

New craniodental fossils of *Paranthropus robustus* from Kromdraai, South Africa (2014-2017 excavations)

José Braga¹, Frederick E. Grine² (2024)

- 1. Centre for Anthropobiology & Genomics of Toulouse, CNRS UMR 5288, Université de Toulouse
- 2. Department of Anthropology, Stony Brook University, Stony Brook, NY 11794, USA

J Hum Evol 188, 103481. March 2024

doi: 10.1016/j.jhevol.2023.103481

Table 1. Craniodental fossils from Kromdraai attributed to *Paranthropus robustus*: 2014-2017 specimens.

Specimen	Description	Year	Ref.
KW 6220	Mandible and teeth	2014-15	Braga et al. (2017)
KW 6224	Mandibular condyle	2014	Braga & Grine (2024)
KW 6420	Mandible and teeth	2014-15	Braga et al. (2023), Zimmer et al. (2023)
KW 6581	Lower dec. canine	2014	Braga & Grine (2024)
KW 6584	Upper dec. canine	2014	Braga & Grine (2024)
KW 6790	Lower molar	2015	Braga & Grine (2024)
KW 7010	Lower molar	2015	Braga & Grine (2024)
KW 7600	Lower molar	2016	Braga & Grine (2024)
KW 7601	Lower premolar	2016	Braga & Grine (2024)
KW 8210	Upper premolar frag.	2016	Braga & Grine (2024)
KW 8630	Mand. pm & molar	2016	Braga & Grine (2024)
KW 9000	Maxillae and teeth	2016	Braga et al. (2023)
KW 9100	Lower molar	2016	Braga & Grine (2024)
KW 9600	Partial cranium	2016	Braga et al. (2021-22-23)
KW 9610	Mand. corpus & teeth	2016	Braga & Grine (2024)
KW 9623	Lower incisor germ	2016	Braga & Grine (2024)
KW 9640	Assoc. lower teeth	2016	Braga & Grine (2024)
KW 9645	Lower premolar	2016	Braga & Grine (2024)
KW 9700	Left petrosal	2016	Braga et al. (2021, 2022)
KW 9900	Cranial frag. & teeth	2016	Braga et al. (2021, 2022)
KW 10100	Left occipital squama	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10120	Lower deciduous molar	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10140	Upper molar fragment	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10150	Left max. & teeth	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10160	Assoc. teeth	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10675	Maxilla & upper teeth	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10730	Mand. Corp. & molars	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10840	Cranial frag. & teeth	2017	Braga et al. (2021-22-23)
KW 10844	Lower pm & m germs	2017	Braga & Grine (2024)
KW 10845	Upper incisor germ	2017	Braga & Grine (2024)

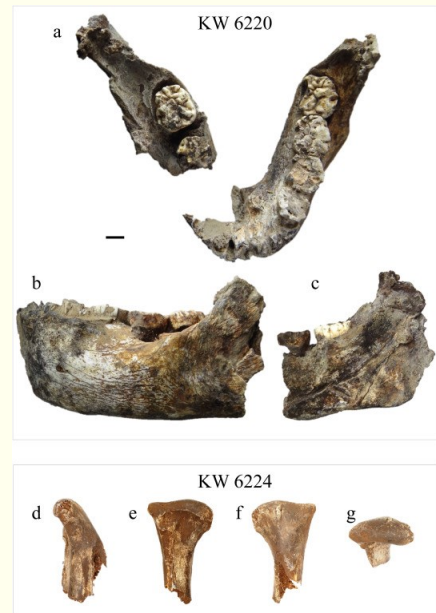
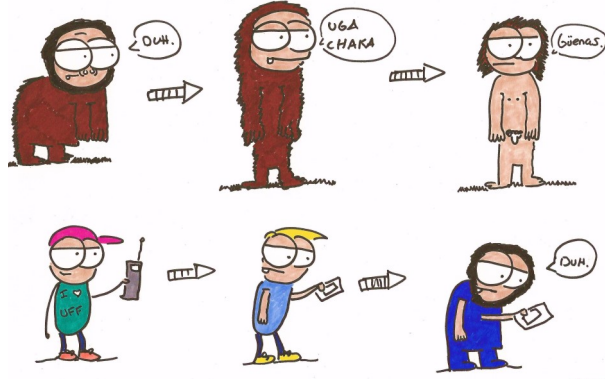


Fig. 2. KW 6220 mandible in superior (a), left lateral (b), and medial (c) views. KW 6224 in lateral (d), anterior (e), posterior (f) and superior (g) views. Scale bar = 1 cm.

