su impronta en el paisaje costero mediterráneo en general, donde muchas superficies arrancan o tienen inflexiones por encima del nivel que hoy día alcanza el mar, ayudándonos así a entender el paisaje costero actual.

Un ejemplo precioso de este fenómeno lo encontramos en la forma escalonada de la cara sur del peñón de Gibraltar. Debido al levantamiento del terreno provocado por la colisión entre las placas africana y europea, hoy podemos caminar sobre antiguas superficies planas de erosión marina –las llamadas rasas mareales– que en su momento estuvieron al nivel del mar.<sup>48</sup>

Como se pueden imaginar, ante el actual escenario de calentamiento planetario, el estudio del Eemiense es una prioridad para la comunidad paleoclimática. El motivo es evidente, es una forma práctica de conocer hacia qué tipo de planeta nos dirigimos en caso de que continúe el actual calentamiento global y también es el escenario que nos permite validar los modelos climáticos predictivos.



El JOIDES Resolution partiendo de Honolulu, Hawái, el 9 de mayo de 2009 al inicio de la Expedición 321: Pacific Equatorial Age Transect 2. © William Crawford, IODP/TAMU.

¿Cómo se hace eso? Pues nada mejor que poner un ejemplo para que conozcan cómo ambas disciplinas –paleoclimatología y modelado climático–, se potencian y retroalimentan. Cuando tuvimos la suerte de participar en una campaña oceanográfica en las costas antárticas de la Tierra de Wilkes, bajo la dirección de la profesora Carlota Escutia (CSIC) en el año 2010, se pensaba que, en esta zona, el gran continente helado era una mole estable. Una masa de hielo inamovible que no había sufrido cambios significativos al menos en el último millón de años.

Pero esa idea no se pudo mantener cuando a la cubierta del buque JOIDES Resolution llegó un testigo.

Para que el material que contenía el testigo llegara hasta nosotros, los tubos de recuperación tuvieron que atravesar cientos de metros de fango, luego ascender 3465 metros de columna de agua marina y, por fin, atravesar el estanque de la Luna.\*

Pues bien, esos sedimentos extraídos mediante tan colosal estructura y complicado procedimiento preservaban para nosotros una evidencia

\* N. del A.: El *moon pool* es un agujero de 7 m<sup>2</sup> situado justo en mitad del barco y por donde bajan los tubos de perforación que cuelgan de una torre que se eleva 130 metros desde la superficie del mar.

inesperada: durante el Eemíense estaban llegando rocas y minerales que no deberían estar allí. La única forma de explicarlo es que los casquetes hubieran sufrido un importante retroceso y que la erosión tuviera lugar hacia el interior del continente. O sea, los icebergs estaban llevando rocas hasta nuestro lugar de estudio diferentes a las que llegan en la actualidad. Algo realmente asombroso y, hasta entonces, inimaginable y que se dio a conocer en una revista de alto nivel como *Nature*.<sup>49</sup>

Antes de publicarse, se informó de sus conclusiones a los mejores equipos de modelizadores climáticos. Estos tuvieron que incorporar nuevos parámetros a sus modelos para explicar esa evidencia.<sup>50</sup> Luego «simplemente» aplicaron ese nuevo modelo a la actualidad para predecir el futuro y pronosticar cómo, cuándo y cuánto se derretirá la Antártida. Sus resultados se difundieron en un artículo titulado «Cómo contribuye la Antártida a los aumentos del nivel del mar pasados y futuros», también publicado en *Nature* y que consiguió un enorme impacto.<sup>51</sup> Los autores demostraron que, si las aguas relativamente cálidas afectan a los casquetes antárticos durante suficiente tiempo, estos acaban sucumbiendo de forma catastrófica. Ante un aumento de los gases invernadero y del calentamiento planetario, la Antártida, por sí sola, puede aumentar el nivel del mar un metro para el año 2100 y hasta 15 metros para el año 2500.

