

NOTA DE PRENSA

comunicacio@iphes.cat

www.iphes.cat

Se reconstruye por primera vez la dieta de un macaco fósil en África

La investigación, publicada en la revista *Frontiers in Ecology and Evolution*, demuestra que la versatilidad de los macacos a la hora de ocupar diferentes tipos de hábitat los convierte en buenos candidatos para entender los comportamientos adaptativos de los primeros homínidos

Tarragona, 28 febrero de 2023. Los restos dentales fósiles de un macaco de 2,5 millones de años recuperados en el yacimiento Guefaït (Marruecos), han permitido reconstruir por primera vez la dieta y el hábitat de este tipo de primate en África. A través de múltiples análisis realizados a la estructura interna y externa de estos fósiles, se ha podido constatar que estos animales explotaban distintos hábitats con el fin de conseguir los recursos necesarios para su supervivencia. Tanto es así, que obtenían los alimentos tanto de las zonas boscosas como de espacios más abiertos. Esta información de la ecología alimentaria del género *Macaca* es también muy importante para entender la paleoecología de los homínidos, ya que ambos linajes ocupaban nichos ecológicos similares y pueden representar un buen modelo análogo para explicar la evolución de los homínidos del Plio-Pleistoceno del África. De esta forma, estudiar la ecología de estos primates fósiles puede ayudarnos a entender sus capacidades adaptativas en los entornos cambiantes y cada vez más abiertos que encontramos en este período en África.

Ésta es la principal conclusión del trabajo publicado en la prestigiosa revista *Frontiers in Ecology and Evolution*, en un trabajo liderado por Iván Ramírez-Pedraza, investigador FI Agaur Grant en el IPHES-CERCA y por la Dra. Laura Martínez, investigadora de la Universidad de Barcelona, en el que han participado también personal investigador de la Faculté de Sciences de la Université Mohammed 1° de Oujda (FSO, UMP), de la Universitat Rovira i Virgili (URV), la Universitat de

Comunicació IPHES

c-e: comunicacio@iphes.cat

Teléfono: 607 981 250

Zona Educacional 4. Campus Sescelades URV (Edifici W3)

43007, Tarragona

Barcelona (UB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), el Instituto Milán y Fontanals del CSIC, del Instituto de Evolución en África, del Museo de Ciencias Naturales de Madrid (MCNM) y del Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP) de Rabat.



Vista general de las excavaciones en Guefaït. Foto: IPHES-CERCA-UMP

Los restos de macaco ahora analizados forman parte del conjunto de fósiles recuperados en varias campañas de excavación llevadas a cabo durante 2018 y 2019, en el marco de un proyecto transdisciplinario de colaboración hispano-marroquí, que han permitido recuperar más de 3.200 fragmentos de vertebrados (anfibios, reptiles, y pequeños y grandes mamíferos, incluyendo elefantes, rinocerontes e hipopótamos, entre otros) del Pleistoceno inferior inicial, con una antigüedad cercana a los 2,5 millones de años.