KW 6220 is a partial adult mandible with left P4-M3 and right M2-M3. The Consists of an intact symphysis and left corpus together with the left condyle and the crushed posterior part of the right corpus. The dentition is very heavily worn and, save of RM3, the crowns are cracked.



Referat opera 008

- [1] Assefa Z, Yirga S, Reed KE (2008) The large-mammal fauna from the Kibish Formation. *J Hum Evol* 55(3), 501-512. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2008.05.015>
- [2] Braga J, Grine FE (20245) New craniodental fossils of *Paranthropus robustus* from Kromdraai, South Africa (2014-2017 excavations). *J Hum Evol* 188, 103481. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2023.103481>
- [3] Callaway E (2017) Oldest *Homo sapiens* fossil claim rewrites our species' history. *Nature* <http://doi.org/10.1038/nature.2017.22114>.
- [4] Fleagle JG, Assefa Z, Brown FH, Shea JJ (2008) Paleoanthropology of the Kibish Formation, southern Ethiopia: Introduction. *J Hum Evol* 55(3), 360-365. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2008.05.007>
- [5] Hublin J-J, Ben-Ncer A, Bailey SE, Freidline SE, Neubauer S, Skinner MM, Bergmann I, Le Cabec A, Benazzi S, Harvati K, Gunz Ph, (2017) New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of *Homo sapiens*". *Nature* 546 (7657), 289-292. <https://doi.org/10.1038/nature22336>
- [6] McDougall I, Brown FH, Fleagle JG (2005) Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia. *Nature* 433(7027), 733-736. <https://doi.org/10.1038/nature03258>
- [7] Pearson OM, Fleagle JG, Grine FE, Royer DF (2008). Further new hominin fossils from the Kibish Formation, southwestern Ethiopia. *J Hum Evol* 55(3): 444-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2008.05.013>
- [8] Richter D, Grün R, Rainer JB, Renaud S, Teresa E, Amani F, Rué M, Fernandes P, Raynal JP; Geraads D, Ben-Ncer A, Hublin J-J, McPherson SP (2017) The age of the hominin fossils from Jebel Irhoud, Morocco, and the origins of the Middle Stone Age. *Nature* 546(7657), 293-296. <https://doi.org/10.1038/nature22335>
- [9] Robinson JR, Rowan J, Faith JT, Fleagle JG (2016) Paleoenvironmental change in the late Middle Pleistocene-Holocene Kibish Formation, southern Ethiopia: Evidence from ungulate isotopic ecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 450, 50-59. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.02.049>
- [10] Smith TM, Tafforeau P, Reid DJ, Grün R, Eggers S, Boutakiout M, Hublin J-J (2007) Earliest evidence of modern human life history in North African early *Homo sapiens*. *Proc Nat Acad Sci USA* 104(15), 6128-33. <https://doi.org/10.1073/pnas.0700747104>
- [11] Shea JJ (2008). The Middle Stone Age archaeology of the Lower Omo Valley Kibish Formation: Excavations, lithic assemblages, and inferred patterns of early *Homo sapiens* behavior. *J Hum Evol* 55(3), 448-485. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2008.05.014>
- [12] Stringer C (2016). The origin and evolution of *Homo sapiens*. *Phil Trans Royal Soc London Series B, Biol Sci* 371 (1698), 20150237. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0237>
- [13] Vidal CM, Lane CS, Asfawrossen A; et al. (2022) Age of the oldest known *Homo sapiens* from eastern Africa". *Nature* 601(7894), 579-583. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04275-8>

Obscuritas evolutionis humanae et origo hominorum tribuum
© Associació Adés per l'Estudi de l'Evolució Humana (ADÉS)
001 · A. Pérez-Pérez — 2024 adesevol@gmail.com

