

Evolución humana

[Artículo wikipedia](#)



Pre-australopitecus

ardipitecus

Australopitecus

Lucy

Paranthropus

Los Primeros Homo

Homo rudolfensis

Homo habilis

Homo ergaster

Homo antecessor

Homo heidelbergensis

Homo neanderthalensis

Hombre de Denisova

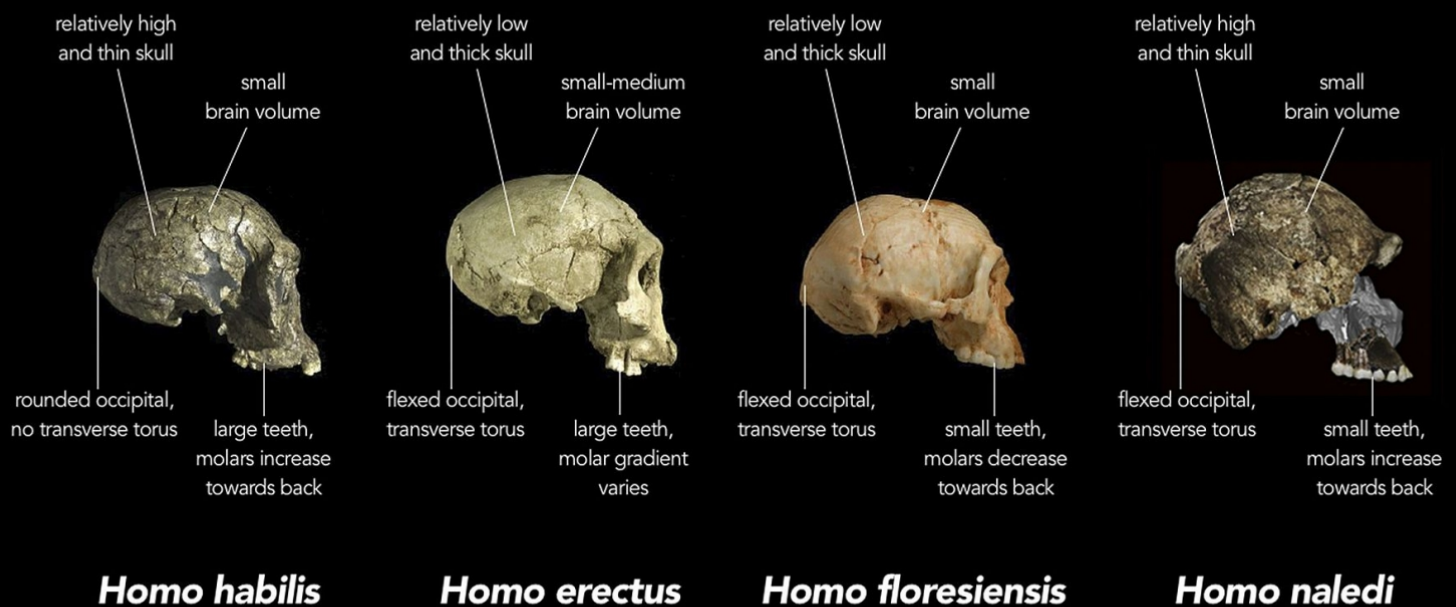
Homo sapiens

Expansión de la humanidad

Cambios evolutivos

evolución humana u hominización es el proceso de evolución biológica de la especie humana desde sus ancestros hasta la actualidad. El estudio de dicho proceso requiere de un análisis interdisciplinario en el que se complementen conocimientos desde ciencias como la genética, la antropología física, la paleontología, la estratigrafía, la geocronología, la arqueología y la lingüística.

El término humano, en el contexto de su evolución, se refiere a los individuos del género *Homo*. Sin embargo, los estudios de la evolución humana incluyen otros homínidos, como *Ardipithecus*, *Australopithecus*, etc. De esta manera, el estudio específico de la evolución humana es el estudio del linaje, o clado, que incorpora a todas las especies más cercanas al humano moderno que al chimpancé, el pariente vivo más próximo. Las evidencias moleculares y paleontológicas han permitido estimar que el ancestro común entre *Homo sapiens* y *Pan troglodytes*, vivió en África hace entre 5 y 7 millones de años. A partir de esta divergencia, dentro del linaje homínido continuaron emergiendo nuevas especies, todas ellas extintas actualmente a excepción de *Homo sapiens*.



Aspectos genéticos de la evolución

Al analizar el genoma humano actual se ha descubierto que en su proceso evolutivo hay varios hechos que destacar. Así, se observa por ejemplo que el *Homo sapiens* comparte casi el 99 % de los genes con el chimpancé y con el bonobo. Para mayor precisión, el genoma de cualquier individuo de nuestra especie tiene una diferencia de solo el 1,24 % respecto al genoma de *Pan troglodytes* (chimpancés) y de 1,62 % respecto al genoma de los gorilas.

Introgresión e hibridación

A partir del análisis genético, se ha postulado que la historia evolutiva humana, dentro de la genealogía humana se habría producido introgresión en varias ocasiones. Ejemplo de ello es el cromosoma Y actual

En biología, la **introgresión** es el movimiento de genes de una especie a otra a consecuencia de un proceso de hibridación interespecífica seguido de retrocruzamiento.



En la categoría de humanos arcaicos se agrupan numerosas variedades de *Homo* que existieron en el periodo que comenzó hace 500 000. Suele incluir al *Homo neanderthalensis*, *Homo rhodesiensis*, *Homo heidelbergensis* y en ocasiones también al *Homo antecessor*. Esta categoría se diferencia de los humanos anatómicamente modernos, que incluyen al *Homo sapiens sapiens* y la subespecie *Homo sapiens idaltu*.

más antiguo (cromosoma-Y A00), que se remontaría hasta el *Homo sapiens* arcaicos (hace unos 340 000 años aprox.).

También destaca el descubrimiento de la existencia de hibridación con otras especies homínidas más antiguas, tales como el *Homo neanderthalensis* (de un 1 % a un 4 % de genes neandertales por persona, principalmente en Europa), y con el homínido de Denisova (la población local que vive actualmente en Papúa Nueva Guinea, en el Sudeste Asiático, le debe al menos el 3 % de su genoma por persona a los homínidos de Denisova). Sin embargo, destaca que al analizar el porcentaje total de ADN del *Homo neanderthalensis* dentro de la población humana actual no africana, este porcentaje aumenta significativamente a un 20 %; estando este genoma neandertal relacionado con genes que produjeron una "heterosis" a adaptaciones ambientales (como fenotipos de la piel), pero también implicado en enfermedades como la diabetes tipo 2, la enfermedad de Crohn, el lupus y la cirrosis biliar.

Heterosis es un término utilizado en genética para la crianza y mejoramiento selectivo. También es conocida como *vigor híbrido* o *ventaja del heterocigoto*, describe la mayor fortaleza de diferentes características en los mestizos (heterocigotos); la posibilidad de obtener mejores individuos por la combinación de virtudes de sus padres, mediante la exogamia.

Retrovirus endógenos humanos

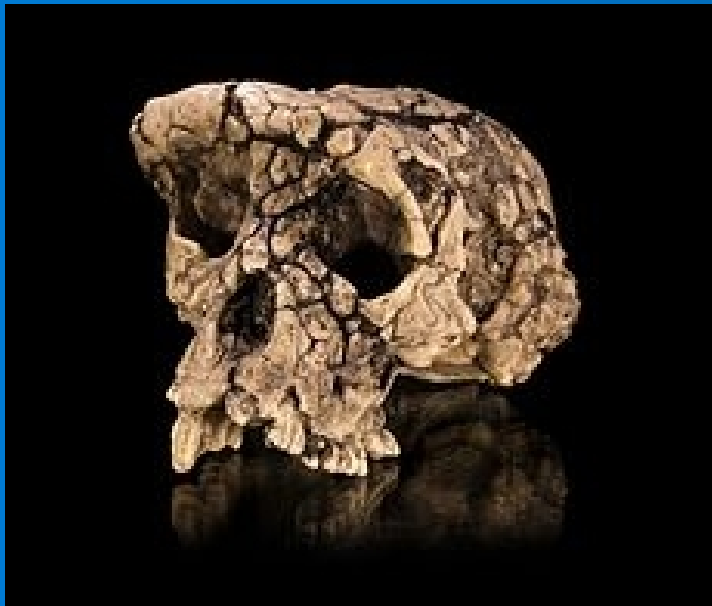
Igualmente destaca que los retrovirus endógenos humanos (HERV) (*Secuencia de ADN derivado de virus pertenecientes al grupo de los retrovirus*) comprenden una parte significativa del genoma humano. Con aproximadamente 98 000 fragmentos y elementos ERV, estos componen casi el 8 % del genoma actual del ser humano, los cuales ha adquirido el ser humano en diferentes periodos temporales de su evolución.

Etapas en la línea evolutiva humana

Pre-australopitecinos

Los primeros posibles homínidos bípedos (homininos) son *Sahelanthropus tchadiensis* (con una antigüedad de 7 millones de años y encontrado en el Chad, pero que genera dudas acerca de su adscripción a nuestra línea evolutiva), *Orrorin tugenensis* (con unos 6 millones de años y hallado en África Oriental) y *Ardipithecus* (entre 5,5-4,5 millones de años y encontrado en la misma región). Los fósiles de estos homínidos son escasos y fragmentarios y no hay acuerdo general sobre si eran totalmente bípedos. No obstante, tras el descubrimiento del esqueleto casi completo de un individuo de *Ardipithecus ramidus* apodado Ardi, se han podido resolver algunas dudas al respecto; así, la forma de la parte superior de la pelvis indica que era bípedo y que caminaba con la espalda recta, pero la forma del pie, con el dedo gordo dirigido hacia adentro (como en las manos) en vez de ser paralelo a los demás, indica que debía caminar apoyándose sobre la parte externa de los pies y que no podía recorrer grandes distancias.

Sahelanthropus tchadensis



Sahelanthropus tchadensis es una especie de homínido extinto cuyos fósiles fueron hallados en el desierto del Djurab por un equipo franco-chadiense. Se hallaron nueve restos craneales y poscraneales, correspondientes al menos a seis individuos, incluyendo un cráneo completo que fue apodado Toumaï, Tumaï en grafía española. Se estima que la antigüedad de los restos es de 6 a 7 millones de años (Messiniense, Mioceno final) y se dio a conocer públicamente en Yamena, capital del Chad.

Su descubrimiento fue el 19 de julio de 2001 por el equipo dirigido por Alain Beauvilain en la región de Toros Menalla de la actual

república de Chad 150 kilómetros al oeste de otro hallazgo realizado en 1995, donde fue encontrado Australopithecus bahrelghazali. Se descartó su parentesco con otros homínidos, ya que sus rasgos no se corresponden con ninguna otra especie homínida anterior y sí está mucho más cerca de los homínidos.

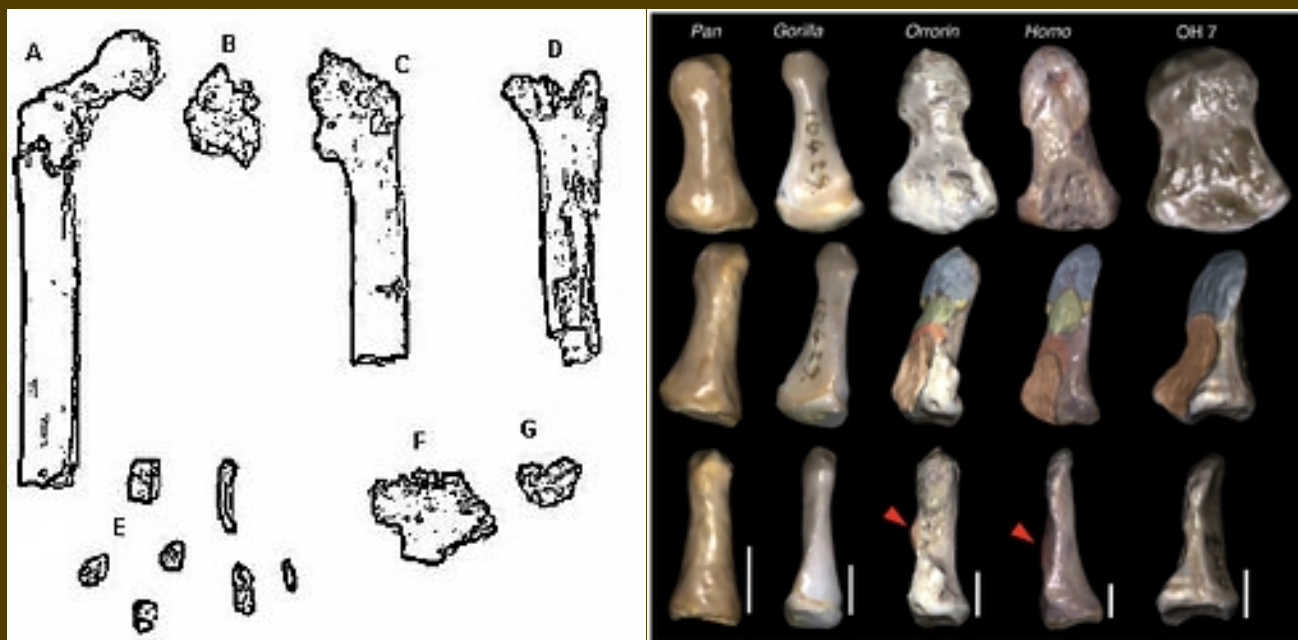
Restos fósiles

A la fecha del hallazgo, el hipodigma de Sahelanthropus tchadensis, es decir, todos los fósiles atribuidos a esta especie, se limita tan solo a nueve restos craneales y poscraneales correspondientes a por lo menos seis individuos. Estos restos fueron hallados en tres sitios, TM 266, TM 247 y un cuarto en TM 292, situados a pocos kilómetros el uno del otro en el sector de Toros-Menalla. Los restos poscraneales (bajo el cráneo) constituyen un fémur izquierdo de homínido, perfectamente identificable, encontrado por Beauvilain el 19 de julio de 2001 junto al cráneo. Los nómadas, autores de un probable enterramiento del cráneo, habían colocado este fémur en una posición de húmero. Todos estos fósiles estaban contenidos en la misma capa sedimentaria: Antracotheriid Unit (AU).

Características

Se cree que vivió en zonas pantanosas. Su cráneo se presenta como de aspecto simiesco y pequeño, aunque de faz breve y dientes pequeños, en particular los colmillos, lo cual se asemeja mucho al de los humanos. Su arco supraorbital es muy prominente y semejante al de los chimpancés. No presenta cresta craneal; su volumen cerebral es aproximadamente de 350 cm³, similar al de los chimpancés modernos y una cuarta parte del de los humanos (1500 cm³). Tiene rostro alto y poco prognato, caninos relativamente pequeños y ausencia de espacio entre los dientes. La inferida posición del cráneo con referencia al cuerpo podría sugerir un indicador de posición bípeda alternada. Podría ser el antecesor de Ardipithecus ramidus.

Orrorin tugenensis



Descripción de los fósiles encontrados de Orrorin tugenensis

Orrorin tugenensis es una especie de homínido fósil encontrado en las proximidades de la localidad de Tugen, en el área montañosa central de la actual Kenia, por la paleoantropóloga francesa Brigitte Senut, el inglés Martin Pickford y colaboradores.

Como el descubrimiento se dio a conocer en 2001, en un principio se habló erróneamente de "Homo millenium", y aún se mantiene la denominación paralela "Millenium ancestor" para referirse al Orrorin tugenensis. Sin embargo, para la comunidad antropológica resultó patente desde un primer momento que esta especie no correspondía al género Homo, ni siquiera al conjunto de los australopitecinos. Las dataciones sitúan a Orrorin tugenensis entre 6,2 y 5,6 millones de años (Messiniense, Mioceno final).

La morfología de los Orrorin era notablemente similar a la de los actuales chimpancés, con una importante diferencia: la longitud y forma del húmero y del fémur, así como la disposición de la articulación con la pelvis, que evidencian que estos homínidos estaban capacitados para la bipedestación.

Otra característica morfológica muy interesante es su dentadura: con caninos pequeños y molares bastante grandes, se deduce que estos primates tenían una dieta principalmente herbívora y frugívora, aunque es muy probable que fueran omnívoros y obtuvieran sus proteínas alimentándose también de insectos.

La talla estimada de los ejemplares hallados es de 1,4 m.

El género Orrorin es, posiblemente, uno de los eslabones que ha derivado en el ser humano actual (*Homo sapiens*), y se considera también posible que sea descendiente directo de *Sahelanthropus tchadiensis* y ancestro directo de *Ardipithecus*.

Ardipithecus



Los ardipitecos (*Ardipithecus*) son un género de homínido extinto que vivió durante las épocas Mioceno y Plioceno en la Depresión de Afar, Etiopía. Originalmente fue descrito como uno de los primeros ancestros de los humanos después de que se separaran de los chimpancés, sin embargo la relación de este género con los ancestros humanos es un tema de debate.

Los hallazgos fósiles han permitido describir dos especies: *Ardipithecus ramidus*, que vivió hace unos 4.4 millones de años durante el Plioceno, y *Ardipithecus kadabba*, que data de hace aproximadamente 5.6 millones de años Mioceno. El análisis del comportamiento mostró que *Ardipithecus* podría ser muy similar a los chimpancés,

lo que indica que los ancestros humanos primitivos eran muy similares a los chimpancés; pero habrían presentado una forma de moverse diferente a estos.

Especies



En la actualidad hay descritas dos especies de *Ardipithecus*: *Ardipithecus ramidus*, y *Ardipithecus kadabba*, aunque esta última fue descrita inicialmente como subespecie de la primera, como *Ardipithecus ramidus kadabba*, y posteriormente, tras nuevos hallazgos, ascendida al rango de especie. Los fósiles de *Ardipithecus ramidus* están datados entre 4,5 y 4,1 millones de años, mientras que se considera que *Ardipithecus kadabba* tiene una antigüedad de entre 5,8 y 5,5 millones de años.

Morfología

Basándose en el tamaño de los huesos, se ha inferido que las especies de *Ardipithecus* tuvieron la envergadura de un chimpancé actual. Sin embargo, el dedo del pie y la estructura pélvica de *Ardipithecus ramidus* sugieren a algunos investigadores que esta especie caminaba erguido. Este hecho más el posterior descubrimiento de los restos fósiles de *Danuvius guggenmosi*, plantea un problema con la teoría más aceptada sobre los orígenes de la

bipedación.

Modo de vida

Según Scott Simpson, antropólogo físico del Proyecto Gona, la evidencia fósil de Middle Awash indica que tanto *Ardipithecus kadabba* como *Ardipithecus ramidus*, vivían en "un mosaico de bosques y pastizales con lagos, pantanos y manantiales cercanos"; pero hay que llevar a cabo más investigaciones necesarias para determinar el hábitat que el *Ardipithecus* habitó.

Ardipithecus ramidus



Mapa de localizaciones de homínidos primitivos.

Ardipithecus ramidus es una especie extinta de homínido, probablemente un homínido (primate bípedo) y quizá un ancestro del ser humano. "Ardi" significa suelo, "pithecus" en griego significa mono... y ramid es raíz, en la lengua (amhárico) del lugar (Etiopía) donde fueron encontrados los primeros restos.

Registro fósil

Esta especie fue definida por Tim White y su equipo a partir del descubrimiento en África Oriental en los años 1992-1993 de unos

maxilares. Los restos fósiles tienen una antigüedad de 4,4 millones de años² y el hábitat en el que se desarrollaron era arbolado y húmedo. La polémica en torno a estos restos se centró en si esta especie pertenecía a la rama de los homínidos bípedos (homininos) o quedaba fuera junto con los simios antropomorfos.



Tim D. White es un paleoantropólogo estadounidense, profesor de Biología Integrativa en la Universidad de California, Berkeley. Se hizo famoso a raíz de haber participado en el descubrimiento de Lucy, conjuntamente con Donald Johanson, Yves Coppens y Maurice Taieb.

En enero de 2005 se informó del descubrimiento de los restos de por lo menos nueve individuos clasificados como *Ardipithecus ramidus*, de entre 4,4 y 4,1 millones de años de antigüedad, en As Duma, al norte de Etiopía, por el equipo de la Universidad de Indiana dirigido por Sileshi Seayon. El aspecto de un metatarsiano (hueso correspondiente al pie) encontrado en el yacimiento, demuestra que el animal al cual pertenece probablemente se desplazaba con sus miembros inferiores como un homínido. Según sus descubridores este hallazgo confirma que los

homínidos definitivamente caminaban erguidos sobre dos pies hace 4,5 millones de años

En octubre de 2009 se dieron a conocer nuevos restos fósiles de *Ardipithecus ramidus* hallados en el valle de Afar (Etiopía) a unos 75 km al norte de donde se halló Lucy (*Australopithecus afarensis*) en 1974; en concreto se han hallado un total de 235 restos de por lo menos 36 especímenes, la mayoría de los cuales pertenecen a una hembra adulta de 4,4 millones de años de antigüedad, apodada "Ardi"; a partir de ellos se ha podido reconstruir gran parte del esqueleto lo que arroja nueva luz sobre la posición de *A. ramidus* en el árbol evolutivo humano.

Tras el descubrimiento del esqueleto casi completo de Ardi se han podido resolver algunas dudas sobre esta especie; así, la forma de la parte superior de la pelvis indica que era bípedo y que caminaba con la espalda recta, pero la forma del pie, con el dedo gordo dirigido hacia adentro (como en las manos) en vez de ser paralelo a los demás dedos, indica debía caminar apoyándose sobre la parte externa de los pies y que no podría recorrer grandes distancias.

Los caninos superiores en forma de diamante de *Ardipithecus ramidus* son mucho más parecidos a los humanos que los caninos en "V" de los chimpancés, que como los de los demás simios son mayores en los machos, que los usan en las luchas entre ellos. Los machos *Ardipithecus*, como los humanos, tenía los colmillos reducidos de tamaño y similares a los de las hembras, lo cual según Lovejoy debió relacionarse con cambios decisivos en los comportamientos sociales. Sin embargo, en su aspecto general, la criatura probablemente se parecía más a un simio que a un humano.

Hábitat y alimentación

Ardipithecus ramidus vivía en bosques con pequeños claros, alimentándose tanto en los árboles como en el suelo. Probablemente tuviera una dieta más omnívora que la de los actuales chimpancés —principalmente frugívoros—, como se deduce de análisis isotópicos del suelo, dientes y otras muestras.

Sistemática y filogenia



Ardipithecus kadabba es un homínido fósil descubierto en el 2001 por el paleoantropólogo etíope Yohannes Haile-Selassie en la depresión de los Affar, noreste de la actual Etiopía. Se estima que esta especie vivió entre 5,77 y 5,2 millones de años atrás.

Algunos paleoantropólogos clasifican a *Ardipithecus kadabba* como *Ardipithecus ramidus kadabba*, una subespecie de *A. ramidus*, pero para otros la dentición algo más primitiva de *A. kadabba* obliga a

diferenciarlo de *A. ramidus*.

Es posible que *Ardipithecus ramidus* fuera descendiente de *Orrorin tugenensis* y, a su vez, ancestro de los *Australopithecus*, por tanto es probable que el mismo sea antepasado de *Homo sapiens*.

Australopitecinos

Los primeros homínidos de los que se tiene la seguridad de que fueron completamente bípedos son los miembros del género *Australopithecus*, de los que se han conservado esqueletos muy completos (como el de la famosa [Lucy](#)).

Este tipo de homínidos prosperó en las sabanas arboladas del este de África entre 4 y 2,5 millones de años atrás con notable éxito ecológico, como lo demuestra la radiación que experimentó, con al menos cinco especies diferentes esparcidas desde Etiopía y el Chad hasta Sudáfrica.

Su desaparición se ha atribuido a la crisis climática que se inició hace unos 2,8 millones de años y que condujo a una desertificación de la sabana con la consiguiente expansión de los ecosistemas abiertos, esteparios. Como resultado de esta presión evolutiva, algunos *Australopithecus* se especializaron en la explotación de productos vegetales duros y de escaso valor nutritivo, desarrollando un impresionante aparato masticador, originando al *Paranthropus*; otros *Australopithecus* se hicieron paulatinamente más carnívoros, originando a los primeros *Homo*.

Australopithecus



Mapa de situación de diversos yacimientos con *Australopithecus*.

Los australopitecos (*Australopithecus*, del latín «australis», del sur, y del griego «πίθηκος» pithekos, mono) son un género extinto de primates homínidos. Las especies de este género habitaron en África desde hace algo más de 3,9 millones de años hasta hace unos 2 millones de años, del Zancliense (Plioceno inferior) al Gelasiense (Pleistoceno inferior). La mayor novedad aportada por los australopitecos es que se desplazaban de manera bípeda. El tamaño de su cerebro era similar al de los grandes simios actuales. Vivían en las zonas tropicales de África, alimentándose de frutas y hojas. Existe consenso en que los australopitecos jugaron un papel esencial en la evolución humana al ser una de las especies de este género la que dio origen al género

Homo en África hace unos 2 millones de años, el cual a su vez dio origen a las especies *Homo habilis*, *H. ergaster* y finalmente al hombre moderno, *H. sapiens sapiens*. Una rama de los australopitecos se separó de la que derivaría en *Homo sapiens*, produciendo al *Paranthropus robustus* del por ahora aceptado género *Paranthropus*.

Morfología



Animación de un cráneo de *Australopithecus* hembra

El cerebro de la mayoría de especies de *Australopithecus* rondaba el 35 % (500cc) del tamaño del cerebro del hombre moderno. Eran en su mayoría pequeños y delgados, con una talla de 1,20 a 1,40 metros de estatura. Aunque presentaban muchas características consideradas primitivas, su locomoción era claramente bípeda. En algunas especies existía un marcado dimorfismo sexual, siendo el tamaño de los machos significativamente mayor que el de las hembras. Los homínidos modernos, en particular *Homo sapiens*, no muestran diferencias tan marcadas y muestran un bajo grado de dimorfismo, siendo los machos en promedio solo un 15 % más grandes que las hembras. En *Australopithecus*, sin embargo, los machos podían ser hasta un 50 % mayores. Algunos estudios indican que la diferencia podría ser menos marcada, pero sigue siendo un tema controvertido.

Variación entre especies

A pesar de que las opiniones difieren acerca de si las especies *aethiopicus*, *boisei* y *robustus* podrían ser incluidas dentro del género *Australopithecus*, el consenso actual es que deben ser ubicados en un género distinto: *Paranthropus*, el cual se supone que procede de la línea ancestral de *Australopithecus*. *Paranthropus* es morfológicamente distinto a *Australopithecus*, y su morfología especializada también implica que su comportamiento era bastante diferente al de sus ancestros.

Especies

Los fósiles atribuidos a *Australopithecus* se han asignado a diferentes especies:

Ilustración	Nombre binomial Autor	Descripción
	<i>Australopithecus anamensis</i> Leakey et al., 1995	Son homínidos muy primitivos, que presentan molares más anchos y esmalte más espeso. Ocupó la zona de Kenia de 4,2 a 3,9 millones de años.
	<i>Australopithecus afarensis</i> Johanson; White & Coppens, 1978	Su capacidad para transmitir sonidos no sería muy superior a los actuales chimpancés. Situado de 3,9 a 2,7 millones de años.
	<i>Australopithecus bahrelghazali</i> Brunet, 1996	Único encontrado fuera de África oriental. Recibe su nombre del oasis de Bahr-el-Ghazal, en Chad. Situado de 4 a 3 millones de años.

	<u><i>Australopithecus deyiremeda</i></u> Haile-Selassie et al., 2015	Dientes pequeños, huesos de la mejilla en posición más adelantada, una mandíbula más robusta, y esmalte más grueso en algunos dientes que <i>A. afarensis</i> . Situado de 3,3 a 3,4 millones de años.
	<u><i>Australopithecus africanus</i></u> Dart, 1925	Cráneo más globular, con mayor capacidad cerebral. Aproximadamente unos 450 cm ³ . Situado de 3 a 2,5 millones de años.
	<u><i>Australopithecus garhi</i></u> Berhane Asfaw et al., 1999	Tiene especiales características craneales y, sobre todo, faciales. Capacidad craneal de unos 450 cm ³ y discutidos indicios de proto-industria lítica. Situado hace 2,5 millones de años.
	<u><i>Australopithecus sediba</i></u> Lee Rogers Berger et al., 2010	Una mezcla de características lo acercan tanto a <i>Homo</i> como a <i>Australopithecus</i> y algunos paleontólogos lo ubican como el antepasado directo más factible de los humanos. Tiene solo 2 millones de años, por tanto es el <i>Australopithecus</i> más reciente.

Se discute si *Kenyanthropus platyops* pertenece a este género o debe clasificarse dentro de un género diferente.

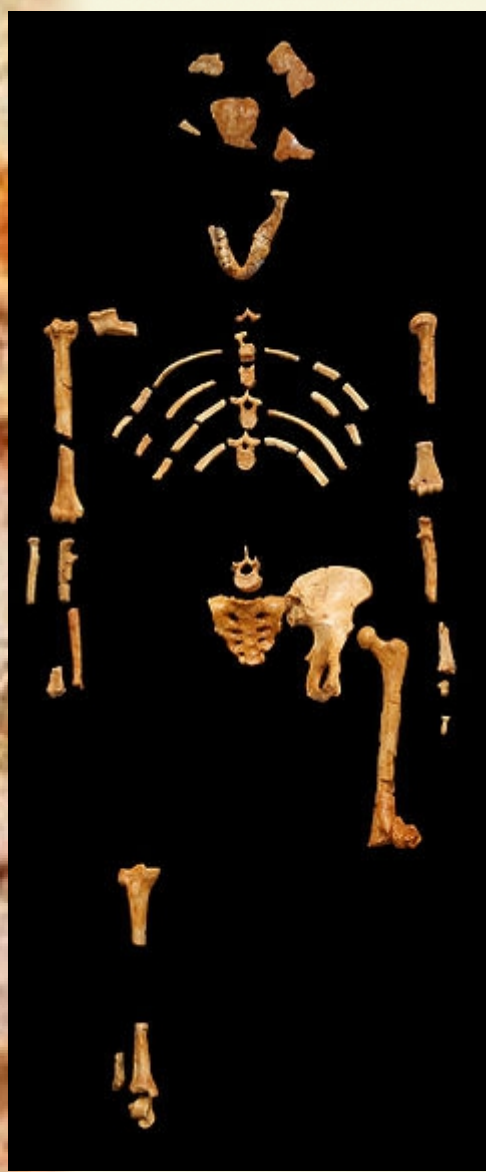
Han sido intensos los debates científicos sobre la clasificación de estas especies y géneros. Se discute sobre la conveniencia de la separación de *Paranthropus* y sobre la correcta asignación de *Homo habilis* y *H. rudolfensis* como *Homo* o *Australopithecus*.

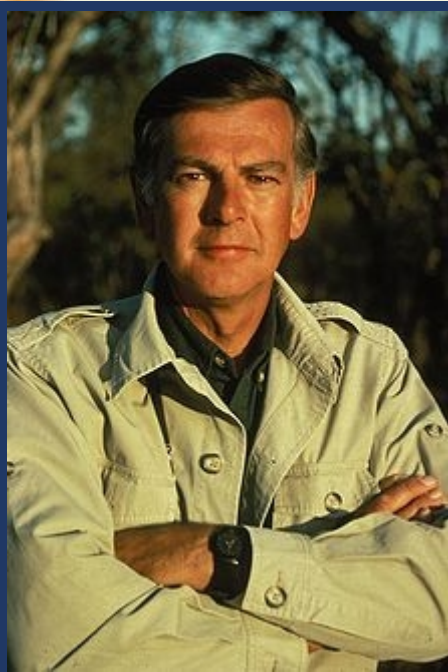
Lucy

Lucy (AL 288-1) es el conjunto de fragmentos óseos pertenecientes al esqueleto de un homínido de la especie *Australopithecus afarensis*, de 3,2 a 3,5 millones de años de antigüedad, descubierto por el equipo formado por el estadounidense Donald Johanson y los franceses Yves Coppens y Maurice Taieb el 24 de noviembre de 1974, a 159 km de Adís Abeba, Etiopía.

Se trata del 40 % del esqueleto de una hembra de alrededor de 1,10 metros de altura, de aproximadamente 27 kg de peso (cuando estaba viva), de unos 20 años de edad (las muelas del juicio estaban recién salidas) y que tuvo algún hijo. Dotada de un cráneo minúsculo, comparable al de un chimpancé, Lucy andaba sobre sus miembros posteriores, signo formal de una evolución hacia la hominización. La capacidad bípeda de Lucy puede deducirse de la forma de su pelvis, así como de la articulación de la [rodilla](#).

La robustez relativa de los brazos refuerza la idea de que





Donald Carl Johanson (Chicago, 28 de junio de 1943) es un paleoantropólogo estadounidense, conocido por su descubrimiento de una hembra de homínido de más de 3 millones de años de antigüedad, actualmente considerada una especie de *Australopithecus*, en el triángulo de Afar (Etiopía) durante una misión antropológica subvencionada parcialmente por el Museo de Historia Natural de Cleveland, del que era responsable. El esqueleto fue encontrado el 24 de noviembre de 1974 y fue llamado Lucy. Los restos fósiles estaban considerablemente completos, con un gran número de huesos conservados.

pasaba una cantidad notable de tiempo usándolos para moverse por los árboles.

El nombre Lucy proviene de la canción «Lucy in the Sky with Diamonds» de la banda The Beatles, que oían los investigadores en una cinta de casete la noche del hallazgo.

Hasta 1978, la comunidad científica no tomó en consideración el hallazgo de Johanson y su equipo del *International Afar Research Expedition*. La revista *Kirtlandia* aceptó publicar el descubrimiento del nuevo homínido, al que sus autores asignaron el nombre científico de *Australopithecus afarensis*.

Con posterioridad se hallaron en el mismo sitio restos pertenecientes a un mínimo de seis individuos, dos de ellos eran niños de unos cinco años, pero el esqueleto más completo fue el de Lucy de quien se encontraron un total de 52 huesos.

Actualmente los restos de Lucy están guardados en una vitrina blindada en el Museo Nacional de Adís Abeba, capital de Etiopía.

Edad de Lucy

La datación de una capa de material volcánico en el emplazamiento por el método de potasio-argón dio una edad inicial de 3 millones de años, con un margen de 200 000 años. Sin embargo, el material presentaba ciertas impurezas, haciendo la datación no muy precisa. Mediante la aplicación de otros métodos, como bioestratigrafía y paleomagnetismo, entre otros, se corrigió la datación a una edad de 3,2 a 3,5 millones de años.

Selam

Selam (sigla **DIK-1/1**) es el nombre dado a los restos de una hembra de la especie *Australopithecus afarensis* de 3 años de edad y una antigüedad

de 3,3 millones de años, procedentes del yacimiento de Dikika, en el complejo arqueológico de Hadar, en la depresión de Afar del Gran Valle del Rift en Etiopía. El nombre significa "paz" en amhárico.

Los primeros restos fueron encontrados e identificados el 10 de diciembre de 2000 y cinco años después, una vez recuperados todos los huesos, el 20 de septiembre de 2006 un equipo internacional de científicos presentó los fósiles a la prensa.

El esqueleto de Lucy, encontrado en 1974 a diez kilómetros de distancia, y que tiene una antigüedad de 3,2 millones de años, pertenece a la misma especie.



Selam es el fósil más completo de un niño del pasado, pues, a diferencia de Lucy, se han encontrado huesos de algunos dedos, de un pie, el tórax completo y sobre todo de la cara, que posee los rasgos simiescos propios de la especie. Su volumen cerebral es de 330 cc, parecido al de un chimpancé de su edad. La niña, de tres años, tenía al fallecer todos los dientes de leche y los dientes permanentes aun por salir. Sus hombros, omóplatos y dedos curvados parecen indicar que podía trepar a los árboles, y sus caderas y piernas, especialmente el ángulo del fémur hasta la cadera, muy parecidas a las de un humano, que caminaba únicamente sobre los pies.

El Proyecto de Investigación de Dikika está dirigido por el científico etíope Zeresenay Alemseged, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva de Leipzig, Alemania. Zeresenay tuvo que separar los pequeños huesos de la niña de la arenisca en la que se encontraban integrados con la ayuda de un taladro de dentista. Es muy probable que una inundación sepultara el cadáver de la niña entre la arena y el lodo y lo pusiera a salvo de los depredadores hace más de tres millones de años. Luego, el barro se endureció, conservando los huesos hasta su hallazgo en el año 2000 y su progresivo desenterramiento hasta hoy. Todavía quedan algunos restos en la roca del cráneo, y aún no han podido separarse los dientes.

Paranthropus



Reconstrucción de un *Paranthropus boisei*
(Museo de Arqueología de Westfalia)

Paranthropus es un género extinto de homínidos bípedos, propios de África Oriental y meridional caracterizado por una gran robustez de la mandíbula y los molares. Los *Paranthropus* (parántropos o australopitecinos robustos) descienden probablemente del género *Australopithecus* (australopitecos o australopitecinos gráciles). Algunos paleontólogos consideran, sin embargo, que los australopitecinos robustos pertenecen a *Australopithecus*.

Los fósiles encontrados corresponden a especies que vivieron entre 2,6 y 1,1 millones de años antes del presente, en el Gelasiense y el Calabriense ([Pleistoceno](#) temprano a medio). Se caracterizan por un aparato masticador especializado, constituido por grandes mandíbulas y molares con capa de esmalte muy gruesa, unos incisivos y caninos muy pequeños y unos premolares que se desarrollan como si se tratase de molares, y músculos faciales poderosos que se insertaban en una cresta sagital similar a la del gorila. Sus cerebros tenían entre 410 cm³, los más tempranos y 530 cm³ el resto, eran por tanto de un tamaño inferior al de los cerebros del género *Homo*.

Etimología

La palabra *Paranthropus* fue acuñada por Robert Broom en 1938, que encontró fósiles y los clasificó en una nueva especie. Significa "al lado del hombre", y efectivamente, convivió con los *Homo* durante 1,5 millones de años.

Especies



Paranthropus aethiopicus es un homínido fósil que vivió en África Oriental hace entre 2,6 y 2,2 millones de años, en el Gelasense (Pleistoceno inferior); tenía

poderosos músculos masticadores que se sujetaban al cráneo gracias a una prominente cresta sagital similar a la de los gorilas. Esta cresta es imprescindible para que la enorme musculatura facial pueda sujetarse en el cráneo. Tenía una dieta estrictamente vegetariana a base de vegetales duros. Debió vivir en un medio ambiente más seco que *Australopithecus*, aunque no parece que fuera un ambiente pleno de sabana.

En 1967, Camille Arambourg e Yves Coppens encontraron en uno de los yacimientos del curso

bajo del río Omo, cerca del lago Turkana, en Etiopía, una mandíbula (Omo 18) de unos 2,6 millones de años de antigüedad. El descubrimiento no tuvo continuidad hasta que en 1985 el paleoantropólogo estadounidense Alan Walker descubrió un cráneo (el Cráneo negro) perteneciente a la misma especie de la mandíbula antes mencionada.

Este fósil que hizo posible la identificación de una nueva especie, que representó el eslabón entre *Australopithecus afarensis* y *Paranthropus boisei*. Esta especie intermedia presenta rasgos propios de los *Australopithecus* y anuncia los que van a caracterizar tanto al *Paranthropus boisei* como al *Paranthropus robustus*.



Réplicas del cráneo de *Australopithecus boisei* descubierto por Mary Leakey en Olduvai (Tanzania), en 1959 y de la mandíbula descubierta por Kamoya Kimeu en 1964. Museo del Hombre, San Diego, California.

Paranthropus boisei es una especie de homínido extinta de África Oriental, que vivió en un entorno seco y se alimentaba de vegetales duros, para lo que desarrolló un potente aparato masticador destinado a triturar semillas y raíces. Aparece en el registro fósil en sedimentos del Pleistoceno inferior, de hace entre 2,3 (Gelasense) y 1,3 millones de años (Calabriense).

El primer ejemplar conocido fue un cráneo (OH 5), descubierto por Mary Leakey el 17 de julio de 1959 en la garganta de Olduvai, Tanzania; datado en 1,75 millones de años. Louis Leakey clasificó inicialmente la especie como *Zinjanthropus boisei*; "boisei" por el antropólogo

Charles Boise; "zinj", una antigua palabra para

designar a África Oriental, y "anthropus", hombre. Otro cráneo fue encontrado en 1969 por Richard Leakey en Koobi Fora cerca del lago Turkana.