La subida del nivel del mar se notará sobre todo cuando se produzcan importantes tormentas, como, según la tradición, sufrieron las tribus cimbrias en el siglo II a. C. Sobre esto, Floro nos cuenta lo siguiente: «Los cimbrios, teutones y tigurinos, ahuyentados de los confines de la Galia al inundar el mar sus tierras, buscaban por todo el Orbe nuevos lugares de asentamiento».<sup>52</sup> O como señala Estrabón: «Nadie, en efecto, admitiría que la causa de que ellos [los cimbrios] sean nómadas y bandidos sea la siguiente: que, cuando habitaban una península [Jutlandia] fueron desalojados de esos lugares por una ola gigantesca». Y tras expresar su escepticismo sobre el fenómeno y señalar que, en su tiempo, hacia el 27 a. C. todavía había cimbrios viviendo en Jutlandia, Estrabón continúa diciendo:

Es ridículo pensar que abandonaron el lugar por haberse encollerizado contra un fenómeno natural y estable, dado que sucede dos veces cada día.

Da la impresión de ser una invención el que en otro tiempo sobreviniera una ola de un tamaño extraordinario. En efecto, en tales fenómenos el Océano admite crecidas y bajadas, aunque están reguladas y son periódicas.

No se expresa con acierto quien asegura que los cimbros tomaron las armas contra las olas, ni quien afirma que los celtas, haciendo gala de temeridad, esperan a que sus viviendas estén anegadas, para luego reconstruirlas; y que éstos [los celtas] sufren mayor destrucción a causa del agua que a causa de la guerra, tal como hace Éforo.<sup>53</sup>

Pero pásmanse, el escepticismo de Estrabón, al parecer, erraba. Pues según algunos estudios, la inundación de las zonas costeras que ocupaban en el norte de Europa teutones y cimbrios, motivó que estos pueblos germanos tuvieran que abandonar en gran número sus hogares originales y buscar nuevas tierras. Fue un belicoso peregrinar que llevó a estos guerreros cimbrios y teutones desde lo que hoy son Dinamarca y el noroeste de Alemania hasta la península ibérica, en donde, por cierto, los celtíberos les encajarían severas derrotas antes de que las legiones romanas capitaneadas por Mario fueran capaces de hacer otro tanto y pusieran un sangriento fin al largo y destructivo vagabundeo de los germanos norteños.

Pues bien, las investigaciones más recientes apuntan a fuertes tormentas en condiciones de marea alta como causantes de enormes inundaciones costeras.<sup>54</sup> En la desembocadura del río Ems (Países Bajos) se han observado evidencias de abandonos de poblados costeros durante el periodo de las grandes migraciones cimbrias.<sup>55</sup> De hecho, parece que no fue hasta el siglo I a. C. cuando empezaron a construirse diques en esta zona para proteger las tierras de cultivo de las inundaciones marinas.<sup>56</sup>

Perdone el lector esta digresión, regresemos de nuevo al Eemíense junto a nuestra especie hermana, los neandertales, y vamos a preguntarnos sobre el aspecto de nuestro planeta durante ese periodo. Pues, como dijimos antes, depende de dónde pongamos nuestra atención. Si nos vamos hasta las impenetrables selvas tropicales, esos aumentos de temperatura parece que no produjeron variaciones relevantes. Pero, si viajamos a lugares más cercanos a los polos, como Siberia o Groenlandia, allí los cambios sí resultan dramáticos. La costa siberiana Eemíense fue mucho más cálida que en la actualidad. En las islas de Nueva Siberia –que separan el mar de Láptev del de Siberia Occidental–, los interesantes registros del permafrost indican que la temperatura era entre 5 y 10 °C más alta que la actual.<sup>57</sup>

Por su parte, los estudios paleoambientales en el curioso lago Elgygytgyn, formado por un tremendo impacto meteorítico en la península de Chukotka, junto al estrecho de Bering, no dejan lugar a dudas. Durante el Eemíense, este era un lugar mucho más cálido que en la actualidad,

un lugar dominado por frondosos bosques de abedules en lugar de por la fría tundra actual.<sup>58</sup>

No obstante, un poco más al sur, durante la expedición que realizamos en el buque japonés R/V Yokosuka a lo largo del mar de Ojotsk, cerca de Kamchatka, los testigos sedimentarios extraídos allí señalaron que, durante el Eemíense, el medio marino cambió de forma radical y en un trabajo que tuvimos la oportunidad de liderar demostramos que la columna de agua sufrió alteraciones y que la influencia de los cálidos monzones aumentó.<sup>59</sup>