Declaratio notiones 1

La narrativa en la Evolución Humana

Obs Evol Hum 1 (001.1) p. 1, 2024(20) Declaratio notiones: Narratio evolutionis humanae

La narrativa en la evolución humana (Misia Landau, Yale U. Press, 1993) es útil para la divulgación científica, pero presenta varios inconvenientes que pueden distorsionar la comprensión del origen y la evolución del linaje humano. La narrativa simplifica la complejidad del proceso evolutivo, omitiendo detalles importantes y matices, lo que lleva a un enfoque superficial y, en ocasiones, erróneo. Además, tiende al antropocentrismo, enfocándose en *Homo sapiens* como objetivo final de la evolución y minimizando la importancia de otras especies. A menudo presenta la evolución como un proceso dirigido hacia un fin específico, cuando en realidad es un conjunto de adaptaciones sin objetivo predeterminado. También simplifica cronológicamente los eventos evolutivos, ignorando los períodos largos de estabilidad y los pequeños cambios, que pueden ser cruciales. La narrativa suelen atribuir los cambios evolutivos a una única causa, cuando en realidad son múltiples factores interrelacionados los que contribuyen a la evolución. Para atraer la atención del público, puede exagerar la importancia de ciertos descubrimientos, lo que lleva a malentendidos sobre las verdaderas implicaciones científicas. Estos inconvenientes dificultan la apreciación de la complejidad de la evolución humana.

A pesar de sus desventajas, la narrativa puede ser útil para explicar la evolución humana por varios motivos: hace que temas complejos sean accesibles para el público general sin formación científica; capta mejor la atención y facilita la retención de información; crea una conexión emocional, motivando a aprender más; contextualiza los hechos científicos, mostrando su relación con la vida cotidiana; es más fácil de recordar que los datos aislados; simplifica conceptos sin perder precisión, mejorando la comunicación; y se integra en la educación cultural y social promoviendo un mejor entendimiento de nuestra historia. Para aprovechar estas ventajas, es crucial que la narrativa sea precisa y basada en evidencias científicas, equilibrando la precisión con la capacidad de narración para maximizar el impacto educativo sin sacrificar la veracidad.

Parva doctrina 2

Sobre los hominini

Obs Evol Hum 1 (001.2) p.1, 2024(20) Parva doctrina: de hominini

La tribu hominini es un grupo taxonómico dentro de los primates hominoideos (Superfamilia Hominoidea). Algunos autores incluyen en esta tribu a los chimpancés, bonobos, humanos y sus ancestros más cercanos, por lo que la separación de los linajes del chimpancé y los humanos se haría a nivel de subtribu (panina y hominina, respectivamente). Sin embargo, es posible distinguir ambos grupos a nivel de tribu (panini y hominini) compartiendo la misma subfamilia (Homininae). Esta aproximación es más intuitiva, ya que permite definir a los hominini por características como el bipedismo, el uso de herramientas y una mayor complejidad social y cognitiva, que los chimpancés no tienen tan desarrolladas. Así, la Superfamilia Hominoidea incluiría tres familias: Hylobatidae (gibones), Pongidae (orangutanes) y Hominidae (gorilas, chimpancés y humanos). Así, se pueden definir 5 tribus claramente diferenciadas: hylobatini, pongini, gorillini, panini y hominini. La tribu hominini incluye los géneros Ardipithecus, Australopithecus, Paranthropus y Homo.