La especie fue adscrita al género *Paranthropus* por Robinson en 1960, y posteriormente al género *Australopithecus* por Leakey et al. en 1964, sin embargo ha prevalecido la adscripción de Robinson.

Su capacidad craneal era de alrededor de 515 cm³, la cara está muy ancha y redondeada, con unos incisivos muy pequeños, pero unos enormes molares y una cresta sagital a la que debían unirse unos grandes músculos masticadores. Su foramen magnum está más adelantado que en *Australopithecus* (como en el género *Homo*).

Por lo demás, el peso, estatura y aspecto general es muy parecido a los otros *Australopithecus*. Hallazgos de restos parciales del esqueleto postcraneal, como OH 80 de Olduvai,

muestran unas características muy robustas, como unos brazos largos y fuertes con el radio y la ulna muy robustos. Los machos pesaban en promedio de 49 a 61,7 kg, según diferentes cálculos, y las hembras 34 kg, reflejando un claro dimorfismo sexual, y la altura mínima se ha calculado en $1,56 \pm 0,039$ m.

Paranthropus boisei vivió en un medio ambiente más seco que sus ancestros *Australopithecus*. Ante el cambio climático, las especies de este género recurrieron a la especialización de su aparato masticador para poder sobrevivir en un medio más seco. Así, con unas poderosas mandíbulas pudo tener acceso a raíces, tallos gruesos, etc. En cambio, el resto de su estructura corporal no varió prácticamente nada con respecto a sus antecesores *Australopithecus*.



Paranthropus boisei -
reconstrucción forense por
Cícero Moraes

La especialización alimentaria ante este cambio climático se vio demostrada de otra forma con el descubrimiento de un cráneo con mandíbula completo, en 1997, en Konso (Etiopía). En ese mismo yacimiento se encontraron muchos huesos de bóvidos alcelafinos, que se sabe que se alimentan de plantas del tipo C4, que

se trata de matorrales de clima seco y semiseco. Por lo tanto, se sabe que los *Paranthropus boisei* vivieron en una sabana.

Hábitat

Paranthropus boisei vivía en zonas llanas de África Oriental, donde, a causa del cambio climático, los bosques habían desaparecido reemplazados por sabanas y llanuras extensas, así como valles fluviales donde se concentraba gran cantidad de vida terrestre y semiacuática.

Paranthropus, con cierto parecido a los gorilas, compartió su hábitat con otros tres homínidos: *Homo habilis*, *Homo rudolfensis* y *Homo erectus*.



Mary Douglas Leakey, nacida como Mary Douglas Nicol y conocida como Mary Leakey, fue una antropóloga británica, que, junto con otros, descubrió el primer cráneo de un simio fósil en la Isla Rusinga. Durante gran parte de su carrera, trabajó con su esposo Louis Leakey en la garganta de Olduvai, descubriendo varias herramientas y fósiles de antiguos Homininae. También descubrió las huellas de Laetoli.

A diferencia de estos, *P. boisei* tenía una dieta más herbívora, mientras que los otros eran más oportunistas: comían carne y alimentos proteínicos que les permitieron desarrollar más la inteligencia e impulsó a un cada vez mayor uso de herramientas. Sin embargo, *P. boisei* también comía termitas y hormigas, como lo hacen los actuales simios.

Al no estar en la cima de la cadena alimenticia era vulnerable al ataque de los depredadores. Un depredador que sobresalió en su época fue *Crocodylus anthropophagus*, un cocodrilo conocido por haber atacado a homínidos, que les acechaba bajo el agua cuando se acercaban a beber. Otros, como los felinos dientes de sable, los perseguían ocultos bajo la maleza, y estos, al no tener la suficiente velocidad para escapar, caían víctimas de estos depredadores.

Paranthropus robustus es un homínido fósil que vivió en Sudáfrica hace entre 2 y 1,2 millones de años, en las edades Gelasiense y Calabriense (Pleistoceno inferior a medio). Fue la primera especie descubierta del género *Paranthropus*, aunque durante un tiempo se consideró perteneciente al género *Australopithecus*.

Características

La denominación de *robustus* se debe a que los primeros hallazgos, en el sur de África, eran restos de mandíbula de gran tamaño, lo que hizo pensar que el resto del cuerpo sería enorme. Pero los descubrimientos han rechazado esta teoría, y *P. robustus* tenía una corpulencia similar a la de sus antepasados *Australopithecus*.

Tenía un gran aparato masticador, que antes se creía que era producto de una especialización alimenticia en raíces y semillas. Pero estudios recientes indican que su alimentación habría sido más variada, como diversos tipos de pastos, semillas y, posiblemente, animales.

Su rostro es achatado, con mejillas más abultadas y mandíbulas menos prominentes que el *Australopithecus afarensis*. Posee una

pequeña cresta ósea, menor que la del *Paranthropus boisei*, en la parte superior del cráneo.

Había bastante diferencia entre machos y hembras, sobre todo en el desarrollo de las

crestas, ausentes o muy poco marcadas en las hembras.

Los machos pesaban unos 40 kilos y las hembras alrededor de 32 kilos. En cuanto a su estatura,



DNH 7, cráneo de *Paranthropus robustus* de DMQ, el más completo de esta especie nunca descubierto y un ejemplo raro de hembra.

también había grandes diferencias: el macho mediría alrededor de 1,35 metros y las hembras 1,10 metros.

La especie *Paranthropus robustus* sólo ha sido hallada en Sudáfrica, y su especialización parece ser menor que la de su primo el *Paranthropus boisei*, quizás porque no vivió en medios tan secos como aquel.

La vida del *Paranthropus robustus* se desarrolló en un periodo 2 y 1,2 millones de años por lo que también pudo convivir con otras especies de nuestro linaje.

Los principales yacimientos de esta especie son los de Kromdraai, Swartkrans, Drimolen, caverna Gondolin y Coopers. En la gruta de Swartkrans se hallaron los restos de 130 individuos; el estudio de su dentición reveló que la edad media de estos homínidos era solo de 17 años.

Es de advertir que los científicos que rechazan la existencia de *Paranthropus* como un género diferenciado designan estas especies como *Australopithecus robustus*, *Australopithecus boisei* y *Australopithecus aethiopicus*



Australopithecus africanus es una especie extinta de homínido de Sudáfrica. Su nombre significa «mono del sur de África». Los primeros restos fósiles, el cráneo de un niño conocido como el niño de Taung, fueron descubiertos en 1924 por Raymond Dart en Taung, Sudáfrica, pero no fue tomado en cuenta hasta 30 años después. Posteriores descubrimientos se realizaron en Sterkfontein y Makapansgat.



Kenyanthropus platyops es el nombre propuesto para una especie de homínido de la que se encontró un cráneo fósil en 1999. El hallazgo fue hecho por un equipo dirigido por Meave Leakey y su hija Louise, en Kenia, en una región semidesértica cercana al lago Turkana. El fósil data de unos 3,5 millones de años. Tiene características muy interesantes, ya que posee rasgos faciales planos y delicados, y dientes relativamente pequeños.

Primeros *Homo*

No se sabe con certeza de qué especie proceden los primeros miembros del género *Homo*; se han propuesto *Australopithecus africanus*, *A. afarensis* y *A. garhi*, pero no hay un acuerdo general. También se ha sugerido que *Kenyanthropus platyops* pudo ser el antepasado de los primeros *Homo*.

Clásicamente se consideran como pertenecientes al género *Homo* los homínidos capaces de elaborar herramientas de piedra. No obstante, esta visión ha sido puesta en duda; por ejemplo, se ha sugerido que *Australopithecus garhi* fue capaz de fabricar herramientas hace 2,5 millones de años. Las primeras herramientas eran muy simples y se encuadran en la industria lítica conocida como [Olduvayense](#) o Modo 1. Las más antiguas proceden de la región de Afar (Etiopía) y su antigüedad se estima en unos 2,6 millones de años, pero no existen fósiles de homínidos asociados a ellas.

De esta fase se han descrito dos especies, *Homo rudolfensis* y *Homo habilis*, que habitaron África Oriental entre 2,5 y 1,8 millones de años atrás, que a veces se reúnen en una sola. El volumen craneal de estas especies oscila entre 650 y 800 cm³.



La **industria lítica** o **tecnología lítica** es la producción de **herramientas líticas**, es decir, herramientas de piedra, por oposición a la metalurgia.

Australopithecus garhi



Australopithecus garhi es una especie de homínido extinto que habitó en la zona de la actual Etiopía hace unos 2,5 millones de años, en el Gelasiano (Pleistoceno inferior). Sus restos fósiles se descubrieron en 1996 por un grupo de investigación dirigido por el paleontólogo etíope Berhane Asfaw y el antropólogo norteamericano Tim White.

Inicialmente se creyó que era el eslabón perdido entre los géneros *Australopithecus* y *Homo*, y por lo tanto un ancestro de nuestra especie. Sin embargo *A. garhi* es más avanzado que cualquier otro australopiteco, y una

especie contemporánea (o casi) de las especies ancestrales de *Homo*, por lo tanto no es probable que sea un ancestro humano. Tim White fue el científico que halló el primero de los fósiles de *A. garhi* en 1996 cerca de la ciudad de Bouri, en el río Awash medio de la Depresión de Afar en Etiopía. El ejemplar tipo de *A. garhi* fue encontrado por el paleoantropólogo etíope Yohannes Haile-Selassie el 20 de noviembre de 1997. El nombre de la especie "garhi" significa "sorpresa" en la lengua local Afar.

Morfología e interpretaciones

Los rasgos de *A. garhi* son algo distintos de los típicamente vistos en *Australopithecus afarensis* y en *Australopithecus africanus*. Un ejemplo de las diferencias puede verse al comparar el maxilar encontrado en Hadar, Etiopía (*A. afarensis*) con el espécimen de Bouri de *A. garhi*. La capacidad craneal de *A. garhi* es de 450 cm³, parecida a la de otros australopitecos. La mandíbula hallada por Asfaw tiene una morfología general compatible con la misma especie, aunque es posible que pertenezca otras especies de homínidos encontradas en los mismos depósitos. Los estudios hechos en los premolares y molares muestran cierta similitud con los de *Paranthropus boisei* que son más grandes que en otras formas gráciles de australopitecos. Se ha sugerido que si *A. garhi* es un ancestro de *Homo* (ie. *Homo habilis*) la morfología maxilar debería haber tenido que evolucionar rápidamente en apenas 200.000 o 300.000 años.

Primeras herramientas de piedra

Los pocos artefactos primitivos de piedra descubiertos con los fósiles de *A. garhi* y datados en 2,5-2,6 millones de años, recuerdan vagamente a la tecnología Olduvayense. El 23 de abril de 1999 la revista *Science* publicó que estas herramientas son más antiguas que las de *Homo habilis*, que es considerado un posible ascendiente directo de homínidos más modernos. Durante mucho tiempo los antropólogos sostuvieron que la habilidad de fabricar complejas herramientas era exclusiva de especies tempranas de *Homo*. Sin embargo, estas antiguas herramientas (cantos tallados y lascas) muestran el uso de varias técnicas que pueden observarse en las industrias más tardías de Olduvay y St. Acheul (Achelense). Asimismo, en Bouri se encontraron 3.000 artefactos toscos de piedra de una edad estimada en 2,5 millones de años.



Réplica de KNM ER 1470

Homo rudolfensis

Homo rudolfensis es una especie de homínido extinta que habitó en el este de África entre hace 2 y 1,7 millones de años, en el Gelasiano (Pleistoceno inferior). La especie fue propuesta por Valeri Alekséyev en 1986, cuyo espécimen tipo es el KNM-ER 1470, encontrado en Koobi Fora (orilla oriental del Lago Turkana, antes lago Rodolfo), por Bernard Ngeneo, un miembro del equipo de Richard Leakey, en 1972. Alexeev lo designó en 1986 como *Pithecanthropus rudolfensis*, aunque posteriormente se ha adscrito tanto a los géneros *Homo* como *Australopithecus*. Algunos autores proponen que se defina un nuevo género para esta especie en el que se incluya también a *Homo habilis*.

Características

Aunque algunos paleoantropólogos dudan de que sea una especie diferente de *Homo habilis*, ésta es la opinión más dominante en la actualidad, debido a unas marcadas diferencias morfológicas, entre las que hay que distinguir las siguientes: forma de la cara (principalmente en la región supraorbital y malar, que presenta muy larga, profunda e inclinada hacia adelante); medidas craneales en su conjunto (un 45% de las medidas que se compararon entre las dos especies superan el dimorfismo sexual de los gorilas) y el volumen craneal (alrededor de los 750 cm³, frente a los 500 cm³ del *Homo habilis*), aunque en 2007 la capacidad craneana de *Homo rudolfensis* ha sido estimada por Timothy Bromage, antropólogo de la Universidad de Nueva York en 526 cm³. Asimismo, anatómicamente el *Homo rudolfensis* tiene, respecto al *Homo habilis*, una cara más plana, unos dientes post-caninos más amplios y con raíces y coronas más complejas y esmalte más grueso.

Otros fósiles

En un radio de algo más de 10 km del sitio donde se halló el 1470, fueron encontrados tres fósiles: en 2007 una parte de una mandíbula inferior; en 2008 un cráneo con la mandíbula superior (KNM-ER 62000) y; en 2009 la mandíbula inferior más completa de las primeras especies del género *Homo* descubierta hasta ahora, conocida como KNM-ER 60000.

Homo rudolfensis tenía un paladar en forma de U, con caninos enfrentados a la parte delantera de la mandíbula, en lugar de alineados a los lados de un paladar en forma de V, como *H. habilis*.

Antigüedad

El *Homo rudolfensis* habitó en un periodo de tiempo comprendido por lo menos entre 1,95 y 1,78 millones de años, en el este de África, por lo que se concluye que hubo al menos tres especies de *Homo* en la misma época y en la misma zona, *H. habilis*, *H. rudolfensis* y *Homo ergaster*, así como de otros homínidos, como el *Paranthropus boisei*. Su área de dispersión parece haber sido exclusivamente el este africano, por lo que muchos paleoantropólogos lo consideran un endemismo.

Debe recordarse además que todas estas especies existieron simultáneamente también con el *Australopithecus sediba* de Sudáfrica y el *Homo georgicus* que ya habitaba en Asia.

Como *H. rudolfensis* es considerado por varios expertos como antepasado del *Homo erectus*, se ha propuesto atribuir a esta especie fósiles anteriores a 1,95 Ma y hasta 2,4 Ma. Sin embargo, la mayoría de estos fósiles son de asignación taxonómica equívoca (UR-501 ha sido atribuido a *Paranthropus* y KNM-BC 1 es un temporal atribuido a *Homo sp.* sin forma de probar que era de un *H. rudolfensis*), o su edad es incierta.

Relaciones

A partir del descubrimiento del *Kenyanthropus platyops* (Meave Leakey et al. 1999),¹⁶ algunos expertos sostienen que *Homo rudolfensis* podría haber evolucionado a partir de *Kenyanthropus*; si bien, existen otras hipótesis sobre sus relaciones filogenéticas, ya que hay varios expertos que consideran que, el fósil designado como *Kenyanthropus platyops* podría tratarse simplemente de un espécimen de *Australopithecus afarensis*,¹⁷ o que, por carecerse de mayor evidencia para definir un nuevo género, podría a lo más designarse como *Australopithecus platyops*.

Finalmente, el hecho de la coexistencia de tres especies africanas, ha llevado a algunos autores a sugerir un interesante debate alrededor de la coexistencia de tres especies inteligentes. Parece estar clara la asociación de *Homo habilis* con las industrias líticas de Olduvai y *Homo rudolfensis* con las del lago Turkana, que todavía no ha llegado a sus últimas consecuencias.

El hallazgo de dos fósiles, un hueso de mandíbula de *Homo habilis* de 1,44 millones de años y un cráneo de *Homo ergaster* de hace 1,55 millones de años, en el norte de Kenia, por un equipo de expertos liderado por Meave y Louise Leakey, además de demostrar que ambas especies coexistieron, ha dado nuevos argumentos para sostener la hipótesis según la cual, *Homo ergaster* descende de *Homo rudolfensis*. Algunos expertos sostienen que *H. ergaster* y *H. rudolfensis* fueron especies hermanas descendientes de alguna otra que vivió en África, de 2 a 3 millones de años antes del presente.

Homo habilis

Homo habilis (del latín *homo*, 'hombre', y *habilis*, 'hábil') es una especie de humano arcaico del Pleistoceno inferior, vivió en el sur y este de África hace unos 2.3 a 1.65 millones de años. Tras la descripción de la especie en 1964, *Homo habilis* fue muy controvertido y muchos investigadores recomendaron que fuera sinonimizado con *Australopithecus africanus*, el único otro homínido conocido en ese momento, pero *Homo habilis* recibió más reconocimiento a medida que pasó el tiempo y se hicieron nuevos descubrimientos. En la década de 1980, se propuso que *Homo habilis* fue un ancestro humano, que evolucionó directamente hacia *Homo erectus*, en la línea directa de los humanos modernos. Este punto de vista es

ahora objeto de debate. Varios especímenes de especies no identificadas fueron asignados a *Homo habilis*, lo que generó argumentos para su división, es decir en



Réplica del cráneo KNM-ER 1813 en el Museo Senckenberg de Historia Natural, Alemania

«Homo rudolfensis» y «Homo gautengensis», de los cuales solo el primero recibió un amplio apoyo.

Su nombre significa «hombre hábil» y hace referencia al hallazgo de instrumentos líticos probablemente confeccionados por este. Se han realizado estudios detallados de los restos óseos de sus manos para verificar si realmente sería posible que este Homo los hubiera realizado. Los científicos concluyeron que era capaz de hacer presión de agarre para realizar las manipulaciones necesarias en la fabricación de utensilios de piedra; probablemente, era carnívoro oportunista, es decir, carroñero.

Se observa en ellos un importante incremento en el tamaño cerebral con respecto a *Australopithecus*, que se ha calculado entre 650 cm³ (de KNM-ER 1813) y 800 cm³ (de OH 24).

La mayor parte de los restos ha sido hallada en Kenia, en la localidad de Koobi Fora, y en Tanzania, en la conocida Garganta de Olduvai.

Algunos autores ponen en duda su pertenencia a Homo, conforme a una interpretación restrictiva de la diagnosis del género, y lo asignan o bien a *Australopithecus* o bien proponen que se defina un nuevo género para esta especie en el que se incluya también a *Homo rudolfensis*.

Características físicas

Las principales características son las siguientes:

- Cráneo más redondeado.
- Incisivos espadiformes.
- Molares grandes y con esmalte grueso.
- Ausencia de diastema (separación entre los premolares y los caninos).
- Foramen *magnum* (hueco occipital) ubicado más hacia el centro.
- Rostro menos prognato que los australopitecinos (cara corta).
- Incisivos más grandes que los australopitecinos.
- Dedos **curvos** de pies y manos: lo que indicaba que aún utilizaban los árboles.
- La posición bípeda en las hembras provoca una reducción de la pelvis que tiene como consecuencia un adelanto de los partos (lo cual implica prematuración del neonato, un mayor tiempo dedicado a la crianza y así la necesidad de mantener vínculos sociales fuertes que potencialmente colaboran al desarrollo de una cultura).
- Mayor capacidad craneal: 500 a ~800 cm³



Homo habilis, reconstrucción facial forense por Cícero Moraes.

Diferencias con los australopitecinos

Analizando algunos de los restos óseos recuperados se puede reconocer que se trata de una especie con un aspecto mucho más humano que el encontrado en los australopitecinos. La cabeza del fémur es más grande, corta y redondeada. También la pelvis tiene un aspecto más moderno.

Su altura era similar a la de *Australopithecus africanus*, de unos 1,3 m y un peso promedio de 52 kg para los machos y 32 kg para las hembras.

Homo habilis* y *Homo erectus

Hallazgos realizados en el noreste africano (zona del lago Turkana) por Louise y Meave Leakey (hijas de Louis y Mary Leakey) publicados en el 2007 aproximan la existencia del *Homo habilis* a fechas más recientes: hasta por lo menos 1 440 000

años antes del presente, tal datado implica que al menos por unos 500 000 años coexistieron en los mismos territorios *Homo habilis* y *Homo erectus*, las investigadoras opinan que inicialmente no debieron haber existido mayores conflictos entre las dos especies, sin embargo el crecimiento de la población de *Homo erectus* habría terminado con una lucha por los recursos de la cual habría salido exitoso *Homo erectus*. Ese mismo hallazgo pone en duda –por otra parte– una filiación *directa* entre ambas especies. Aunque hay autores como Erik Trinkaus que opinan que la convivencia no descarta que *Homo habilis* fuera ancestro directo de *H. erectus*.



Homo ergaster

Homo ergaster es un homínido extinto, propio de África. Se estima que vivió entre 1,9 y 1,4 millones de años, en el Calabriense (Pleistoceno medio).

Sus primeros restos fueron encontrados en 1975 en Koobi Fora (Kenia); se trata de, al menos, dos cráneos (KNM-ER 3733, tal vez femenino, y KNM-ER 3883) de hace 1,75 millones de años cuyo cerebro tenía un tamaño estimado en unos 850 cm³. En 1984, fue descubierto en Nariokotome, cerca del lago Turkana (Kenia), el esqueleto completo de un individuo de unos 11 años, 1,60 m de estatura y cerebro de 880 cm³, con una antigüedad de 1,6 millones de años; se conoce como el niño de Nariokotome.

El *Homo ergaster* procede probablemente de *Homo habilis* y es descrito por algunos autores como el antecesor africano de *Homo erectus*. Algunos especialistas consideran que pueden haber sido una única especie, debido a su gran parecido anatómico, en cuyo caso tendría prioridad su denominación como *Homo erectus*, pero parece asentarse la aceptación de dos especies diferentes.

Características

El *Homo ergaster* tiene un cráneo menos robusto y con toros supraorbitales menos acusados que los *Homo erectus* asiáticos, y se asocia, en sus comienzos, a la Industria lítica olduvayense o modo 1, para luego pasar a la achelense o modo 2.

El *Homo ergaster* es muy diferente a los homínidos anteriores y muestra cambios anatómicos importantes:

- La talla y proporción del cuerpo es similar a la nuestra.
- **Los ergaster adultos** tenían, en promedio, una estatura de 1.6 m, un peso de 65 kg y cerebros de 850 cm³, como la mitad del tamaño del nuestro.
- **Para cazar y cortar su comida**, el ergaster fabricó hachas de piedra con lascas de doble filo. Un estilo de fabricación denominado achelense o industria de modo 2.
- **Para cazar con efectividad**, los ergasters tuvieron que trabajar juntos, de modo que la cooperación era la clave para su éxito, lo que rápidamente pudo llevarlos al desarrollo del habla.

- **Los ergaster pudieron** haber pintado sus cuerpos con ocre rojo (un mineral que se encuentra en la tierra)
- El cerebro sufre un aumento importante, rondando los 850 cm³.
- **El Homo ergaster aprendió a hacer fuego;** así pudieron vivir en lugares más fríos y lograr una variedad de comida más amplia, al cocinar ciertos alimentos.

Es muy posible que la duración de su infancia, adolescencia y vida adulta fuera intermedia entre las del chimpancé y el ser humano moderno.

A diferencia de "Homo habilis" se reconoce en el uso de la tecnología de modo 2 o achelense, la búsqueda deliberada y, por tanto, consciente de instrumentos de forma predeterminada. El Homo Ergaster era omnívoro, dependía de la recolección de alimento de su entorno geográfico, como vegetales y carne. Su dieta estaba compuesta por raíces, tubérculos, carne de animales grandes, pequeños y de carroñas.

A excepción del cráneo, tanto *Homo erectus* como *Homo ergaster* tienen una constitución física bastante parecida a la del hombre actual, siendo similar en estatura, aunque en general son de complexión más robusta y fuerte, y tienden a ser algo más anchos de caderas. Las proporciones de piernas y brazos ya son totalmente modernas.

Comportamiento

Se cree que el Homo ergaster pudo ser el primer homínido con capacidad para el lenguaje articulado. Sin embargo, la estructura de las vértebras cervicales del Niño de Nariokotome parece refutar tal hipótesis, aunque puede ser una anomalía.

No hay evidencias arqueológicas de que el Homo ergaster hiciera uso del pensamiento simbólico (como el arte figurativo), pero las capacidades bien desarrolladas cerebrales y físicas podrían sugerir alguna forma de comunicación lingüística o simbólica.

Dentro de las hipótesis probables, se considera que los Homo ergaster pueden haber sido los primeros homínidos en establecer relaciones sociales complejas, precisamente facilitadas por los primordios de lenguaje oral articulado que se veía acompañado por un gran cerebro capacitado ya para elaborar rudimentarias abstracciones (como metáforas: si observaban la huella de un animal, es muy probable que rápidamente pudieran imaginar a qué animal correspondía tal huella, siendo esto posible por el suficiente desarrollo de las áreas corticales prefrontales y frontales del cerebro junto con las del lenguaje —véase lateralización del lenguaje—).

Los artefactos de la ya mencionada industria lítica correspondientes a los H. ergaster son muy refinados.

También se supone que son los primeros ancestros de la humanidad cuya esclerótica blanca resultaba ya muy notoria, haciendo contraste con las pupilas; si esto ocurría es también probable que cada individuo Homo ergaster pudiera establecer una primitiva teoría de la mente, por la cual podría "intuir" los estados afectivos o "anímicos" de sus congéneres observando las miradas de los mismos. Sin embargo, se considera que no estaban capacitados para tener una imaginación que les hiciera proyectar pensamientos a futuro de largo plazo (de hecho el promedio de vida de los Homo ergaster habría de ser escaso y poquísimos individuos superarían los 20 años de edad).



Olduvayense, o industria de **modo 1**, es una de las formas de denominar a las primeras industrias humanas de la Prehistoria africana. Reciben tal apelativo a causa de uno de los yacimientos más importantes donde tales industrias han sido halladas, la Garganta de Olduvai en Tanzania. El término olduvayense puede considerarse equivalente a lo que fuera de África se ha llamado Pre-Achelense, Paleolítico inferior arcaico o Cultura de los cantos tallados; si bien, en el continente africano los restos arqueológicos son sensiblemente más antiguos.



Canto tallado de tradición Olduvayense.

Acerca de los primeros utensilios fabricados por homínidos existen ciertos interrogantes que aún no han sido aclarados totalmente. Primero está la cuestión de cuál fue la primera especie en elaborar herramientas y si tal rasgo es suficiente como para considerar a dicha especie dentro del género *Homo*. En segundo lugar, no se puede afirmar, al menos para los vestigios más antiguos, que se trate de útiles fabricados por alguien con conciencia de lo que hacía.

Las primeras referencias a industrias humanas extremadamente antiguas en África se deben a E. J. Wayland, quien estudió en la antigua *Rhodesia del Norte* (ahora Zambia) cierto yacimiento a orillas del río Kafue, por lo que bautizó la facies cultural como Kafuense, que luego volvió a encontrar en Uganda; ambas eran zonas pertenecientes al Imperio británico.

El Kafuense está siendo cuestionado como cultura independiente.

El descubrimiento científico, en cambio, se debe a la labor de Louis Leakey en los años 30 y 40. Leakey trabajó en la Garganta de Olduvai, contrastando sólidamente sus resultados que sirvieron de efecto multiplicador para dar a conocer otras industrias similares, sobre todo en el este, el sur y el norte de África.

Sin embargo, a día de hoy la mayor parte de los hallazgos consignados son recolecciones de superficie, raramente asociables a una estratigrafía fiable que permita una datación precisa y el establecimiento de una secuencia evolutiva (por ejemplo, el *curso alto del río Semliki*, en el Congo, *Fejej*, en Etiopía o *Wadi Saura* en Túnez). En tales casos, los pocos yacimientos excavados y bien datados sirven como referencia para jalonar aquellos otros por medio de analogías, casi siempre tipológicas, con todo el riesgo que ello conlleva.

Considerando la desaparición de utillaje en materiales perecederos como la madera o el hueso, la panoplia olduvayense más pura se limita al canto tallado (entendido como útil, como núcleo o como ambas cosas) y la lasca (retocada o no), aunque, a medida que este evoluciona, se le añaden nuevos tipos líticos, más especializados y sofisticados.

Las primeras culturas prehistóricas de África

Las investigaciones paleoambientales han determinado que, entre los 3 y los 2 millones de años de antigüedad hubo un importante **cambio climático global** que evidentemente afectó al continente africano. Las consecuencias ambientales de este cambio fueron un descenso de las temperaturas y de las precipitaciones, propiciando el retroceso de la masa boscosa selvática y un aumento de los ambientes abiertos de pradera o sabana. Estas alteraciones podrían asociarse al nacimiento de la primera cultura, el Olduvayense, ya que los homínidos tuvieron que adaptarse al nuevo entorno

en el que iban a sobrevivir. Entre otras cosas, los homínidos prehumanos tuvieron que diversificar sus fuentes de alimento y cambiar sus estrategias de protección frente a los depredadores, pues en campo abierto hay menos fruta y menos refugios.

El cambio climático y el nacimiento del Olduvayense coinciden, además, con un tercer factor, el declive de los australopithecinos gráciles, que habían aparecido en el este de África hace entre 6 y 4 millones de años y que, aunque indudablemente eran bípedos y se desenvolvían en ambientes mixtos de bosque y sabana, pero parecen depender más de los árboles para su supervivencia (eran pequeños para poder trepar y su dentición no era lo suficientemente robusta como para adaptarse a los alimentos de la pradera). Las últimas especies de esta familia, son *A. garhi* y *A. africanus*, que desaparecieron en torno a los 2,4 m.a., fecha muy similar a la de la aparición de los primeros humanos auténticos (como se explica más abajo), y ligeramente posterior a la entrada en escena de los australopitecinos robustos o parántropos.

Al parecer, tanto *Homo* como *Paranthropus* dependían menos de los bosques y estaban mejor preparados para su supervivencia en espacios abiertos, aunque por razones distintas. Los parántropos eran más corpulentos, más fuertes, con lo que podían

defenderse mejor de los ataques; además, su mandíbula era más poderosa, y el esmalte de su dentición más grueso, por lo que podían subsistir con los alimentos más correosos de la pradera (semillas, raíces, cortezas, insectos, pequeños animales y carroña). Los humanos gracias a que disponían de herramientas, así como de una ventaja social y material que suplía sus carencias somáticas, esto es, **la cultura olduvayense** (Plummer, op. cit. pág 122).

El artesano olduvayense

Desde los primeros años de la investigación, hasta nuestros días, pende la cuestión *que no ha sido resuelta*, sobre quién fabricó las herramientas

olduvayenses. Parece probable, al menos en gran parte, atribuir la fabricación de estas herramientas a los primeros especímenes del género *Homo*, es decir, *Homo habilis* (entendido en sentido amplio, incluyendo también *Homo rudolfensis*, con quien parece estar estrechamente emparentado) y las formas ancestrales de *Homo erectus* (también en sentido amplio, lo que implica incorporar a *Homo ergaster*).

Sin embargo, las industrias más antiguas han sido datadas en el arroyo de Kada Gona, Etiopía, en 2,63 millones de años como mínimo, mientras que los restos más antiguos de *Homo*, precisamente en esa misma zona (un maxilar del Hadar), se fechan en 2,33 millones de años (existen restos dudosos de *Homo* en el lago Baringo, con 2,4 millones de años). En cualquier caso, se aprecia una clara falta de sincronización entre evidencias arqueológicas y paleontológicas. La aparición de restos de *Australopithecus garhi* cerca de objetos tallados en la depresión de Afar en Etiopía, con 2,5 millones de años, ha instigado la sospecha de que esta especie pudo fabricar herramientas. Igualmente parece existir cierta correlación entre los australopitecinos robustos, esto es, *Paranthropus*, y el olduvayense sudafricano; siendo el caso más notable el de la cueva de Swartkrans en Sudáfrica. Pero, como ya se ha indicado más arriba, los estudios tafonómicos parecen apuntar a que los huesos son restos dejados por depredadores y carroñeros que consumieron homínidos, o sus cadáveres (especialmente la hiena). Además, el tamaño del cerebro y la dentición de los



Paisaje mixto de bosque y pradera en África.



Homo habilis.



Homo ergaster.

marcharse de África y comenzar su diáspora por la región holártica. Aunque todavía hay serias dudas sobre cuántas oleadas migratorias hubo y cuáles fueron las rutas seguidas.

parántropos no parecen corresponderse con un ser que fuese capaz de crear herramientas complejas (Charles Kimberlin Brain, 1989, op. cit.).

Ante evidencias tan endeble, muchos investigadores prefieren inclinarse hacia la exclusividad de Homo como artesano ("Homo faber"), pues, parece poco probable que los australopitecinos elaborasen herramientas olduvayenses. De todos modos, a día de hoy, es imposible llenar el espacio entre los primeros utensilios y la aparición de Homo (entre 2,63 y 2,33 millones de años).

En otro orden de cosas, dado que es habitual diferenciar, al menos, dos fases olduvayenses, una inicial y otra avanzada, también suele hacer distinción entre los humanos relacionados con cada etapa. Concretamente, el *Olduvayense evolucionado* se atribuye normalmente a formas ancestrales de *Homo erectus*: posiblemente el resto más antiguo de este taxón sea un fragmento de occipital designado como **KNM-ER 2598** de *Turkana oriental* (Kenia), datado entre 1,88 y 1,9 millones de años; esta circunstancia provocaría el paso hacia una tecnología más diversificada y hacia la expansión fuera de África. Para algunos autores, la colonización de Eurasia se produjo antes de la aparición del Achelense (Plummer, 2004, op. cit., pág 126), mientras que otros sostienen una idea totalmente diferente: la aparición, hace aproximadamente millón y medio de años, de una nueva tecnología lítica desencadenaría un solapamiento de dos tradiciones culturales: una más antigua y sencilla, el Olduvayense, y otra revolucionaria —para la época— el Achelense. Es casi seguro que existió una competencia ecológica en la que el Achelense tenía ventaja, sin embargo, hay constancia de que el Olduvayense sobrevivió aún unos cientos de miles de años más. Así, no son pocos los autores que sospechan que la presión achelense obligó a los humanos de tradición olduvayense a

La tecnología olduvayense

Antes de analizar la tecnología conocida durante este complejo cultural, hay que precisar que, al menos se diferencian dos importantes fases que pueden llegar a ser muy diferentes, dependiendo del conjunto arqueológico analizado.

- El llamado *Olduvayense inicial*, que para ciertos autores es el «Olduvayense puro» por antonomasia, se da antes de 1,5 m.a. y se asocia a *Homo habilis* (o a especies más primitivas). En esta fase están yacimientos como Kada Gona y Kada Hadar y en general los lugares localizados en el curso medio del río



Canto tallado: objeto de talla somera del Olduvayense inicial.

Awash (Gomboré I) todos ellos en Etiopía; en Kenia, destacan la Formación Shungura en el río Omo y Koobi Fora; y en Tanzania, el *lecho I* de la Garganta de Olduvai y Kanjera. Ya, fuera de estos países, sobresale el complejo sudafricano de Sterkfontein y alrededores, así como el curso alto del río Semiliki, en la República Democrática del Congo. Posiblemente también sea conveniente incluir los yacimientos, peor datados del norte de África, sobre todo Reggan, en Argelia, y algunos emplazamientos del litoral marroquí.

Aunque también hay objetos de hueso, son las herramientas líticas las que sirven para definir los caracteres esenciales del Olduvayense. Los objetos tallados en piedra aparecen sobre materias primas y soportes muy diversos (cuarzo, cuarcita, riolita, andesita, basalto y otras rocas volcánicas, chert, sílex, etc.), y el percutor atestiguado es el duro, tanto pasivo (yunque o percutor durmiente), como activo, así como la combinación de ambos. La talla puede ser, del mismo modo, monofacial o bifacial (siendo ésta, especialmente usual en los cantos tallados y los núcleos). Las piezas más características son, al principio, simples bloques y esquirlas tallados anárquicamente; después, aparecen los percutores, los cantos tallados, los núcleos y las lascas. Recientes estudios en yacimientos muy antiguos de la orilla oeste del lago Turkana (Lokalalei, con más de 2,3 m.a.) sugieren que los homínidos conocían perfectamente el proceso de fractura de las rocas y que eran capaces de actuar con cierta previsión, obteniendo productos preconcebidos y formalmente estandarizados.

En general, se distingue someramente entre tres tipos de objetos: los útiles típicos, los objetos líticos con huellas de uso y los desechos de lascado.

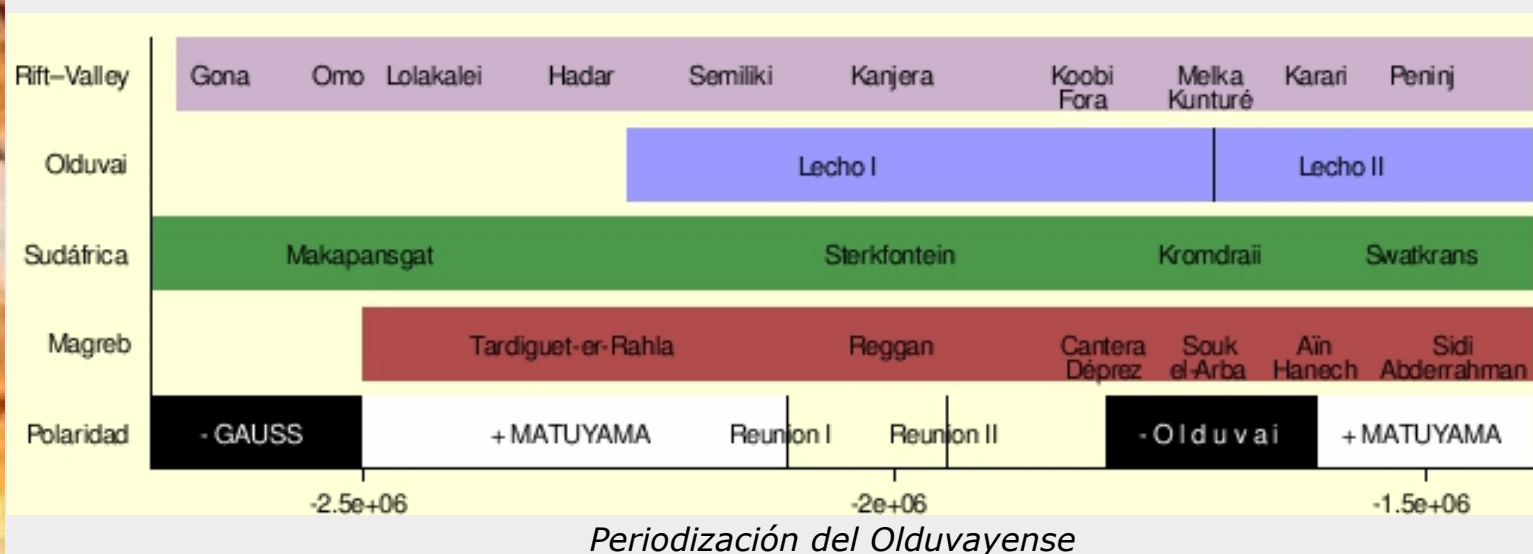
- El *Olduvayense evolucionado* es a menudo puesto en duda, debido a que podría tratarse de una fase de cambio, de transición hacia el Achelense o, también, un Olduvayense aculturado, influido por la mencionada cultura, de la que habría adoptado algunos rasgos. En esta etapa podríamos citar, tal vez, Melka Kunturé (Etiopía) que quizá marcaría una fase transicional, y con más seguridad Karari, en Kenia; el *lecho II* de la Garganta de Olduvai y Peninj en Kenia (el cual podría señalar una fase terminal, muy avanzada); Swartkrans en Sudáfrica; Aïn Hanech en Argelia y Sidi Abderrahman en Marruecos. En estos yacimientos, los conjuntos líticos no sólo incluyen numerosos objetos con talla polifacial que, si no son núcleos, pasas a denominarse poliedros o esferoides facetados. Aparecen los primeros bifaces, aunque quizá, sería más apropiado hablar de protobifaces, los picos triédricos y ciertos utensilios especializados sobre lasca. Por ejemplo, cuchillos, raederas, denticulados, toscos perforadores, *yunques*, etc. Como hemos visto en el caso de Peninj, las técnicas de extracción también se perfeccionan, apareciendo la talla discoide y, probablemente la predeterminación, al menos parcial de las lascas.



Protobifaz propio del Olduvayense evolucionado.