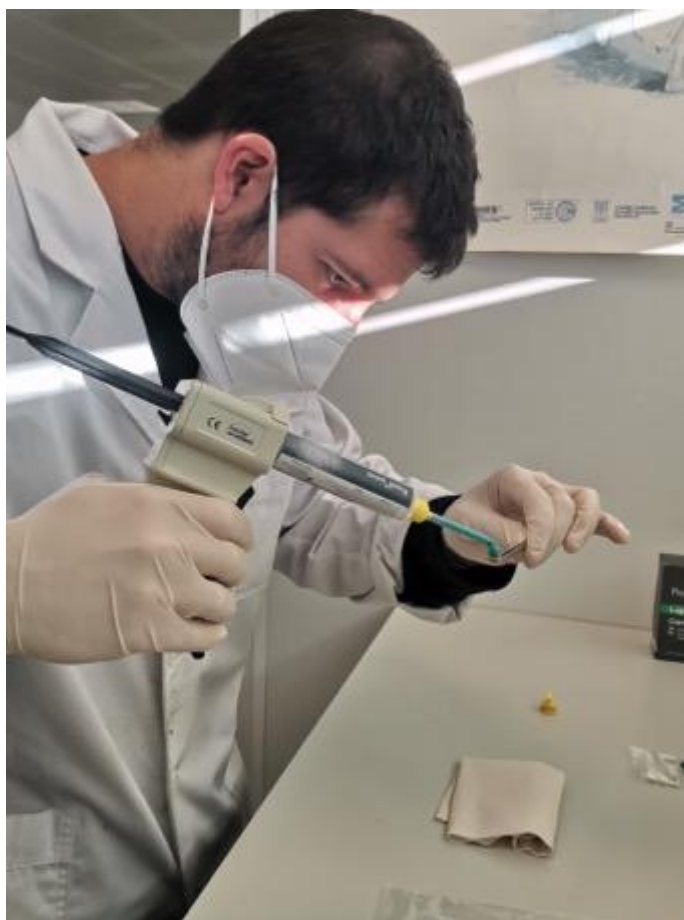
Una pequeña muestra de la colección de dientes de macaco hallados en Guefaït. Foto: M. D. Guillén / IPHES-CERCA-UMP

La muestra estudiada corresponde a cuatro dientes de cercopitécido de hace 2,5 millones de años con una morfología que permite asignarlos al género *Macaca*. A partir del tamaño de los dientes, se ha estimado que estos macacos tenían un peso que rondaba los 12 kilos. En un estudio previo publicado en la revista *Journal of Human Evolution* por el mismo equipo de investigación, se consideró que tanto el tamaño como la morfología de los dientes son compatibles con los de la especie actual del norte de África (el macaco de Barbaria, *Macaca sylvanus*).

La dieta de toda una vida

La relevancia de este trabajo radica en que, por primera vez, se ha realizado un análisis combinado multi-proxy sobre restos dentales fósiles del género *Macaca* de 2,5 millones de años en África. La aplicación de estas técnicas ha permitido extraer información tanto de la dieta como sobre las condiciones paleoecológicas de este

primate desde los primeros años de su vida hasta los últimos meses antes de su muerte.



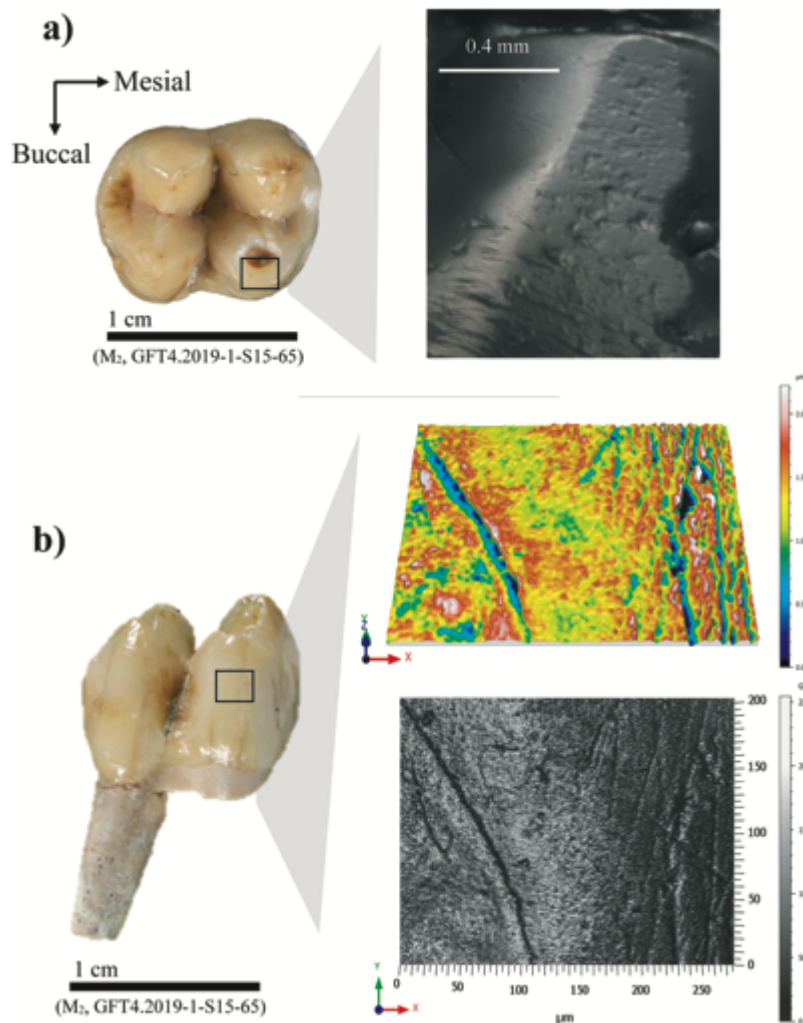
El investigador del IPHES-CERCA Iván Ramírez-Pedraza realizando el muestreo de microdesgaste en los dientes de *Macaca*. Foto: IPHES-CERCA-UMP