In profundis 3

Omo Kibish, Etiopía

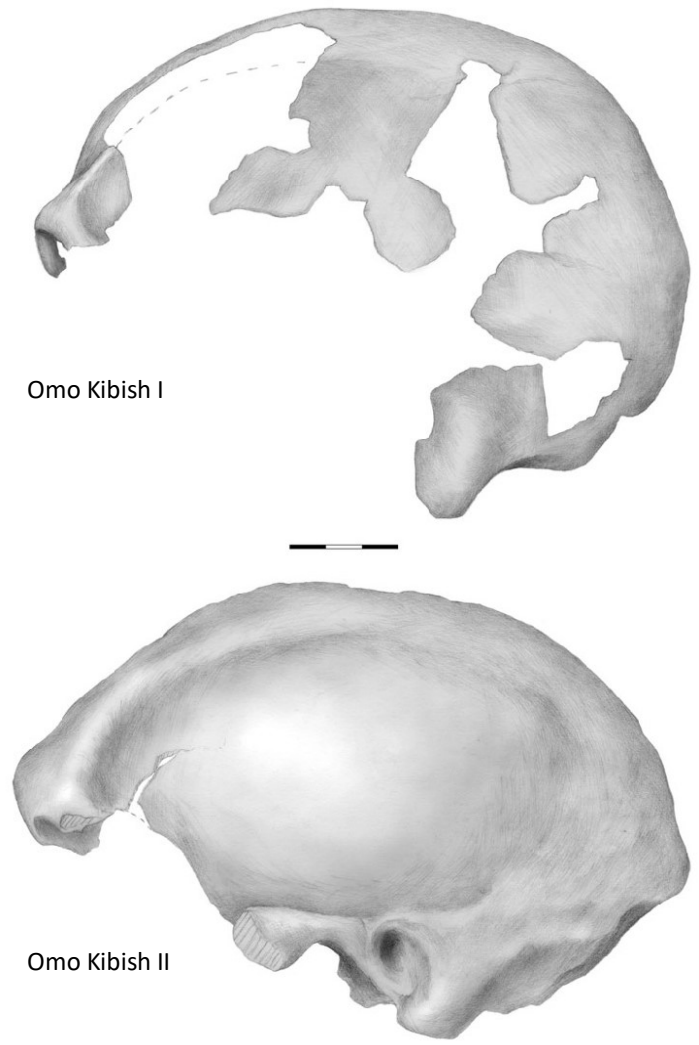
Obs Evol Hum 1 (001.3) p.1-2, 2024(20) In profundis: Omo Kibish Aethiopia

Omo Kibish es uno de los yacimientos más antiguos conocidos con restos humanos anatómicamente modernos en África, datados inicialmente en unos 195.000 años. La estratigrafía del yacimiento, en el que se descubrieron dos cráneos atribuidos a *Homo sapiens*, es muy compleja y abarca un amplio período de tiempo con evidencias de grandes cambios ambientales y culturales.



La Formación geológica Omo Kibish (Fm. Kibish) del Lower Omo Valley en el suroeste de Etiopía, del cercano río Omo, se subdivide en cuatro miembros (Mb), conocidos como Miembros I a IV, numerados en el orden en que fueron depositados y datan entre 196 ka y 13-4 ka [Robinson et al., 2016]. Omo Kibish y las formaciones vecinas (Shungura y Usno) han proporcionado un rico registro paleoantropológico con numerosos hallazgos de homínidos, incluidos *Paranthropus boisei*, y *Homo sapiens*, además de herramientas líticas olduvayenses. La formación Kibish, en particular, destaca por el hallazgo, por Richard Leakey en 1967, de los restos más antiguos de *Homo sapiens* anatómicamente moderno. Conocido como Omo Kibish 1 (Omo I), el fósil se dató inicialmente en 196±5 ka y se encuentra entre otros dos restos de Omo (Omo II y Omo III) que se encontraron en el Miembro I [Fleagle et al., 2008]. En 2022, los fósiles de Omo fueron datados en 233±22 ka [Vidal et al., 2022]. Durante las excavaciones de Richard Leakey de 1967 también se encontraron herramientas líticas asociadas a Omo 1 en el yacimiento de Kamoya Hominid Site (KHS). En la década de 2000 se realizaron más excavaciones en KHS, en Awoke Hominid Site (AHS), también en el Miembro 1, y en el Bird Nest Site (BNS) ubicado en el Miembro 2, donde se encontraron industrias líticas [Shea, 2008].