A diferencia de la etapa anterior, [Mary Leakey](#) llegó a discriminar hasta once tipos líticos, aparte de las lascas y otros desechos de lascado (núcleos). Esta investigadora sostenía que los cantos tallados —y los demás útiles nucleares, lo que ella denominaba «Heavy-duty tools»— eran la herramienta fundamental de la panoplia olduvayense. Otros investigadores han rebatido esta idea, centrándose en las lascas y sus derivados («Light-duty tools»), entendiendo que los cantos tallados eran, sobre todo núcleos y, por tanto, desechos de talla.

Hay pocos estudios que asocien el utillaje olduvayense a funciones concretas, salvo la aparición de algunos huesos con marcas de descarnado. Tan solo en Karari y Koobi Fora se dispone de algún análisis trazalógico con piezas del *Olduvayense evolucionado* (cc. 1,5 m.a.). En ellas se ha podido constatar que tales instrumentos se emplearon para cortar carne, segar plantas (gramíneas) y trabajar la madera. Este último dato indica, por otra parte, que el Olduvayense debía incluir entre sus herramientas alguna pieza de madera.



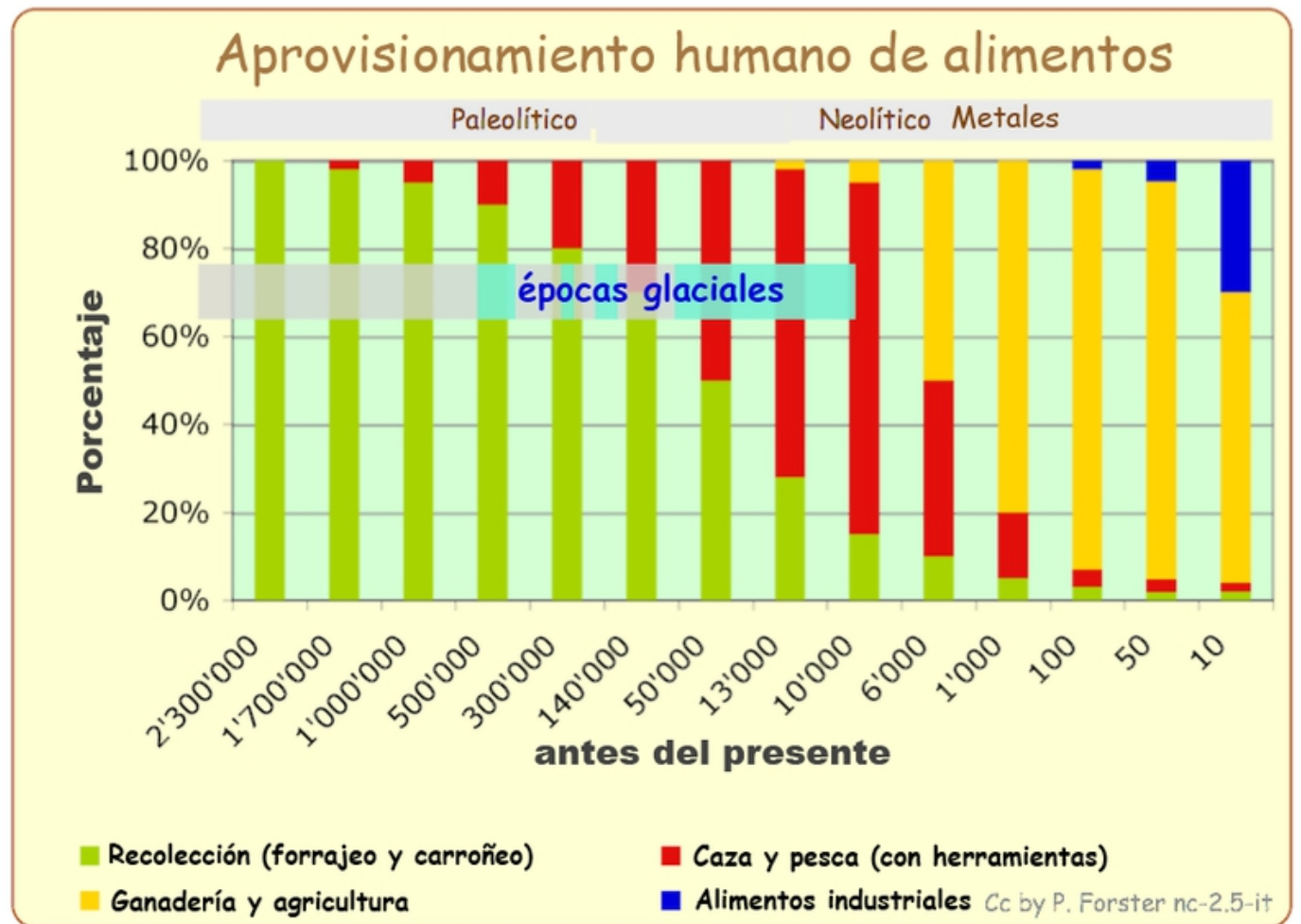
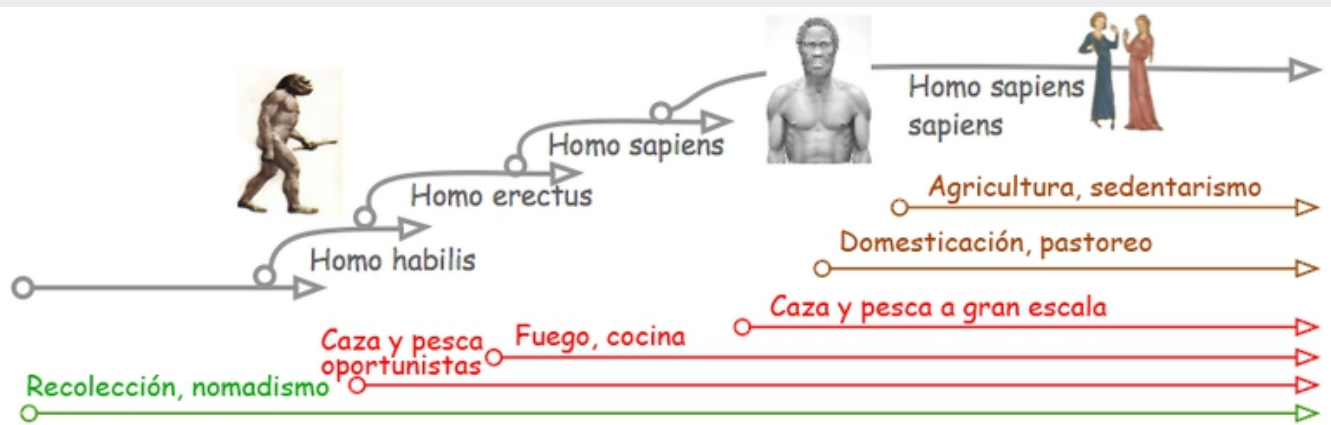
El modo de vida olduvayense

Al estudiar los yacimientos se ha comentado, *grosso modo*, el ambiente en el que se encontraban, así, los sitios más importantes del norte de África, por ejemplo, Sidi Abderrahman, Douar-Doum, etc., están en antiguas playas marinas, hoy convertidas en terrazas debidas a los cambios geológicos y climáticos del Plio-Pleistoceno. Otros, como Aïn Hanech o Reggan, se ubican en terrazas fluviales, es decir, antiguas llanuras aluviales cortadas por el cauce actual de algún río o arroyo estacional.

En el África oriental, los yacimientos del Rift suelen asociarse a ambientes fluvio-lacustres, en playas de ríos o lagos fluctuantes, en zonas de abundancia de agua, pero de escasa profundidad donde, por lo visto, se desarrollaban bosques-galería y abundante vegetación ripícola y junto a ambientes abiertos de sabana. Esto se sabe por el tipo de sedimento que engloba los yacimientos, así como por los restos de fauna (hay peces, hipopótamos, cocodrilos, pero también équidos, elefantes, suidos...) y por los restos de polen que ayudan a reconocer la vegetación circundante. A modo de excepción. el sitio de Kanjera parece estar enclavado en plena pradera, o así parecen indicarlo los restos sedimentarios, de fauna y de polen.

Los yacimientos del sur del continente se asocian a cavidades cársticas en un ambiente mixto de bosques y pradera (lo que en afrikáans se denomina *veld*). Los sedimentos, en este caso no son fluvio-lacustres, pero los presuntos asentamientos están significativamente cerca de las fuentes de agua (Plummer, 2004, op. cit. Tabla I).

Hasta hace unas décadas se daba especial importancia al papel de la caza en la subsistencia de los primeros humanos, se planteaba una hipótesis en la que los homínidos eran cazadores no especializados que llevaban sus presas a un campamento base donde compartían la comida. La revisión de estas ideas ha sido muy severa, sobre todo desde el coloquio internacional de 1968, «*Man the hunter*».



Historia de la dieta humana (en verde la importancia del forrajeo-carroñeo).

Posiblemente los fabricantes de herramientas olduvayenses fuesen forrajeadores y carroñeros. El consumo de carne ha sido constatado en los estudios del desgaste de la dentición de algunos ejemplares de australopitecos de Makapansgat desde hace, al menos, 3 millones de años por los profesores Matt Sponheimer y Julia Lee-Thorp. Al principio el acceso a cadáveres abandonados por depredadores, o muertos por enfermedad, sería ocasional. Seguramente, con el tiempo, el acceso a la carne a través del carroñeo se hizo más constante y organizado. A pesar de ello, la caza no sería una opción de supervivencia; sólo la recolección aseguraba la subsistencia diaria. Se propone que *Homo habilis* sería fundamentalmente vegetariano, forrajeador, y marginalmente, un carroñero ocasional que se servía de sus herramientas para poder cortar trozos de tamaño manejable con la mayor rapidez posible y así ponerse a salvo enseguida para evitar el enfrentamiento directo con carnívoros más poderosos. Hay bastantes vestigios de que estos homínidos fueron presa de grandes carnívoros, como cualquier otro animal (Richard Leakey, 1981, op. cit., páginas 76-77). *Homo erectus*

(*sensu lato*) ya sería, aparte de forrajero, un carroñero más sistemático y organizado capaz, al menos, de disputar hasta cierto punto la carne a otros animales.

Según algunos estudios, el cambio de una dieta vegetariana a otra más omnívora —en la que se incluía la carne con cierta frecuencia— provoca una reducción del tamaño de aparato digestivo, que es la parte del cuerpo que más energía consume. Al parecer, la energía que se ahorraría con este nuevo régimen alimenticio sería aprovechada por el cerebro, que es el órgano que más calorías gasta (nótese que en un caso hablamos de un sistema biológico y en el otro solamente de un órgano), esto propició su rápido crecimiento. La dieta omnívora y, sobre todo, el consumo de carne, también obliga a una mayor organización social: hay que cooperar y planificar más que en el simple forrajeo. Es decir, la interacción intragrupal de los humanos se hizo más compleja y esa necesidad de interactuar más intensamente necesitaba un sistema de comunicación más sofisticado (¿lenguaje?).



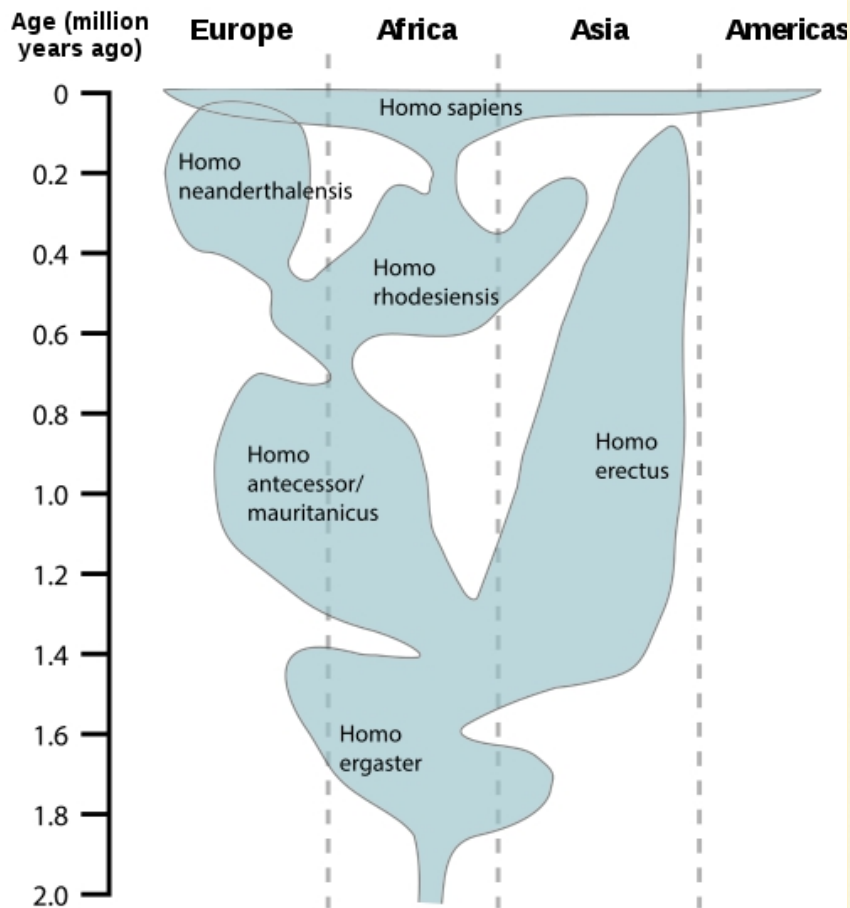
Paravientos de guijarros, África.

Se desconoce el grado de estabilidad de los grupos, su tamaño y su territorialidad; pero se sabe por los datos arqueológicos, que visitaban el mismo sitio varias veces. En algunos lugares excepcionalmente conservados se aprecia lo que parecen campamentos, quizá para abastecerse de alimento, quizá para protegerse de los depredadores o de la intemperie: la concentración de restos de fauna y utillaje lítico de Kanjera, o la de varios puntos de la *Toba KBS*, de Koobi Fora es tan importante que sólo podría explicarse por la reiterada presencia de homínidos en lo que sería un asentamiento provisional (a reseñar el llamado «Hippopotamus artifact site», o, en sus siglas: HAS, de cerca de 2,5 m.a.).

De diferente estilo serían las estructuras constructivas localizadas tanto en Olduvai como en Gomboré I. En este último, se ha exhumado lo que parece ser un pequeño amontonamiento intencional de guijarros (*manuports*), que debió servir de estructura para sostener algún tipo de paravientos o quizá una barrera de espinos contra depredadores. En Olduvai, el llamado *nivel DK 1*, situado en una zona inferior del *Lecho I*, apareció un círculo de piedras, a modo de pavimento, rodeado de un murete de guijarros; sería lo más cercano al antecedente de las futuras cabañas; DK 2 y 3 acumulan más de un millar de objetos tallados, mientras que varios puntos de los niveles *FLK* (parte superior del lecho I y muro del lecho II) superan igualmente el millar de piezas líticas.

No usaban ropa de abrigo y, aunque lo conocían, es improbable que dominasen el fuego. Los indicios hallados en la cueva de Swartkrans están en una fase todavía demasiado prematura para poder saber si los homínidos sabían controlar el fuego o tan sólo lo aprovecharon de manera oportunista. La cuestión ha sido planteada en otros yacimientos.

Poblamiento de Eurasia



Distribución geográfica y temporal del género *Homo*. Otras interpretaciones difieren en la taxonomía y distribución geográfica.

Esta es sin duda la etapa más confusa y compleja de la evolución humana. El sucesor cronológico de los citados *Homo rudolfensis* y *Homo habilis* es *Homo ergaster*, cuyos fósiles más antiguos datan de hace aproximadamente 1,8 millones de años, y su volumen craneal oscila entre 850 y 880 cm³.

Morfológicamente es muy similar a *Homo erectus* y en ocasiones se alude a él como «*Homo erectus* africano». Se supone que fue el primero de nuestros antepasados en abandonar África; se han hallado fósiles asimilables a *H. ergaster* (o tal vez a *Homo habilis*) en Dmanisi (Georgia), datados en 1,8 millones de años de antigüedad y que se han denominado *Homo georgicus* que prueban la temprana salida de África de nuestros antepasados remotos.

Esta primera migración humana condujo a la diferenciación de dos linajes descendientes de *Homo ergaster*: *Homo erectus* en Extremo Oriente (China, Java) y *Homo*

antecessor/Homo cepranensis en Europa (España, Italia). Por su parte, los miembros de *H. ergaster* que permanecieron en África inventaron un modo nuevo de tallar la piedra, más elaborado, denominado **Achelense** o Modo 2 (hace 1,6 o 1,7 millones de años). Se ha especulado que los clanes poseedores de la nueva tecnología habrían ocupado los entornos más favorables desplazando a los tecnológicamente menos avanzados, que se vieron obligados a emigrar. Ciertamente sorprende el hecho que *H. antecessor* y *H. erectus* siguieran utilizando el primitivo Modo 1 (Olduvayense), cientos de miles de años después del descubrimiento del Achelense. Una explicación alternativa es que la migración se produjera antes de la aparición del Achelense.

Parece que el flujo genético entre las poblaciones africanas, asiáticas y europeas de esta época fue escaso o nulo. Parece que *Homo erectus* pobló Asia Oriental hasta hace solo unos 50 000 años (yacimientos del río Solo en Java) y que pudo diferenciar especies independientes en condiciones de aislamiento, como el caso del *Homo floresiensis* de la Isla de Flores (Indonesia), especie desaparecida hace 12 000 años, o el Hombre del ciervo rojo de China, desaparecido hace 11 000 años. Por su parte, en Europa se tiene constancia de la presencia humana desde hace casi 1 millón de años (*Homo antecessor*), pero se han hallado herramientas de piedra más antiguas no asociadas a restos fósiles en diversos lugares. La posición central de *H. antecessor* como antepasado común de *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens* ha sido descartada por los propios descubridores de los restos (Eudald Carbonell y Juan Luis Arsuaga).

Los últimos representantes de esta fase de nuestra evolución son *Homo heidelbergensis* en Europa, que supuestamente está en la línea evolutiva de los neandertales, y *Homo rhodesiensis* en África que sería el antepasado del hombre moderno.

Una visión más conservadora de esta etapa de la evolución humana reduce todas las especies mencionadas a una, *Homo erectus*, que es considerada como una especie politípica de amplia dispersión con numerosas subespecies y poblaciones interfértiles genéticamente interconectadas.



Homo antecessor

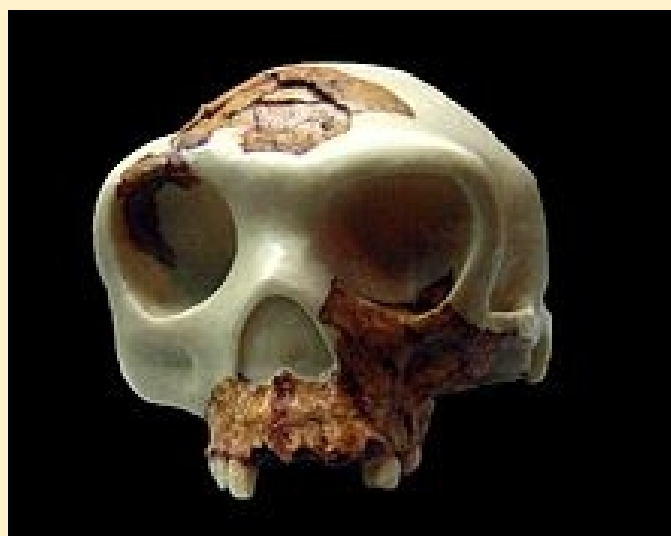
Homo antecessor (del latín, *homo* 'hombre' y *antecessor* 'explorador') es una especie extinta perteneciente al género *Homo*, considerada la especie homínida más antigua de Europa y probable ancestro de la línea *Homo heidelbergensis*-*Homo neanderthalensis*. Vivió hace unos 900 000 años (Calabriense, Pleistoceno temprano). Eran individuos altos, fuertes, con rostro de rasgos arcaicos y cerebro más pequeño que el del ser humano actual.

Existe un intenso debate en torno a la clasificación taxonómica de *H. antecessor* y las relaciones de este con el resto de especies del género *Homo*, debido a la falta de un cráneo adulto completo y que la mayoría de los especímenes conocidos de *H. antecessor* representan etapas juveniles. Sus descubridores, junto con el respaldo de otros expertos, consideran a *H. antecessor* como una especie diferente, sugiriendo que fue un vínculo evolutivo entre *H. ergaster* y *H. heidelbergensis*, y que por tanto es también antepasado de *Homo neanderthalensis*; siendo a su vez el último ancestro común entre los humanos modernos y los neandertales. Por otra parte algunos científicos consideran que los restos de *H. antecessor* pertenecen a individuos de *H. heidelbergensis*, que habitó Europa entre los 600 000 y los 250 000 años en el Pleistoceno.

Descripción

La definición de esta especie es fruto de los más de ochenta restos hallados desde 1994 en el nivel TD6 del yacimiento de Gran Dolina en la sierra de Atapuerca, y que datan de hace al menos 900 000 años, según mediciones paleomagnéticas.

De acuerdo con sus descubridores, entre los caracteres anatómicos de estos homínidos cabe destacar un conjunto de rasgos muy primitivos en el aparato dental, que llevaron a establecer una relación entre estos y los homínidos africanos del Pleistoceno Inferior. Una mandíbula muy bien conservada de una mujer *H. antecessor*, de entre 15 y 16 años, recuperada del yacimiento de la Gran Dolina tiene similitudes muy claras con las del Hombre de Pekín (*Homo erectus*), lo que sugiere un origen asiático de *H. antecessor*. Sin



Reconstrucción del cráneo de *Homo antecessor* a partir de una reproducción de los fragmentos hallados (Museo de Arqueología de Cataluña en Barcelona).

embargo, el patrón de desarrollo y erupción de los dientes es prácticamente idéntico al de las poblaciones modernas.

La morfología facial es similar a la de *Homo sapiens*, con orientación coronal y ligera inclinación hacia atrás de la placa infraorbital que determina la presencia de una fosa canina muy conspicua. El borde inferior de esta placa es horizontal y ligeramente arqueado. El arco superciliar es en doble arco y la capacidad encefálica, estimada a partir de un fragmento incompleto de hueso frontal, indica una cifra superior a los 1000 cm³. Mientras que *H. erectus* tiene un patrón de crecimiento facial que es similar al observado en los primeros *Homo* y los *Australopithecus*, tanto en *H. antecessor* como *H. sapiens* predomina la resorción ósea durante el crecimiento facial. Las similitudes entre la anatomía subnasal de *H. antecessor* y *H. sapiens* sugieren que la "modernización" de la cara estaba ya claramente en marcha en *H. antecessor*.

La morfología de la mandíbula recuerda a la de ciertos homínidos muy posteriores, del Pleistoceno Medio, de la especie *Homo heidelbergensis*, como los de la Sima de los Huesos, también de Atapuerca. El esqueleto postcraneal indica una cierta gracilidad en comparación con la mayor robustez del Hombre de Neanderthal de la segunda mitad del Pleistoceno Medio.

La mayoría de individuos alcanzarían una altura de entre 160 y 185 centímetros, con un peso de entre 60 y 90 kilogramos.

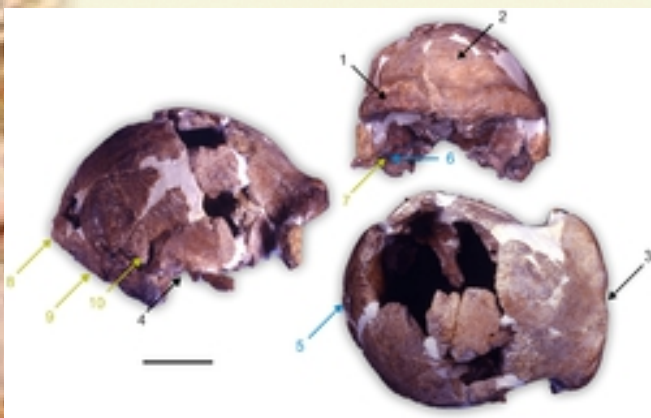
En la actualidad, la validez de esta denominación como especie diferente es defendida por sus descubridores y otros expertos, que consideran que *H. antecessor* precede a *H. heidelbergensis* y por tanto es también antepasado de *H. neanderthalensis*; sin embargo, parte de la comunidad científica la considera una simple denominación, no específica, para referirse a restos encontrados en Atapuerca, que ellos asignan a la especie *H. heidelbergensis* o bien, la consideran una variedad de *Homo erectus*/*Homo ergaster*.

Relación con otros homínidos

De un molar del nivel TD6 del yacimiento Gran Dolina se han podido extraer proteínas del esmalte. Un estudio, publicado en 2020, compara el proteoma del esmalte de este diente con el obtenido de restos de *Homo erectus* de Dmanisi (Georgia), y concluye que *Homo antecessor* pertenecía a un grupo afín al grupo al que pertenecen los neandertales, denisovanos y *Homo sapiens*.

Yacimientos

Hombre de Ceprano



En 1994 se descubrió en Ceprano (Italia) la parte superior del cráneo de un *Homo* de caracteres primitivos, datada entre 800 000 y 900 000 años de antigüedad, y para el que se propuso en 2003 la especie *Homo cepranensis*. Sin embargo, las características filogenéticas, cronológicas, arqueológicas y geográficas de los restos hallados en Ceprano (Italia) han llevado a algunos autores a atribuirlos a *Homo antecessor*. La comparación directa de ambos conjuntos de fósiles no es posible, pues pertenecen a distintas partes anatómicas o corresponden a individuos de edades diferentes, pero ambos conjuntos poseen en

común el presentar rasgos intermedios entre las poblaciones de *Homo* primitivas de África y las más recientes de *Homo heidelbergensis* de Europa. Por otro lado, tanto la datación absoluta como la industria lítica de Ceprano son coherentes con las obtenidas del nivel TD6 de la Gran Dolina. Si realmente estos restos corresponden a la misma especie de *Homo*, la denominación *H. antecessor* tiene prioridad nomenclatorial.

Norfolk, Inglaterra

En 2010 se informó sobre el descubrimiento de herramientas en Happisburgh, Norfolk, Inglaterra, las cuales se cree fueron usadas por *H. antecessor* y datan de hace 780 000 años antes del presente.

En la playa de Happisburgh, en la misma formación geológica en la que han aparecido los restos anteriores, se han encontrado numerosas huellas de pisadas dejadas por al menos cinco individuos, un adulto y varios juveniles, sobre los sedimentos fangosos de un estuario. Las icnitas, datadas entre 1 000 000 y 780 000 años, se atribuyen tentativamente a *Homo antecessor* atendiendo a la edad similar de los restos de Atapuerca.

Gran Dolina (Atapuerca)

Los primeros restos de *Homo antecessor* fueron encontrados en el nivel 6 del sitio fosilífero de la Gran Dolina, en la Sierra de Atapuerca, en lo que ahora es el este de Burgos. La descripción y denominación de la nueva especie la realizaron José María Bermúdez de Castro, Juan Luis Arsuaga, Eudald Carbonell, Antonio Rosas, Ignacio Martínez y Marina Mosquera en un artículo publicado en 1997 en la revista Science.

Entre 1994 y 1995 se descubrieron más de 80 fragmentos de hueso de seis individuos. El sitio también incluyó aproximadamente 200 herramientas de piedra y 300 huesos de animales. Se encontraron herramientas de piedra incluyendo un cuchillo tallado en piedra junto con los antiguos restos de homínidos. Todos estos restos databan de al menos 900 000 años de antigüedad. Los restos mejor conservados son un maxilar superior y un hueso frontal de un individuo que murió a la edad de 10-11 años.

Homo sp. de la Sima del Elefante (Atapuerca)

En marzo de 2008 se dieron a conocer nuevos restos que se atribuyeron inicialmente a *Homo antecessor*, concretamente parte de una mandíbula de un individuo de unos 20 años y 32 herramientas de sílex de tipo olduvayense (modo 1), datados en 1,2 millones de años de antigüedad, haciendo retroceder considerablemente la presencia de homínidos en Europa. Los restos fueron hallados en 2007 en la Sima del Elefante, yacimiento situado a unos 200 metros de la Gran Dolina. Sin embargo el estudio detallado de la mandíbula, que presenta



Excavación del yacimiento de Gran Dolina, en Atapuerca (Burgos). El nivel TD6 donde aparecieron los restos de *Homo antecessor* es el que se está excavando justo por debajo de los andamios.



Cráneo fósil de Dmanisi.

características en la dentición y la sínfisis que la aproximan a los *Homo* más antiguos de África y de [Dmanisi](#) (Georgia) pero con algún carácter derivado (parte interna de la sínfisis), han llevado posteriormente a identificar estos restos como *Homo* sp.

(pertenecientes al género *Homo* pero sin precisar la especie), ya que probablemente pertenezcan a una nueva especie aún por definir, y cuyas relaciones filogenéticas, sin más datos, son aún imprecisas.



Homo heidelbergensis

Homo heidelbergensis es una especie extinta del género *Homo*, que surgió hace más de 600 000 años y perduró al menos hasta hace 200 000 años (Chibaniense, mediados del Pleistoceno).

Eran individuos altos que en promedio tenían una estatura de 1,75 m con un peso de 62 kg entre varones, y 1,57 m con 51 kg entre hembras. Tenían grandes cráneos que median 1350 cm³ en promedio, muy aplanados con relación a los del hombre actual, con mandíbulas salientes y gran abertura nasal. Se trata de la primera especie humana en la que es posible detectar indicios de una mentalidad

simbólica.

Su nombre científico deriva de la proximidad de la ciudad de Heidelberg (Alemania) al lugar donde fueron hallados los primeros fósiles, lo que subraya el hecho de que se trata de los primeros *Homo* que alcanzaron las estepas del centro y norte de Eurasia.

Su anatomía ha sido descrita en gran parte por los restos encontrados en el yacimiento de la Sima de los Huesos en Atapuerca.

Origen y evolución

El origen de *Homo heidelbergensis* se remonta hasta hace unos 600 000 años en África, desde donde se expandió hasta Europa, donde a diferencia de homínidos anteriores habitó un amplio rango geográfico, adentrándose en las frías estepas europeas durante las glaciaciones del Pleistoceno medio. En cuanto al origen exacto de esta especie existe un fuerte debate a causa de las similitudes morfológicas (especialmente craneales) que *H. heidelbergensis* presenta con *Homo rhodesiensis*.

Por un lado diversos investigadores sostienen que, con base en la sorprendente similitud entre ambas especies y la dificultad para encontrar diferencias entre sus restos, ambas deberían reconocerse como una especie única, *H. heidelbergensis* (ya que esta fue descrita 15 años antes que *H. rhodesiensis*). Por su parte, otros investigadores prefieren separar las poblaciones africanas y las europeas en especies distintas con base en algunos detalles anatómicos. En cualquier caso el origen de *H. heidelbergensis* se sitúan en África, donde después de que hace 800 000 años el aumento de la frecuencia de los ciclos glacial-interglacial produjo un aumento de la aridez del continente que desembocó en la aparición de este nuevo tipo de homínidos.

Así, se establecen dos corrientes para explicar la aparición de *H. heidelbergensis*:

- *H. heidelbergensis* aparece en África a comienzo del Pleistoceno medio, desde donde se expande hacia el continente europeo, dividiéndose en dos poblaciones que darán lugar a neandertales y denisovanos por un lado (población europea), y al hombre moderno por otro (población africana).

- *H. rhodesiensis* surge en África a comienzo del Pleistoceno medio, desde donde se expande hacia el continente europeo dando origen a una nueva especie, *H. heidelbergensis*, que posteriormente evolucionará en neandertales y denisovanos; por su parte, *H. rhodesiensis* dará origen al *Homo sapiens* hace aproximadamente 130 000 años en África.



Mapa mostrando los yacimientos donde se han encontrado restos de *heidelbergensis* y pre-neandertales.

Otra explicación más polémica establece a *Homo antecessor* como antepasado de *H. heidelbergensis* y *H. rhodesiensis*, siendo *H. antecessor* el que se originó en África y pasó a colonizar Europa, evolucionando en ambas especies debido a la separación de sus poblaciones. Sus detractores señalan que uno de los fallos de esta teoría es la posibilidad de que los restos de *H. antecessor* realmente pertenezcan a *H. heidelbergensis*.



Extensión de la glaciación en los Alpes. En azul, extensión de la capa de hielo en las glaciaciones Mindel y Riss, y en morado, durante la glaciación Würm.

Una vez colonizada Europa *H. heidelbergensis* comenzó a adquirir rasgos propios de los neandertales hace unos 400 000 años, con la llegada de la Glaciación de Mindel. Esto, junto con el gran parecido físico con los neandertales de los *heidelbergensis* encontrados en la Sima de los Huesos de Atapuerca, ha sido propuesto como una indicación de que las poblaciones de *H. heidelbergensis* quedaban replegadas a las penínsulas mediterráneas durante las fases glaciales, por lo que el aislamiento de poblaciones generó un cuello de botella que dio origen al hombre de Neandertal.

Finalmente, hace entre 230 000 y 200 000 años el *H. heidelbergensis* se extinguió, siendo reemplazado por su pariente, *Homo neanderthalensis*.

Fósiles



Réplica de la mandíbula de Mauer.



Cráneo número 5 de la Sima de los Huesos. En la campaña de 1992 se exhumó el cráneo y en campañas posteriores la mandíbula.

El descubrimiento más antiguo de fósiles de la especie es una mandíbula inferior (Mauer 1), encontrada en 1907 por el trabajador de una mina en Mauer, cerca de Heidelberg. Se estima que esta mandíbula data de 600 000 años AP.

Posteriormente, en una cueva llamada Caune de l'Arago, en Francia, se encontraron los restos fragmentarios de una docena de individuos. El más completo es la cara y parte de la caja craneana de un individuo conocido como hombre de Tautavel, que data de cerca de 450 000 años AP y, tiene gran parecido al cráneo del hombre de Petralona, encontrado en una cueva en Grecia.

Otros sitios donde se han hallado fósiles atribuidos a esta

especie son Steinheim (Alemania), Swanscombe (Inglaterra) y la Sima de los Huesos en la Sierra de Atapuerca (España), donde se encontraron 5000 fósiles pertenecientes a unos 30 individuos, que datan de hace 400 000 años, considerados antepasados de los neandertales, restos estos que están muy bien conservados; entre ellos destacan el cráneo número 5 (llamado popularmente "Miguelón") que está completo, y del cual recientemente se realizaron estudios que dan cuenta de una lateralidad en el cerebro (era diestro), y una pelvis muy bien conservada de un individuo conocido popularmente como "Elvis". En China se han encontrado fósiles que concuerdan con este grupo, en el sitio de Dali; un cráneo de hace 280 000 años, y un esqueleto en Jinniushan.

Hay que notar que en Terra Amata (Francia) se encontraron restos de refugios construidos durante la época de *H. heidelbergensis*. Estos refugios tenían una forma ovalada, con veinticinco pies de largo y veinte de ancho. Dentro del refugio se encontraron restos de ceniza.

Se han encontrado fósiles relacionados con esta especie en África, en los sitios de Bodo, al noreste de Etiopía, con un ejemplar más robusto pero similar que data de hace 600 000 años, y en Kabwe (Zambia). También en Lago Ndutu (Tanzania). Los huesos postcraneales concuerdan con los de Arago, e indican que esta era una forma robusta, pero moderna. Los científicos están divididos en su interpretación sobre estos fósiles africanos. Algunos los sitúan en la especie *H. heidelbergensis*. Otros piensan que los fósiles europeos y africanos pertenecen a dos especies diferentes, y solo las poblaciones africanas, clasificadas como *Homo rhodesiensis* u *H. sapiens* arcaico, evolucionaron hasta el *H. sapiens*, mientras que el nombre *H. heidelbergensis* sólo correspondería a los fósiles europeos, que presentan inequívocas apomorfías en la línea evolutiva hacia el hombre de Neandertal. Tampoco hay unanimidad sobre la interpretación del hombre de Petralona (Grecia), que podría ser un *H. heidelbergensis*

tardío o más bien un *H. rhodesiensis* u otro *H. sapiens* arcaico que llegó a Europa desde África, por las costas del Mediterráneo.

Biología: Anatomía

Las características físicas de *Homo heidelbergensis* presentan un gran rango de variabilidad entre los individuos de diferentes épocas y periodos, e incluso entre individuos pertenecientes a una misma población. Sumado al carácter fragmentario de los primeros restos encontrados durante las primeras décadas, fue difícil establecer las características comunes de la especie hasta el hallazgo de una gran cantidad de restos relativamente completos en el yacimiento de la sierra de Atapuerca.

De esta manera se ha logrado estimar que el *H. heidelbergensis* presentaba una estatura de entre 1,70 y 1,80 m, y un peso que rondaría los 95 kg. Poseían una robustez corporal mayor que la de *Homo sapiens*, que se vería incrementada en su evolución a *Homo neanderthalensis*. La pelvis ancha (de las mismas dimensiones en machos y hembras) generaba un cuerpo más ancho y una mayor separación de las piernas, las cuales junto a los brazos poseían proporciones modernas. Las diferencias físicas entre sexos muestran un dimorfismo sexual similar al de los humanos modernos, con una diferencia de altura en torno al 10 %.

El cráneo presenta rasgos tanto arcaicos como modernos, con unas órbitas oculares de contorno más o menos cuadrangular coronadas por amplias crestas supraorbitales de doble arco (de grosor variable), un orificio nasal bajo y ancho, ligero prognatismo facial y mandíbulas relativamente robustas en contraste con la reducción de las piezas dentales posteriores respecto a sus antepasados; el neurocráneo presenta paredes gruesas (de aproximadamente un centímetro de grosor), con una parte posterior redondeada y prominencias marcadas en mayor o menor medida que envolvían un cerebro de entre 1100 y 1300 cm³.

Sin embargo, a medida que los restos son más próximos a *H. neanderthalensis* las diferencias anatómicas son más difíciles de identificar, ya que las poblaciones europeas van adquiriendo un mayor número de caracteres propios del neandertal. Además, tal y como se menciona más arriba, sus características físicas son similares a las de *H. rhodesiensis*, presentando dificultades respecto a la clasificación taxonómica de la especie.

Diferenciación

En biología sistemática la fenética, autora de los métodos de construcción de fenogramas llamados en conjunto taxonomía numérica, es una escuela de taxonomía cuya finalidad es la clasificación de los organismos basándose en su similitud, generalmente en su morfología, o en cualidades observables, sin tomar en cuenta hipótesis previas sobre su filogenia, como hipótesis a priori acerca de qué caracteres serán homologías u homoplasias al construir el fenograma.

El análisis morfológico de los fósiles atribuidos a esta especie ha permitido proponer dos clados: el primero une la mandíbula de Mauer, los fósiles de Arago e incluso Petralona, con un grupo cosmopolita que incluye los cráneos de Kabwe y Bodo en África, y Dalí y Jinniushan en China; el segundo incluye los fósiles de Steinheim, Reilingen y la Sima de los Huesos en Atapuerca, y estaría más relacionado con el hombre de Neandertal, en la medida en que presenta junto con este varias [sinapomorfias](#).

El análisis fenético y el estudio de la evidencia dental confirman esta diferenciación, pero además, el hecho de que una población tan antigua como la de la Sima de los

Huesos presente morfologías muy neandertales, obliga a considerar que podría ser que a partir de una población como esta, por un cuello de botella, en algún refugio climático, haya surgido la especie *H. neanderthalensis*.

Secuenciación de ADN

La secuenciación de ADN mitocondrial de un fémur procedente de la Sima de Los Huesos ha mostrado mayor relación con los fósiles siberianos del

[Homínido de Denísova](#) que con el ADN neandertal, lo que abre paso a la hipótesis de una compleja relación entre las distintas especies de *Homo* en Eurasia.

El análisis genético de los fósiles de Sima de los Huesos (Meyer *et al.*, 2016) parece sugerir que *H. heidelbergensis* en su totalidad debería incluirse en el linaje neandertal, como «preneandertal» o «neandertal arcaico» o «temprano», mientras que el tiempo de divergencia entre el linaje neandertal y el moderno se ha retrasado a antes de la aparición de *H. heidelbergensis*, hace aproximadamente 600 000 a 800 000 años, el tiempo aproximado de la desaparición de *Homo antecessor*.

Tecnología y organización: Industria lítica y herramientas



Bifaz achelense procedente de Saint-Acheul (Francia).