Conviene señalar que la Agencia Meteorológica de Japón (AMJ) ha demostrado que es precisamente eso, el hecho de que el hielo estacional esté desapareciendo del mar de Ojotsk, lo que está sucediendo en la actualidad y lo hace a una velocidad tan considerable que está perdiendo un 3,4 % de superficie helada cada década, desde 1970 hasta la actualidad.<sup>60</sup>

Pero no hace falta ir a lugares remotos para contemplar cambios sorprendentes. Durante el Eemíense, el Mediterráneo se calentó 2 o 3 °C más de media respecto al momento actual y esto fue suficiente para que algunos animales marinos tropicales –la denominada «fauna senegalesa»–, encontraran en él su nuevo hogar. Moluscos que en la actualidad viven en el golfo de Guinea, como la llamativa caracola bilolá (*Thetystrombus latus*), llegaron hasta la península itálica<sup>61</sup> y, por supuesto, crecieron en todo el sur de la ibérica. Y es que las barreras oceánicas también se debilitaron y los moluscos tropicales se expandieron desde Canarias y las costas africanas hasta distintos lugares más al norte,<sup>62</sup> cubriendo todos los archipiélagos de la Macaronesia (Cabo Verde, Canarias, Azores, Madeira y las islas Salvajes).

Algunas playas en el sudeste español cambiaron, asimismo, su aspecto, pues del amarillo arenoso pasaron a un brillante blanco tropical, literalmente como si en vez de en Almería, Murcia y Alicante, estuviésemos en las islas Bahamas. Pues ese «pequeño» aumento de temperatura bastó para que en el mar se formaran oolitos carbonatados, esto es, granos de arena recubiertos por blancas cales que precipitaban a partir de una cálida agua marina. Estos granos luego se redondearían y aumentarían a causa del interminable y paciente vaivén de las olas. Más tarde, esos oolitos fueron transportados hasta la orilla y lanzados al aire por el viento, para acabar formando brillantes dunas blancas que debieron de contrastar sobremanera bajo el azul del cielo mediterráneo.

Las evidencias que han llegado hasta nosotros se pueden visitar a lo largo de un cordón de dunas fósiles que van, al menos, desde Los Escullos, en Almería, a Calblanque, en Murcia. Al estar formadas por carbonato, por cal, esas dunas polvorrientas acabaron endureciéndose como las rocas y preservaron con todo detalle las pisadas de los seres que pulularon sobre ellas.



Duna fósil oolítica de edad eemiente en Calblanque (Murcia). Fotografía cortesía de Jorge Manuel Gutiérrez.

Sí, huellas fósiles. En un estudio que está a punto de ser publicado, liderado por el doctor Carlos Neto, de la Universidad de Lisboa, hemos contribuido a describir hileras de huellas de mustélidos (posiblemente garrduñas), venados, escarabajos e incluso lobos.<sup>63</sup> Pero el rastro más impresionante que hemos encontrado han sido las pisadas de majestuosos elefantes. Sí, quién lo iba a decir, elefantes de colmillos rectos murcianos, que se unen a los ya descritos con la misma edad a lo largo de casi todo el litoral ibérico.

Y ¿qué hacían allí esos enormes elefantes? Un trabajo que predice cómo se distribuirían nuestros colmillos rectos bajo el clima actual, parecido al Eemiente, nos indica que la región de Murcia era la menos propicia para su desarrollo.<sup>64</sup> O sea, que no era el ambiente ideal para que los grandes elefantes estuvieran mucho tiempo allí. Nuestra interpretación, en línea con estudios previos,<sup>65</sup> es que se estaban desplazando por el «corredor costero». Piénsenlo, en un lugar con un relieve tan accidentado como la península ibérica, lleno de montañas y altos valles, posiblemente la mejor forma de moverse entre los ríos estuarios y deltas costeros del Tajo, Guadalquivir o del Ebro sería a través de las planas llanuras costeras. Circular por las blandas arenas litorales debió ser una buena idea para alguien que pesaba más de 10 000 kilogramos y donde la brisa costera ofrecía, además, protección contra los molestos insectos. Otros trabajos han descrito

cómo los uros (*Bos primigenius*, toros gigantes de hasta 1500 kilogramos), ciervos y cabras también hacían uso de estos corredores costeros.<sup>66</sup> No sabemos si lo hacían cada día o durante migraciones estacionales, en todo caso, era una forma de gestionar los cambios diarios o anuales del clima.