Los huesos encontrados incluyen dos cráneos parciales, cuatro mandíbulas, un hueso de la pierna, aproximadamente doscientos dientes y otros fragmento de huesos fosilizados. Ambos especímenes, Omo I y Omo II, están clasificados como humanos anatómicamente modernos (*Homo sapiens*), pero se diferencian entre sí en rasgos morfológicos. Omo I muestra rasgos más modernos, mientras que Omo II tiene una morfología en general moderna pero con algunas características arcaicas. Ambos fósiles se encontraron en una capa de toba, entre en Miembro I, más antiguo, y el Miembro III, más reciente. Los dos fósiles proceden de niveles estratigráficos similares por encima del Miembro I. En 2008 se descubrieron nuevos restos en el yacimiento de Awoke Hominid Site (AHS), una tibia y un peroné, en el Miembro I [Assefa et al., 2008], la misma capa que



contenía los otros restos. En 2004, se realizó un análisis estratigráfico detallado del área que rodea los fósiles. El sedimento del Miembro I, se dató en 195±5 ka con potasio-argón, y el del Miembro III, se dató en 105.000 años [Mcdougall et al., 2005]. El Miembro I (debajo de los fósiles) es considerablemente más antiguo que los restos de **Herto**, de 160.000 años de antigüedad, asignados a *Homo sapiens idaltu*. Durante algún tiempo, los fósiles de Omo Kibish fueron los más antiguos *H. sapiens* conocidos (el cráneo de Florisbad es más antiguo, pero su clasificación como *H. sapiens* fue cuestionada. Con la datación del Jebel Irhoud en más de 250 ka (entre 315±34 y 286±32 ka) en 2017, así como la reciente clasificación del cráneo de Florisbad como *H. sapiens*, Omo Kibish ya no es el humano moderno más antiguo [9].

En 2022, un estudio de Vidal et al. encontró una edad más temprana para los fósiles de Omo de lo que se informó anteriormente, revisando la fecha que se les asignó como una fecha mínima de aproximadamente 233.000 años.

Investigaciones de generationibus 4

Homo sapiens

Obs Evol Hum 1 (001.4) p.3, 2024(20) Investigaciones de generationibus: *Homo sapiens*

El origen evolutivo de *Homo sapiens* implica una serie de transiciones desde *Homo erectus* y *Homo heidelbergensis* en África, seguido de una evolución local hacia formas arcaicas de *Homo sapiens* y finalmente la aparición de los humanos anatómicamente modernos en África oriental. La posterior dispersión y hibridación con otros humanos enriquecieron la diversidad genética y cultural de nuestra especie. El origen evolutivo de este taxón se puede entender a través de varios aspectos clave:

- Antecedentes Arcaicos**
 - * *Homo erectus*: considerado uno de los primeros antepasados directos de los humanos modernos, *Homo erectus* surgió hace aproximadamente 1,9 millones de años y se dispersó por África y Eurasia.
 - * *Homo heidelbergensis*: evolucionando de *Homo erectus*, esta especie habitó África y Europa hace entre 600.000 y 200.000 años y es un probable ancestro común de los neandertales en Europa y los humanos modernos en África.
 - Evolución en África:**
 - * *Homo sapiens* arcaicos: hace alrededor de 300.000 años, los primeros *Homo sapiens* arcaicos aparecieron en África. Un ejemplo significativo incluye los fósiles de Jebel Irhoud en Marruecos.
 - * Transición a *Homo sapiens sapiens*: hace aproximadamente 200.000 años, los humanos anatómicamente modernos, *Homo sapiens sapiens*, emergieron en África oriental. Fósiles como los encontrados en Omo Kibish, Etiopía, datan de esta época y muestran características anatómicas modernas junto con otras aún arcaicas.
 - Dispersión Fuera de África:**
 - * **Migración**: alrededor de 70.000 a 50.000 años atrás, *Homo sapiens sapiens* comenzó a migrar fuera de África en oleadas, poblando gradualmente el resto del mundo. Este proceso involucró tanto adaptaciones locales como interacciones con otras especies de humanos, como los neandertales en Europa y los denisovanos en Asia.
 - * **Hibridación**: durante su expansión, *Homo sapiens sapiens* se cruzó con neandertales y denisovanos, incorporando algunos de sus genes en la población humana moderna.
 - Desarrollo Cultural:**
 - * **Innovaciones tecnológicas**: con el surgimiento de *Homo sapiens sapiens*, se produjeron avances significativos en las herramientas de piedra, arte rupestre, adornos personales y prácticas funerarias.
 - * **Lenguaje y simbolismo**: la capacidad para el lenguaje complejo y el pensamiento simbólico probablemente se desarrolló durante esta época, facilitando una cultura más compleja y cohesiva.
- Los rasgos anatómicos autapomórficos del cráneo de *Homo sapiens* (características únicas que lo distinguen de otras especies) incluyen:
- Frente** alta y vertical: frente pronunciada y alta sin arcos pronunciada sobre los ojos.
 - Cráneo** globular: cráneo redondeado y globular, con una bóveda craneal alta y amplia.
 - Torus occipital** ausente o reducido: línea nuchal, donde se insertan los músculos del cuello, está poco pronunciada o ausente.
 - Cara** pequeña y retraída: cara pequeña y menos proyectada en comparación con otras especies de *Homo*.
 - Mentón**: presencia de mentón bien desarrollado (protuberancia mentoniana) en la mandíbula.
 - Arcos superciliares** reducidos: el torus supraorbitario es muy poco prominente.
 - Cavidad nasal** pequeña: cavidad relativamente más pequeña y nariz prominente.
 - Líneas temporales** ausentes o reducidas: las líneas temporales, inserta el músculo temporal, son poco desarrolladas.
 - Huesos faciales** gráciles y delgados: estructura facial reducida, no pneumatizada, y huesos faciales más delgados.
 - Fosa canina** reducida*: La depresión en la maxila por encima del colmillo es menos pronunciada.
 - Arco dental** parabólico: el prognatismo facial se reduce, por lo que la forma de los arcos dentales de la mandíbula y la maxila en *Homo sapiens* es parabólica, en lugar de la forma más rectangular encontrada en otros homínidos.