La industria lítica asociada a los restos de *H. heidelbergensis* pertenece al [achelense](#) o Industria del modo II, cuya aparición se produjo en África hace aproximadamente 1.5 Ma. Dicha industria se caracteriza por ser la primera industria lítica en la que aparecen los primeros bifaces, que implica un trabajo simétrico y premeditado de la piedra.

Estas herramientas se fabricaban con los materiales disponibles en la región, de modo que el conocimiento para fabricar estas herramientas fue traído por los *H. heidelbergensis* a Europa, no las propias herramientas.

Además de estas herramientas, en algunos yacimientos de África y Europa se han encontrado varias lanzas de madera en un estado de conservación excepcional, que demuestran que esta

especie ya disponía de armas arrojadizas que le permitirían cazar animales desde la distancia.

La evidencia más antigua del uso continuado de hogueras data de hace unos 400 000 años, aunque se sabe que el fuego era usado desde hace 1,4 millones de años. A partir de los 400 000 las evidencias del uso de hogares, asociados con herramientas achelenses y huesos quemados, comienzan a generalizarse por toda Europa. Probablemente gracias al uso habitual de hogares el *H. heidelbergensis* logró extenderse por el continente europeo y habitarlo durante un largo periodo de tiempo.

Hábitat

A lo largo del Pleistoceno medio se produjeron varios cambios climáticos causados por los ciclos glaciares, en los cuales los bosques que cubrían Europa eran reemplazados por frías estepas y viceversa. Aparentemente *H. heidelbergensis* habitó ambos tipos de ecosistemas, si bien algunos restos indican que durante los periodos glaciares su

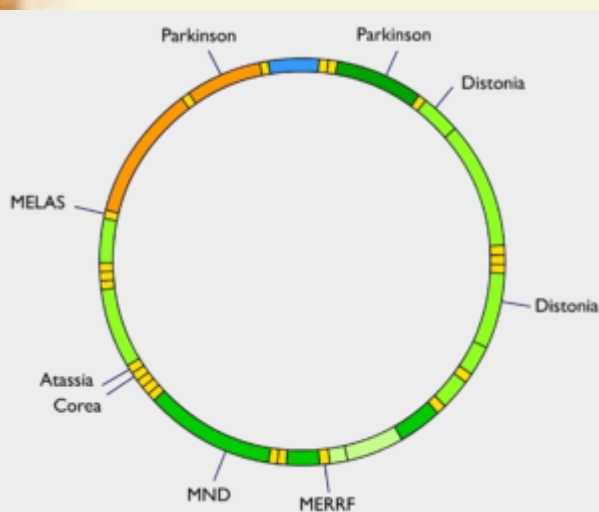
La fenética como escuela no tiene más seguidores entre los taxónomos. Sin embargo, se siguen utilizando sus métodos numéricos y actualizaciones posteriores de los mismos, la diferencia es que se utilizan como ayuda para determinar el árbol filogenético.

población quedó reducida a las zonas más australes del continente, dentro de los refugios climáticos.

Nuevos orígenes en África

La fase final de la evolución de la especie humana está presidida por tres especies humanas inteligentes, que durante un largo período convivieron y compitieron por los mismos recursos. Se trata del Hombre de Neanderthal (*Homo neanderthalensis*), la especie del homínido de Denisova y el hombre moderno (*Homo sapiens*). Son en realidad historias paralelas que, en un momento determinado, se cruzan.

El Hombre de Neanderthal surgió y evolucionó en Europa y Oriente Medio hace unos 230 000 años, presentando claras adaptaciones al clima frío de la época (complexión baja y fuerte, nariz ancha).



Representación del ADN mitocondrial mostrando los loci afectados en algunas enfermedades humanas.

El homínido de Denisova vivió hace 40 000 años en los montes Altái y probablemente en otras áreas en las cuales también vivieron neandertales y sapiens. El análisis del [ADN mitocondrial](#) indica un ancestro femenino común con las otras dos especies hace aproximadamente un millón de años. La secuencia de su genoma ha revelado que habría compartido con los neandertales un ancestro hace unos 650 000 años y con los humanos modernos hace 800 000 años. Un molar descubierto presenta características morfológicas claramente diferentes a las de los neandertales y los humanos modernos.

Los fósiles más antiguos de *Homo sapiens* datan de hace unos 200 000 años (Etiopía). Hace unos 90 000 años llegó al Próximo Oriente donde se encontró con el Hombre de Neanderthal que huía hacia el sur de la glaciación que se abatía sobre Europa. *Homo sapiens* siguió su expansión y hace unos 45 000 llegó a Europa Occidental (Francia); paralelamente, el Hombre de Neanderthal se fue retirando, empujado por *H. sapiens*, a la periferia de su área de distribución (Península ibérica, mesetas altas de Croacia), donde desapareció hace unos 28 000 años.



Cráneo de Cromañón.

Aunque *H. neanderthalensis* ha sido considerado con frecuencia como subespecie de *Homo sapiens* (*H. sapiens neanderthalensis*), el análisis del genoma mitocondrial completo de fósiles de *H. neanderthalensis* sugieren que la diferencia existente es suficiente para considerarlos como dos especies diferentes, separadas desde hace 660 000 ($\pm$ 140 000) años.

Se tiene la casi plena certeza de que el Hombre de Neandertal no es ancestro directo del ser humano actual, sino una especie de línea evolutiva paralela derivada también del *Homo erectus*/*Homo ergaster* a través del eslabón conocido como *Homo heidelbergensis*. El neandertal coexistió con el *Homo sapiens* y quizá terminó extinguido por la competencia con nuestra especie. Sin embargo, el análisis

del genoma nuclear apunta a un aporte neandertal al acervo genético de los humanos modernos. Los euroasiáticos poseen entre el 1 y el 5 % de genes arcaicos por persona que se pueden atribuir a hibridación de *Homo sapiens* con *Homo neanderthalensis*.

En cuanto al llamado [Hombre de Cro-Magnon](#) corresponde a las poblaciones de Europa Occidental de la actual especie *Homo sapiens*.



Reconstrucción de un esqueleto de Neandertal



Un útil de comienzos de Musteriense: núcleo de sílex procedente del nivel TD-11 del yacimiento de "Gran Dolina" en Atapuerca.

Homo neanderthalensis

Los **neandertales** (*Homo neanderthalensis*, todavía reconocida por algunos investigadores, pero de manera residual, como *Homo sapiens neanderthalensis*) u **hombre de Neandertal** es una especie extinta del género *Homo* que habitó en Europa, Próximo Oriente, Oriente Medio y Asia Central, entre 230 000 y 40 000 años antes del presente, aproximadamente, durante el final del Pleistoceno medio y casi todo el superior. Cuando se descubrió, se le nombró *Homo neanderthalensis* y se clasificó como una especie distinta del *Homo sapiens*. No obstante, algunos autores lo consideran una subespecie de *Homo sapiens* y suelen referirse a dicha subespecie como *Homo sapiens neanderthalensis*.

Los estudios paleogenéticos indican un origen común para los humanos modernos y los neandertales, así como hibridaciones entre ambas especies de homínido, al menos en dos lugares y momentos diferentes: Próximo Oriente y Europa occidental. Anatómicamente, los neandertales eran más robustos que el humano moderno, con tórax y cadera anchos y extremidades cortas. El cráneo se caracteriza por su doble arco superciliar, frente huidiza, la ausencia de mentón y una capacidad craneal media más grande que la del *Homo sapiens sapiens*. Los estudios anatómicos y genéticos señalan la posibilidad de que tuvieran un lenguaje articulado.

El tipo de herramientas líticas que se han encontrado, y a las que se les asocia, se adscriben a la denominada [cultura Musteriense](#), característica del Paleolítico medio. En los últimos años de existencia de los neandertales, aparecen en el registro arqueológico herramientas diferentes que se incluyen en la cultura [Châtelperroniense](#), que algunos autores atribuyen al *Homo sapiens*. Los neandertales eran omnívoros y explotaban una amplia variedad de alimentos pesqueros, mariscos, vegetales, etcétera.

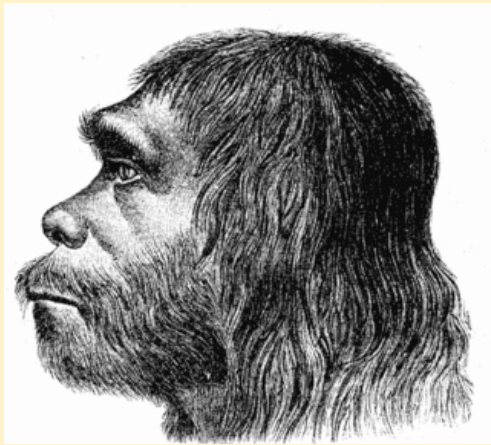
Se desconocen las causas exactas de su extinción. Las hipótesis consideradas guardan relación con la expansión del *Homo sapiens* en Eurasia, así como con los cambios climáticos. Además, hay una teoría sobre una erupción volcánica, concretamente de los Campos Flégreos, investigaciones que hablan de un evento ocurrido hace 39 000 años aproximadamente.



Área de distribución máxima de *H. s. neanderthalensis*

Etimología

La denominación *Homo neanderthalensis* fue propuesta en 1864 por el geólogo William King en una conferencia de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, y mencionada en su publicación: «El supuesto hombre fósil del Neanderthal». *Neandertal* hoy se escribe de dos maneras: la ortografía antigua de la palabra alemana *Thal*, que significa 'valle', fue cambiada a *Tal* a principios del siglo XX, pero la primera forma de escribirlo es la que a menudo se utiliza en inglés y siempre en la nomenclatura binominal, mientras que en alemán y en español generalmente se usa la forma moderna, que es la recomendada por el *Diccionario panhispánico de dudas*.



La cueva de Feldhof o Kleine Feldhofer Grotte es un yacimiento arqueológico y paleoantropológico de Alemania.

El comienzo de la historia de los neandertales es también el inicio de la paleoantropología. En agosto de 1856, se descubrió el espécimen que luego sería conocido como Neandertal. El lugar fue la cueva Feldhofer, en una zona encañonada del valle del río Düssel, cerca de Düsseldorf, en Renania del Norte-Westfalia, Alemania, que se llama valle de Neander (en alemán, *Neandertal*), nombrado así en honor del compositor y teólogo Joachim Neander.

Descubrimiento

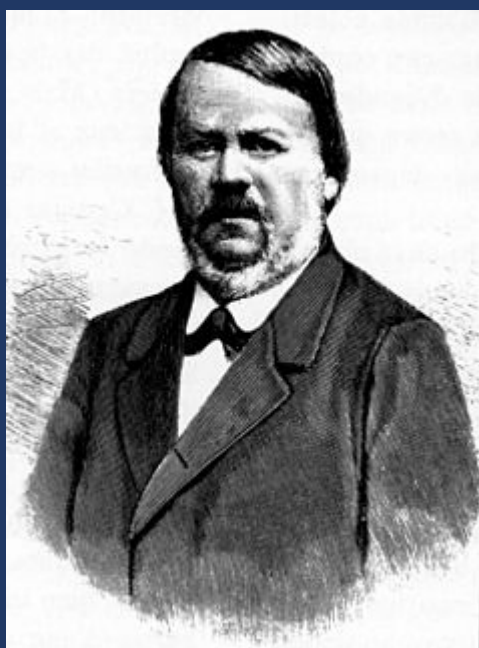
Los primeros fósiles fueron encontrados en Engis (Bélgica) en 1829 (Engis) y en Gibraltar, en la cantera de Forbes en 1848, Gibraltar. Pero no se reconoció el significado de estos dos descubrimientos hasta que se dio a conocer el famoso Neandertal, hallado en 1856 cerca de Düsseldorf, concretamente en el valle alemán de Neander, tres años antes de que Charles Darwin publicara *El origen de las especies*.

El descubrimiento, en 1856, fue realizado por Johann Karl Fuhlrott y descrito en 1857 por Hermann Schaaffhausen. Franz Mayer, para explicar dicho hallazgo, inventó una teoría curiosa. Según Franz Mayer, el esqueleto pertenecía a un cosaco ruso que perseguía a Napoleón a través de Europa. Explicaba que el cosaco sufría raquitismo, lo que explicaría la forma arqueada de sus piernas, y que el dolor del raquitismo le hacía arquear tanto las cejas que le produjeron unos fuertes arcos supraciliares.

En 1864, William King adscribió todos estos hallazgos, y a partir de los restos del denominado Neandertal del valle de Neander, a una nueva especie humana: *Homo neanderthalensis*, aunque con reticencias por algunos colegas.

Existencia en el tiempo

Los neandertales surgieron hace unos 230 000 años en Europa, y desaparecieron hace unos 40 000 años, cuando se pierde su rastro arqueológico en el sur de la península



Hermann Schaaffhausen fue un antropólogo y anatomista alemán, conocido sobre todo por anunciar, junto con Johann Karl Fuhlrott, el descubrimiento de Neandertal, el primer espécimen conocido de la época del hombre de Neandertal.

ibérica. Las causas de su extinción son todavía motivo de debate, pero no ocurrió sin antes hibridarse con *Homo sapiens sapiens* quien también mantuvo relaciones sexuales con los denisovanos, dando lugar a individuos fértiles, tal y como demuestran los estudios paleogenéticos.



Mapa de sitios donde se encontraron fósiles pre-neandertales o neandertales arcaicos.

Origen

Mientras *Homo sapiens* surgió en África hace unos 200 000-180 000 años, desde donde migró hace entre 100 000 y 60 000 años al resto del planeta, los neandertales son descendientes del *Homo heidelbergensis* europeo, hasta el punto de que paleoantropólogos como Antonio Rosas afirman que el *Homo heidelbergensis* es un neandertal primitivo.

El hallazgo del *Homo antecessor* en Atapuerca ha esclarecido el significado de la mandíbula aparecida en 1907 en Mauer,

cerca de Heidelberg (Alemania), la cual coincide cronológicamente con los *Homo erectus*, pero difiere de estos y de los neandertales, concluyéndose que quizás fuera un estadio intermedio entre *Homo erectus* u *Homo ergaster* y neandertales.

El origen de los neandertales se remonta hasta la Glaciación de Mindel (entre 400 000 y 350 000 años atrás) durante la cual los cambios climático y el aumento del casquete polar ártico aparentemente obligó a las poblaciones europeas de *H. heidelbergensis* a refugiarse del frío en las penínsulas del sur del continente. Estas migraciones produjeron el aislamiento de las poblaciones de *H. heidelbergensis*, induciendo un cuello de botella en las poblaciones y favoreciendo así la especiación. Una vez finalizada la glaciación las poblaciones de *heidelbergensis* habían comenzado a adquirir ya rasgos propios de los neandertales. Finalmente hace entre 230 000 y 200 000 años los *H. heidelbergensis* habían adquirido los suficientes rangos físicos como para ser diferenciados en una nueva especie, el *Homo neanderthalensis*



La glaciación de Mindel es la segunda de las cuatro glaciaciones del Pleistoceno o del Cuaternario, siguiendo a la Günz y precediendo a la Riss, según la clasificación clásica de Penck y Bruckner (1909). Comenzó hace 580.000 años y finalizó hace 390.000 años.

Un cráneo exhumado en Steinheim (Alemania) datado en 250 000 a. C podría corresponder a la misma especie de *Homo heidelbergensis* o preneandertaliense. En dichos casos se trata de la glaciación de Mindel o del interglaciar Mindel-Riss, respectivamente. El último de estos cráneos está más evolucionado aún que la mandíbula del primero, pero su capacidad craneal es baja (poco más de 1150 cc).

El descubrimiento del genoma completo del neandertal ha ayudado a establecer de forma más exacta los tiempos de divergencia entre las distintas estirpes. Los humanos se separaron de los neandertales y de los denisovanos hace 571 000 años, mientras que los neandertales y los denisovanos lo hicieron hace 381 000 años.

En la península ibérica hay pruebas de su

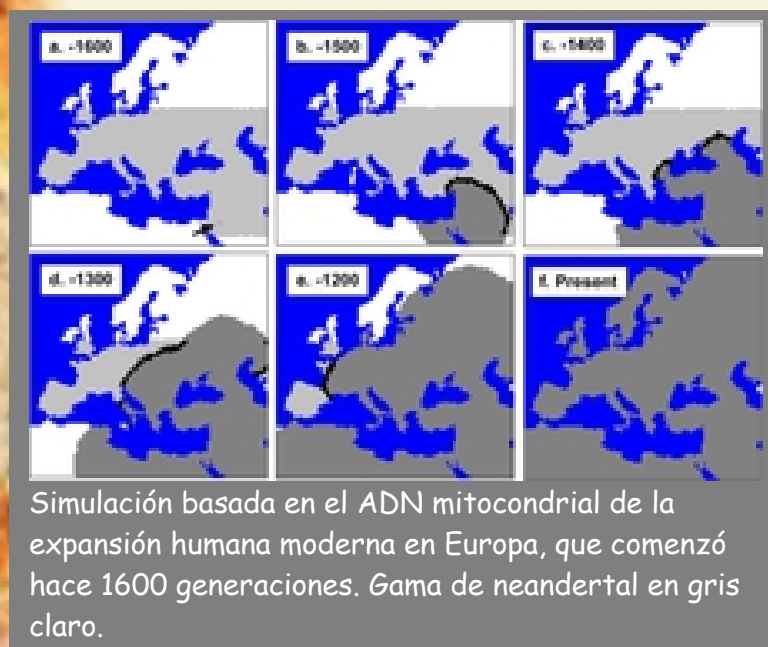
existencia desde hace unos 230 000 años hasta hace aproximadamente 28 000 años, como indican estudios recientes.

Población

Se ha estimado que la población de neandertales fue más o menos constante durante los 200 000 años que existieron y de tan solo unos 7000 individuos en todo el continente europeo.

Se estima que la época de apogeo se produjo hace unos 100 000 años (con base en las pruebas aportadas por los instrumentos líticos), momento en el cual alcanzaron una distribución que cubría la mayor parte de Europa, Oriente Medio, la zona oeste de las llanuras de Asia central, e incluso pudiendo haber llegado hasta las costas del Pacífico. Tras este periodo de esplendor comenzó su lento declive, el cual fue acelerado con la llegada del *Homo sapiens* a Europa.

Extinción



El momento preciso de su extinción ha sido motivo de debate. En 2014, Thomas Higham, de la Universidad de Oxford, estableció que los últimos restos neandertales en Europa eran datables por radiocarbono entre los 41 000 y los 39 000 años, coincidiendo con el inicio de un período de bajada de las temperaturas en el continente europeo, 5000 años después de que *Homo sapiens* iniciara su presencia en el mismo continente. Recientes investigaciones abren la posibilidad de presencia de neandertales mucho más al norte del área de distribución habitual, como en la localidad rusa subártica de Byzovaya, en la que se han encontrado restos arqueológicos [musterienses](#) ([Paleolítico Medio](#)) datados entre hace 34 000 y 31 000 años. Se trataría de uno de

los yacimientos neandertales más tardíos, cuando casi toda Europa estaba ya ocupada por las culturas del [Paleolítico superior](#) (*Homo sapiens*).

Los últimos reductos de neandertales, datados en unos 28 000 años, se encontraron en el sur de la península ibérica (España y Portugal), aunque las últimas dataciones con ultrafiltración y otras técnicas aumentan su antigüedad en al menos 10 000 años, proponiendo como fecha de extinción del neandertal hace entre 41 000 y 39 000 años.

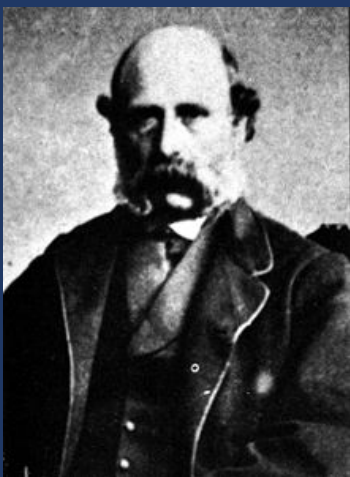
Se han propuesto muchas explicaciones para la extinción de los neandertales, en relación o no con la expansión de los cromañones, con los que convivieron en Europa en los últimos milenios de su vida como especie. El paleobotánico José Carrión, de la Universidad de Murcia, propone una tesis de extinción por cambio ambiental ligado a los cambios climáticos.

El neandertal es un animal meridional, de bosque abierto o sabana (árboles grandes, arbolitos sueltos y hierba), no es un hombre de estepa. Siempre los han pintado en el norte de Europa, pero ellos se iban al norte cuando hacía calor; en

los periodos glaciales estaban en el sur de España, el sur de Italia y la península grecobalcánica. Por su tecnología, posiblemente cazaban en grupos pequeños y al acecho, escondiéndose detrás de árboles y arbustos. Y ocurre algo inesperado: el paisaje se hace entonces muy abierto, muy estepario, con pocos arbustos, y el tipo de animales cambia. Pasa de una gran diversidad de fauna a otra menor pero muy grande: mamuts, bisontes, renos... animales que hay que cazar de otra manera, con proyectil o lanzando piedras a distancia. Y sus herramientas de caza son más pequeñas y lanzables, no pesan. La mejor tecnología para esa caza la tiene nuestra especie, los sapiens que vienen de la estepa asiática perfectamente adaptados. Pero todavía sobrevivió miles de años.

Aunque la rápida desaparición de los neandertales tras la irrupción del *Homo sapiens sapiens* en Europa sugiere que estos últimos estuvieron relacionados con la desaparición de los neandertales. Algunas de las hipótesis son: *H. s. sapiens* compitió intensamente con ellos por recursos; los mataron y exterminaron en combate; los contagiaron de enfermedades para las cuales carecían de defensa, los neandertales no soportaron determinados cambios climáticos o ambientales; se cruzaron *H. s. sapiens* y neandertales y estos asimilados por la nueva especie.

La hipótesis de extinción por la rigurosidad de la última gran glaciación parece descartada, ya que los neandertales habrían estado muy bien adaptados al clima glacial. Por otra parte, la hipótesis de mixogénesis o hibridación *Homo sapiens sapiens/Homo sapiens neanderthalensis* resulta, por los mapeos de secuencias de ADN, bastante probable, habiéndose encontrado restos ([niño de Lapedo](#)) que parecen ser de un ejemplar híbrido. Sin embargo, también es posible que los neandertales se hubieran extinguido al no poder competir por los recursos con los *H. sapiens sapiens*, que eran diez veces más numerosos, y verse desplazados a regiones donde la comida y el cobijo eran más difíciles de encontrar.



William King (Sunderland, Reino

Unido, 22 de abril de 1809 - Galway, Irlanda, 24 de junio de 1886) fue un geólogo británico, profesor de Geología y Mineralogía en el Queen's College de Galway, Irlanda.

Pocos investigadores de la época aceptaron su tesis, según la cual los fósiles descubiertos en agosto de 1856 en la cueva Feldhofer del Valle de Neander, Alemania, correspondían a una especie humana extinguida, que debía ser denominada *Homo neanderthalensis*. King propuso el nombre de la nueva especie durante una reunión de la British Association en 1863

Un estudio publicado en el *American Journal of Physical Anthropology* sugiere que los neandertales podrían haberse extinguido a causa de las enfermedades tropicales transmitidas por seres humanos que emigraron de África.

Otra teoría vincula la desaparición de los neandertales a una erupción del supervolcán de los Campos Flégreos (Nápoles, Italia) ocurrida hace unos 39 000 años, que dejó una nube de ceniza que se esparció por casi toda Europa y parte de Eurasia; las zonas menos afectadas habrían sido las de Europa occidental, precisamente donde hay indicios de las últimas poblaciones de esta especie.

Clasificación taxonómica

William King asignó en 1864 el nombre *Homo neanderthalensis* a los restos encontrados en 1856, dándoles condición

humana pero considerándolos una especie diferente. Posteriormente, a pesar de las notables diferencias anatómicas, Bernard Grant Campbell lo denominó *Homo sapiens neanderthalensis* en su obra *Quantitative taxonomy and human evolution*, publicada en 1963, debido a su elevada capacidad craneal, equivalente a la del humano actual (y muchas veces superior). Su lugar en la clasificación científica ha generado un debate sobre si debe clasificarse como una subespecie de *Homo sapiens* (*Homo sapiens neanderthalensis*), o una especie diferente (*Homo neanderthalensis*). Esta cuestión tiene importancia en el contexto del debate sobre la evolución de *Homo sapiens* y la validez de las teorías conocidas como poligenismo y la teoría de la Emigración Africana.

Los partidarios de la clasificación de los neandertales como subespecie consideran que el tiempo transcurrido una vez que se produjo la bifurcación del último antepasado común del hombre de Neandertal y del humano anatómicamente moderno en dos poblaciones que evolucionaron independientemente debido al aislamiento reproductivo no fue suficiente para que se produjese la especiación, postura sustentada por la evidencia fósil y genética de hibridación entre las dos poblaciones y concordante con el criterio propuesto por Ernst Mayr para distinguir especies existentes, basado en la capacidad de producción de descendencia viable fértil. En consonancia, desde la publicación de los resultados que confirman la presencia de genes neandertales en humanos modernos, cada vez más expertos utilizan la denominación *Homo sapiens neanderthalensis*, algunos afirmando que de hecho es la taxonomía correcta o la más aceptada.

La clasificación como especie separada se apoya en las diferencias morfológicas entre neandertales y humanos, significativamente mayores que las variaciones normales entre individuos de la misma especie. Este criterio está más extendido entre los paleontólogos. Por otro lado, la compatibilidad biológica entre neandertales y humanos también se ha cuestionado tras estudios de la distribución de genes neandertales en el genoma nuclear y la ausencia de genoma mitocondrial en los humanos modernos, consistente con el fenómeno de «infertilidad híbrida» que ocurre en muchos casos de apareamiento de especies normalmente consideradas como separadas. También existe la posibilidad de que los genes arcaicos presentes en los actuales *Homo sapiens* tengan su origen en los ancestros comunes de humanos y neandertales y que no se haya producido hibridación posterior.

Anatomía



Réplica del cráneo de Shanidar 1.

Los neandertales fueron una especie bien adaptada al frío extremo congruente con la cuarta y última glaciación. Tenían un cráneo alargado y amplio, baja estatura y complexión robusta, amplia caja torácica y nariz amplia de aletas prominentes; rasgos que pueden denotar una adaptación a climas fríos, como se puede observar actualmente en las poblaciones del Ártico, y muy probablemente dueños de un olfato más desarrollado que el del hombre moderno. Según otra interpretación, la morfología nasal del neandertal es parte de los rasgos faciales asociados a la masticación. Esta robustez esquelética produjo una capacidad de sostener unos músculos de mayor tamaño, que gracias a su ubicación para aumentar al máximo la acción de palanca, otorgaron al neandertal una fuerza física superior a la del *Homo sapiens*. Con base en los esqueletos de neandertal encontrados en los enterramientos de Shanidar (Irak) se teoriza sobre la

posibilidad de que las poblaciones más orientales presentasen una anatomía ligeramente más grácil que la de las poblaciones europeas.

Sus características biométricas, a partir de los huesos fósiles descubiertos hasta ahora (unos 400 individuos), se basan en el mantenimiento de la tendencia a aumentar y mantener la robustez corporal que ya se observa con anterioridad en *Homo heidelbergensis*. El esqueleto postcraneal robusto da lugar a una configuración corporal achaparrada, con una baja estatura, en la que tiende a reducirse el tamaño de las extremidades y a aumentar el volumen corporal; características físicas propias de especies adaptadas a climas fríos. Poseía una pelvis ancha, extremidades cortas y robustas, un tórax en forma de barril, arcos supraorbitales resaltados, frente baja e inclinada, rostro prominente, mandíbula sin mentón y gran capacidad craneal —1550 cm³—, igual o incluso mayor que la de los hombres modernos.

Un neandertal medio podía alcanzar unos 1,65 m, era de contextura pesada, dentadura prominente y musculatura robusta, rondando los 70 kg de peso. Si bien su estructura ósea no los hacía corredores de larga distancia, sí podían hacer cortas y rápidas carreras persecutorias o escapistas; eran sobre todo caminantes de largas distancias. Los últimos análisis biométricos sugieren que los neandertales poseían menor resistencia que el ser humano moderno

Estudios anatómicos han determinado que el neandertal podía articular una fonética limitada respecto a la que actualmente posee el hombre moderno, debido a la ubicación de la laringe, situada más arriba que la de este. Otros estudios recientes indican que los neandertales podían dar grandes mascaradas a su alimento gracias a una mayor apertura bucal. La expectativa de vida de un miembro adulto en un medio ambiente tan extremo, riguroso y hostil no sobrepasaba los cuarenta años en los hombres y treinta en las mujeres.

Comparación craneal con los primeros humanos modernos



Comparación entre los cráneos de un *Homo sapiens* y un *Homo neanderthalensis*.

Cada uno de los rasgos tomados en consideración puede aparecer por separado en cualquiera de los dos grupos, variando en grado y en frecuencia, pero la tendencia es que se den de forma conjunta.

Neandertales	Primeros humanos modernos
gran <i>moño</i> occipital	pequeño <i>moño</i> occipital
frente huidiza	frente vertical
<u>torus supraorbitario</u> marcado	torus supraorbitario casi ausente
prognatismo mediofacial	cara plana
ausencia de mentón	presencia de mentón
espacio retromolar	sin espacio retromolar



Arco superciliar muy marcado en el cráneo de un gorila macho.



Hueso hioides de Kebara 2



Kebara 2 es un esqueleto postcraneal parcial, el más completo de los neandertales encontrados hasta el momento.

Esta proyección facial hacia delante de los neandertales muestra sus repercusiones en la configuración dental, permitiendo la aparición de un espacio entre el último molar y la rama ascendente de la mandíbula (espacio retromolar), en el cual había espacio suficiente para haber albergado un hipotético cuarto molar en caso de necesidad. La dentición de los neandertales muestra una ligera diferenciación entre las piezas anteriores, más prominentes y con signos de uso intensivo, y las piezas posteriores, de un tamaño más reducido.

Alimentación

Durante mucho tiempo se consideró que la dieta de los neandertales estaba basada en la carne, especialmente de animales como caballos, cérvidos y grandes bóvidos, además del consumo de mamuts y rinocerontes. Sin embargo los estudios y hallazgos más recientes han contribuido a cambiar esta idea, mostrando una dieta mucho más diversificada y acorde con el medio que habitaban. Por ejemplo en ambientes mediterráneos las fuentes de alimento también incluyen animales pequeños, como pájaros, tortugas o conejos; por su parte en los ambientes costeros se han hallado rastros del consumo de moluscos marinos y otros animales marinos como focas y delfines. Además se ha descubierto que uno de los elementos más importantes de su dieta es la ingesta de frutos y vegetales (rondando el 80% de su dieta), los cuales cocinaban con ayuda del fuego. Incluso se han encontrado evidencias que utilizaban diversas plantas como remedio natural contra dolores y enfermedades (como hacen hoy en día las tribus más aisladas de *Homo sapiens*), como el consumo de corteza de álamo a modo de analgésico natural.

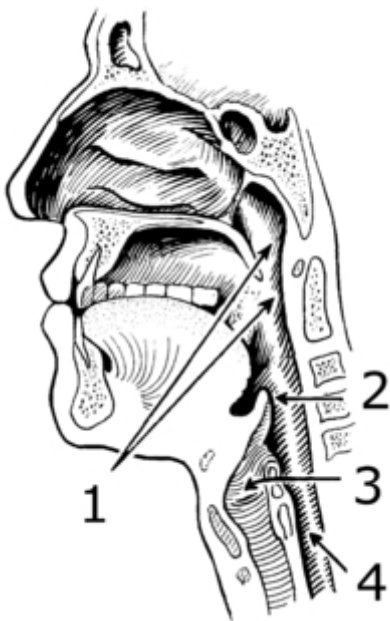
Dado que los neandertales tuvieron una dieta más variada y rica de lo tradicionalmente considerado, ello implica que tuvieron complejas y diversas técnicas de caza y de recolección que les permitieron adaptarse al medio en el que vivían. En cualquier caso, su dieta dependió de la disponibilidad local.

Por último cabe señalar que desde los primeros momentos de la especie se han encontrado restos de otros neandertales con marcas de haber sido procesados para extraer la carne de ellos. El análisis dental de los individuos establece que no existe relación entre el consumo de otros neandertales y periodos de escasez de alimentos, sugiriendo que el canibalismo aparece como una conducta ritualística (ver más abajo).

Capacidad de lenguaje articulado

Actualmente la cuestión acerca de qué forma de comunicación manejaban los neandertales, si un lenguaje relativamente similar al moderno (con estructura compositiva y reglas gramaticales, de modo que un número limitado de palabras se combina para crear un número ilimitado de frases posibles) o algunas formas menos desarrolladas y, en cierto sentido, más próximas al sistema de comunicación de los simios, presenta una gran polémica entre los investigadores, que presentan numerosas pruebas que favorecen una u otra postura.

Entre los autores que consideran que los neandertales no usaban un lenguaje como tal está el arqueólogo Steven Mithen, de la Universidad de Reading, que defiende la teoría de que tenían un sistema de comunicación «Hmmm» (es decir, holístico, manipulador, multimodal, musical y mimético). Lieberman realizó un modelo coincidente con la opinión de Mithen: la situación del cuello adelantado y la disposición de la laringe parecerían haber dificultado un lenguaje articulado. Una de las bases para esta teoría es el hecho de que, a diferencia del resto de primates, los humanos modernos presentamos un descenso de la laringe durante nuestra infancia, haciendo que esta termine confluyendo con la faringe y permite que a nuestra especie modular una amplia gama de sonidos. Este descenso de la laringe queda reflejado en la anatomía de la base del cráneo, que a diferencia de nuestros parientes hominoideos forma un ángulo recto; dado que los restos de neandertal no muestran este rasgo esto parece indicar que estos todavía no habían sufrido el descenso de la laringe que les permitiese realizar un lenguaje articulado.



Estructura interna de la garganta del ser humano moderno. A diferencia de en los simios y otros mamíferos la laringe ocupa una posición baja, que nos permite el desarrollo del lenguaje. (1. Faringe, 2. Epiglotis, 3. Laringe, 4. Esófago).

de Kent.

Sin embargo, otros estudios suponen que el hioides estaba lo suficientemente desarrollado y posicionado como para la emisión de fonemas discretos con capacidad simbólica, aunque de un modo mucho más tosco que en el *Homo sapiens*. Incluso en el caso de no mostrar un hioides tan desarrollado como el nuestro, esto no implica que no pudiese haber accedido a un lenguaje relativamente sofisticado, ya que del mismo modo nuestros parientes los chimpancés y los bonobos no poseen esta capacidad del lenguaje y sin embargo son capaces de expresar emociones a través de diversos chillidos y gestos faciales. Por otro lado, en el ADN obtenido de restos neandertales se ha encontrado una variante del gen [FoxP2](#) relacionado con el habla en *H. s. sapiens*, lo cual implica que, desde el punto de vista genético, estaban capacitados para el lenguaje. Además, en los últimos años se han encontrado algunos hioides atribuidos a neandertal cuyo estudio, además de señalar su similitud con el nuestro, indican que esta especie tuvo la capacidad de desarrollar un lenguaje complejo.

Pulgares

Al parecer, los dedos pulgares de los neandertales se adaptaron para el uso de herramientas con mango. Además, desarrollaron agarres de precisión, sosteniendo los objetos entre la punta del dedo y el pulgar, mejores que los agarres de fuerza, según las investigaciones realizadas por Ameline Bardo, de la Universidad

La extracción de ADN de esqueletos de neandertales entraña muchos problemas, debido a la contaminación de las muestras con bacterias que colonizaron los cuerpos de los neandertales después de su muerte y con material genético humano proveniente de la manipulación de los huesos durante la excavación y en el laboratorio. A la hora de secuenciar el genoma, se escoge la muestra que menor grado de contaminación tenga; para ello se analiza el porcentaje de **ADN mitocondrial** humano y neandertal por reacción en cadena de la polimerasa, ya que los ADN tan antiguos son muy fáciles de contaminar. Además, su antigüedad hace que durante su manipulación para la secuenciación haya que tener especialmente en cuenta y corregir los errores y artefactos que se suelen introducir por esta edad. A pesar de estas dificultades, se ha logrado extraer ADN de varios ejemplares y se han obtenido secuencias tanto del ADN mitocondrial como del nuclear.



La cueva de Vindija es un yacimiento arqueológico en Croacia.

Desde 1999 viene siendo considerado como una evidencia de la existencia del hombre de Neandertal en Europa, datado en 28 000 años. Prueba también de coexistencia entre los neandertales y humanos modernos (*Homo sapiens*). Pero miembros de un equipo liderado por el paleoantropólogo Erik Trinkaus utilizaron nuevos métodos de datación por radiocarbono para refinar las fechas. El resultado fue una datación de 32 000 años antes del presente para el sitio de Vindija.

En esta cueva fueron encontrados dos restos pertenecientes a la especie *Homo neanderthalensis*, estos son el Vi-207, fragmento de mandíbula, y el Vi-208 fragmento de parietal. En algunos de los restos se encontraron marcas de corte, que podrían tomarse como evidencias de canibalismo.

En las primeras investigaciones sobre el genoma del neandertal lo que se intentaba era lograr extraer el mayor número posible de secuencias, las cuales se comparaban con genomas de diversas especies como humanos, chimpancés, ratones o microorganismos, entre otras, con el fin de continuar únicamente con las que tenían similitud con primates y extraer toda la información posible de ellas, como tiempos de divergencia entre especies o tamaños efectivos de población o flujo genético por ejemplo.

En estas primeras investigaciones no se lograba una amplia cobertura del genoma con estas secuencias simplemente. Sin embargo, hasta 2013 no se consigue secuenciar el genoma completo del neandertal (por el grupo de Svante Pääbo, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva de Leipzig). Para la secuenciación, tanto en las primeras investigaciones como en estas últimas, ha sido muy importante la técnica de secuenciación desarrollada por la empresa 454 Life Sciences, denominada Pirosecuenciación.

Genoma nuclear

La primera secuencia del genoma nuclear fue publicada en 2010. En este proyecto se secuenciaron un total de 5525 millones de nucleótidos, que constituyen cerca del 63 % de la totalidad, a partir de tres muestras procedentes del yacimiento croata de Vindija, correspondientes a tres individuos femeninos diferentes, y se complementó con la secuenciación parcial de otros tres neandertales procedentes de Mezmaiskaya (Rusia), de Feldhofer y de la cueva de El Sidrón (España). La contaminación con ADN moderno fue calculada, a partir de diferentes marcadores genéticos, entre el 0 y el 0,5 por ciento. Este primer estudio confirmó la presencia de genes neandertales en poblaciones euroasiáticas. La secuencia completa del genoma de los neandertales se logró en 2013.

Los genomas de *Homo sapiens sapiens* y *Homo sapiens neanderthalensis* tienen prácticamente el mismo tamaño y coinciden en un 99,7 %, comparando el orden exacto de las bases nitrogenadas en la doble cadena de nucleótidos. Sin tener en cuenta dicho orden, son idénticos en un 99,84 %. Se han

encontrado un número bajo de sustituciones, inserciones y deleciones, que afectan solamente a 87 genes. Además, también se ha estudiado la existencia de regiones afectadas por selección positiva entre humanos y neandertales, es decir, que se han cambiado y fijado rápidamente, y se han mantenido; encontrándose 63 regiones, las cuales contienen 112 genes.

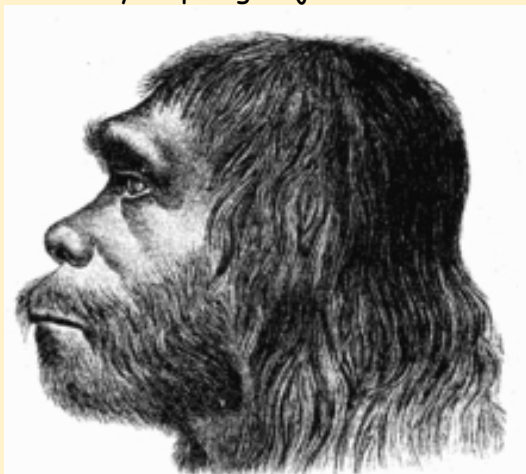
Gracias al estudio del genoma neandertal, se han descubierto nuevos datos sobre esta especie. Se sabe que podían ser pelirrojos, por poseer ciertas variantes del gen MC1R asociadas con este color de pelo. También se ha descubierto el locus del grupo sanguíneo ABO89 y que los adultos tenían intolerancia a la lactosa. La variante del gen del habla FoxP2, característica de los seres humanos modernos, también fue encontrada en los especímenes de El Sidrón, lo que sugiere que los neandertales tendrían las facultades básicas del lenguaje.