Y, como ya nos podemos imaginar, donde hay grandes herbívoros, vamos a tener grandes carnívoros y, entre ellos, no faltaban los neandertales.

En efecto, si colocamos en un mapa los lugares donde hay huesos o pisadas de elefante y los comparamos con los yacimientos neandertales ibéricos encontramos una clara relación, al menos durante el Eemíense. Desde el litoral catalán hasta el portugués, los yacimientos neandertales están en cuevas que dominaban amplios campos de visión y, muy concretamente, los paisajes costeros por los que debían circular las manadas de elefantes de colmillos rectos, uros y demás grandes herbívoros a los que daban caza. Así que los elefantes, caballos, uros, bisontes, cabras y otros marcaban el paso de los neandertales, pero las cuevas fijaban su hogar y preservaban sus restos. Y ¿por qué las cuevas? Un poco más adelante veremos la importancia de las cavidades en la vida de nuestros «primos».

Aunque con climas parecidos, el paisaje Eemíense tenía algo que no estará en el actual Holoceno europeo. Ahora faltan dos auténticos ingenieros de ecosistemas, estos son los elefantes y los neandertales.

No estamos exagerando, los elefantes y otros grandes herbívoros tienen una capacidad sorprendente para modificar su entorno. Pueden impedir el crecimiento de bosques, con el impacto que tiene esto en las precipitaciones locales. Además, con su pisoteo y al excavar con los colmillos en busca de agua, profundizan charcas y lagunas.<sup>67</sup> De los neandertales se puede decir lo mismo, durante el periodo geológico que estamos describiendo ya parecen interaccionar con el medioambiente de forma clara, fomentando praderas abiertas en el entorno de sus hábitats, posiblemente quemando los bosques.<sup>68</sup> Y es que la presencia de un supercarnívoro o su extinción condiciona el tipo de paisaje. Como se ha podido observar en el Parque nacional de Yellowstone (Estados Unidos), cuando se reintrodujo el lobo en 1998, el paisaje cambió de forma significativa. No porque mataran a miles de bisontes o alces, sino porque su simple presencia evitaba que los grandes herbívoros se adentraran en lugares angostos o de visión limitada, sectores en los que se podían convertir en una presa fácil.

De modo que en las zonas que ahora y por mor de los lobos evitan los herbívoros, los esbeltos álamos temblones han vuelto a crecer y sus bosques a expandirse.<sup>69</sup>

Por terminar con esta comparativa entre nuestro mundo y el de esta última edad dorada para la otra humanidad, la de los neandertales, debe-