Magna discitur 5

Los primeros humanos ‘anatómicamente’ modernos

Obs Evol Hum 1 (001.5) p.3, 2024(20) Magna discitur: *Prima anatomica hominum modernorum*

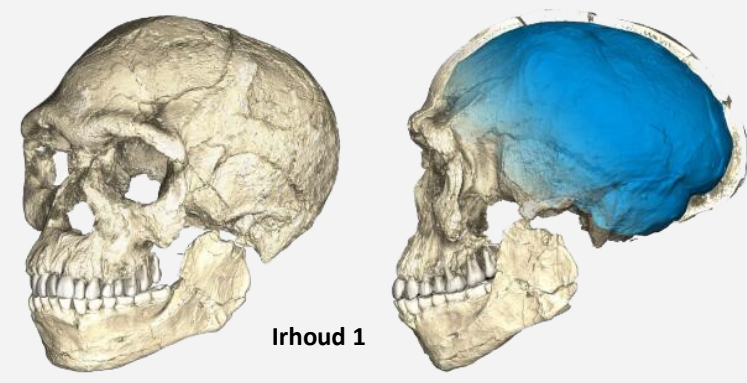
En yacimiento arqueológico de **Jebel Irhoud** (*Adrar n Ighoud*) se encuentra al norte de la localidad de **Tlet Ighoud**, a unos 50 km al sureste de la ciudad de **Safi** en Marruecos. Se trata de una cueva llena con 8 m de depósitos del **Pleistoceno**, situada en el lado este de un afloramiento kárstico de piedra caliza, a una altura de 562 m. El arqueólogo **Émile Ennouchi** identificó restos de aproximadamente 30 especies de mamíferos, algunas asociadas con el Pleistoceno Medio, pero se desconoce su procedencia estratigráfica. **Jacques Tixier** y **Roger de Bayle des Hermens** excavaron la cueva en 1967 y 1969, identificando 22 niveles e indicaron que los 13 niveles inferiores contenían signos de habitación humana, incluida una industria Musteriense de tipo Levallois.

El yacimiento destaca por los fósiles de homínidos que se han encontrado desde su descubrimiento en 1961 (Smith et al., 2007) cuando se estaba extrayendo barita. Inicialmente se pensó que eran fósiles de neandertales, pero desde entonces los especímenes han sido asignados a *Homo sapiens* y desde 2017 se les atribuye una datación de unos 300.000 años (Richter et al., 2017), 286±32 ka un diente de la mandíbula de **Irhoud 3** y 315±34 ka otros fósiles y la industria lítica MSA (*Middle Stone Age*).