El grado de diferencia filogenética entre los neandertales y los humanos modernos confirma que los primeros no eran antepasados directos de *H. sapiens sapiens*, pero ambas especies tenían antepasados comunes, que de acuerdo con los cálculos

La cueva de Feldhof o Kleine Feldhofer Grotte (alemán: "pequeña gruta de Feldhofer") es un yacimiento arqueológico y paleoantropológico de Alemania.

adquirió renombre por haber sido el lugar donde se encontró el fósil llamado Neandertal 1 en 1856, el espécimen que hizo famoso al Hombre de Neandertal.

La cueva era una pequeña cueva dentro del complejo de hasta nueve cuevas que se registran como existentes en el valle. En concreto la cueva Feldhof se situaba en la ladera sur. El nombre de la cueva se debe a su proximidad a una cercana y amplia granja de Feldhof.



La primera reconstrucción del Hombre de Neandertal en 1888.

realizados en las diferentes investigaciones habría vivido entre hace 706 000 años y 516 000 años. Comparando el genoma completo con el del humano moderno y del chimpancé, se estima que la divergencia entre neandertales y humanos modernos ocurrió hace $660\,000 \pm 140\,000$ años. Otro estudio sostiene que la separación entre las dos especies habría ocurrido entre 270 000 y 440 000 años antes del presente.

Genoma mitocondrial

El primer análisis del ADN mitocondrial neandertal tuvo lugar en 1997, a partir de un individuo de la cueva de Feldhofer (Alemania). Este primer análisis reveló que las diferencias genéticas entre *H. s. neanderthalensis* y *H. s. sapiens* son significativamente mayores de las que se observan entre diferentes humanos modernos. También se determinó que el ejemplar examinado no presentaba mayor similitud con los europeos que con otros grupos humanos, al contrario de lo que podría esperarse dada la presencia en la misma zona geográfica. Posteriores análisis de ADN mitocondrial neandertal en 1999 (Rusia), 2000 (Croacia) y otros, corroboran estas conclusiones; y se concluye que no existe ninguna evidencia de contribución neandertal en el acervo genético mitocondrial de la actual población humana. Suponiendo que la antigüedad del ancestro común más reciente humano-chimpancé es de 4-5 millones de años, el ADN mitocondrial revela que la antigüedad del ancestro sapiens-neandertal sería de 550-690 mil años.

Genética del cromosoma Y

Al igual que lo que sucede con el genoma mitocondrial, de acuerdo con un amplio análisis del cromosoma Y humano,

no se ha encontrado ninguna secuencia del cromosoma Y neandertal en los humanos modernos, por lo que lo más probable es que esté extinto. La divergencia entre *H. sapiens* y el neandertal tendría una antigüedad aproximada de 590 mil años.

Hibridación con *Homo sapiens*



Fémur del Hombre de Ust'-Ishim

El análisis del genoma nuclear apunta a un aporte neandertal al acervo genético de los humanos modernos. Los euroasiáticos poseen entre el 1 y el 5 % de genes arcaicos por persona que se pueden atribuir a hibridación con neandertales. El cruce entre especies podría haber tenido lugar cuando el ser humano moderno llegó a Oriente Medio tras salir de África. En octubre de 2014 se secuenció el genoma completo de un individuo moderno, conocido como el hombre de Ust'-Ishim, que murió hace 45 000 años en la actual Siberia y que poseía un 21 % de ADN neandertal; de acuerdo

con la distribución de genes neandertales en este espécimen, se calcula que la hibridación tuvo lugar hace 50 o 60 mil años. También se ha hallado un fósil de un posible híbrido: el llamado [Niño de Lapedo](#).

Se calcula en un 20 % la cantidad total del genoma neandertal que ha sobrevivido en humanos modernos. Este porcentaje es mucho mayor si se examinan solo ciertos genes presentes en la población humana actual ajena a África, como los de la piel y el pelo y los implicados en enfermedades como la diabetes tipo 2, la enfermedad de Crohn, el lupus y la cirrosis biliar. En el caso de los genes involucrados en la pigmentación de la piel, el aporte neandertal alcanza una frecuencia de hasta un 70 % en europeos, y se considera probable que estos genes confirieran a los humanos modernos provenientes de África una mejor adaptación a las condiciones en latitudes altas, lo que explicaría su permanencia y expansión en el genoma por selección natural. En otro estudio publicado en Science se demostró que algunas secuencias genéticas provenientes de los neandertales aumentan el riesgo para desarrollar depresión, adicción al tabaco, problemas de coagulación, y lesiones pre-cancerígenas de la piel.

Por otro lado, también se ha hallado que otros genes neandertales han sufrido una selección negativa. Por ejemplo, la contribución genética neandertal es muy baja en ciertas regiones del cromosoma X, así como genes expresados en los testículos. Esta distribución sugiere que los alelos neandertales causaban infertilidad masculina. David Reich, coautor del estudio interpreta los resultados como evidencia de que los humanos y neandertales eran casi «biológicamente incompatibles».

No se ha hallado ADN mitocondrial neandertal en *Homo sapiens*. Paul Mason y Roger Short proponen tres posibles explicaciones:

1. El genoma mitocondrial presentaba mutaciones que causaron la extinción de los individuos que lo heredaban.
2. Los descendientes híbridos de madres neandertales se incorporaron a los grupos neandertales y se extinguieron con ellos.
3. La descendencia de madre neandertal y padre sapiens era estéril, algo que se ha observado en otros casos de hibridación entre especies.

A su vez, los estudios del cromosoma Y tampoco presentan indicios de mestizaje entre neandertales y humanos modernos; una hipótesis para explicar este resultado es que algunos genes presentes en el cromosoma Y neandertal podrían producir una respuesta inmune en madres humanas que dañaría al feto.

Hibridación con el Homínido de Denísova

Se estima que el Neandertal y el Homínido de Denísova se separaron hace unos 600 000-744 000 años. Con la secuenciación del genoma del homínido de Denísova, encontrado en las cuevas de Denísova en la región siberiana de Altái, se ha demostrado que el 17% de su genoma es ADN Neandertal.

Posteriormente, la secuenciación completa del genoma del ADN de un fragmento de hueso de 90 000 años, Denisova 11 (Denny), mostró sorprendentemente que pertenecía a un híbrido cuyo padre era denisovano y cuya madre era neandertal, siendo el primer híbrido de primera generación jamás hallado. A partir de este mismo fósil se pudo comprobar que el padre denisovano de Denisova 11 tenía algunos ancestros neandertales de una población diferente a la de la madre neandertal de Denisova 11, calculándose que se habrían separado unas 300-600 generaciones antes.

Esto parece demostrar que estas dos especies se cruzaban más de lo esperado, ya que la posibilidad de que fuese algo inusual y a la vez encontrar un fósil de primera generación sería muy baja.

Epigenética

En 2014, fue publicado un estudio sobre la epigenética del neandertal y el Homínido de Denísova, más concretamente se publicó la metilación completa de su ADN. El mapa de metilación del ADN reconstruido permitió evaluar los niveles de actividad de los genes en todo el genoma neandertal y compararlos con los humanos modernos. El estudio fue posible gracias a que los procesos de degradación del ADN antiguo, dejan diferentes marcas en las regiones metiladas y no metiladas del genoma.

Uno de los principales hallazgos fue acerca de la morfología de las extremidades de los neandertales. Se encontraron que los cambios en los niveles de actividad del grupo de [genes HOX](#) estaban detrás de muchas de las diferencias morfológicas entre los neandertales y los humanos modernos, incluidas las extremidades más cortas, los huesos curvos.

Cultura y conducta

Sociedad

La estructura social de esta especie era similar a las modernas sociedades de cazadores recolectores del *Homo sapiens*. Mostraron así estar unidos por lazos emocionales y poseer capacidades tales como el altruismo, dado que cuidaron de individuos débiles o enfermos que de otro modo no habrían logrado sobrevivir. Sin embargo se cree que, con base en el reducido tamaño de los grupos y el estilo de vida nómada, los neandertales sentían poca predilección por confraternizar con los grupos ajenos, concentrando las interacciones sociales en torno a los individuos del clan. Incluso se han hallado restos que apuntan a una división del trabajo con base en el sexo del individuo.

La idea tradicional postula que los niños de esta especie recibían una menor atención por parte de los adultos en comparación al humano moderno, viendo la infancia neandertal como especialmente dura, difícil y peligrosa; diversos fósiles de individuos jóvenes muestran existencia de huesos con signos de enfermedades y heridas sin curar durante meses, incluso años. Sin embargo un estudio conjunto de 2014 entre investigadores del Centro de Paleoecología Humana y Origen Evolutivo y del departamento de Arqueología de la Universidad de York llevaron a cabo un estudio en el cual sugieren que los jóvenes neandertales tenían una mayor integración dentro del grupo, y por tanto se les brindaba mayor protección de la propuesta anteriormente.

Estos individuos muestran un mayor simbolismo que entre los adultos, incluyendo el mayor grado de elaboración de sus tumbas. De este modo la aparente falta de atención en la infancia realmente mostraría las consecuencias de vivir en un entorno hostil.

Prueba de la compasión entre miembros de un mismo grupo es el hallazgo en la cueva de Shanidar, Kurdistán, de un individuo que habría logrado alcanzar la vejez a pesar de la amputación del antebrazo, la presencia de varias lesiones en la pierna derecha, ceguera de un ojo y una sordera congénita. La supervivencia de este individuo habría sido imposible sin el cuidado de otros neandertales, ya que sus diversas heridas le habían convertido en una presa fácil para los depredadores.

Industria lítica



Útiles de sílex pertenecientes al musteriente, Paleolítico medio.

La cultura material que se asocia a los neandertales se conoce como [cultura Musteriense](#), así llamada por haber sido encontrada por primera vez en el yacimiento arqueológico [Le Moustier](#), en Francia. La cultura musteriente está caracterizada por la técnica de [talla Levallois](#), en el cual el núcleo de piedra se preparaba para ir extrayendo lascas preconcebidas por el tallador, que posteriormente serían retocadas para adecuarse a distintos usos.

Estas herramientas fueron producidas usando martillos de percusión blandos, de hueso o madera. En los últimos tiempos de los neandertales aparece en el registro arqueológico el estilo [Châtelperroniense](#), considerado como

más «avanzado» que el musteriente. En el siglo XX se asociaba el Châtelperroniense al *Homo sapiens*, pero en la actualidad muchos investigadores consideran esta cultura como de transición hacia el Paleolítico superior y probablemente propia de los neandertales.

También se sabe que los neandertales enmangaron soportes líticos utilizando brea de abedul. Con este propósito, extrajeron brea de la corteza de abedul desde hace unos 200.000 años. Un estudio de 2019 mostró que la producción de brea de abedul puede ser un proceso bastante simple, utilizando fuegos domésticos al aire libre.

Estructura de los asentamientos

Los asentamientos neandertales muestran una estructura compleja, con lugares destinados a usos muy específicos (lugares de vida en común, zonas de dormitorio, etc.), los cuales se estructuraban en torno a una hoguera. Esta estructura se debe a que esta especie situó el fuego como centro de una gran parte de sus actividades domésticas, desde el asado y cocción de los alimentos hasta el aprovechamiento de la luz y el calor generados para dar forma a sus instrumentos.

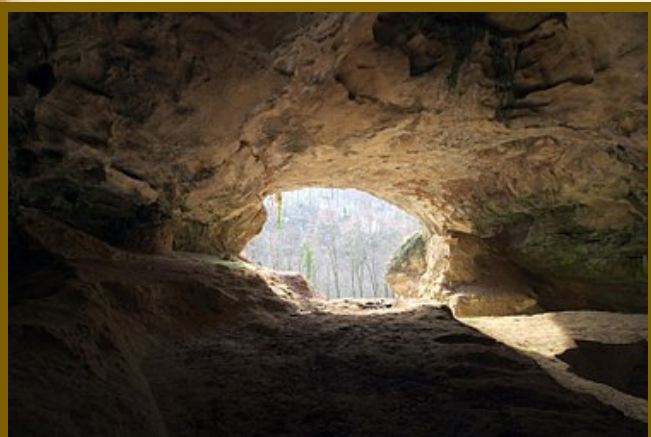


Cráneo conocido como Le Moustier 1.

Gracias a esta información se ha podido deducir el número de integrantes que formaban los grupos. Lo más habitual es encontrar grupos reducidos de entre 5 y 15 individuos probablemente emparentados entre sí (pudiendo llegar en ocasiones a la consanguinidad) que se desplazaban con frecuencia a lo largo de su territorio. Sin embargo esto no excluye que en momentos puntuales (como épocas de mayor abundancia o durante las migraciones animales) estos grupos pudiesen unirse, formando comunidades más grandes.

El yacimiento más antiguo del uso controlado y continuo del fuego en Europa data de hace 350.000 años, a partir del cual su utilización comienza a extenderse a lo largo del continente hasta hace unos 100.000 años, donde ya está presente en todos los sitios habitados por neandertales. Esta expansión del fuego parece coincidir con una diversificación de la dieta.

Canibalismo ritual



La cueva de Vindija.

El canibalismo es algo probado en diferentes yacimientos neandertales, como Moula-Guercy, Vindija o Goyet. Muchos de los restos óseos neandertales presentan marcas de corte y de desarticulación realizadas con herramientas de piedra, así como alteraciones del canal medular para la obtención de médula. Las explicaciones que se han dado para cada yacimiento son diferentes. Por ejemplo, en Goyet se habla de canibalismo gastronómico, que es aquella modalidad en la que la carne humana se incluye en la dieta como un hábito alimentario más y no necesariamente revestido de ritualidad o sacralidad.

Las dataciones de los yacimientos demuestra que fue una práctica recurrente entre los neandertales. Los yacimientos mencionados están uno en Francia y el otro en Croacia; el primero está datado en 100 000 años y el segundo en 30 000. También se han encontrado evidencias de canibalismo ritual en El Sidrón (España), en Combe Grenal (Francia), en Krapina (Croacia) y en la cueva de Guattari (Italia). Sin embargo, en este último caso los estudios tafonómicos han determinado que el ensanchamiento del foramen magno no se debe a un origen humano intencionado sino a uno animal

Manifestaciones artísticas y pensamiento simbólico

La producción artística de los neandertales es un gran debate de la Paleoantropología y la Prehistoria. En la actualidad, existen tres puntos de vista: el hasta ahora existente, que niega capacidades artísticas al neandertal, otro que sostiene que solo los neandertales tardíos del Chatelperroniense produjeron arte, y finalmente, la opinión de que sí existió arte en el Musteriense, es decir, en prácticamente toda la existencia neandertal.

Si los neandertales realizaron manifestaciones artísticas en materiales perecederos, como pieles o madera, estas se perdieron. En huesos se han observado trazos abstractos, marcas paralelas y en zig zag, de las que no se sabe si fueron realizadas por neandertales o humanos modernos, aunque la tesis predominante es que son simples marcas hechas en el descarnado o la alimentación, o mordeduras de carnívoros o roedores. Para algunos especialistas son las primeras manifestaciones de pensamiento simbólico, una especie de proto arte.

Especialmente en los últimos años han comenzado a salir a la luz numerosos restos arqueológicos que se han interpretado como prueba de que los neandertales había adquirido un pensamiento simbólico similar al del *Homo sapiens*, idea que ha sido ampliamente apoyada por diversos medios de comunicación. Sin embargo ninguno de ellos es ampliamente aceptado, si bien es cierto que ocurre lo mismo con el *H. sapiens* del paleolítico medio. Varias de las pruebas que se interpretan como muestra de un pensamiento moderno son:



Imagen de garras de águila de cola blanca encontradas en un yacimiento neandertal, en la actual Croacia, que data de hace aproximadamente 130 000 años, y puede ser parte de un conjunto de joyas.



Fotografía de los rasguños encontrados en una pared de la cueva de Gorham, de interpretación polémica.

- En diversos yacimientos se han encontrado conchas de moluscos y garras de distintas aves, junto con plumas de varias rapaces y córvidos, que parecen haber sido utilizados en colgantes y otro tipo de ornamentación, o incluso como señal de identidad entre distintos grupos.
- Se han encontrado un número creciente de enterramientos neandertales desde que hace aproximadamente 100.000 años estos comenzaron a desarrollar este comportamiento. Estos enterramientos muestran que muchos de los individuos fueron enterrados en posición fetal, e incluso se ha debatido con la posible presencia de ajuars y objetos simbólicos junto a los cuerpos (como flores y otros vegetales y ofrendas de origen animal). Sin embargo, dado que las primeras tumbas aparecen en el Próximo Oriente, se debate la posibilidad de que este comportamiento haya tenido su origen en un intercambio cultural temprano con los *sapiens*.
- Se han encontrado conchas pigmentadas en las cueva de los Aviones y cueva Antón, Murcia (España), las cuales se han sugerido como contenedores de maquillaje hechos por neandertales.
- En la cueva de Gorham ([Gibraltar](#)) se hallaron en 2012 una serie de rasguños en la pared por debajo de un estrato con presencia neandertal, que algunos han interpretado polémicamente como arte. Además, en la cueva de Bruniquel se han encontrado dos estructuras circulares, hechas con fragmentos de estalactitas y estalagmitas, cuyos descubridores afirman, debido a la profundidad respecto a la entrada y la antigüedad de estas estructuras, su construcción habría requerido iluminación artificial y que las estructuras habían sido hechas por los primeros neandertales, los únicos humanos en Europa en este momento.
- Una pieza del Musteriense polémica es la [Venus de Berejat Ram](#), figura antropomorfa realizada a base de incisiones, de la que se desconoce si en realidad es una estatuilla o una herramienta construida con fines utilitarios.



Venus de Berejät Ram

- La datación radiométrica de algunas pinturas rupestres de Europa han dado una antigüedad anterior a la época de colonización europea de *Homo sapiens*. La primera de ellas es la cueva de Nerja la cual, según estudios de 2012, alberga las que podrían ser las pinturas más antiguas de la humanidad. Otro estudio realizado en junio de 2012, publicó los resultados de una investigación científica llevada a cabo por investigadores británicos, portugueses y españoles, bajo la dirección de Alistair Pike, del Departamento de Antropología y Arqueología de la Universidad de Bristol, según la cual algunas pinturas de las cuevas del norte de España, Altamira, El Castillo, Tito Bustillo, entre otras, tendrían una datación de por lo menos 40 800 años. Aparte de convertirlas en la manifestación pictórica más antigua de la humanidad (existen grabados más antiguos en África), también abre la posibilidad, según los antropólogos, de considerar seriamente que sus autores fueran neandertales.

Por otro lado, una investigación llevada a cabo en 2017 respalda la teoría de la incapacidad de los neandertales para realizar pequeñas obras de arte. El análisis

biométrico realizado durante este estudio concluye que la falta de creación de obras de arte en esta especie no es debida a la ausencia o presencia de una capacidad mental sino a la anatomía de sus manos, ya que el menor tamaño de las falanges habría dificultado la fabricación de piezas de pequeño tamaño.

En 2018 se corroboró finalmente la capacidad artística del neandertal, tras la datación de diversos restos hallados en varias cuevas españolas. Estas primeras manifestaciones artísticas proceden de hace unos 65 000 años, tal como se constata por los vestigios de las cuevas de Maltravieso (Cáceres), Ardales (Málaga) y La Pasiega (Cantabria). Estas pruebas confirmarían que los neandertales tuvieron «lenguaje, cognición avanzada y pensamiento simbólico», según el arqueólogo portugués João Zilhão.

Hábitat

Dado su amplio rango de supervivencia temporal, los neandertales habitaron dentro de un amplio rango de temperaturas que se fueron alterando entre periodos más cálidos y otros más fríos a medida que se sucedían los diferentes periodos glaciares e interglaciares.

Entre hace 140.000 y 115.000 años Europa sufrió las condiciones climáticas del Interglaciador Riss-Würm, durante el cual el clima alcanzó condiciones de mayor calidez y humedad que en el holoceno, con el pico más cálido hace unos 125.000 años. Durante esta fase cálida mayores variaciones estacionales de temperatura en el hemisferio norte, pese a lo cual el aumento de temperaturas permitió un aumento de la extensión de los bosques hacia latitudes más septentrionales; los bosques boreales llegaron a crecer en latitudes tan al norte como la Isla de Baffin mientras que bosques templados llegaron a alcanzar la provincia de Oulu, en Finlandia. Entre la fauna de este periodo encontramos animales propios de climas templados como jabalíes, macacos (*Macaca sylvana*), ciervos, gamos, hipopótamos (*Hippopotamus gorgops*, *Hippopotamus antiquus*), elefantes de colmillos rectos (*Elephas antiquus*), rinocerontes



Reconstrucción del paisaje europeo durante la glaciación Würm. Se observan caballos salvajes, mamuts lanudos, leones de las cavernas y un rinoceronte lanudo.

(*Stephanorhinus etruscus*, *S. hemitoechus*), bisontes (*Bison schoetensacki*), pantéridos, linceos, úrsidos (*Ursus deningeri*) y hienas (*Crocota crocata*). Es durante este periodo cuando en Europa tuvo lugar el apogeo de la industria lítica Musteriense, propia del hombre de Neanderthal, situando el apogeo de estos hace unos 100.000 años.

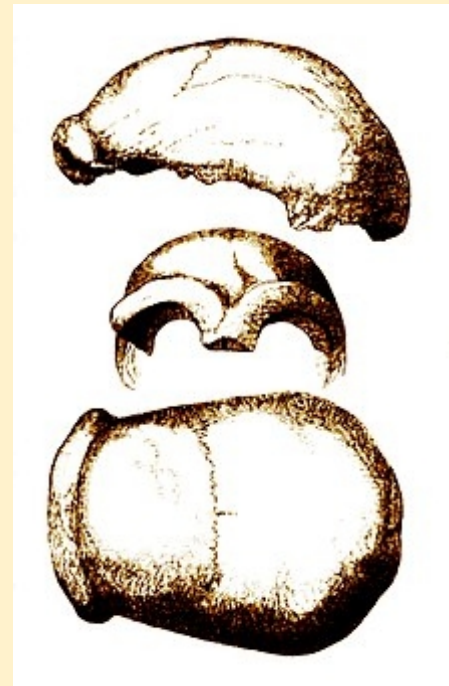
Sin embargo, hace unos 115.000 años las condiciones climáticas comenzaron a

fluctuar y a sufrir un enfriamiento a nivel global, hasta que hace entre 75.000 y 60.000 años el planeta entró en una nueva fase glacial (**glaciación Würm**) que alcanzó su apogeo hace 20.000 años. Durante esta fase, de la cual datan la mayor parte de restos conocidos, los casquetes polares fueron expandiéndose a latitudes más meridionales (cubriendo buena parte del norte de Europa), a la par que los bosques europeos fueron replegándose a las penínsulas del sur de Europa, siendo sustituidos por un bioma de tundras herbáceas y estepas (conocido coloquialmente como "tundra-estepa"), mejor adaptado a las condiciones de creciente aridez y frío que asolaban el continente.

Durante esta etapa climática la fauna pasó a estar dominada por animales adaptados a espacios abiertos y fríos, como mamuts lanudos, rinocerontes lanudos, renos, megaloceros, bueyes almizcleros, saigas, caballos, leones cavernarios y hienas de las cavernas;⁷³ en las latitudes más septentrionales, donde aun quedaban reductos de bosques, también coexistieron con especies forestales y montesas, como ciervos, corzos, uros, lobos y osos de las cavernas.



Cráneo Engis 2, el primer neandertal encontrado, 1829. Pertenece un infante de pocos años.



Calvaria de Neandertal 1, encontrada en 1856.



Enterramiento neandertal Kebara 2. Se aprecian algunos útiles de piedra.



Entrada de las cuevas de Denisova donde fueron encontrados los restos del homínido

Hombre de Denisova

El término **hombre** u **homínido de Denisova**, o simplemente **denisovano**, es el nombre dado a una especie o subespecie del género *Homo*, identificada a través del análisis del ADN de restos óseos descubiertos en 2010, encontrados inicialmente en las cuevas de Denisova, en Altái (Siberia) y que pertenecieron a una niña a la que se denominó mujer-X. Se ha sugerido que este homínido vivió entre hace un millón de años y 40 000 años, en áreas en las que también vivían neandertales y *Homo sapiens*, aunque su origen

se encontraría en una migración (salida de África) distinta de las asociadas con humanos modernos y neandertales.

El nombre científico y su taxonomía aún no están del todo definidos, encontrándose asignado como especie (sp.) o subespecie (ssp.) sin determinar: ***Homo denisoviensis*** u ***Homo altaiensis***, ***Homo sapiens* ssp. 'Denisova'**, ***Homo* sp. Altái**, u ***Homo sapiens altaiensis***.

Se puede afirmar que existía cierta diversificación en la especie, ya que se ha demostrado hibridación con el hombre de Neanderthal de quien contiene un 17 % de su ADN, y al menos dos momentos de hibridación con el *Homo sapiens*, pues se encuentra ligeramente en el ADN de poblaciones actuales procedentes de Oceanía y Asia de forma diferenciada. Se cree que los denisovanos se separaron del hombre de Neanderthal y de los humanos modernos hace unos 700 000 años.

Descubrimiento



Molar Denisova 4. Se le extrajo dentina de una raíz para obtener ADN.

Un equipo de científicos del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig (Alemania), liderado por Svante Pääbo, secuenció ADN mitocondrial (mtDNA) extraído de un fragmento de hueso proveniente del dedo de una niña que fue encontrada, en 2008, en las cuevas de Denisova (restos nombrados como mujer X, con nombre de catálogo Denisova 3), en los montes Altái de Siberia, en un estrato datado en 50 000 a 30 000 años antes del presente. En la misma capa en la que apareció el hueso, también se encontraron distintos artefactos y herramientas. El análisis del mtDNA indica la existencia de un ancestro común entre el homínido de Denisova, *Homo sapiens* y hombre de Neanderthal, que pudo vivir hace aproximadamente un millón de años. El ADN mitocondrial indica que este homínido procede de una migración desde África distinta a la de la entrada de *Homo sapiens* en Europa, a la de los ancestros de los neandertales y distinta, asimismo, del éxodo temprano de *Homo erectus*.

Un molar, con nombre de catálogo **Denisova 4** y apodado **hombre de Denisova**, descubierto anteriormente, en 2000, en la misma cueva también proporcionó ADN mitocondrial que se asemeja al del hueso del dedo. El molar presenta características morfológicas claramente diferentes a las de los neandertales y los humanos modernos, lo que confirma que pertenece a una especie con una historia evolutiva distinta.



Falange distal de la mano de un niño denisoviano, catalogado como **Denisova 3**.

En 2010 se descubrió una falange de pie, Denisova 5, que tiene una atribución incierta (*Homo* sp., posible *H. neandertalensis* o híbrido de esa especie con el homínido de Denisova) y una antigüedad similar a los otros fósiles encontrados y atribuidos a un homínido de especie distinta. El descubrimiento fue descrito por M.B. Mednikova en 2011.

El mismo año, se encontró otra muela, Denisova 8, que aportó más material genético para el estudio y que ofreció una fecha de 60 000 años más antigua

que la del otro molar, Denisova 4.

En el año 2012 fue hallado un fragmento de hueso de 2 cm, Denny (Denisova 11), con una antigüedad de 90 000 años, el cual posteriormente sería identificado como perteneciente al primer híbrido de neandertal y denisovano.

En 2019, mediante el análisis de las proteínas dentales de una mandíbula datada en 160 000 años, se determinó que dicho ejemplar perteneció a un denisovano. El fósil había sido encontrado en 1980 en la cueva kárstica de Bashiya, en la meseta tibetana.

Relaciones

Una vez establecida como especie diferente de neandertales y *H. sapiens*, la investigación se dirige hacia establecer la relación con otros fósiles encontrados en Asia, en especial los de *Homo erectus* encontrados en Java y China y los de otros homínidos, como el de Hathnora, valle del Narmada (India), de hace unos 250 000 años; el cráneo de Dali (China), que data de hace 200 000 años; la mujer de Jinniushan; la mandíbula de Zhirendong de hace 106 000 años, el cráneo de Xuchang de 100 000 años; el hombre de Orsang (India), que data de hace 50 000 años; y del [hombre de Solo](#) (Java), cuyas características morfológicas tienen diferencias y coincidencias con las de *H. erectus* y *H. sapiens*.

Genoma nuclear

Utilizando ADN extraído de un hueso del dedo, que se ha determinado que perteneció a una pequeña de unos 7 años, un estudio internacional, liderado desde el Instituto Max Planck ha obtenido la secuencia del genoma del homínido de Denísova, de manera que ha ratificado que se trata de una especie diferente a los neandertales y los *H. sapiens*, que habría compartido con los neandertales un ancestro hace unos 650 000 años y con los humanos modernos hace 800 000 años.

El estudio realizado en 2016 por el equipo de Atapuerca y el Instituto Max Planck de Alemania, encabezado por Matthias Meyer y Svante Pääbo, fue concluyente: los



Réplica de un cráneo del hombre de Solo en el Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos

humanos de la Sima de los Huesos tienen un estrecho parentesco con *Homo neanderthalensis*.

En octubre de 2015 se publicó también el análisis de dos molares, Denisova 4 y **Denisova 8**, pertenecientes a dos individuos diferentes de la especie del homínido de Denisova.

En 2018 se publicó el genoma de Denisova 11, una joven híbrida de primera generación hija de una mujer neandertal y un hombre denisovano, obtenido de un fragmento de hueso. Denny, como se la ha llamado, es el único homínido híbrido de primera generación jamás hallado; revela que los homínidos se cruzaron entre ellos más a menudo de lo que se pensaba. Esto puede sugerir que grupos extintos, como los neandertales, no desaparecieron sino que fueron absorbidos por nuestras especies. Tales eventos de intercrucamiento se pensaba que eran extraños: «la probabilidad de encontrar una primera generación de híbridos fue siempre considerada como infinitesimalmente baja», dice Katerina Harvati-Papatheodorou, de la Universidad de Tübingen, Alemania. Sin embargo, el profesor Pääbo dice que si los cruces fueran inusuales, no encontraríamos estos individuos como Denny tan fácilmente, ello sugiere «que estos grupos, cuando se encontraban, se mezclaban libremente unos con otros».



Ilustración de una molécula de ADN que está metilada en sus dos citosinas del centro. La metilación del ADN juega un papel importante para la regulación epigenética del gen en el desarrollo y enfermedades.

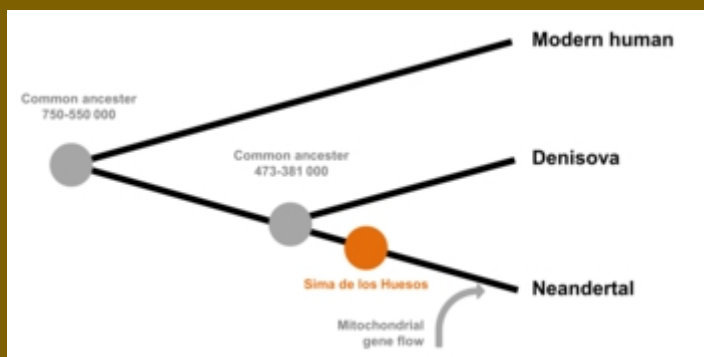
En cuanto a la epigenética, en abril de 2014, se publicó la metilación completa del ADN del Homínido de Denisova y del Neandertal. El mapa de [metilación del ADN](#) reconstruido permitió a los investigadores evaluar los niveles de actividad de los genes en todo el genoma denisovano y compararlos con los humanos modernos y con el neandertal. El estudio fue posible gracias a que los procesos de degradación del ADN antiguo, dejan diferentes marcas en las regiones metiladas y no metiladas del genoma. En el genoma denisovano se encontraron alrededor de 200 genes con distintos patrones reguladores.

Por otra parte, todo parece indicar que la especie de los denisovanos se dispersó ampliamente en el pasado, y además, que los actuales humanos de Papúa Nueva Guinea (población étnica papúa), Australia (aborígenes australianos e isleños del estrecho de Torres) y Melanesia (melanesios) tienen entre un 4 % y un 6 % de material genético de los homínidos de Denisova (así como los europeos tienen un 2,5 % del

genoma heredado de los neandertales).

Con la secuenciación del genoma completo del neandertal en 2013 por el grupo de Svante Pääbo, se ha avanzado en el conocimiento sobre el homínido de Denisova. Se ha apreciado un pequeño flujo de genes entre las especies neandertal y denisovana, de alrededor de un 5 %. Entre los genes para los que se observa una menor divergencia entre ambas especies se encuentran HLA y CRISP, relacionados con la inmunidad y el esperma, respectivamente.

Del análisis del genoma denisovano se ha concluido que los homínidos de Denisova se cruzaron con un grupo de los primeros seres humanos que también vivía en Eurasia en ese momento (0,5-8 %). Se ha presentado la hipótesis según la cual este desconocido



Si bien las fechas son inciertas, el gráfico puede reflejar los linajes de las especies relacionadas.

tercer grupo arcaico, que se habría separado de los otros hace más de un millón de años, podría tratarse del *Homo erectus*.

A partir de la comparación del genoma de los restos de Denisova con el del Hombre de Ust'-Ishim (*Homo sapiens*, río Irtysh en Siberia, Rusia), se ha comprobado que este segundo, que representa un intento de colonización de Eurasia a partir de África fallido en cuanto a la persistencia de descendientes actuales, no

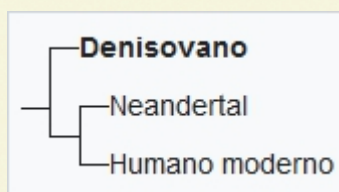
parece tener contribución de los denisovanos en su material genético, a pesar de encontrarse ambos relativamente próximos en tiempo y localización.

En el 2018, pruebas genéticas demostraron que *Denny*, restos fósiles de una hembra de al menos 13 años de edad que existió hace unos 50 000 años, tiene cromosomas que heredó de una madre Neandertal y de un padre denisovano. Es decir, se trata de un descendiente directo de dos especies humanas distintas y ahora extintas.

Linaje mitocondrial y del cromosoma Y

En diciembre de 2013 se publicó en la revista 'Nature' que la secuenciación de ADN mitocondrial de un fémur procedente del yacimiento de la Sima de Los Huesos, en Atapuerca, de hace 400 000 años, mostraba mayor relación con el ADN denisovano que con el neandertal, lo que abrió paso a la hipótesis de una compleja relación entre las distintas especies de *Homo* en Eurasia. Sin embargo, como quiera que tales resultados suponían una contradicción con los obtenidos por los estudios paleontológicos realizados por el equipo de Atapuerca y ésta podía deberse a la especial naturaleza de la herencia del ADNmt, que se transmite exclusivamente por vía materna, se hacía necesario secuenciar ADN nuclear en restos óseos de la Sima de los Huesos, el cual muestra la auténtica historia evolutiva de las poblaciones. Para Bermúdez de Castro, aun cuando el análisis conjunto del ADN nuclear y del ADNmt todavía deja dudas sobre la mesa, este resultado contribuye a reforzar la pertenencia de los fósiles de la Sima de los Huesos a una población ancestral de los neandertales, cuyo recorrido evolutivo «simplemente sería mayor».

Si bien el ADN nuclear indica que denisovanos y neandertales son linajes hermanos, el análisis del ADN mitocondrial (ADNmt) ha encontrado por el contrario que los denisovanos divergieron tempranamente del grupo que condujo a los neandertales y humanos modernos. En este mismo sentido, el análisis genético del cromosoma Y ha dado también el siguiente resultado:



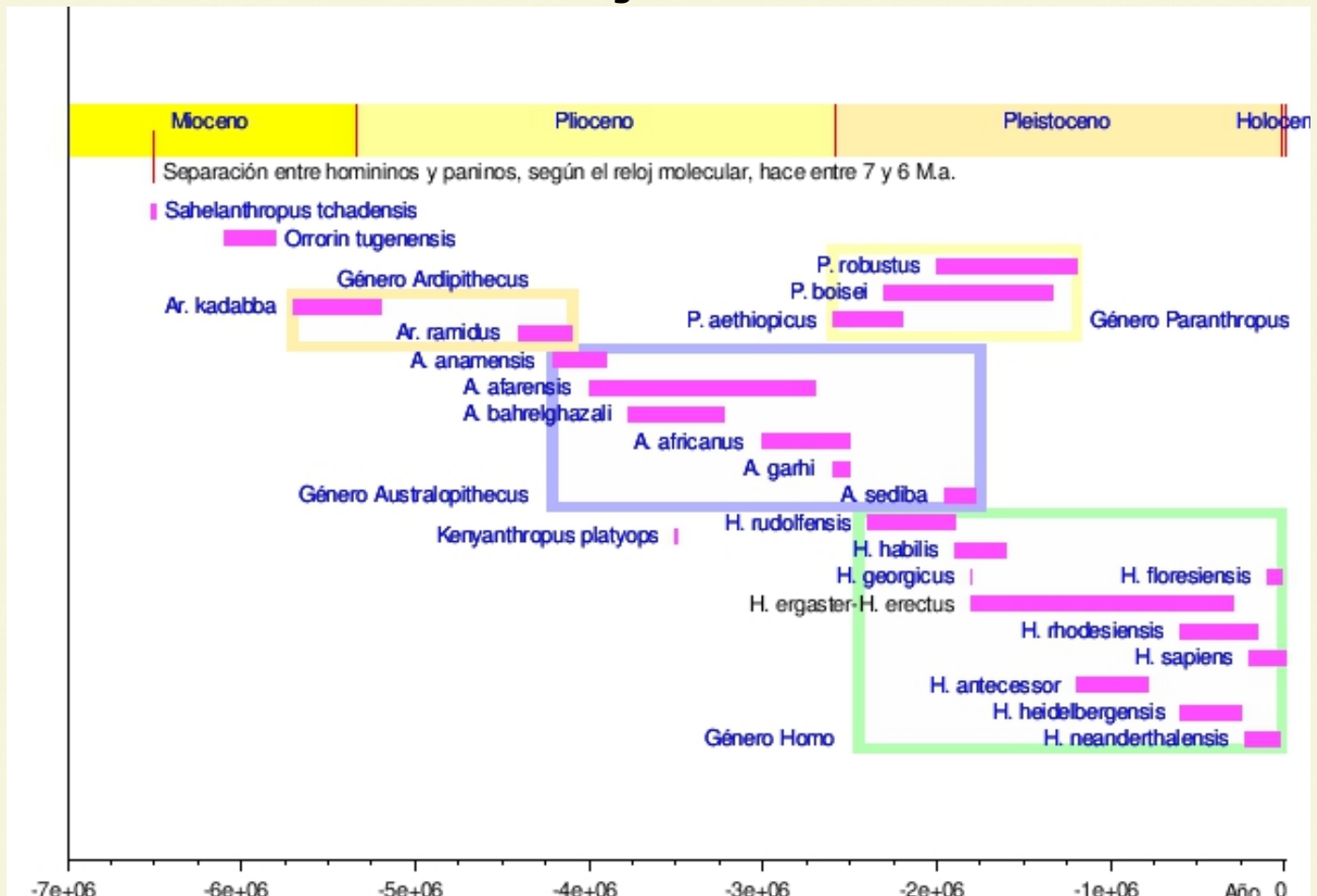
Esta divergencia habría separado a los denisovanos hace unos 700 mil años, mientras que los neandertales divergieron de los humanos modernos hace unos 370 mil años. Ya en 2010, se identificó que de acuerdo con la evidencia del ADN mitocondrial, los denisovanos se habrían originado por una migración desde África que fue independiente de la de los neandertales y humanos modernos.

Homo sapiens

Los parientes vivos más cercanos a nuestra especie son los grandes simios: el gorila, el chimpancé, el bonobo y el orangután.

Los fósiles más antiguos de Homo sapiens tienen una antigüedad de casi 200 000 años y proceden del sur de Etiopía (formación Kibish del río Omo), considerada como la cuna de la humanidad (véase Hombres de Kibish). A estos restos fósiles siguen en antigüedad los de Homo sapiens idaltu, con unos 160 000 años.

Biocronología de Hominina



Algunos datos de genética molecular concordantes con hallazgos paleontológicos, sostienen que todos los seres humanos descienden de una misma Eva mitocondrial o E.M., esto quiere decir que, según los rastreos del ADNmt - que solo se transmite a través de las madres-, toda la humanidad actual tiene una antecesora común que habría vivido en el noreste de África, probablemente en Tanzania (dada la mayor diversidad genética allí) hace entre 150 000 y 230 000 años (ver haplogrupos de ADN mitocondrial humano).