## EL DIOS INCOMPRENDIDO

mos señalar que ambos periodos cálidos empezaron tras una época glacial. Quiere decir esto que eran mundos «recién» inundados por una rápida subida del nivel del mar de más de 100 metros que cubrió valles y tierras bajas. Cuando los neandertales volvieron a recolonizar zonas más al norte de Europa o los altos valles alpinos, se les podría comparar con grupos de pequeños insectos que pululan por los huesos pelados de un viejo cadáver de un gigantesco ser. Los insectos verían costillas elevadas al cielo, vértebras rodadas y fragmentos desplazados, pero, para que cobrara sentido lo que miraban, tendrían que imaginarse la carne que daba coherencia y llenaba esos espacios. Lo mismo ocurre con los paisajes de gran parte del mundo. En las vastísimas cadenas montañosas de los Alpes o los Andes vemos curiosas agujas, circos y valles en forma de U, excavados de forma limpia y sorprendente. En Polonia, Canadá, la Patagonia o el Tíbet enormes rocas aparecen en medio de la nada y nos preguntamos: ¿Quién ha traído este solitario bloque granítico hasta aquí? El elemento que nos falta son las inmensas lenguas de hielo glacial y la nieve, que esculpían, transportaban y movían rocas de un sitio a otro, pero que ya no están. Sin embargo, no hay que irse tan lejos para comprender cómo el mundo interglacial era un mundo anegado. Cuando se contempla el ancho mar de la Paja, en Lisboa, en realidad estamos viendo un valle sumergido. Un valle que fue esculpido por un río que, en su día, desembocaba al menos cien metros por debajo del nivel actual del mar. Al subir el nivel del mar, ese antiguo valle quedó inundado y dio lugar a la amplia ensenada que vemos hoy. Pero la transformación continuó. Poco a poco, el río Tajo sigue transportando arenas y barro que se depositan en el fondo e irán llenando muy lentamente ese antiguo valle sumergido. Con el tiempo, el mar de la Paja desaparecerá, convertido en tierra firme gracias a la sedimentación fluvial. Este proceso no es nuevo, ya corrió la misma suerte el lago Ligustino o Ligur, una enorme masa de agua que, hasta época romana, se extendía desde Sevilla hasta el océano Atlántico. A lo largo de los siglos, los aportes del río Guadalquivir fueron colmatando toda su cuenca, hasta dar lugar a las grandes marismas que encontramos hoy día. Los grandes ciclos glaciares e interglaciares del último millón de años –de cuyo origen hablaremos más adelante–, imprimieron un gran dinamismo a nuestro planeta. Estos vaivenes climáticos otorgaron y arrebataron oportunidades a muchas especies, como veremos en los próximos capítulos.

## EL PAPEL DEL CLIMA EN EL OCASO NEANDERTAL

El Eemíense, también llamado subestadio isotópico marino MIS 5e, llegó a su fin y tuvo consecuencias significativas. Los trabajos paleoecológi-

DESPERTA FERRO

Libro completo [aquí](#)

EDICIONES



Si algo ha marcado la historia de la humanidad como una constante, a veces terrible, a veces propicia, pero siempre ingobernable, esta ha sido el clima. Desde la Prehistoria hasta nuestros días, comprender y, sobre todo, adaptarse a ese desafío, el del cambio climático, ha venido marcando la delgada línea roja que separan la prosperidad –o la mera supervivencia– del colapso, la muerte y la desaparición. Un desafío al que hubieron de hacer frente los neandertales, amenazados por el frío extremo en la época glacial; los nómadas pastores del Sáhara Verde y las gentes del Calcolítico ibérico; los egipcios constructores de pirámides, ante el cambiante curso del Nilo; los visigodos y bizantinos en la Alta Edad Media, cuando los volcanes taparon el cielo; los comanches cazadores de bisontes y la Pequeña Edad de Hielo... A lo largo y ancho de las épocas y los continentes, sociedades muy diversas han debido afrontar el reto del dios incomprendido, el clima, que, con sus continuas, y a veces catastróficas, mudanzas, ponía a prueba la resiliencia de pueblos e imperios. Volcanes, corrientes marinas, vientos dominantes, insolación solar, inclinación del eje terrestre, cubierta vegetal, orografía, masas de hielo, sobreexplotación de recursos, contaminación atmosférica... Son tantos y tan variables los factores que intervienen en la estabilidad o ruptura del equilibrio climático, que no es de extrañar que el clima se mostrara como un enigma ante la atemorizada y perpleja mirada de nuestros antepasados. Por eso mismo su experiencia se ha tornado preciosa para nosotros, pues, como ellos, nos toca ahora enfrentar al dios incomprendido. Nuestro éxito o fracaso como civilización dependerá, en no poca medida, de nuestros esfuerzos por comprenderlo y de nuestra capacidad para adaptarnos al actual cambio climático.

Francisco Jiménez Espejo, geoquímico experto en paleoclima y que ha viajado desde la Antártida hasta Siberia, y José Soto Chica, historiador de mirada amplia y horizonte global, han sumado fuerzas y conocimientos para ofrecer esta novedosa y fascinante perspectiva sobre el desafío del clima a lo largo de la historia humana. Un libro de historia escrito para los retos del presente.

ISBN: 978-84-129847-4-3



9 788412 984743

P.V.P.: 27,95 €

**OTROS  
TÍTULOS**