Ennouchi descubrió en 1961 el cráneo denominado **Irhoud 1** (adulto masculino), que se exhibe en el *Museo Arqueológico de Rabat*, y al año siguiente parte de otro cráneo, denominado **Irhoud 2** (calota de adulto masculino) y posteriormente la mandíbula inferior de un niño, denominado **Irhoud 3** (con dientes de leche y raíces de dientes definitivos). La excavación de Tixier encontró un húmero de un niño, designado **Irhoud 4**, y un fragmento de coxis registrado como **Irhoud 5**. Investigadores estadounidenses llevaron a cabo más excavaciones durante la década de 1990, así como un equipo dirigido por **Jean-Jacques Hublin** desde 2004, quien describió nuevos fósiles (Hublin et al., 2017): **Irhoud 10**, fragmentos de cráneo y la cara, e **Irhoud 11**, una mandíbula casi completa. Los restos de animales encontrados en el lugar han permitido reconstruir la ecología de la zona, que era bastante diferente al presente y probablemente representaba un ambiente seco, abierto y tal vez parecido a una estepa, habitado por équidos, bóvidos, gacelas, rinocerontes y varios depredadores.

Datación

Inicialmente se atribuyó a los restos humanos una antigüedad de 40.000 años, pero esto se cuestionó por la evidencia de fauna que sugería una fecha en el Pleistoceno Medio, hace aproximadamente 160.000 años. Debido a esto, los fósiles fueron considerados una forma arcaica de *Homo sapiens*, tal vez una población que se había cruzado con los neandertales. Esto era consistente con la antigüedad de 195.000 años (Pearson et al., 2008; Stringer, 2016; Callaway, 2017) de los restos de humanos modernos encontrados en **Omo Kibish** (actualmente estos restos están datados en 233.000 años. Sin embargo, la datación realizada por el *Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva* de Leipzig reveló que el yacimiento de **Jebel Irhoud** era mucho más antiguo de lo que se pensaba inicialmente. Las excavaciones de 2004 de **Hublin** revelaron más de 20 huesos nuevos de al menos cinco personas y herramientas de piedra. Los hallazgos incluían parte de un cráneo, una mandíbula, dien-



tes y huesos de extremidades que provenían de tres adultos, un individuo juvenil y un niño de aproximadamente siete años y medio. Los huesos faciales se parecían a los de los humanos actuales, pero tenían mandíbulas mucho más grandes y cajas craneales más alargadas en la parte posterior del cráneo. Se parecen al cráneo de **Florisbad** que data de hace 260.000 años y que se encontró en Sudáfrica, y que se ha atribuido a *Homo sapiens* basándose en los restos de **Jebel Irhoud**. Estos fósiles sugieren que los primeros *Homo sapiens* se dispersaron por el continente Africano aportando elementos de la modernidad anatómica a cada región, por lo que diferentes partes de África habrían contribuido al surgimiento de lo que hoy llamamos humanos modernos.

Anatomía

Al comparar los fósiles de **Jebel Irhoud** con los humanos modernos destacan la forma alargada del fósil, lo que indica que la forma del cerebro evolucionó recientemente en el linaje de *Homo sapiens* (Hublin et al., 2017), los arcos superciliares muy gruesos, tienen un toro supraorbitario continuo, y la ausencia de prognatismo facial. Además, el espécimen de **Jebel Irhoud** cuyo cráneo está suficientemente completo, muestra indicios de flexión de la base del cráneo, un rasgo moderno, y la dentición es similar a la de los europeos modernos de la misma edad, aunque las raíces de los dientes se desarrollan más rápido que en los modernos y las coronas dentales tardaron más en formarse que en los humanos modernos (Smith et al., 2007). Esta combinación de rasgos en mosaico sugiere que los especímenes de **Jebel Irhoud** representan un *Homo sapiens arcaico*, claramente diferenciado de los *Homo sapiens anatómicamente moderno*.