Estudios de los haplogrupos del cromosoma Y humano, concluyen que por línea paterna hay una ascendencia que llega hasta el [Adán cromosómico](#), el cual habría vivido en el África subsahariana entre hace 60 000 y 90 000 años.

Otros indicios derivados de muy recientes investigaciones sugieren que la de por sí exigua población de Homo sapiens hace unos 74 000 años se redujo al borde de la extinción al producirse el estallido del volcán Toba, según la Teoría de la catástrofe de

Toba, volcán ubicado en la isla de Sumatra, cuyo estallido ha dejado como rastro el lago Toba. Tal erupción-estallido tuvo una fuerza 3000 veces superior a la erupción del Monte Santa Helena en 1980. Esto significó que gran parte del planeta se vio cubierto por nubes de ceniza volcánica que afectaron negativamente a las poblaciones de diversas especies incluidas la humana. Según esta hipótesis llamada entre la comunidad científica Catástrofe de Toba, la población de *Homo sapiens* (entonces toda en África; la primera migración fuera de África fue en torno al año 70 000 a. C.) se habría reducido a solo alrededor de 1000 individuos. Si esto es cierto, significaría que el 'pool' genético de la especie se habría restringido de tal modo que se habría potenciado la unidad genética de la especie humana.

No todos están de acuerdo con esa datación. Después de analizar el ADN de personas de todas las regiones del mundo, el genetista Spencer Wells sostiene que todos los humanos que viven hoy descienden de un solo individuo que vivió en África hace unos 60 000 años.

Por todo lo antedicho queda demostrado el monogenismo de la especie humana y, consecuentemente, descartado el poligenismo, que servía de "argumento" a teorías racistas.

Origen de los humanos modernos



Cráneo de Hofmeyr, *Homo sapiens* sudafricano de hace 36 000 años.



Réplica de un cráneo del hombre de Pekín en el Museo Paleozoológico de China

El **origen de los humanos modernos** se refiere al fenómeno por el cual nuestra especie, *Homo sapiens*, aparece y se expande a través de la Tierra, sustituyendo a todas las demás especies de *Homo* existentes.

Las hipótesis sobre el origen del *Homo sapiens* se ha dividido entre quienes sostienen que evolucionó como una especie interconectada con el *Homo erectus* (llamada la hipótesis multirregional o modelo de continuidad regional o [poligenismo](#)) o si evolucionó solamente en África y luego migró fuera del continente conquistando todo lo largo del viejo mundo (teoría desde África o modelo fuera de África o modelo del reemplazo completo o [monogenismo](#)). Los antropólogos siguen debatiendo ambas posibilidades, pero la mayoría actualmente favorece la hipótesis segunda del origen africano.

El poligenismo científico, tiene su origen en un trabajo de Franz Weidenreich en los años 1930 después del estudio de los restos del [hombre de Pekín](#); donde concluía que los dientes prehistóricos en forma de pala eran similares a los de algunos pobladores asiáticos actuales y por lo tanto estaban relacionados. Defensores de este escenario (Fayer, 1993), citan como evidencia la continuidad anatómica en los registros fósiles en Europa Central Sur (Smith, 1982), el Extremo Oriente y Australia (Wolpoff, 1993) (la afinidad anatómica se toma para sugerir la afinidad genética). Argumentan que las grandes similitudes genéticas entre todos los humanos no prueban la ascendencia reciente común, sino que más bien reflejan la interconexión de las poblaciones humanas

alrededor del mundo, resultando en un flujo genético relativamente constante (Thorne

y Wolpoff, 1992). También sostienen que este modelo es consistente con los patrones clinales (Wolpoff, 1993).

El elemento más importante de este modelo es que permite un millón de años para la evolución del *Homo sapiens* alrededor del mundo y en consecuencia este tiempo es más que suficiente para la evolución de razas diferentes.

La teoría de la salida de África

El **origen africano de los humanos modernos** está determinado con base en la información sobre la historia de nuestra especie, la cual viene de varias fuentes tales como el registro paleoantropológico, los restos arqueológicos y las inferencias históricas basadas en las diferencias genéticas actuales observadas en los humanos. Aunque estas fuentes de información son fragmentarias, han ido convergiendo en los años recientes en la misma historia general, dando como resultado un origen para el *Homo sapiens* en el África subsahariana entre hace 140 000 y 200 000 años; lo que se ha dado en llamar la teoría *Out of Africa* (Teoría desde África o [Hipótesis de la Migración de África](#)).

Si bien el origen africano de los humanos modernos es cada vez más evidente, no hay en realidad una región dentro de África que sea la cuna de la humanidad de manera indiscutible, ya que se han presentado múltiples evidencias que muestran diferencias entre los resultados.



Diseminación de humanos modernos (rojo) por encima de la tierra y la colonización anterior por el *Homo erectus* (amarillo) y el *Homo neanderthalensis* (ocreo); los números de años antes del presente.

Historia de la teoría

Ya en el s. XIX, el etnólogo James Prichard sostenía que había suficientes razones para concluir que los hombres descendían de la población negra de África (Prichard, 1851). Charles Darwin fue uno de los primeros en proponer un ancestro común para los organismos vivos, y sostuvo que el hombre tendría con más probabilidad sus ancestros tempranos en África, dada la presencia allí de simios antropomorfos como el gorila y el chimpancé (Darwin, 1871).

Con el advenimiento del estudio del [ADN mitocondrial](#), se tiene el respaldo genético a la tradicional *Hipótesis de la migración de África*. En 1980 Brown propuso por primera vez que los humanos modernos poseerían un ancestro común mitocondrial que habría vivido hace unos 180 000 años (Brown, 1980). En 1987 los investigadores Rebecca Cann, Stoneking y Wilson demostraron que el *Homo sapiens* se originó en África calculamos entre 140 000 y 290 000 años atrás y migró de allí al resto del mundo, sustituyendo a los humanos arcaicos (Cann, 1987).

Evidencia fósil



Delta del río Omo y el lago Turkana, Etiopía y Kenia (agosto de 1995).

La evidencia paleoantropológica existente sugiere que los humanos anatómicamente modernos evolucionaron en África, durante los últimos 200 000 años, de una población preexistente de humanos (Klein, 1999). Aunque no es fácil definir "anatómicamente moderno" de una manera que incluya a todos los humanos vivos y excluya a todos los humanos arcaicos (Lieberman *et al.*, 2002). El acuerdo generalmente sobre las características físicas de la anatomía moderna incluyen un cráneo altamente redondeado, retracción facial y un esqueleto ligero y esbelto, en contra de uno pesado y robusto (Lahr, 1996). Los primeros fósiles con estas características se encontraron en África oriental en el río Omo, siendo fechados en aproximadamente 195 000 años (Proyecto Genográfico; White *et al.*, 2003; McDougall *et al.*, 2005) y su antigüedad coincide con lo estipulado para la Eva mitocondrial. Estos primeros fósiles son conocidos como los [Hombres de Kibish](#) o restos *Omo I* y se consideran los *Homo sapiens* más antiguos. En ese tiempo, la población de humanos anatómicamente modernos parece haber sido pequeña y localizada (Harpending *et al.*, 1998). En cambio poblaciones de humanos arcaicos que fueron más grandes, vivieron en varias partes del Mundo Antiguo, incluyendo los neandertales en Europa y otras especies de humanos como el *Homo erectus* de Asia (Swisher *et al.*, 1994).

Arqueología del comportamiento moderno

El hallazgo de restos que demuestran comportamiento moderno, se consideran evidencias consistentes de la presencia del *Homo sapiens*. Es muy conocido que en Europa la conducta humana moderna da lugar al [paleolítico superior](#) hace 30 000 años; pero mucho antes en África, se han encontrado indicios materiales de la presencia de humanos modernos tales como representaciones abstractas en ocre rojo en la cueva Blombos (Sudáfrica) de más de 70 000 años (Henshilwood 2002). También en yacimientos de Howiesons Poort y Stillbay (Sudáfrica), en donde se encontraron puntas líticas y puntas de flechas de hueso con unos 60 a 70 000 años. Más antiguos aún, son restos de puntas de flechas y herramientas de hueso para pescar encontrados en el Congo, con 90 000 años de antigüedad (Calvin, 2004).



Cráneo Omo II, carente de cara, tampoco se hallaron huesos del esqueleto postcraneal, que sí se encontraron de Omo I

Fuentes más recientes han encontrado indicios de comportamiento moderno temprano en Pinnacle Point (Sudáfrica) con una antigüedad de hasta unos 164 000 años, encontrándose cuchillas hechas según el [método Levallois](#), donde la piedra labrada fue tratada con calor y se encontraron 57 piezas con pigmento ocre rojo.

Evidencia antropológica

La antropología física también aporta indicios sobre el origen africano del hombre moderno. Un estudio craneométrico de la Universidad de Cambridge utilizando una muestra grande (6000 cráneos), concluye que cuanto mayor es la distancia con el continente africano, será proporcionalmente menor la variabilidad fenotípica, estableciendo un origen probable de los humanos modernos en la región sur-central de África (Manica, 2007).

Evidencia microbiológica

El estudio microbiológico de la bacteria gástrica humana (*Helicobacter pylori*), ha revelado que la distribución de cepas (variedades) está relacionada con los patrones de migración en los humanos. Se ha concluido que tanto los humanos modernos como estas bacterias son originarios del África subsahariana, dada la mayor diversidad allí, y de ahí habrían emigrado fuera de África hace unos 50 000-70 000 años (Linz, 2007).

Evidencia lingüística



Lenguas khoisán, en amarillo

El estudio histórico de las lenguas ([paleolingüística](#)), las relaciones entre ellas y la reconstrucción de las lenguas ancestrales, están limitados a una antigüedad de pocos miles de años. Sin embargo, una nueva teoría propone que el mayor número de fonemas estaría relacionado con las regiones pobladas con mayor antigüedad, en donde la expansión migratoria tiene por característica un efecto fundador, el cual se forma por los cuellos de botella poblacionales, lo que produciría que las poblaciones más alejadas o aisladas reflejen una disminución en el número de fonemas. Un estudio que analiza 504 lenguas vivas encontró que las lenguas que contienen más sonidos se hablan en África y los que contienen menor número están en Sudamérica e islas de Oceanía; así pues por ejemplo mientras el hawaiano tiene 13 sonidos, el idioma joisán !Xu llega a 141. Ello demostraría un origen de las lenguas humanas modernas al Sur de África y sería probable la existencia de un [idioma protosapiens](#).

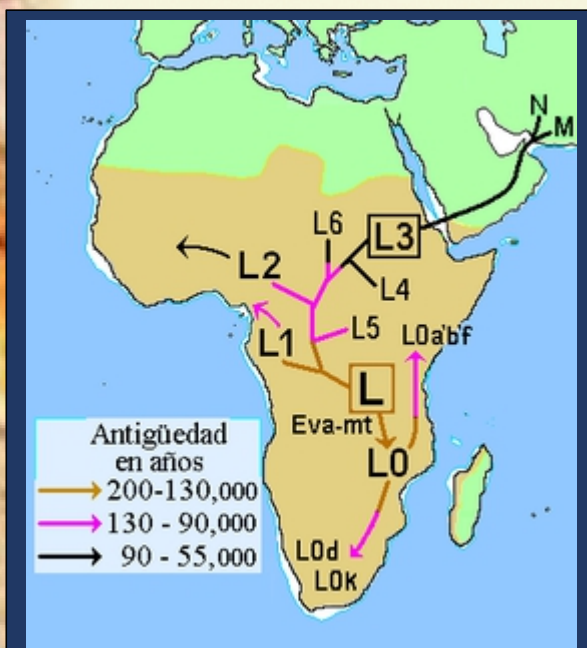
Algunos lingüistas sugieren que los pueblos [joisán](#) y los [hadza/sandawe](#) estuvieron antiguamente relacionados; sin embargo estos pueblos, según la genética poblacional, se habrían separado entre sí hace unos 100 000 años, por lo que esto permite creer que es posible que los fonemas denominados clics (chasquidos) típicos de las lenguas joisanas, hayan sido elementos que formaron parte de las lenguas primigenias de los humanos modernos.

Evidencia genética

En 1987, el análisis del ADN mitocondrial humano en diferentes poblaciones, evidenció genéticamente el origen africano del ser humano moderno, (Cann *et al.* 1987) lo cual estuvo respaldado por posteriores investigaciones.

Desde los años 1990, ha sido común el uso de genotipos *multilocus* para distinguir diferentes grupos humanos y para colocar individuos en grupos (Bamshad *et al.*, 2004). Estos datos han llevado a una redefinición biológica de las razas humanas como linajes evolucionarios y la descripción de ellas en términos cladísticos. La técnica de genotipar *multilocus* se ha usado para determinar patrones de la historia demográfica humana. Así, el concepto de "raza" proporcionado por estas técnicas se puede sustituir por el de ascendencia, entendido ampliamente.

Los estudios de la variación genética humana también insinúan que África fue el origen ancestral de todos los humanos modernos, y que el *Homo sapiens sapiens* migró de África y sustituyó a las demás especies de *Homo*.



Mapa del origen africano de los humanos modernos creado a partir de la genómica mitocondrial. Las líneas indican la antigüedad aproximada de las poblaciones. En África Oriental se habría originado Eva mitocondrial, expandiéndose por toda el África subsahariana a través de los haplogrupos de ADN mitocondrial humano L0, L1, L2, L3, L4, L5 y L6. En cambio M y N representan las primeras migraciones fuera de África.

Los datos existentes sobre la variación genética humana apoyan y extienden las conclusiones basadas en la evidencia fósil. Las poblaciones africanas muestran mayor diversidad genética respecto a las poblaciones del resto del mundo, insinuando que los humanos aparecieron primero en África y posteriormente colonizaron Eurasia y América (Tishkoff y Williams, 2002; Yu *et al.*, 2002; Tishkoff y Verrelli, 2003). La variación genética observada fuera de África es siempre un subconjunto de la variación dentro de África, un patrón que se produciría si los migrantes de África fueron limitados en número y llevaron sólo parte de la variabilidad genética de África con ellos (Cavalli-Sforza y Feldman, 2003). Los patrones de variación genética sugieren una expansión de población anterior dentro de África seguida por una subsiguiente expansión en las poblaciones no africanas, y las fechas calculadas para las expansiones generalmente coinciden con el registro arqueológico (Jorde *et al.*, 1998).

Los aspectos de la relación entre humanos anatómicamente modernos y arcaicos permanecen discutibles. Los estudios de ADNmt (Ingman *et al.*, 2000), el cromosoma Y (Underhill *et al.*, 2000), porciones del cromosoma X (Kaessmann *et al.*, 1999), y muchas (aunque no todas) las regiones autosomales (Harpending y Rogers, 2000) apoyan la "hipótesis de la migración de África" de la historia humana, en donde los humanos modernos aparecieron primero en África subsahariana y entonces migraron desde África al resto del mundo, con poco o ningún cruce con las poblaciones arcaicas que gradualmente reemplazaron (Tishkoff *et al.*, 2000; Stringer, 2002).

Los nuevos grupos que aparecen fuera de África, incluyendo a los europeos, asiáticos, amerindios y aborígenes australianos, resultaron ser un único grupo relacionado (**monofilético**), resultante de una gran migración de África, que puede ser dividido razonablemente en los grupos euroasiáticos del oeste, del este y el australiano, este último del cual se cree que es uno de los primeros grupos que se mantuvo aislado.

Adán y Eva científicos

Actualmente, gracias a los análisis científicos, se sabe que en la genealogía de la evolución humana habría existido un antepasado común masculino y uno femenino; a los cuales se les nombró como sus símiles religiosos.

Dentro de la búsqueda del origen de los humanos modernos, ha destacado la genética poblacional a través del ADN mitocondrial y del cromosoma Y. El ADN mitocondrial nos muestra la ascendencia matrilineal en donde nuestro ancestro común más reciente se le ha denominado Eva mitocondrial, mientras que el cromosoma Y muestra la ascendencia patrilineal que nos lleva hasta el Adán cromosómico (Y).

A la **Eva mitocondrial** se le ha dado una antigüedad promedio de 190 000 ($\pm 40\,000$) años (Soares 2009) y el lugar en que vivió podría coincidir con el de la mayor diversidad genética mitocondrial, el cual se encuentra en el África oriental, particularmente en Tanzania (Gonder 2006). Es de notar que estos hallazgos coinciden con la evidencia fósil, en donde los humanos modernos más antiguos (los hombres de Kibish), han sido encontrados al Este de África (específicamente en Etiopía) y fueron datados con 195 000 años de antigüedad.

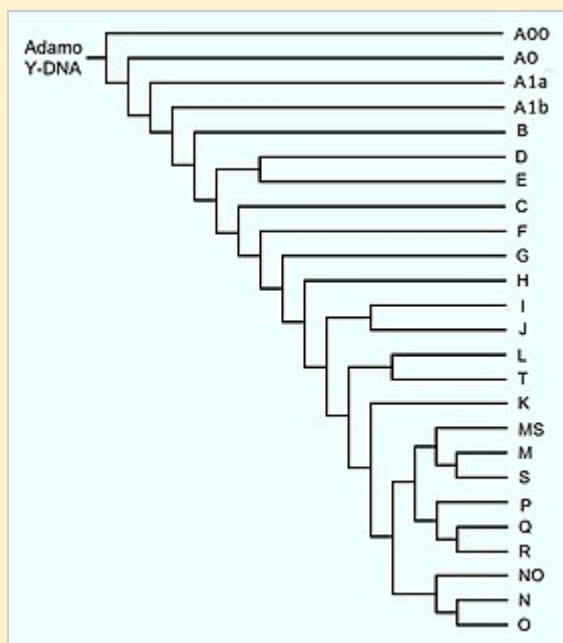
En cambio al **Adán cromosómico** se encuentra aún bajo estudio. Si bien se ha demostrado su origen africano, se ha hecho varias propuestas sobre su antigüedad variando entre los 270 000 años (en 1996 con poca evidencia), 60 000 años (en 2003 con más datos), 140 000 años con un probable origen en la región noroccidental de África (2011) y más recientemente (2012) se descubrió un linaje africano con gran divergencia que nos lleva a los 340 000 años de antigüedad, por lo que en la genealogía humana habría habido introgresión y se remontaría hasta el *Homo sapiens* arcaico.

Adán cromosómico

Según la genética poblacional humana del cromosoma Y, el **Adán cromosómico** o **Adán cromosómico-Y** habría sido un hombre africano (homólogo de la Eva mitocondrial) que en la evolución humana correspondería al ancestro común más reciente humano masculino que poseía el cromosoma Y del cual descienden todos los «cromosomas Y» de la población humana actual.

Por ello, el Adán cromosómico-Y correspondería a un único antepasado masculino del cual convergería el ADN del cromosoma Y de toda la población actual de *Homo sapiens* (seres humanos).

Se han realizado varias estimaciones sobre la antigüedad del Adán cromosómico-Y que van de los 60 000 años a los 140 000. En 2012 se descubrió el haplogrupo A00, hasta ahora el de



Árbol genealógico humano del cromosoma Y.

mayor divergencia y gran antigüedad, lo que extendió la edad estimada de nuestro ancestro común a 340 000 años aproximadamente. Sin embargo, una comparación entre los haplogrupos humanos

más antiguos con el haplogrupo del cromosoma Y neandertal, permite estimar una antigüedad aproximada de 275 mil años para el Adán cromosómico.

Nomenclatura

El Adán cromosómico-Y recibe su nombre del personaje bíblico Adán que se relata en el libro del *Génesis* (en la *Biblia*). Esto ha llevado a algunos malentendidos entre el público general. Una opinión común es creer que este Adán habría sido el único hombre que vivía en su tiempo. Sin embargo otros creen que hombres anteriores a Adán pertenecientes igualmente a aquella época, probablemente también habrían tenido descendencia hasta hoy en día. Sin embargo, solo el Adán cromosómico-Y fue quien produjo una línea «completa» de hijos varones hasta el día de hoy; y es el ancestro del cual converge toda la población actual. También se lo denomina ACMR-Y (en inglés *Y-MRCA*), siglas del «ancestro común más reciente según el cromosoma Y».

Origen



Imagen obtenida por microscopía electrónica del tejido pulmonar de un mamífero, donde se visualizan dos mitocondrias.

El Adán cromosómico-Y sería el varón del cual descienden todos los cromosomas Y, que determinan el sexo masculino. Un estudio biológico de la Universidad de Stanford sobre 93 polimorfismos genéticos

humanos hallados en este cromosoma, en 1000 individuos de 21 regiones del mundo, calculó que un antepasado o grupo de antepasados masculinos comunes a todos los humanos actuales vivió en África hace unos 40 000 a 50 000 años,⁵ lo que coincide con un estudio de 1996.⁶ Para el 2003 se calculaba una antigüedad de 60 000 años⁷ y se sostenía

que el antepasado masculino común fue bastante posterior a la antepasada común, por razones que se desconocen y se consideraba que la aparición del Adán cromosómico-Y estaría relacionada con la Teoría de la catástrofe de Toba. Sin embargo, los estudios en general no incluyen el genoma completo del cromosoma Y de todos los individuos testeados, por lo que era de esperar que estudios más profundos encontrasen mutaciones más antiguas. Es así que un equipo genetista italiano encontró en poblaciones aisladas del África Occidental, África del Norte y en pigmeos bakola del Camerún, los linajes relictos A1a y A1b, que aumentan la edad de Adán al menos al doble de lo previamente calculado, estimándose recientemente (2011) unos 142 000 años de antigüedad. Este mismo estudio sugiere que el origen del Adán cromosómico estaría en algún lugar de la región central-noroccidental de África; sin embargo se afirma también que esta presunción es aún muy tentativa debido a que el muestreo de los hombres africanos es aún incompleto, como también es incompleto el conocimiento sobre los acontecimientos demográficos del pasado. Efectivamente, el descubrimiento de un linaje relicto muy antiguo en una familia afroamericana de Carolina del sur extendería la antigüedad del Adán cromosómico hasta los 340 000 años.

Cromosomas-Y actuales con un origen más antiguo

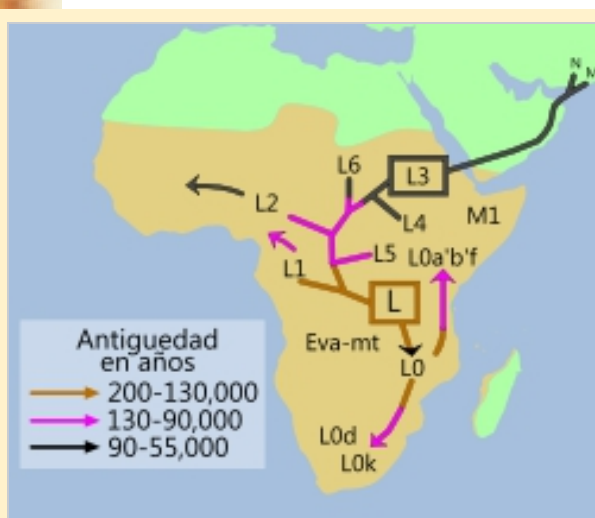
En el año 2013 se detectó una muestra de ADN proveniente del National Geographic Genographic Project, cuyo análisis del cromosoma Y, resultó pertenecer a un linaje de ramificación aún más temprana de un cromosoma Y (cromosoma A00), de hace 338 mil años; mucho más antiguo que el más antiguos *Homo sapiens* conocido en el registro fósil, (de 200 mil años aprox.). Los investigadores descubrieron que este cromosoma era similar a un tipo de

cromosoma Y presentes en baja frecuencia en los Mbo (una pequeña población que vive en el oeste de Camerún, en la África subsahariana). Este antiguo linaje del cromosoma Y, pertenecería a un homínido anterior a nosotros, seguramente algún *Homo heidelbergensis*. Se postula que este cromosoma estaría presente en algunos humanos modernos producto de un proceso de introgresión producido en África entre un ancestro "Homo sapiens moderno" con un "Homo sapiens arcaico".

Comparación entre Adán cromosómico-Y y Eva mitocondria

Así como los cromosomas-Y se heredan por vía paterna, las mitocondrias se heredan por vía materna. Por lo tanto es válido aplicar los mismos principios con estos. El ancestro común más cercano por vía materna ha sido apodado Eva mitocondrial.

Sin embargo es muy importante aclarar que, de acuerdo con lo que el conocimiento actual es capaz de explicar, los Adán y Eva científicos no habrían vivido ni en la misma época ni en la misma región dentro de África. Por el contrario, según la diversidad genética, se estima que mientras la existencia del Adán cromosómico habría tenido lugar en el África centro-occidental, Eva habría vivido en el África sudoriental.



Ascendencia mitocondrial africana.

descubrieron cerca de 9000 hasta ahora desconocidas variaciones de la secuencia de

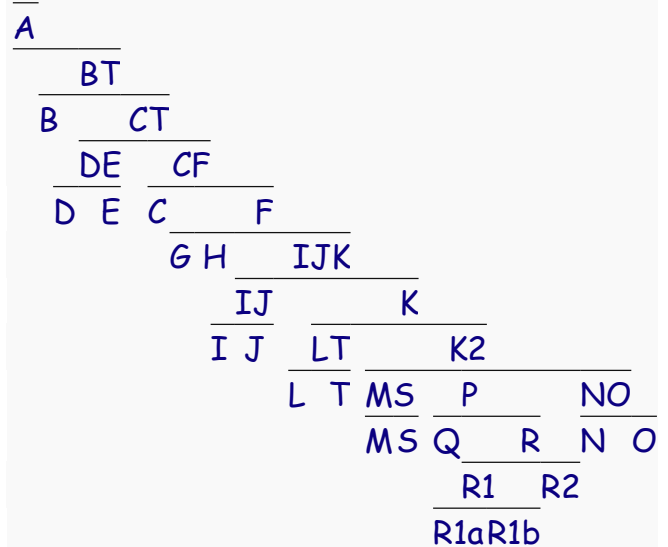
ADN. Utilizaron estas variaciones para crear un reloj molecular más confiable y encontraron que Adán vivió hace entre 120 000 y 156 000 años. Un análisis comparativo de secuencias de ADN mitocondrial de los mismos hombres sugirió que Eva vivió hace entre 99 000 y 148 000 años. Lo que indica que el Adán Cromosómico existió antes que la Eva mitocondrial.

Descendientes

El árbol filogenético del Adán cromosómico se organiza en grupos de haplotipos (haplogrupos) del siguiente modo:

Haplogrupos del cromosoma Y humano

Adán cromosómico



Eva mitocondrial

La Eva mitocondrial, según la genética humana, fue una mujer africana que, en la evolución humana, correspondería al ancestro común más reciente femenino que poseía las mitocondrias de las cuales descienden todas las mitocondrias de la población humana actual, según pruebas de tasas de mutación de genoma mitocondrial.

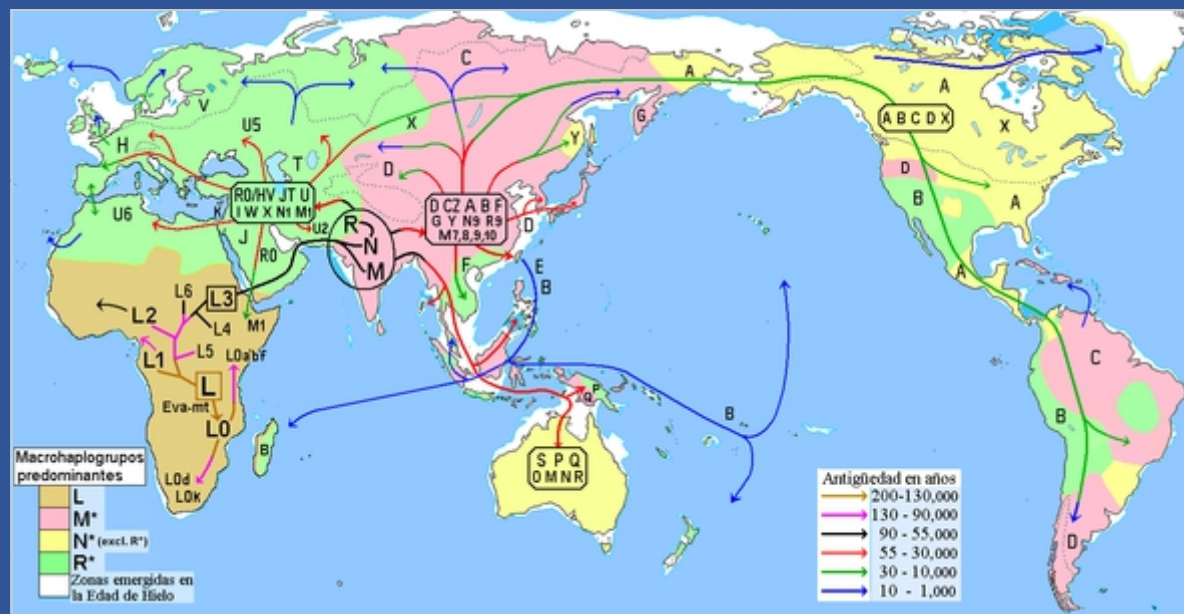
La Eva mitocondrial recibe su nombre de la Eva que se relata en el libro del Génesis de la Biblia. Sin embargo, ni el nombre de "Eva", ni el término "Eva mitocondrial" fueron empleados por Allan Charles Wilson, Mark

Stoneking y Rebecca L. Cann, los autores de la investigación original titulada «ADN mitocondrial y evolución humana», publicada en la revista Nature, del 1 de enero de 1987.

Dicho artículo fue acompañado de su respectiva noticia firmada por Jim Wainscoat, con el título «Fuera del jardín del Edén» que empezó a proyectar el concepto de "Eva" desde los medios de comunicación. Posteriormente, el 26 de enero de 1987, la revista Time publicó un artículo de portada, titulado «Madre

antepasado femenino común que comparte toda la población actual de seres humanos (Homo sapiens).

Basándose en la técnica de reloj molecular, investigaciones recientes (2009) estiman que este ancestro vivió hace aproximadamente 200 000 años, lo que corrobora los primeros cálculos proyectados en 1987. La región más probable en que se originó es el África Oriental.



Migraciones humanas en todo el mundo según los datos del ADN mitocondrial, que al heredarse por vía materna, permite analizar las líneas matrilineales del ser humano hasta sus orígenes.

genealógica de todos: Los biólogos especulan que "Eva" vivió en el África subsahariana». El propio Allan Charles Wilson prefería el término de "One lucky mother", expresando que el uso del nombre de "Eva" era lamentable. El término concreto de "Eva mitocondrial" apareció por primera vez el 2 de octubre de 1987, en un artículo de la revista Science escrito por Roger Lewin, titulado "El desenmascaramiento de la Eva mitocondrial". El malentendido terminó por asentarse en la opinión pública cuando la revista Newsweek del 11 de enero de 1988, publicó un artículo titulado «La búsqueda de Adán y Eva», con una representación de Adán y Eva en la portada.

Al seguir la línea genealógica por vía materna de cada persona en el árbol genealógico de toda la humanidad, la Eva mitocondrial correspondería a un

estos hallazgos implicarían que todos los seres humanos tienen una ascendente femenina común por vía puramente materna cuando ya habrían existido los primeros y más primitivos Homo sapiens, tales como el Homo sapiens idaltu.

Uno de los errores más comunes es creer que la Eva mitocondrial era la única mujer viva en el momento de su existencia y que es la única mujer que tuvo descendencia hasta la actualidad. Estudios nucleares de ADN indican que el tamaño de la población humana antigua nunca cayó por debajo de algunas decenas de miles de personas, y, por lo tanto, había muchas otras mujeres con descendientes vivos hasta hoy, pero que en algún lugar en todas sus líneas de descendencia hay por lo menos una

Una comparación del ADN mitocondrial de distintas etnias de diferentes regiones sugiere que todas las secuencias de este ADN tienen envoltura molecular en una secuencia ancestral común. Asumiendo que el genoma mitocondrial sólo se puede obtener de la madre,

generación sin descendencia femenina, pero sí masculina, por lo tanto no se mantuvo su ADN mitocondrial, pero sí su ADN cromosómico.

Descendencia por línea mitocondrial

Se sabe de esta Eva a causa del genoma contenido en las mitocondrias (orgánulo presente en todas las células) que sólo se transmite de la madre a la prole. Cada mitocondria contiene ADN mitocondrial, y la comparación de las secuencias de este ADN revela una filogenia molecular.

La Eva mitocondrial es, metafóricamente, una bisabuela que todos compartimos: pero no es la única bisabuela de la que descendemos, pues esto hubiera hecho inviable genéticamente la especie, como en los casos de especies amenazadas. Al trazar con mecanismos genéticos los árboles genealógicos de las diversas poblaciones que habitan el planeta, se van encontrando ramas coincidentes (llamadas haplogrupos) en las diferentes poblaciones; hasta que en cierto momento, en todas ellas, se encuentra una rama común. Esta rama, por el estudio de la antigüedad de las mutaciones genéticas, apunta a una ascendencia mitocondrial africana.

Cuanto más pequeña es una población, más rápidamente converge el ADN mitocondrial; las migraciones de pequeños grupos de personas derivan (en lo que se llama deriva genética) tras unas pocas generaciones hacia un ADN mitocondrial común. Esto sirve como sustento a la teoría del origen común, teoría que plantea que los seres humanos modernos (*Homo sapiens*) se originaron en África hace entre 100 000 y 200 000 años.

Véase también: Haplogrupos de ADN mitocondrial humano

Relación entre la Eva mitocondrial y el Adán cromosómico

Así como las mitocondrias se heredan por vía materna, los cromosomas Y se heredan por vía paterna. Por lo tanto es válido aplicar los mismos principios con estos. El ancestro común más cercano por vía paterna ha sido apodado Adán cromosómico.

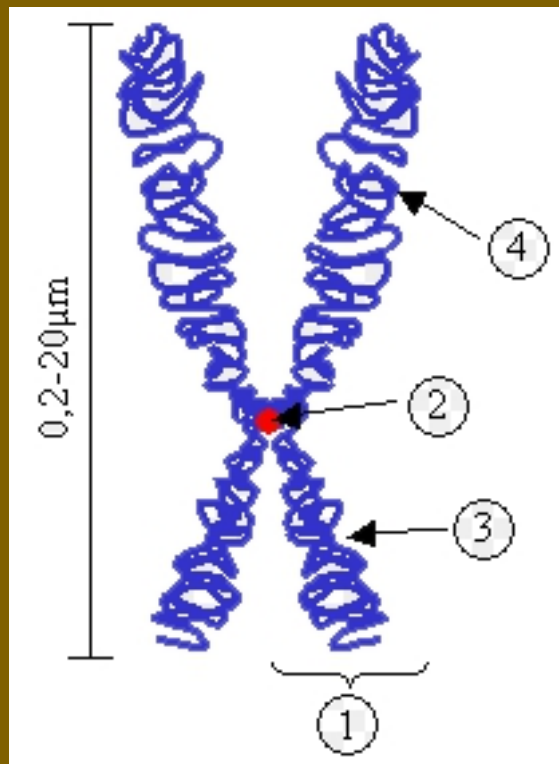
Los primeros estudios de genética poblacional del cromosoma Y concluyeron que el Adán cromosómico vivió mucho tiempo después que la Eva mitocondrial, alrededor de unos 60 000 a 142 000 mostrando una discrepancia de más de 50 000 años de diferencia entre ambos individuos. Sin embargo, un estudio realizado por la universidad de Stanford acorta sustancialmente la diferencia temporal entre el Adán cromosómico y la Eva mitocondrial. El equipo de la Universidad de Stanford, secuenció los cromosomas Y de 69 hombres de todo el mundo y descubrieron cerca de 9000 hasta ahora desconocidas variaciones de la secuencia de ADN en el cromosoma Y. Utilizaron estas variaciones para crear un reloj molecular más confiable y encontraron que Adán vivió hace un mínimo de 120 000 años y un máximo de 156 000 años. Un análisis comparativo de secuencias de ADN mitocondrial de los mismos hombres sugirió que Eva vivió hace 99 000 a 148 000 años. Lo que indica que el Adán Cromosómico existió antes que la Eva mitocondrial y probablemente hayan vivido cerca del mismo periodo de tiempo.

Genoma

La mayor diversidad genética humana del mundo se encuentra entre los pueblos cazadores-recolectores de África, especialmente entre los joisán, por lo que según el

Un locus (en latín, lugar; el plural es loci, pronunciado loki) es una posición fija en un cromosoma, que determina la posición de un gen o de un marcador (marcador genético). En biología, y, por extensión, en computación evolutiva, se le usa para identificar posiciones de interés sobre determinadas secuencias. Una variante de la secuencia del ADN en un determinado locus se llama alelo. La lista ordenada de loci conocidos para un genoma particular se denomina mapa genético, mientras que se denomina cartografía genética al proceso de determinación del locus de un determinado carácter biológico.

Las células diploides y poliploides cuyos cromosomas tienen el mismo alelo en algún locus se llaman homocigotos, mientras que los que tienen diferentes alelos en un locus, heterocigotos.



Cromosoma.

(1) Cromátida. Una de las dos partes idénticas del cromosoma después de la fase S.

(2) Centrómero. Punto donde las dos cromátidas contactan, y donde se unen los microtúbulos.

(3) Brazo corto

(4) Brazo largo.

análisis genómico, se considera que es el África austral la región más probable del origen de los humanos modernos.

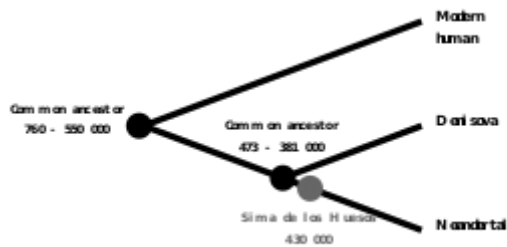
Hipótesis mixta

Si bien la *Teoría desde África* está ampliamente aceptada, varios grupos de investigadores citan la evidencia fósil y genética para defender una hipótesis más compleja. Sostienen que los humanos relacionados con los rasgos modernos surgieron varias veces de África, durante un periodo extenso de tiempo, y se mezclaron con los humanos arcaicos en varias partes del mundo (Hawks *et al.*, 2000; Eswaran, 2002; Templeton, 2002; Ziętkiewicz *et al.*, 2003). Como resultado, aseguran que el ADN autosomal de poblaciones humanas arcaicas que viven fuera de África persiste en las poblaciones modernas, y las poblaciones modernas de varias partes del mundo siguen teniendo alguna semejanza física a las poblaciones arcaicas que habitaron esas regiones (Wolpoff *et al.*, 2001).

Sin embargo, distinguir las posibles contribuciones al acervo genético de los humanos modernos desde los humanos arcaicos fuera de África es difícil, especialmente ya que muchos *loci* autosomales se fusionan a veces antes de la separación de poblaciones humanas arcaicas (Pääbo, 2003). Además, estudios de ADNmt de humanos arcaicos y modernos y cromosomas Y existentes sugieren que cualquier contribución genética superviviente de los humanos arcaicos fuera de África debe ser pequeña, si realmente existe (Krings *et al.*, 1997; Nordborg, 1998; Takahata *et al.*, 2001; Serre *et al.*, 2004; Hammer *et al.*, 2011). La observación de que la mayoría de genes estudiados hasta la fecha se unen en poblaciones africanas apunta hacia la importancia de África como el origen de las variaciones genéticas más modernas, quizá con alguna subdivisión en la población ancestral africana (Satta y Takahata, 2002). La secuencia de datos de miles de *loci* de poblaciones mundiales ampliamente distribuidas finalmente puede clarificar los procesos de población asociados con la aparición de los humanos anatómicamente modernos (Wall, 2000), así como la cantidad de flujo genético entre los humanos modernos desde entonces.

Contribución neandertal y denisovana

Desde el punto de vista genético del ADN mitocondrial y del cromosoma Y, la contribución del hombre de Neandertal y del de Denisova al acervo genético de los humanos modernos es nula. El estudio genómico indica que los linajes se habrían separado hace unos 700 000 años (Green, 2008).



Los neandertales y denisovanos dejaron África antes que los humanos modernos.

Por otro lado, se sostiene que hay un aporte genético neandertal (hibridación) del 1-4 % en las poblaciones humanas no africanas (Green, 2010) y con denisovanos en poblaciones del Sudeste de Asia y de Oceanía.

Se encontraron restos de un niño en Portugal de hace 24 000 años con una aparente hibridación neandertal/humano moderno, sin embargo podría tratarse simplemente de una complejión robusta.

Primeros grupos humanos modernos

La evidencia genética a través del ADN mitocondrial y del cromosoma Y dan una idea aproximada sobre los primeros pueblos o primeras razas. La genetista Sarah Tishkoff, sugiere que los khoisan, actuales habitantes del África austral (por ejemplo los bosquimanos), son el grupo humano divergente más antiguo, los cuales se habrían aislado bastante del resto de la población humana desde hace más de 100 000 años, tal vez por razones climáticas y la aridez de entonces; esto dio lugar al período más largo en que dos poblaciones humanas modernas han quedado aisladas una de la otra (Tishkoff, 2007). En el extremo sur de África se encuentran restos humanos de más de 100 000 años (Cueva del Río Klasies) y son atribuibles a los khoisan. Descubrimientos más recientes de pinturas rupestres con ocre antiquísimas convierten a África en el lugar de las imágenes más antiguas del mundo.

Otros linajes antiguos son difíciles de identificar debido al mestizaje de los pueblos africanos prehistóricos. Sin embargo se pueden encontrar haplogrupos de ADN con más de 60 000 años de antigüedad en los pigmeos (África central) y en pueblos del África Oriental como los nilóticos, los dinka de Sudán, los hadza de Tanzania y en Mozambique. También en diversas etnias de Etiopía (aunque más mestizados) como en los oromo, amhara, falasha, etc. y en general a todo lo largo del África negra.

Expansión de la humanidad

La **expansión de la humanidad** o, dicho de otro modo, las **migraciones humanas prehistóricas e históricas** son los procesos por los cuales el ser humano se extiende paulatinamente hasta colonizar todas las regiones habitables de la Tierra.

El primer gran proceso de expansión lo lleva a cabo el hombre primitivo. Tomando en cuenta el origen africano del género *Homo*, esta expansión se realiza desde África hacia Eurasia en forma temprana, hace casi dos millones de años.

Pero la expansión global efectiva la realizan los humanos modernos, pues es el *Homo sapiens* quien, una vez consolidado como especie, coloniza el mundo y sustituye a las demás especies de *Homo* existentes. Ya que los humanos modernos se habrían originado en el África negra en un período entre los 140 000 y 250 000 años, según una amplia gama de evidencias (ver *Origen de los humanos modernos*), el momento crucial de expansión de los humanos modernos implicaría una o más migraciones desde África hacia el continente asiático hace unos 3 millones de años, según la evidencia genética.

Expansión del hombre primitivo

https://es.wikipedia.org/wiki/Expansi%C3%B3n_de_la_humanidad



Dmanisi es un yacimiento arqueológico situado en la república de Georgia, 85 km al sur de Tiflis —en el Próximo Oriente—, en el que se encuentra una larga secuencia estratigráfica que va desde el Pleistoceno inferior hasta la Edad Media. De hecho, en los niveles más antiguos, datados en, como mínimo 1'8 m.a., se han exhumado tanto restos de industria lítica, como abundantes fósiles de animales y lo que podrían ser los restos humanos más antiguos hallados fuera de África.

Se han hallado fósiles de los primeros humanos fuera de África en Dmanisi (Georgia), con 1,8 millones de años de antigüedad, los cuales son denominados *Homo georgicus*. Fósiles con 1,5-1,8 millones de años relacionados probablemente con *Homo erectus* se encontraron en Java, y diversos restos de *Homo*, en varios yacimientos en China, también por esta época. En la India se encontraron instrumentos [achelenses](#) de hace 1,5 millones de años.

En Europa de los más antiguos son los del *Homo antecessor* en Atapuerca (España), con 0,9 millones de años, probable

antepasado del *Homo heidelbergensis* y el *Homo neanderthalensis*.



Homo georgicus es una especie de homínido establecida en 2002 a partir de los fósiles encontrados un año antes en Dmanisi, en el Cáucaso, República de Georgia. En un principio se consideró intermedia entre el *Homo habilis* y el *Homo erectus*, y relacionada con el *Homo ergaster*, aunque otras interpretaciones disienten de su consideración como especie diferenciada e incluso aportan estos mismos fósiles como prueba de una hipotética única especie dentro del género *Homo*.¹ Los fósiles se han datado entre 1,8 y 1,6 millones de años. El tamaño del cerebro se ha calculado entre 600 y 680 c.c. La estatura se ha estimado en 1,5 m.

Fue encontrado primero gran parte de un esqueleto (Vekua et al., 2002; Gabunia et al., 2002). Posteriormente ha habido otros tres hallazgos, incluido un cráneo completo (pero sin

dientes, solo con el canino izquierdo) y además, se han encontrado asociados con los huesos, artefactos de piedra y de percusión, que le permitían a esta especie cazar, matar animales y procesarlos. Ha quedado establecida la condición de cazador del *Homo georgicus* y no de carroñero ni de simple recolector y consumidor de alimentos blandos vegetales. El homínido de Dmanisi consumía carne, y este producto pudo haber sido la clave de la supervivencia de esta especie y de otros homínidos habitantes de altas latitudes, sobre todo en invierno. (Lordkipanidze, D.).

Al parecer, los cinco individuos de Dmanisi formaban una familia que se vio envuelta en una erupción volcánica que los obligó a penetrar en el abrigo, y luego murieron por asfixia debido a las cenizas volcánicas. Esa es la explicación que se desprende del estudio de los estratos, y la razón de por qué en este caso excepcional se encontró un número elevado de fósiles juntos que eran de edades tan variadas

Expansión temprana del *Homo sapiens*

Homo sapiens en Asia: humanos premodernos

Si bien la evidencia genética sugiere que los humanos modernos dejaron África hace unos 60 000 a 65 000 años, la evidencia fósil revela la presencia del *Homo sapiens* mucho antes en la región del Levante (Cercano Oriente), por lo que estos humanos serían una migración precursora que aparece hace unos 130 000 años o más y desaparece hace unos 70 000 años, tal vez por causas climáticas o competencia con los neandertales. En todo caso es improbable que los humanos de hoy desciendan de este grupo.



Cráneo Skhul 5.



Qafzeh 6 es uno de los restos de *H. sapiens* más antiguos de Oriente Próximo, además de ser de los más completos. Se encontró a modo de enterramiento en la terraza de la cueva que le da nombre.



Qafzeh 9.

Paleontología del Cercano Oriente

Hallazgos paleoantropológicos entre 1925 y 1935 en los yacimientos de Skhul y Qafzeh (región Palestina dan cuenta de la presencia de humanos con características intermedias entre neandertales y humanos modernos. Las huellas más antiguas de este tipo habrían sido recién descubiertas en Qesem (Tel Aviv) con 200 000 a 400 000 años de antigüedad (exageradamente anunciadas como humanos modernos por la prensa). Otros restos son el Hombre de Galilea en Mugharet-el-Zuttiyeh, con 200 000 años. Posteriores a ellos son los humanos de Skhul/Qafzeh, con unos 100 000 años. Luego la región se repoblaría con neandertales; sin embargo se encontraron restos con las características similares intermedias en Amud (Galilea) de hace 40 000 a 50 000 años.

La relación de estos humanos premodernos o «primitivos modernos» con el *Homo sapiens* y los seres humanos de hoy es un enigma no resuelto, por lo que pueden tejerse diversas hipótesis respecto a las migraciones prehistóricas entre África, Asia y Europa. Restos de hace 130 000 años en África del Norte pudieron estar también relacionados con los del Cercano Oriente.

Arqueología en Arabia e India

Se encontraron herramientas en Jebel Faya (Emiratos Árabes Unidos) de hace 125 000 años, similares a las encontradas en África Oriental durante la misma época, y en Omán de hace

106 000 años. Se cree que esta expansión temprana del *H. sapiens* habría llegado hasta la India hace unos 80 000 años, pues aunque no hay fósiles de esta época, se atribuye al *H. sapiens* el hallazgo de instrumentos de tipo Paleolítico Medio, tanto antes como después de la catástrofe de Toba, la cual ocurrió hace 73 000 años.

Es posible que para el *Homo sapiens* premoderno y para el *Homo erectus*, la catástrofe de Toba causó o contribuyó en su extinción en Asia, mientras que para los humanos modernos implicaría un cuello de botella poblacional, con la subsecuente recolonización de Asia hace 60 000 años.

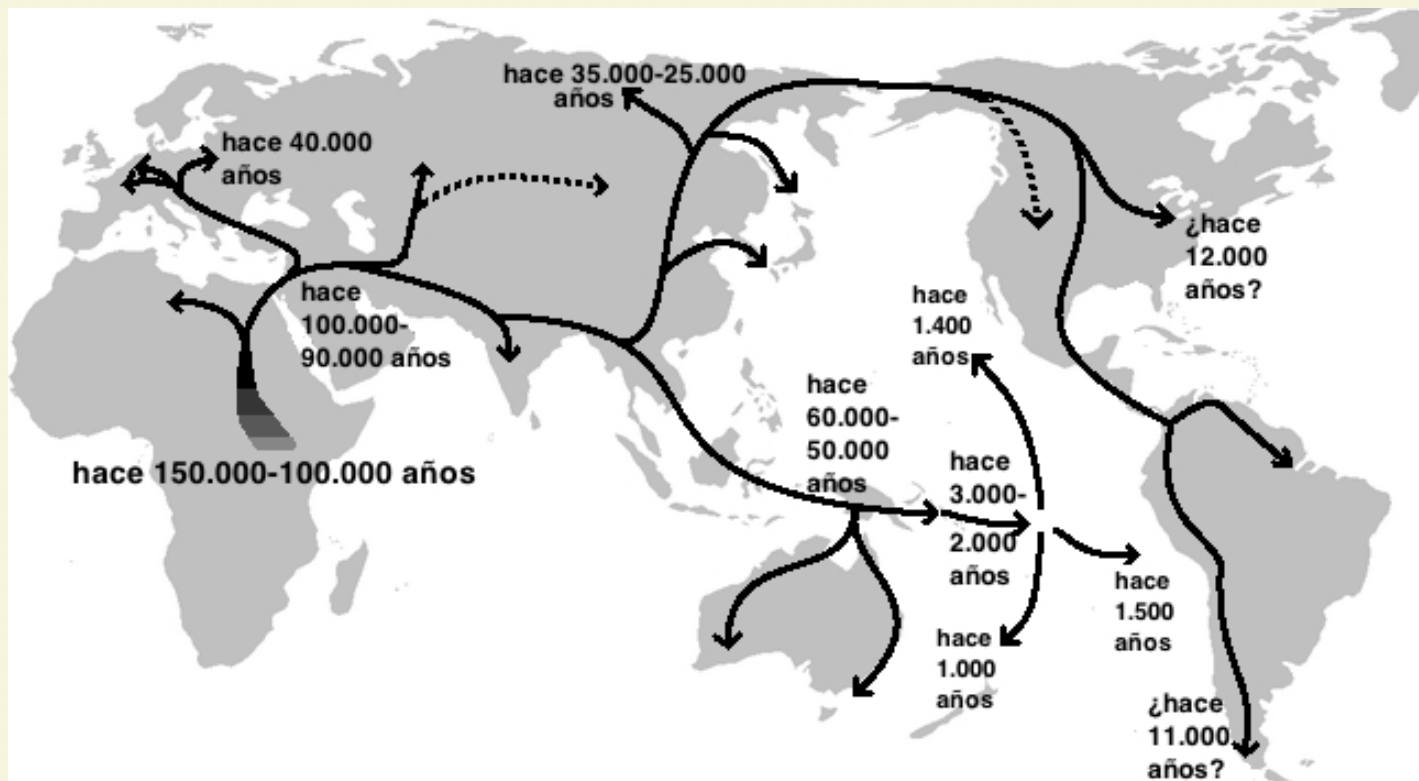
Expansión de los humanos modernos

Origen africano

La expansión de los humanos modernos se inicia dentro de África. Según estudios de genética mitocondrial humana, de una población ancestral originada probablemente en África Oriental se produce una divergencia importante con un grupo que emigra hace unos 120 000 a 144 000 años hacia el sur de África y que constituye la actual población joisan. Esto puede considerarse una probable fractura genética en África producida a causa de condiciones áridas que llevarían a una escisión entre los seres humanos del este del continente africano y los del sur, pues se sugiere que el África oriental sufrió una serie de fuertes sequías entre 135 000 y 90 000 años atrás. Esto significa que sería el período más largo en que dos poblaciones humanas modernas han quedado aisladas una de la otra.

Otra escisión importante fue la de los pueblos pigmeos, en donde la evidencia genética estima que divergieron de los demás grupos africanos muy antiguamente, hace 70 000 años, adaptándose a la vida en la selva ecuatorial africana.

Hipótesis migratorias



Mapa de las migraciones humanas fuera de África, versión de Naruya Saitou y Masatoshi Nei (2002) del Instituto Nacional de la Genética del Japón que coincide con la versión de Göran Burenhult (2000)

Según algunas versiones (*ver mapa*), las poblaciones más antiguas son africanas, migrando al Cercano Oriente hace 100 000 años, de donde derivan primero las poblaciones occidentales y posteriormente las demás poblaciones de Oceanía, Asia Oriental y América. Sin embargo estas hipótesis no toman en cuenta que los restos de Skhul y Qafzeh no se han podido analizar genéticamente y tienen una relación discutible con los humanos modernos.

Lingüística

Algunos autores teorizan que es posible que un idioma ancestral diera lugar a todas las lenguas del mundo, el llamado [idioma proto-mundo](#) o proto-sapiens, en lo que se denomina la [hipótesis monogenética](#). Sin embargo para la mayoría de lingüistas no es posible determinar la relación filogenética entre lenguas para una antigüedad mayor a los 6000 años.

El idioma protosapiens o idioma protomundo se refiere a un idioma conjeturado por teorías basadas en la hipótesis monogenética, la cual fue enunciada inicialmente por Trombetti en 1905. De acuerdo con estas teorías habría existido un antiguo idioma (parcialmente reconstruible por los métodos de la lingüística histórica) que sería el antecesor común más reciente de todos los idiomas humanos, y por ende el cual habría sido el origen de las lenguas (idiomas) de la humanidad. Sin embargo, otros autores han expresado dudas sobre la posibilidad de reconstruir un idioma para una profundidad temporal muy superior a 5000 años.

Según Merritt Ruhlen (1987), la relación entre las grandes macrofamilias de lenguas del mundo pudo ser la siguiente:

Protomundo	Africana	Macrojoisán
	Congo- sahariana	Nigero-cordofana
		Nilo-sahariana
No africana	Euroasiática/nostrática (eurasiáticas y amerindias).	
	Lenguas dené-caucásicas (incluye la sinotibetana)	
	Áustrica (del Sudeste de Asia).	
	Pacífico (australianas , papúes)	

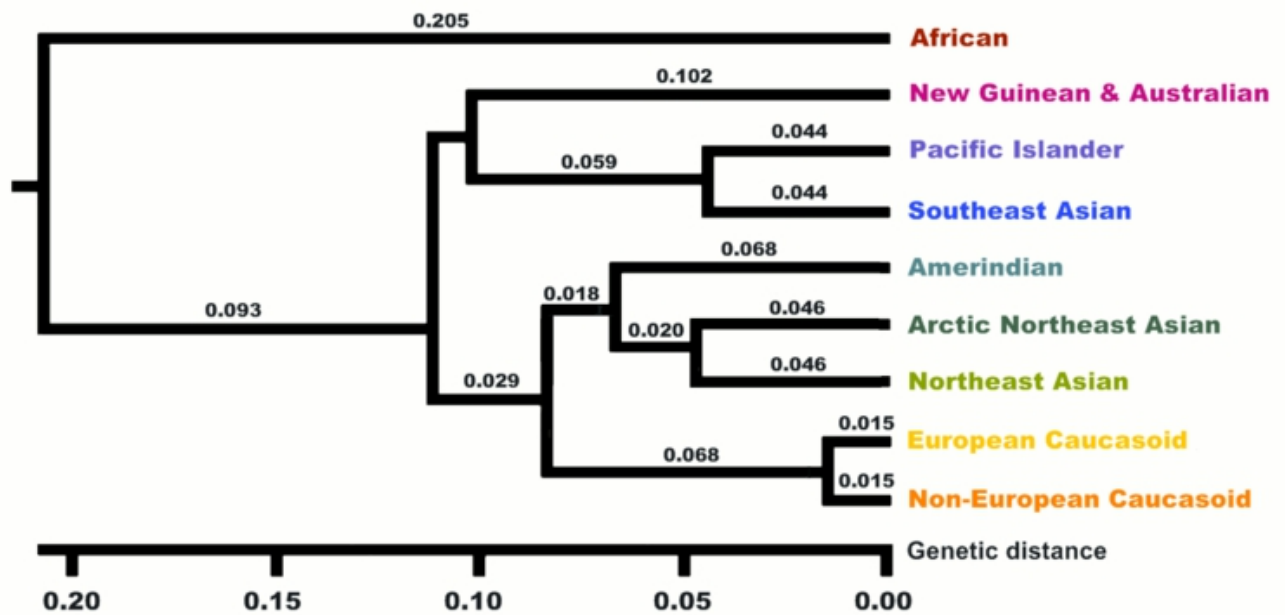
Merritt Ruhlen (Washington, 10 de mayo de 1944) es un lingüista estadounidense. Su trabajo más conocido está dedicado a la clasificación de las lenguas del mundo¹ y a la evolución de la humanidad desde la perspectiva de la actividad lingüística.

Genética

El genetista Luigi Cavalli-Sforza, quien se ha dedicado a la genética poblacional evolutiva humana desde 1963, sostiene que los seres humanos somos una especie bastante homogénea genéticamente y las variaciones físicas más evidentes entre grupos son producto de las adaptaciones climáticas. Según el análisis poblacional del ADN y proteínas, se concluye que los humanos modernos se desarrollaron en África hace 150 000 años a partir de una pequeña población y se expandieron por el mundo hace unos 50 000 años. Un trabajo suyo de 1988 compara 9 poblaciones que, a su vez, provienen de 42 poblaciones nativas (*ver figura derecha*).

Tomando en cuenta la evidencia genética de los últimos años, se establece que el origen de los humanos modernos se sitúa en África y las primeras migraciones efectivas fuera de África se produjeron hace unos 65 000 o 70 000 años, probablemente por una ruta costera desde el este de África hacia el sur de Asia y cruzando por el extremo sur del mar Rojo. Desde el sur de Asia hubo una subsecuente diferenciación entre el acervo genético (gene pool) de Eurasia occidental con el de Eurasia oriental.

Linkage tree for 9 population clusters showing genetic distances (F_{ST})
(Cavalli-Sforza *et al.*, 1994:80)



F_{ST} distance matrix for the 9 clusters shown above
(x10,000 with standard errors obtained by bootstrap analysis)

	AFR	NEC	EUC	NEA	ANE	AME	SEA	PAI	NGA
African	0.0								
Non-European Caucasian	1340.0 ± 301	0.0							
European Caucasian	1655.6 ± 416	154.7 ± 29	0.0						
Northeast Asian	1979.1 ± 452	640.4 ± 134	938.2 ± 217	0.0					
Arctic Northeast Asian	2008.5 ± 387	708.2 ± 160	746.7 ± 210	459.7 ± 98	0.0				
Amerindian	2261.4 ± 434	955.5 ± 204	1038.2 ± 276	746.5 ± 183	577.4 ± 89	0.0			
Southeast Asian	2206.3 ± 529	939.6 ± 262	1240.4 ± 339	630.5 ± 299	1039.4 ± 326	1341.7 ± 418	0.0		
Pacific Islander	2505.4 ± 648	953.7 ± 230	1344.7 ± 354	723.8 ± 262	1181.2 ± 331	1740.7 ± 544	436.7 ± 87	0.0	
New Guinean and Australian	2472.0 ± 536	1179.1 ± 189	1345.7 ± 231	734.4 ± 118	1012.5 ± 257	1457.9 ± 283	1237.9 ± 277	808.7 ± 264	0.0

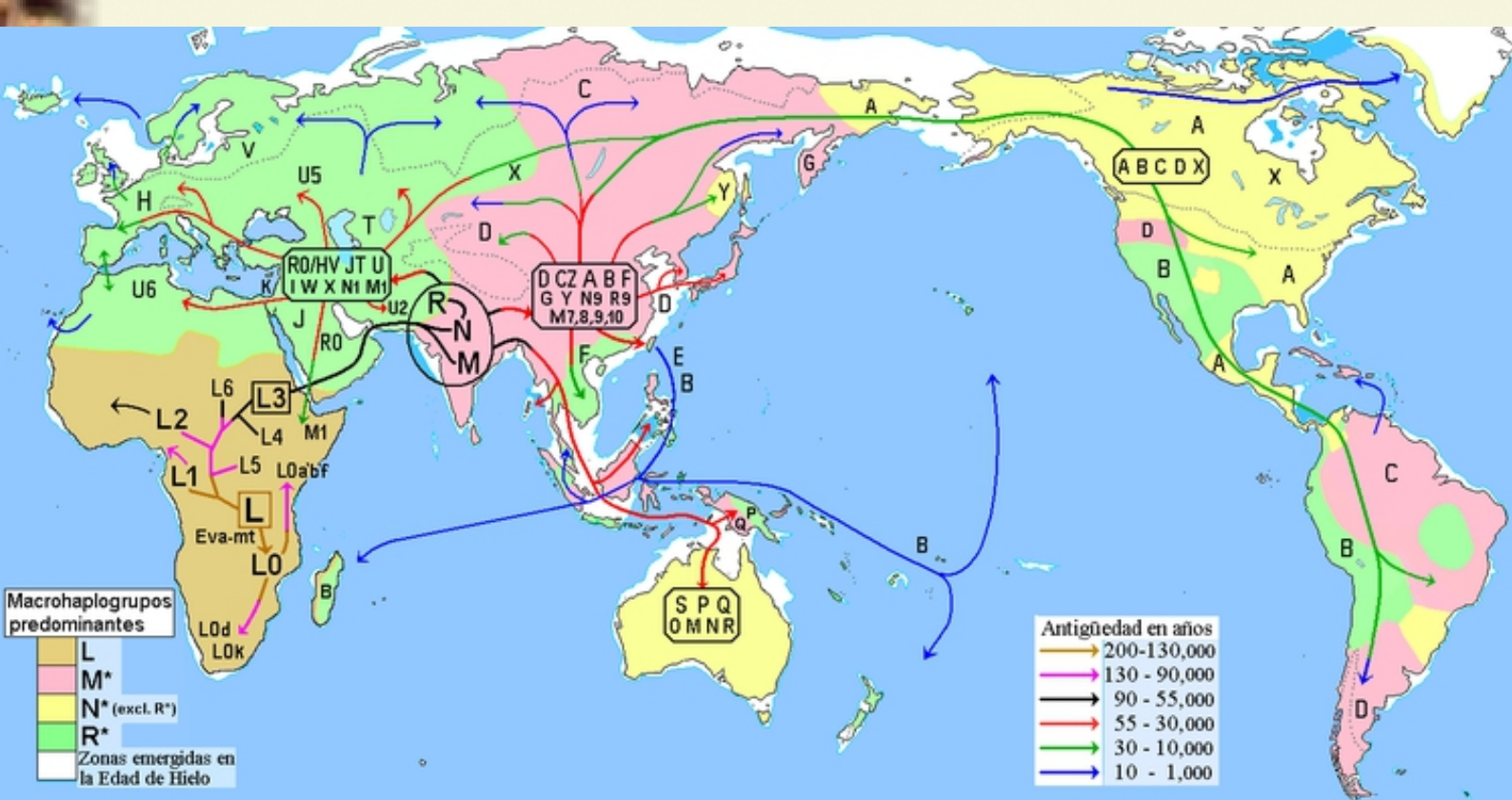
Comparación genética entre 9 poblaciones según Cavalli-Sforza 1988.

Genética matrilineal

Macrohaplogrupos mitocondriales fuera de África

En genética humana, los macrohaplogrupos o superhaplogrupos son grupos grandes de haplogrupos con gran diversificación de clados, extensa distribución geográfica y un ancestro común (ACMR). Dentro de las hipótesis sobre las migraciones prehistóricas del ser humano, los macrohaplogrupos mitocondriales fuera de África representan la expansión de la humanidad por todo Eurasia y demás continentes, en concordancia con la Teoría desde de África.

Estos macrohaplogrupos son descendientes del macrohaplogrupo **L3**, que al migrar a Asia dio lugar a dos grandes clados: **M** y **N**; y a su vez este último dio lugar al macrohaplogrupo **R** de gran distribución en Occidente. El siguiente mapa muestra las zonas de mayor frecuencia de los macrohaplogrupos **L**, **M**, **N** y **R**.



Mapa de las migraciones humanas creado a partir de la genómica mitocondrial de los seres humanos actuales. Las zonas de distribución de los macrohaplogrupos corresponde a las frecuencias predominantes encontradas en las poblaciones nativas.

Migración fuera de África

El estudio del ADN mitocondrial en las poblaciones humanas actuales, da como resultado la comprobación genética de la *Teoría desde de África* o *Hipótesis de la migración de África*, corriente conocida también como [monogenismo](#), la cual es un modelo de reemplazo completo de las especies humanas existentes en Eurasia por el *Homo sapiens* moderno originado en el África subsahariana.

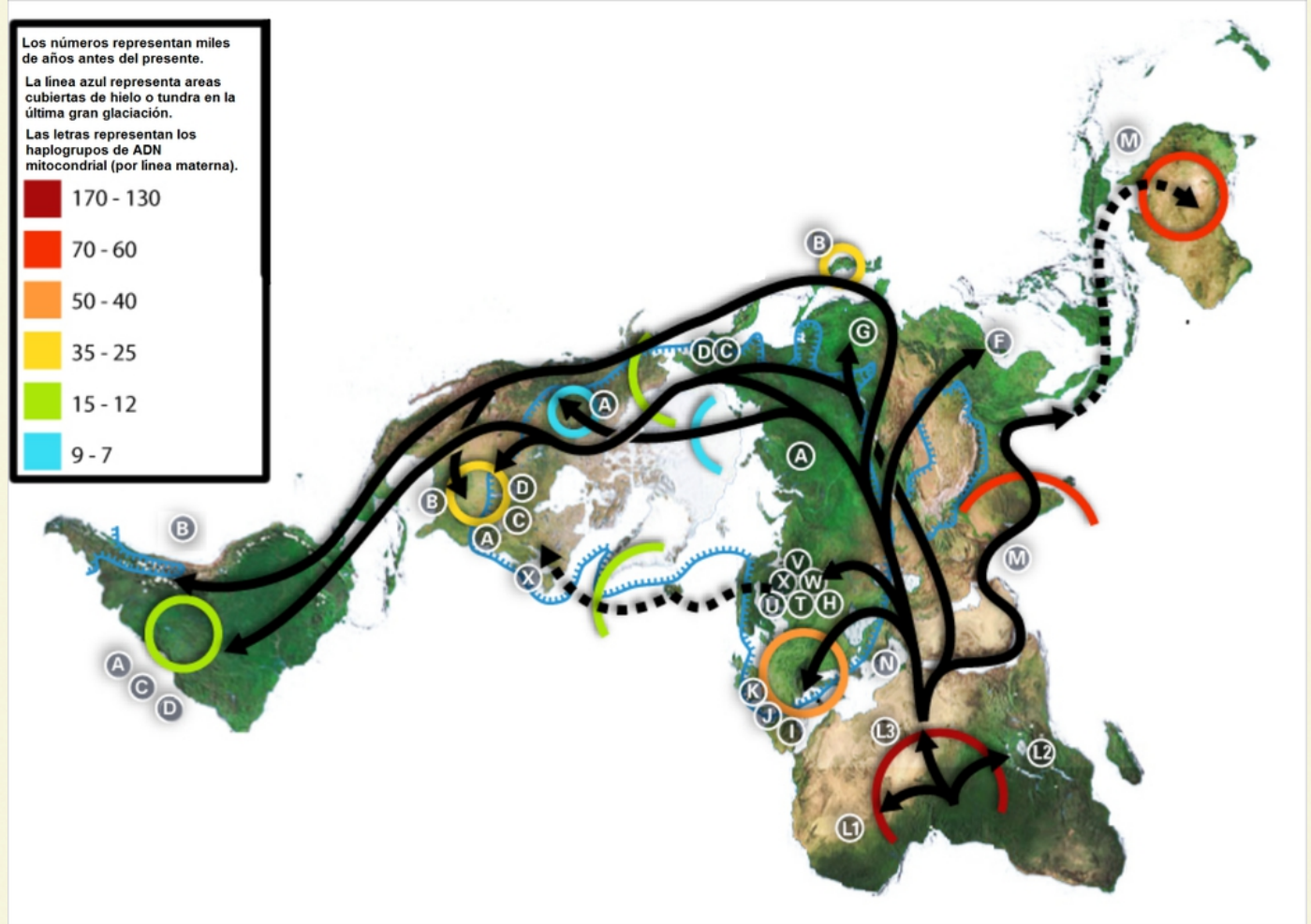
Así pues, los humanos modernos tienen una ascendencia mitocondrial africana representada por el macrohaplogrupo L, con una antigüedad aproximada de unos 200.000 años y una ancestro común llamada Eva mitocondrial. Mientras tanto la expansión de los humanos modernos por todo el mundo está representada por los *macrohaplogrupos mitocondriales fuera de África*, con una primera migración realizada hace más de 65.000 años y un ancestro común: la *Eva eurasiática*, representada por el haplogrupo L3.

Éxodo de África

Hay 2 posibles rutas de migración desde África hacia el Medio Oriente: una desde Egipto pasando por el Sinaí hasta el Levante y la otra desde Etiopía cruzando el mar Rojo hasta el Sur de Arabia.

La primera ruta, por el Norte, podría explicar la presencia de los restos de Skhul y Qafzeh al Norte de Israel. Estos restos que promedian los 100.000 años son diversos, encontrándose humanos premodernos, luego neandertales y formas intermedias cuyo origen es controversial y aún difícil de aclarar. En todo caso no existen evidencias antropológicas que vinculen dichos restos con la actual población de Eurasia, ni

evidencia genética que determine que las actuales poblaciones del Levante estén relacionadas con la más temprana divergencia fuera de África.



Hipótesis 2 rutas migratorias para M y N.



Ruta única fuera de África según la Teoría de la Migración Costera.

La segunda ruta, por el Sur y atravesando el estrecho de Bab el-Mandeb, tiene mayores probabilidades de ser la ruta más antigua de colonización de Eurasia por humanos modernos, hace aproximadamente 65.000 años. Esta travesía implicó atravesar el estrecho pero no en sus 20 km actuales, sino en una distancia mucho más reducida por el descenso del nivel del mar durante la Edad de hielo, fácilmente realizable con pequeñas balsas.

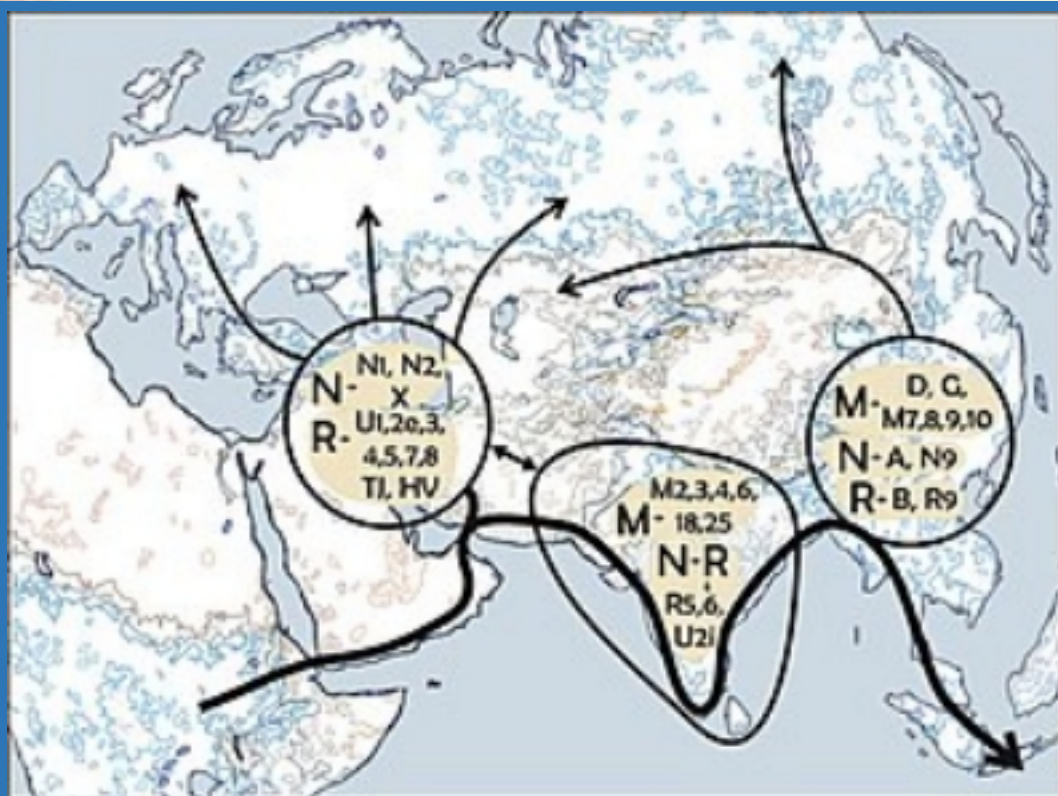
Hipótesis de 1 o 2 rutas migratorias

Al revelarse la diversidad de los macrohaplogrupos fuera de África y constatar que hay dos ramas principales: M y N, algunos autores propusieron **2 rutas** de migratorias: Al Sur la migración costera hace unos 64.000 años en dirección a Oriente, relacionada con el origen y dispersión de M; y al

Norte por el Mediterráneo hace unos 45.000 años para el haplogrupo N, dada su mayor expansión en Eurasia Occidental a través de R, su clado más importante.

Sin embargo la corriente actual y más generalizada, sostiene que hubo **una sola ruta** que dio lugar a la *gran migración fuera de África* y que todo se resume a un solo proceso de origen y dispersión de los macrohaplogrupos M, N y R según la *Teoría de la Migración Costera*.

Teoría de la Migración Costera



Versión de la dispersión de los macrohaplogrupos mitocondriales fuera de África según la teoría e la migración costera por el sur de Asia.

Esta teoría es compartida por la mayoría de los investigadores actuales de la genética mitocondrial humana y consiste en primer lugar en sostener que hubo una sola ruta migratoria al Sur, que va desde África Oriental por el estrecho de Bab el-Mandeb y hacia las costas del Sur de Asia; y en segundo lugar se sostiene que esta migración costera constituye *un único proceso colonizador*, en donde el origen y posterior dispersión de los macrohaplogrupos M, N y R están relacionados entre sí.

Se estima que la primera gran migración de los humanos modernos salidos de África, ocurrió con mayor probabilidad a través de las costas de la península arábiga hasta el Sur de Asia sobre la base de las siguientes evidencias:

- Virtual ausencia del haplogrupo M en el Levante.
- Existe una correlación entre el acervo genético de Etiopía con el de Yemen, el cual corresponde a una relación histórica, arqueológica y cultural entre ambas regiones a lo largo de milenios.
- El análisis filogenético mitocondrial más profundo, demuestra que la migración por las costas del Sur, constituye la vía por la cual se colonizó tempranamente vastos territorios de Asia, alcanzando rápidamente (en pocos miles de años) el Sudeste de Asia y tan lejos como Australia.
- Evidencias fósiles y arqueológicas refuerzan la idea de una temprana migración de los humanos modernos desde Eritrea hacia las costas del Sur de Asia.
- La evidencia genética patrilineal muestra similitudes con la genética matrilineal, ya que los macrohaplogrupos del cromosoma Y fuera de África C, D y F, tienen su mayor diversidad en el Sur de Asia y Extremo Oriente.

Origen y dispersión de M, N y R

Los macrohaplogrupos M, N y R alcanzan una gran dispersión fuera de África, y el origen de los mismos depende de las hipótesis de 1 o 2 rutas migratorias, por lo que diversas fuentes citan hasta tres probables orígenes de estos macrohaplogrupos: África, Cercano Oriente o Sur de Asia; siguiendo las rutas de migración fuera de África. Pero según su más temprana diversificación, parece ser el Sur de Asia la región más probable de su origen.

Distribución

Los macrohaplogrupos mitocondriales fuera de África presentan la siguiente distribución:

- **M:** Hacia el Oriente, frecuente en India, Extremo Oriente, Oceanía y América.
- **N y R:** En todos los continentes fuera de África. Particularmente R predomina en Eurasia Occidental.



Extensión de las tierras emergidas durante la última glaciación, en la que el nivel del mar estaba unos 150 m. más bajo, así como la localización de glaciares (en blanco) en Tasmania y el sudeste de Australia.

Dispersión inicial

Los descendientes inmediatos de los macrohaplogrupos fuera de África se dispersan ampliamente por los continentes de Eurasia y Australia. En cambio la colonización de América e islas del Pacífico es posterior, ya que sus haplogrupos son más recientes y representan un subconjunto de la población inicial euroasiática.

Origen indostánico

Tomando en cuenta que el lugar de origen de un haplogrupo se encuentra con mayor probabilidad en el área de dispersión de sus clados más antiguos, es factible que los macrohaplogrupos M, N y R se originasen en la península del Indostán.

M es el macrohaplogrupo con la más profunda diversificación al Sur de Asia y su origen más probable se encuentra en la India. R tiene también un probable origen en la India. En cambio N tiene una distribución más dispersa que no permite una fácil conclusión sobre su origen, sin embargo se considera que N formaría parte del mismo proceso de colonización fuera de África conjuntamente con M y su principal clado R, lo que implica una temprana diferenciación genética en el Subcontinente Indio.

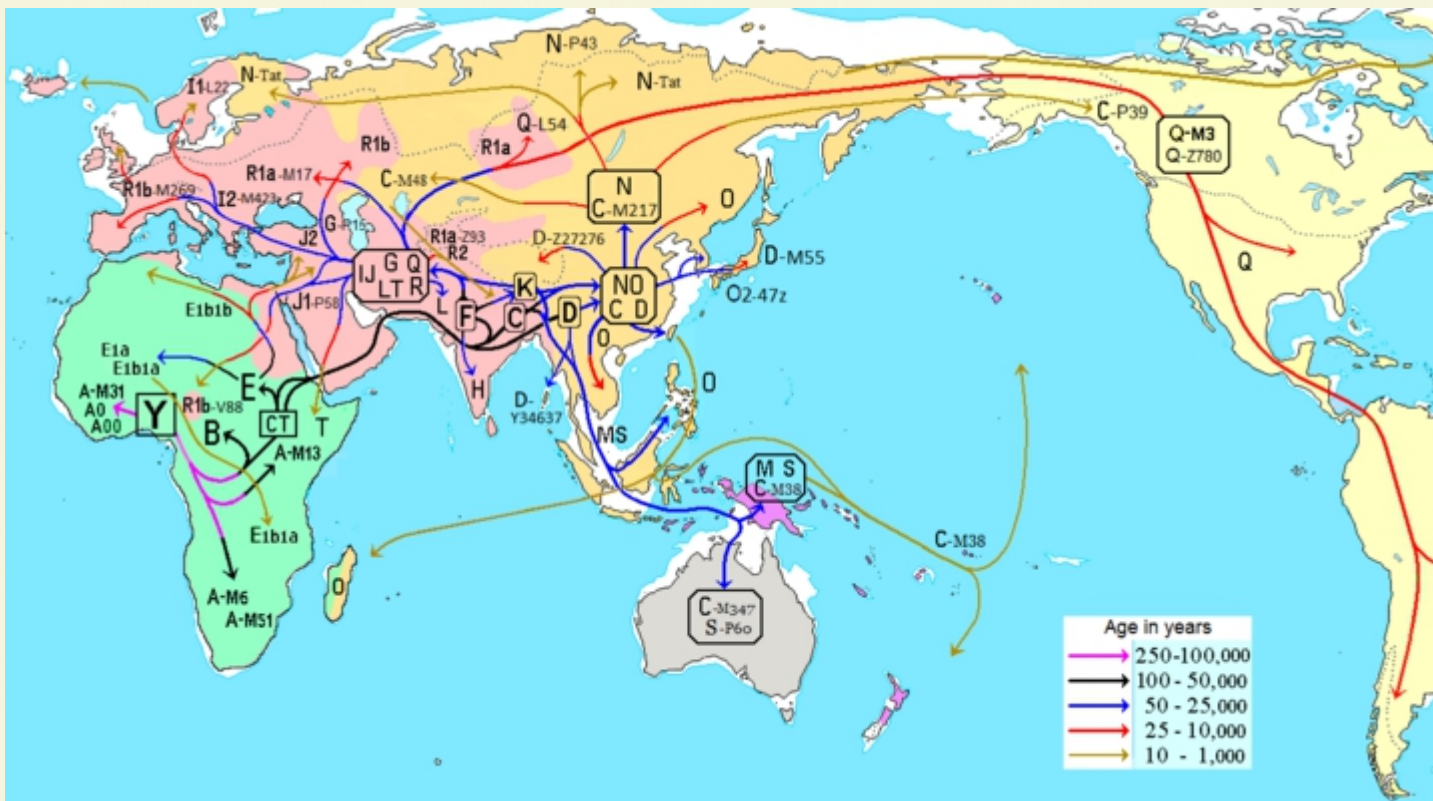
Se podría esperar que ya que el origen de estos macrohaplogrupos está relacionado con la migración fuera de África, el lugar lógico y predecible sería el Cercano Oriente o el Este de África. Sin embargo no encontramos la presencia de las divergencias más antiguas, ni en el Cercano Oriente ni en África. Como descendientes del macrohaplogrupo africano L3, este necesitó generar 5 mutaciones para llegar a N (8701, 9540, 10398, 10873 y 15301) y 4 para llegar M (489, 10400, 14783 y 15043), proceso que pudo tomar unos 20.000 años, por lo que es probable que los migrantes que pasaron por el Cercano Oriente pertenecerían a un linaje intermedio: L3M y L3N, o lo que es lo mismo pre-M y pre-N. La fuerte aridez recurrente de la región hizo que sobrevivieran solo aquellos descendientes que alcanzaron el bosque húmedo del Sur de Asia, a un clima tropical del cual estaban adaptados los primeros humanos modernos.

Genética patrilineal

Haplogrupos del cromosoma Y humano

Según un extenso análisis de la genealogía del [cromosoma Y](#), se sugiere que hubo una o dos migraciones desde África de descendientes del linaje [CT](#), lo que dio lugar a linajes

considerados de origen asiático tales como F, C y D, quienes representan la temprana diáspora de los humanos modernos fuera de África.



Mapa de las migraciones humanas creado a partir de la genética del cromosoma Y. En verde zona de predominio de los haplogrupos africanos A, B y E, en rosa los haplogrupos eurasiáticos occidentales G, I, J, L, T, Q y R, en color ocre haplogrupos eurasiáticos orientales C3, D, N y O, en gris haplogrupos australianos C4 y K, en violeta haplogrupos del Pacífico C2, K, M y S, y en amarillo claro predominio de los haplogrupos americanos Q1a3a1 y C3b.

Colonización por regiones

Según los datos más actualizados, la evidencia más antigua de la presencia de los humanos inequívocamente modernos (*Homo sapiens sapiens*) fuera de África es la siguiente:

Península indostánica

La región del Indostán fue el primer territorio colonizado en forma efectiva por los humanos modernos que emigraron de África. Prueba de ello se encuentra en el análisis de ADN de la actual población de la India, el cual tiene la mayor diversidad después de la población africana. Esta hipótesis podría estar respaldada por evidencias paleoantropológicas.

Sahul

Luego de haberse asentado en el Sureste asiático (región de la Sonda), el *Homo sapiens* se aventura al océano usando probablemente pequeñas balsas, coloniza las islas del Este de Indonesia (Nusa Tenggara, Molucas) y llega finalmente al continente Sahul (Australia-Nueva Guinea).

Si bien la literatura del siglo XX habla de una antigüedad mayor a los 60 000 años, los datos más actualizados revelan que los restos fósiles más antiguos podrían ser los del hombre de Mungo en Nueva Gales del Sur (Australia) con unos 42 000 años de

antigüedad y los restos arqueológicos de Bobongara en la península de Huon (Papúa Nueva Guinea) con unos 40 000 años. Por otro lado, la evidencia arqueológica del uso de plantas en las montañas de Nueva Guinea y la evidencia genética poblacional en nativos australianos y papúes, coinciden en que el poblamiento de Sahul debió llevarse a cabo hace unos 46 000 años.

Australia

Algunas de las primeras evidencias arqueológicas de humanos modernos no-africanos se han encontrado en Australia y datan de hace unos 50 000 años, recientes estudios genéticos basados en la secuenciación del genoma de un aborigen australiano postulan que Australia fue poblada por una dispersión poblacional previa a la expansión que dio lugar a la mayoría de los actuales euroasiáticos, posiblemente los aborígenes australianos se separaron de los euroasiáticos antes de que estos lo hicieran entre ellos y llegaron hasta Australia donde permanecieron. Dispersiones posteriores asimilaron o reemplazaron parte de esta primera ola de dispersión excepto en algunos casos como el de los aborígenes, por tanto los actuales aborígenes son descendientes directos de los primeros humanos que habitaron Australia y que datan de hace 50 000 años, de ser así podría considerarse esta como una de las pocas y más antiguas poblaciones constantes a lo largo del tiempo en un mismo lugar

Europa

[Prehistoria de Europa](#)

Los restos fósiles de Homo sapiens más antiguos encontrados hasta hoy, serían los de la Grotta del cavallo en Italia con unos 44 000 años de antigüedad. Igualmente antiguos son los restos de la Caverna de Kent en Devon (Inglaterra) con 43 000 y en Peștera cu Oase (Rumanía) con 40 000 años.

La muestra de arte más antigua, en este caso sobre instrumentos musicales, se hallaron en la cueva de Geißenklösterle en las sierras de Jura de Suabia (sur de Alemania); se trata de unas flautas, hechas de huesos de ave y marfil de mamut que tienen entre 42 000 y 43 000 años de antigüedad.

Extremo Oriente

Restos arqueológicos y paleontológicos revelan la llegada de humanos modernos a Borneo hace 45 000 años.

En China, los restos más antiguos atribuidos a humanos modernos son los de Pekín de hace 40 000 años, aunque se especula que pudo haber algún tipo de hibridación con humanos arcaicos. En Japón, los restos más antiguos serían los hallados en la isla Ishigaki, con 24 000 años.

Asia Central y Siberia

El poblamiento de Asia Central y Siberia proviene de dos regiones, en un principio desde el Cercano Oriente y posteriormente desde el Lejano Oriente. No proviene del Subcontinente indio debido a que los Himalayas formaron una barrera natural a la expansión directa desde el Sur. En Asia Central, Siberia, pueblos urálicos y en el Oeste de China (como en Xiaohé) se encuentra mestizaje entre linajes típicos de Eurasia Occidental y del Lejano Oriente.

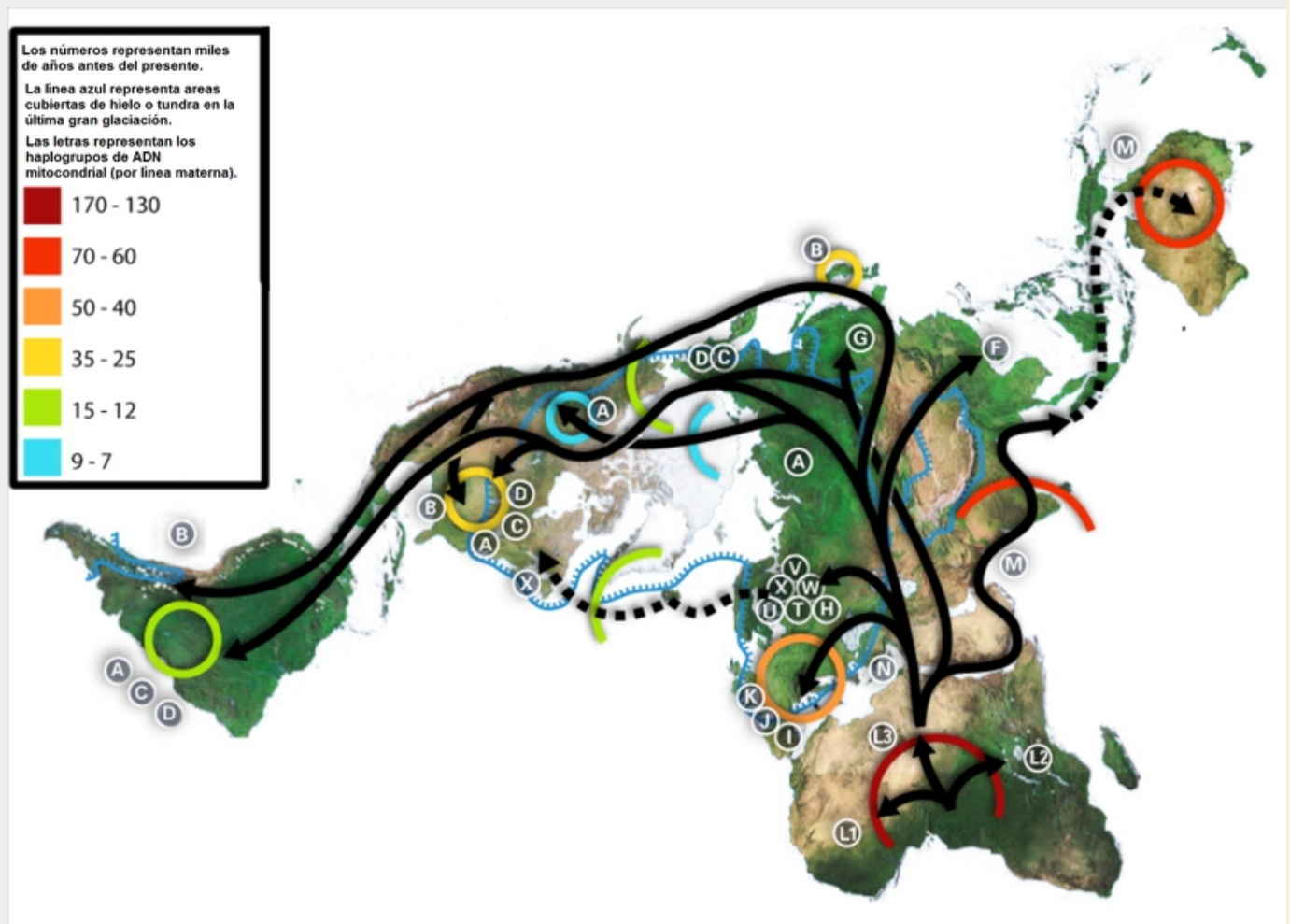
Herramientas de piedra y agujas de hueso atribuidas a humanos modernos, fueron encontradas al Sur de Siberia y poseen unos 40 000 años de antigüedad.

América

Poblamiento de América

Según datos recientes, los restos arqueológicos más antiguos ampliamente reconocidos serían los de Monte Verde, al sur de Chile, con 14 800 años. Los restos de la Cultura clovis (EE. UU.), considerados los más antiguos durante décadas, tendrían unos 11 200 años según el carbono 14. De acuerdo con la historia genética de los indígenas de América, los primeros pobladores americanos llegaron de Siberia atravesando el puente de Beringia hace unos 17 000 años. Por otro lado hay reportes sobre dataciones mucho más antiguas especialmente en Sudamérica, los cuales no han sido reconocidos por gran parte de la comunidad científica debido a críticas en los métodos o procedimientos de datación y se mantiene la controversia.

Migraciones prehistóricas de *Homo sapiens*



Mapa de la migración humana según estudios del ADN mitocondrial. La leyenda representa los miles de años desde la actualidad. La línea azul señala la extensión máxima de los hielos y las áreas de tundra durante la última gran glaciación.

Junto a los hallazgos arqueológicos, los principales indicadores de la expansión del ser humano por el planeta son el [ADN mitocondrial](#) y el [cromosoma Y](#), que son característicos de la descendencia por línea materna y paterna respectivamente.

La línea de Wallace es una línea que marca un límite biogeográfico a través del archipiélago malayo y separa los continentes de Asia y Oceanía



Línea imaginaria de separación entre el Sureste Asiático y Oceanía.

Los humanos ya habrían comenzado a salir de África unos 90 000 años antes del presente; colonizando para esas fechas el Levante mediterráneo (Estos restos fósiles han sido atribuibles a tempranos *Homo sapiens*, pero su relación real con los humanos modernos es muy discutible).

Australia y Nueva Guinea: la *Línea de Wallace* no significó para los *Homo sapiens* un límite insuperable para acceder a esta región. La llegada de humanos a Australia se data hace unos 50 000 años cuando pudieron fabricar rústicas almadías o balsas de juncos para atravesar el estrecho que separaba a

Sahul de la región de la Sonda.

Europa: comenzó a ser colonizada hace solo unos 40 000 años, se supone que durante milenios el desierto de Siria resultaba una barrera infranqueable desde África hacia Europa, por lo que habría resultado más practicable una migración costera desde las costas de Eritrea a las costas yemeníes y de allí al subcontinente indio. La expansión por Europa coincide con la extinción de su coetáneo de entonces, el hombre de Neandertal.

Oceanía: la colonización de estas islas más próximas a Eurasia se habría iniciado hace unos 50 000 años, pero la expansión por esta MUG (macro-unidad geográfica) fue muy lenta y gradual, y hace unos 5000 años pueblos austronesios comenzaron una efectiva expansión por Oceanía, aunque archipiélagos como el de Hawái y Nueva Zelanda no estaban aún poblados por seres humanos hace 2000 o 1500 años (esto requirió el desarrollo de una apropiada técnica naval y conocimientos suficientes de náutica).

América: la llegada del hombre a América, se habría iniciado hace unos 20 000 o, al menos, 15 000 años, aunque no hay consenso al respecto. Durante las glaciaciones el nivel de los océanos desciende al grado que el "Viejo Mundo" y el "Nuevo Mundo" forman un megacontinente unido por el Puente de Beringia.

Cambios evolutivos

Aspectos morfológicos

Diferencias con otros primates

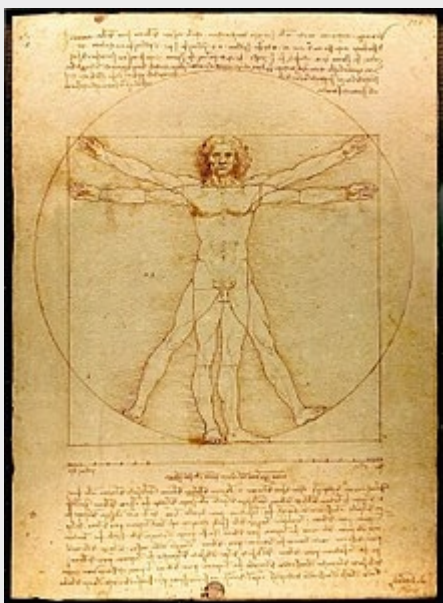
Último ancestro común chimpancé-humano

Cuando los ancestros del *Homo sapiens* y otros muchos primates vivían en selvas comiendo frutos, bayas y hojas, abundantes en vitamina C, pudieron perder la capacidad genética, que tiene la mayoría de los animales, de sintetizar en su propio organismo tal vitamina. Tales pérdidas durante la evolución han implicado sutiles pero importantes determinaciones: cuando las selvas originales se redujeron o, por

crecimiento demográfico, resultaron superpobladas, los primitivos homínidos (y luego los humanos) se vieron forzados a recorrer importantes distancias, migrar, para obtener nuevas fuentes de nutrientes (por ejemplo de la citada vitamina C).

Todos los cambios reseñados han sucedido en un periodo relativamente breve (aunque se mida en millones de años), esto explica la susceptibilidad de nuestra especie a afecciones en la columna vertebral y en la circulación sanguínea y linfática.

Cerebración



El Hombre de Vitruvio de Leonardo da Vinci.



Pierre Teilhard de Chardin (Orcines, 1 de mayo de 1881-Nueva York, 10 de abril de 1955) fue un religioso jesuita, paleontólogo y filósofo francés que aportó una visión muy particular de la evolución.

La cerebración y la corticalización son temas que requieren, por sí solos, artículos propios, dado el alcance y la importancia de dichos procesos. Aquí importa comentar de lo mínimo indispensable para comprender la evolución humana.

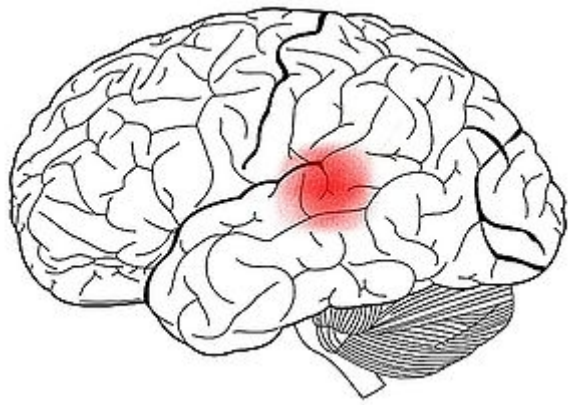
La cerebración tanto como la corticalización son fenómenos biológicos muy anteriores a la aparición de los homínidos, sin embargo en estos, y en especial en Homo sapiens, la cerebración y la corticalización adquieren un grado superlativo (hasta el punto que Teilhard de Chardin enunció una curiosa teoría, la de la noósfera y noogénesis, esto es: teoría del pensar inteligente, que se basa en la evolución del cerebro).

El cerebro de Homo sapiens, en relación a la masa corporal, es uno de los más grandes. Más llamativo es el consumo de energía metabólica (por ejemplo, la producida por la "combustión" de la glucosa) que requiere el cerebro: un 20% de toda la energía corporal, y aun cuando la longitud de los intestinos humanos evidencian los problemas que se le presentan.

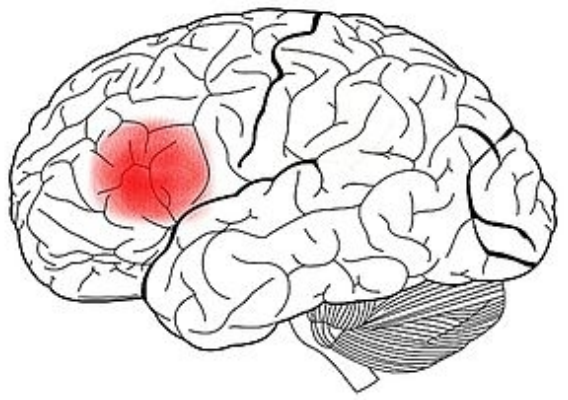
En Homo sapiens el volumen oscila entre los 1200 a 1400 cm³, el promedio global actual es de 1350 cm³; sin embargo no basta un incremento del volumen, sino cómo se dispone; esto es: cómo está dispuesta la "estructura" del sistema nervioso central y del cerebro en particular. Por término medio, los Homo neanderthalensis pudieron haber tenido un cerebro de mayor tamaño que el de nuestra especie, pero la morfología de su cráneo demuestra que la estructura cerebral era muy diferente: con escasa frente, los neandertalenses tenían poco desarrollados los lóbulos frontales y, en especial, muy poco desarrollada la corteza prefrontal. El cráneo de Homo sapiens no solo tiene una frente prominente sino que es también más alto en el occipucio (cráneo muy abovedado), esto permite el desarrollo de los lóbulos frontales. De todos los mamíferos, Homo sapiens es el único que tiene la faz ubicada bajo los lóbulos frontales.

Sin embargo, aún más importante para la evolución del encéfalo parecen haber sido las mutaciones en el posicionamiento del esfenoides.

Se ha hecho mención en el apartado dedicado a la aparición del lenguaje articulado de la importancia del gen FOXP2; dicho gen es el encargado del desarrollo de las áreas del lenguaje y de las áreas de síntesis (las áreas de síntesis se encuentran en la corteza cerebral de los lóbulos frontales). El aumento del cerebro y su especialización permitió



Área de Wernicke



Área de Broca

la aparición de la llamada lateralización, o sea, una diferencia muy importante entre el hemisferio izquierdo y el hemisferio derecho del cerebro. El hemisferio izquierdo tiene desarrollado en su corteza áreas específicas que posibilitan el lenguaje simbólico basado en significantes acústicos: el [área de Wernicke](#) y el [área de Broca](#).

Es casi seguro que ya hace 200 000 años los sujetos de la especie *Homo sapiens* tenían un potencial intelectual equivalente al de la actualidad, pero para que se activara tal potencial tardaron milenios: el primer registro de conducta artística conocido se data hace solo unos 75 000 años, los primeros grafismos y expresiones netamente simbólicas fuera del lenguaje hablado se datan hace solo entre 40 000 y 35 000 años. Las primeras escrituras ("memoria segunda" como bien les llamara Roland Barthes) datan de hace entre 5500 o 5000 años, en el Valle del Nilo o en la Mesopotamia asiática.

Se ha dicho, también líneas antes, que *Homo sapiens* mantiene características de estructura craneal "primitivas" ya que recuerdan a las de un chimpancé infantil; en efecto, tal morfología es la que permite tener la frente sobre el rostro y los lóbulos frontales

desarrollados.

La cabeza de *Homo sapiens*, para contener tal cerebro, es muy grande; aún en el feto y en el neonato, razón principal por la cual los partos son difíciles, sumada a la disposición de la pelvis.

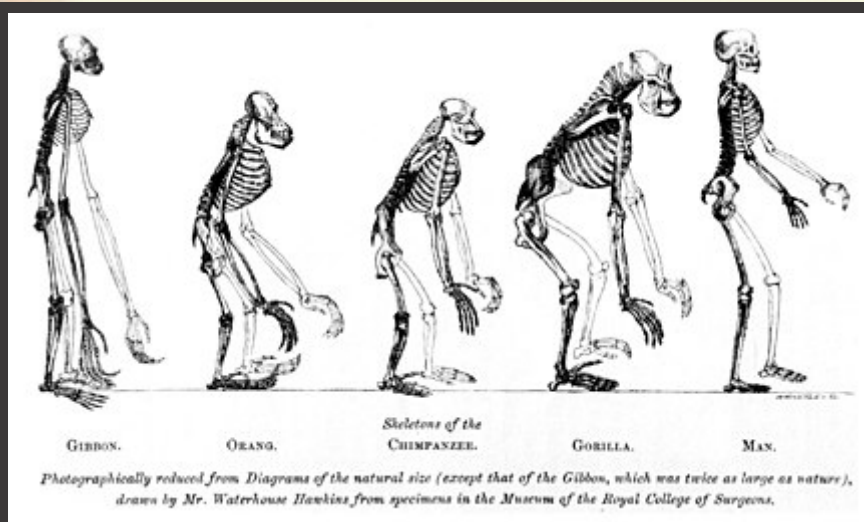
Una solución parcial a esto es la heterocronía: el neonato humano está muy incompletamente desarrollado en el momento del parto; puede decirse (con algo de metáfora) que la gestación en el ser humano no se restringe a los ya de por sí prolongados nueve meses intrauterinos, sino que se prolonga extrauterinamente hasta, al menos, los cuatro primeros años; en efecto, el infante está completamente desvalido durante años, tan es así que, que entre los 2 a 4 años es cuando tiene lo suficientemente desarrolladas las áreas visuales del cerebro como para tener una percepción visual de su propio ser (Estadio del espejo descubierto por Jacques Lacan en la década de 1930). Ahora bien, si *Homo sapiens* tarda mucho en poder tener una percepción plena de su imagen corporal es interesante saber que es uno de los pocos animales que se percibe al ver su imagen reflejada (solo se nota esta capacidad en bonobos, chimpancés, y si acaso en gorilas, orangutanes, delfines y elefantes).

Tal es la prematuración de *Homo sapiens*, que mientras un chimpancé neonato tiene una capacidad cerebral de un 65% de la de un chimpancé adulto, o la capacidad de *Australopithecus afarensis* era en el parto de un 50% respecto a la de su edad adulta, en *Homo sapiens* 'bebé' tal capacidad no supera al 25% de la capacidad que tendrá a los 45 años (a los 45 años aproximadamente es cuando se desarrolla totalmente el cerebro humano).

Pero no basta el desarrollo cronológico. Para que el cerebro humano se "despliegue" -por así decirlo- o desarrolle requiere de estimulación y afecto; de otro modo la organización de algunas de las áreas del cerebro puede quedar atrofiada.

Bipedestación

Los Homininos, primates bípedos, habrían surgido hace unos 6 o 7 millones de años en África, cuando dicho continente se encontró afectado por una progresiva desecación que redujo las áreas de bosques y selvas. A partir de ello la primera teoría y más aceptada, es que como adaptación al bioma de sabana aparecieron primates capaces de caminar fácilmente de modo bípedo y mantenerse erguidos (East Side Story;). Más aún, en un medio cálido y con fuerte radiación ultravioleta e infrarroja algunas de las mejores soluciones adaptativas son la marcha bípeda y la progresiva reducción de la capa pilosa, lo que evita el excesivo recalentamiento del cuerpo. Hace 150 000 años el norte de África volvió a sufrir una intensa desertización lo cual significó otra gran presión evolutiva como para que se fijaran los rasgos principales de la especie *Homo sapiens*.



En este frontispicio de su *Evidence as to Man's Place in Nature* (1863), Thomas Henry Huxley publicó por primera vez su famosa imagen comparando el esqueleto de los simios al de los humanos

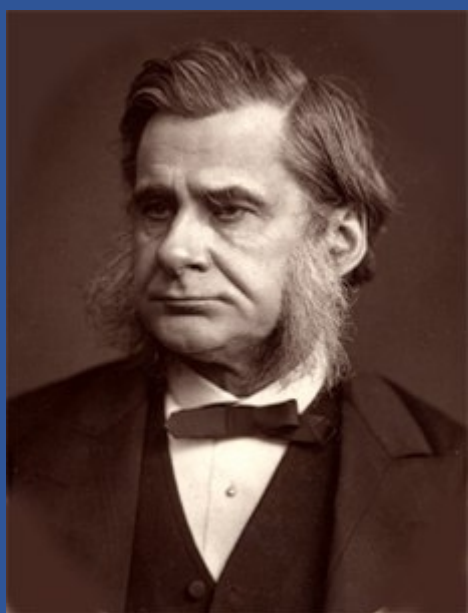
Sin embargo, existen actualmente discrepancia respecto a la teoría de la aparición del bipedismo producto de la adaptación a la vida en la Sabana. La existencia de restos fósiles tales como los del género *Ardipithecus*, con una forma de los dedos de los pies y una estructura pélvica que sugieren que andaban erguidos, y el posterior descubrimiento de los restos fósiles de *Danuvius guggenmosi*, plantea un problema con esta teoría; y lleva a plantear la teoría de que el bipedismo podría haberse originado en los antepasados del ser humano mientras se movían aun sobre los árboles.

Para lograr la postura y la marcha

erecta han tenido que aparecer importantes modificaciones:

- **Cráneo.** Para permitir la bipedestación, el foramen magnum (u orificio occipital por el cual la médula espinal pasa del cráneo a la raquis) se ha desplazado; mientras en los simios el foramen magnum se ubica en la parte posterior del cráneo, en el *Homo sapiens* (y en sus ancestros directos) el foramen magnum se ha "desplazado" casi hacia la base del mismo.
- **Columna vertebral.** La columna vertebral bastante rectilínea en los simios, en el *Homo sapiens* y en sus ancestros bípedos ha adquirido curvaturas que permiten soportar mejor el peso de la parte superior del cuerpo. Tales curvaturas tienen un efecto "resorte". Por lo demás, la columna vertebral ha podido erguirse casi 90° a la altura de la pelvis; si se compara con un chimpancé se nota que al carecer este primate de la curva lumbar, su cuerpo resulta empujado hacia adelante por el propio peso. En la raquis humana el centro de gravedad se ha desplazado, de modo que el centro de gravedad de todo el cuerpo se sitúa encima del soporte que constituyen los pies; al tener el *Homo sapiens* una cabeza relativamente grande, el centro de gravedad corporal es bastante inestable. Las vértebras humanas son más circulares que las de los simios; esto les permite soportar mejor el peso vertical.
- **Pelvis.** La pelvis se ha debido ensanchar, lo cual ha sido fundamental en la evolución de nuestra especie. Los huesos ilíacos de la región pelviana en los

Homo sapiens (e inmediatos antecesores) "giran" hacia el interior de la pelvis. Esto le permite soportar mejor el peso de los órganos al estar en posición erecta. Esta modificación implica una disminución importante en la velocidad posible de la carrera por parte de los humanos. La bipedestación implica una posición de la pelvis que hace que las crías nazcan "prematuros": en efecto, el parto humano es denominado ventral acodado ya que existe casi un ángulo recto entre la cavidad abdominal y la vagina que en el pubis de la mujer es casi frontal. Si en todos los otros mamíferos el llamado canal de parto es muy breve, en cambio en las hembras de *Homo sapiens* es muy prolongado y sinuoso. Esto dificulta los alumbramientos. Esto ha sido fundamental en la evolución de nuestra especie.



Huxley en una imprenta de Lock & Whitfield, Londres 1880 o antes

- **Piernas.** También para la bipedestación ha habido otros cambios morfológicos muy importantes y evidentes, particularmente en los miembros y articulaciones. Los miembros inferiores se han robustecido, el fémur humano se inclina hacia adentro, de modo que le posibilita la marcha sin necesidad de girar casi todo el cuerpo; la articulación de la rodilla se ha vuelto casi omnidireccional (esto es, puede moverse en diversas direcciones), aunque en los monos -por ejemplo el chimpancé- existe una mayor flexibilidad de la articulación de la rodilla, lo que facilita un mejor desplazamiento por las copas de los árboles, es así que el humano a diferencia de sus parientes más próximos no marcha con las rodillas dobladas.
- **Pies.** En los humanos los pies se han alargado, particularmente en el talón, reduciéndose algo los dedos del pie y dejando de ser oponible el "pulgar" del pie (el dedo mayor), en líneas generales el pie ha perdido casi totalmente la capacidad de aprehensión. Se sabe, en efecto, que el pie humano ha dejado de estar capacitado para aferrarse (cual si fuera una mano) a las ramas, pasando en cambio a tener una función importante en el soporte de todo el cuerpo. El dedo mayor del pie tiene una función vital para lograr el equilibrio de los homínidos durante la marcha y la postura erecta; en efecto, el pulgar del pie de un chimpancé es transversal, lo que permite al simio aferrarse más fácilmente de las ramas, en cambio el "pulgar" del pie humano, al estar alineado, facilita el equilibrio y el impulso hacia adelante al marchar o correr. Los huesos de los miembros inferiores son relativamente rectilíneos en comparación con los de otros primates.

Ventajas y desventajas de la bipedestación

Es evidente que la gran cantidad de modificaciones anatómicas que condujeron del cuadrupedismo al bipedismo requirió una fuerte presión selectiva. Se ha discutido mucho sobre la eficacia e ineficacia de la marcha bípeda comparada con la cuadrúpeda. También se ha notado que ningún otro animal de los que se adaptaron a la sabana al final de Mioceno desarrolló una marcha bípeda.

Si tomamos en cuenta la teoría de que partimos de homínidos con un tipo de desplazamiento cuadrúpedo poco eficaz para largos desplazamientos en terreno abierto, como el que presentan los chimpancés. El modo en que se desplazan los chimpancés, apoyando la segunda falange de los dedos de las manos, no puede compararse a la marcha cuadrúpeda de ningún otro mamífero; en cambio la existencia de un

desplazamiento bípedo anterior a habitar la sabana habría sido una ventaja para lograr habitar en este medio ambiente.

Como los primeros homínidos de sabana probablemente se vieron obligados a desplazarse distancias considerables en campo abierto para alcanzar grupos de árboles situados a distancia; la marcha bípeda pudo ser una ventaja muy eficaz en estas condiciones ya que:

- Permite otear el horizonte por encima de la vegetación herbácea en busca de árboles o depredadores.
- Permite transportar cosas (como comida, palos, piedras o crías) con las manos, liberadas de la función locomotora.
- Es más lenta que la marcha cuadrúpeda, pero es menos costosa energéticamente, lo que debería ser interesante para recorrer largas distancias en la sabana, o en otros hábitat más pobres en recursos que la selva.
- Expone menos superficie al sol y permite aprovechar la brisa, lo que ayuda a no recalentar el cuerpo y ahorrar agua, cosa útil en un hábitat con escasez de este recurso.



Lucy

Hace años se argumentó que la liberación de las manos por parte de los primeros homínidos bípedos les permitió elaborar armas de piedra para cazar; lo cual habría sido el principal motor de nuestra evolución. Hoy está claro que la liberación de las manos (que se produjo hace más de 4 millones de años) no está ligada a la fabricación de herramientas, que aconteció unos 2 millones de años después, y que los primeros homínidos no eran cazadores y que a lo sumo comían carroña esporádicamente.

Pero la bipedestación trajo una desventaja en la reproducción, ya que el hecho de pasar del cuadrupedismo al bipedismo conllevó un cambio anatómico de las caderas, con gran reducción del canal del parto que hacía más difícil y doloroso el alumbramiento, tal como se demuestra cuando se compara la cadera de un chimpancé promedio con la de un Australopithecus como Lucy, quienes además presentan un tamaño de cerebro similar.

Liberación de los miembros superiores

La postura bípeda dejó libres los miembros superiores que ya no tienen que cumplir la función de patas (excepto en los niños muy pequeños) ni la de braquiación, es decir, el desplazamiento de rama en rama con los brazos, aun cuando la actual especie humana, de la cintura hacia arriba mantenga una complexión de tipo arborícola.

Esta liberación de los miembros superiores fue, en su inicio, una adaptación óptima al bioma de sabana; al marchar bípedamente y con los brazos libres, los ancestros del hombre podían recoger más fácilmente su comida; raíces, frutos,

hojas, insectos, huevos, reptiles pequeños, roedores y carroña; en efecto, muchos indicios hacen suponer como probable que nuestros ancestros fueran en gran medida carroñeros y, dentro del carroñeo, practicaran la modalidad llamada cleptoparasitismo,

esto es, robaban las presas recién cazadas por especies netamente carnívoras; para tal práctica, nuestros ancestros debían haber actuado en bandas, organizadamente.

Los miembros superiores, siempre en relación con otras especies, se han acortado. Estos miembros superiores al quedar liberados de funciones locomotoras, se han podido especializar en funciones netamente humanas. El pulgar oponible es una característica heredada de los primates más antiguos, pero si en éstos la función



Homo habilis, reconstrucción facial forense por Cícero Moraes.

principal ha sido la de aferrarse a las ramas y en segundo lugar aprehender las frutas o insectos que servían de alimento, en la línea evolutiva que desemboca en nuestra especie la motilidad de la mano, y en particular de los dedos de ésta, se ha hecho gradualmente más precisa y delicada lo que ha facilitado la elaboración de artefactos; aún (junio de 2005) no se tiene conocimiento respecto al momento en que la línea evolutiva comenzó a crear artefactos, es seguro que hace ya más de 2 millones de años Homo habilis/Homo rudolfensis realizaba toscos instrumentos que utilizaba asiduamente (en todo caso, los chimpancés, en estado silvestre, confeccionan "herramientas" de piedra, madera y hueso muy rudimentarias). El desarrollo de la capacidad de pronación en la articulación de la muñeca también ha sido importantísimo para la capacidad de elaborar artefactos.

Visión

El humano hereda de los prosimios la visión estereoscópica y pancromática (la capacidad de ver una amplia tonalidad de los colores del espectro visible); los ojos en la parte delantera de la cabeza posibilitan la visión estereoscópica (en tres dimensiones), pero si esa característica surge en los prosimios como una adaptación para moverse mejor durante la noche o en ambientes umbríos como los de las junglas, en Homo sapiens tal función cobra otro valor; facilita la mirada a lontananza, el otear horizontes, en este aspecto la visión es bastante más aguda en los humanos que en los otros primates y en los prosimios. Esto facilitará el hecho por el cual Homo sapiens sea un ser altamente visual (por ejemplo las comunicaciones mediante la mímica), y facilitará asimismo *lo imaginario*.

Especialización

Pese al conjunto de modificaciones morfológicas antes reseñadas, desde el punto de vista de la anatomía comparada,

llama la atención una cuestión: *Homo sapiens* es un animal relativamente poco especializado. En efecto, gran parte de las especies animales ha logrado algún tipo de especialización anatómica (por ejemplo los artiodáctilos poseen pezuñas que les permiten correr en las llanuras despejadas), pero las especializaciones, si suelen ser una óptima adaptación a un determinado bioma, conllevan el riesgo de la desaparición de la especie especializada y asociada a tal bioma si este se modifica.

La ausencia de tales especializaciones anatómicas ha facilitado a los humanos una adaptabilidad inusitada entre las demás especies de vertebrados para adecuarse a muy diversas condiciones ambientales.



Homo rudolfensis- Réplica de KNM ER 1470

Más aún, aunque parezca paradójico, *Homo sapiens* tiene características neoténicas. En efecto, la estructura craneal de un *Homo sapiens* adulto se aproxima más a la de la cría de un chimpancé que a la de un chimpancé adulto: el rostro es achatado ("ortognato" o de "bajo índice facial") y es casi inexistente el *torus* supraorbitario (en la humanidad actual apenas se encuentran vestigios de *torus* en las poblaciones llamadas australoides). De otro modo se puede decir que los arcos superciliares de *Homo sapiens* son "infantiles", delicados, el rostro aplanado o ligeramente prognato.

Homo sapiens es, por su anatomía, un animal muy vulnerable si se encuentra en condiciones naturales.

Asociado al hecho por el cual morfológicamente el ser humano tenga características que le aproximan a las de un chimpancé "niño" se encuentra el 'ortognatismo' y esto quiere decir, entre otras cuestiones, que los dientes de *Homo sapiens* son relativamente pequeños y poco especializados, las mandíbulas, por esto, se ha abreviado y hecho más delicadas, falta además el diastema o espacio en donde encajan los colmillos. La debilidad de las mandíbulas humanas las hace casi totalmente inútiles para la defensa a mordiscos ante un predador y, asimismo, son muy deficientes para poder consumir gran parte del alimento en su estado natural, lo que es uno de los muchos déficits corporales que llevan al humano a vivir en una sociedad organizada.

Aspectos culturales

Aparición del lenguaje simbólico



Lord Monboddo, quien en 1729 publicó *The Origin and Progress of Man and Language* (El origen y progreso del hombre y el lenguaje)

Hablar de la aparición del lenguaje humano, lenguaje simbólico, por lógica parecería implicar que hay que hablar previamente de la cerebración, y eso es bastante cierto, pero el lenguaje humano simbólico tiene sus antecedentes en momentos y cambios morfológicos que son previos a cambios importantes en la estructura del sistema nervioso central. Por ejemplo, los chimpancés pueden realizar un esbozo primario de lenguaje simbólico basándose en la mímica (de un modo semejante a un sistema muy simple de comunicación para mudos).

Ahora bien, el lenguaje simbólico por excelencia es el basado en los significantes acústicos, y para que una especie tenga la capacidad de articular sonidos discretos, se requieren más innovaciones morfológicas, algunas de ellas muy probablemente anteriores al desarrollo de un cerebro lo suficientemente complejo como para pensar de modo simbólico. En efecto, observemos la orofaringe y la laringe: en los mamíferos, a excepción del humano, la laringe se encuentra en la parte alta de la garganta, de modo que la epiglotis cierra la tráquea de un modo estanco al beber e ingerir comida. En cambio, en *Homo sapiens*, la laringe se ubica más abajo, lo que permite a las cuerdas vocales la producción de sonidos más claramente diferenciados y variados, pero al no poder ocluir completamente la epiglotis, la respiración y la ingesta deben alternarse para que el sujeto no se ahogue. El acortamiento del prognatismo que se compensa con una elevación de la bóveda palatina facilitan el lenguaje oral. Otro elemento de relevante importancia es la posición y estructura del hioides, su gracilidad y motilidad permitirán un lenguaje oral lo suficientemente articulado.

Estudios realizados en la Sierra de Atapuerca (España) evidencian que *Homo antecessor*, hace unos 800 000 años, ya tenía la capacidad, al menos en su aparato fonador, para emitir un lenguaje oral lo suficientemente articulado como para ser

considerado simbólico, aunque la consuetudinaria fabricación de utensilios (por toscos que fueran) por parte del Homo habilis hace unos dos millones de años, sugiere que en éstos ya existía un lenguaje oral articulado muy rudimentario pero lo suficientemente eficaz como para transmitir la suficiente información o enseñanza para la confección de los toscos artefactos.

Además de todas las condiciones recién mencionadas, imprescindibles para la aparición de un lenguaje simbólico, se debe hacer mención de la aparición del gen FOXP2 que resulta básico para la posibilidad de tal lenguaje y del pensamiento simbólico, como se verá a continuación.