Estos datos se han obtenido aplicando tres técnicas que han demostrado ser complementarias: el análisis de los isótopos estables y el microdesgaste dental, pues cada una de ellas nos explica cosas distintas. En este sentido, Iván Ramírez-Pedraza ha declarado: “La novedad de nuestro trabajo es que, gracias a la riqueza y buena conservación de los restos de *Macaca* hemos podido utilizar las tres técnicas en el mismo individuo algo hasta ahora nunca aplicado en este tipo de primates y hemos desarrollado un estudio muy exhaustivo”.

Por un lado, se ha realizado un estudio isotópico de los dientes, analizando la señal isotópica de la bioapatita del esmalte dental. Este tipo de análisis proporciona información relacionada con el origen proteico de los alimentos ingeridos, especialmente en los primeros años de vida del animal. Por otro lado, se ha realizado un análisis del microdesgaste dental que consiste en cuantificar una serie de marcas, como son las estrías y los agujeros, formadas en la superficie del diente

durante el ciclo masticatorio por partículas que son más duras que la superficie del esmalte dental.

En el caso del *Macaca* de Guefaït se han realizado dos tipos de análisis del microdesgaste dental que proporcionan información de la dieta del animal a medio y corto plazo. Es el caso del microdesgaste bucal, concretamente la microtextura del diente, que proporciona información de una etapa relativamente larga de su vida, y del microdesgaste de las superficies oclusales, el cual proporciona información de la dieta a más corto plazo, es decir, de semanas o días antes de la muerte del individuo.



Análisis del microdesgaste dental sobre los dientes de *Macaca* recuperados en Guefaït.
Foto: IPHES-CERCA-UMP

En este trabajo también se presenta una nueva colección de referencia del microdesgaste de cercopitécidos actuales. La combinación de estos estudios ha permitido al equipo investigador extraer datos tanto de la dieta como del entorno

paleoecológico en el que se desarrolló la vida del *Macaca cf. sylvanus* durante el Plio-Pleistoceno.

En este sentido, el análisis del microdesgaste demuestra que el *Macaca cf. sylvanus* de Guefaït se alimentaba principalmente de fruta, semillas y hojas, pero también habría incorporado otros alimentos abrasivos como las hierbas y gramíneas. "Esta diversidad dietética nos demuestra la capacidad y flexibilidad de los macacos fósiles a la hora de consumir alimentos diferentes", afirma Iván Ramírez-Pedraza. "Además nos da información de la riqueza de recursos y probablemente de microhábitats en la zona de Guefaït durante el Plio-Pleistoceno", concluye.

Implicaciones para la evolución humana

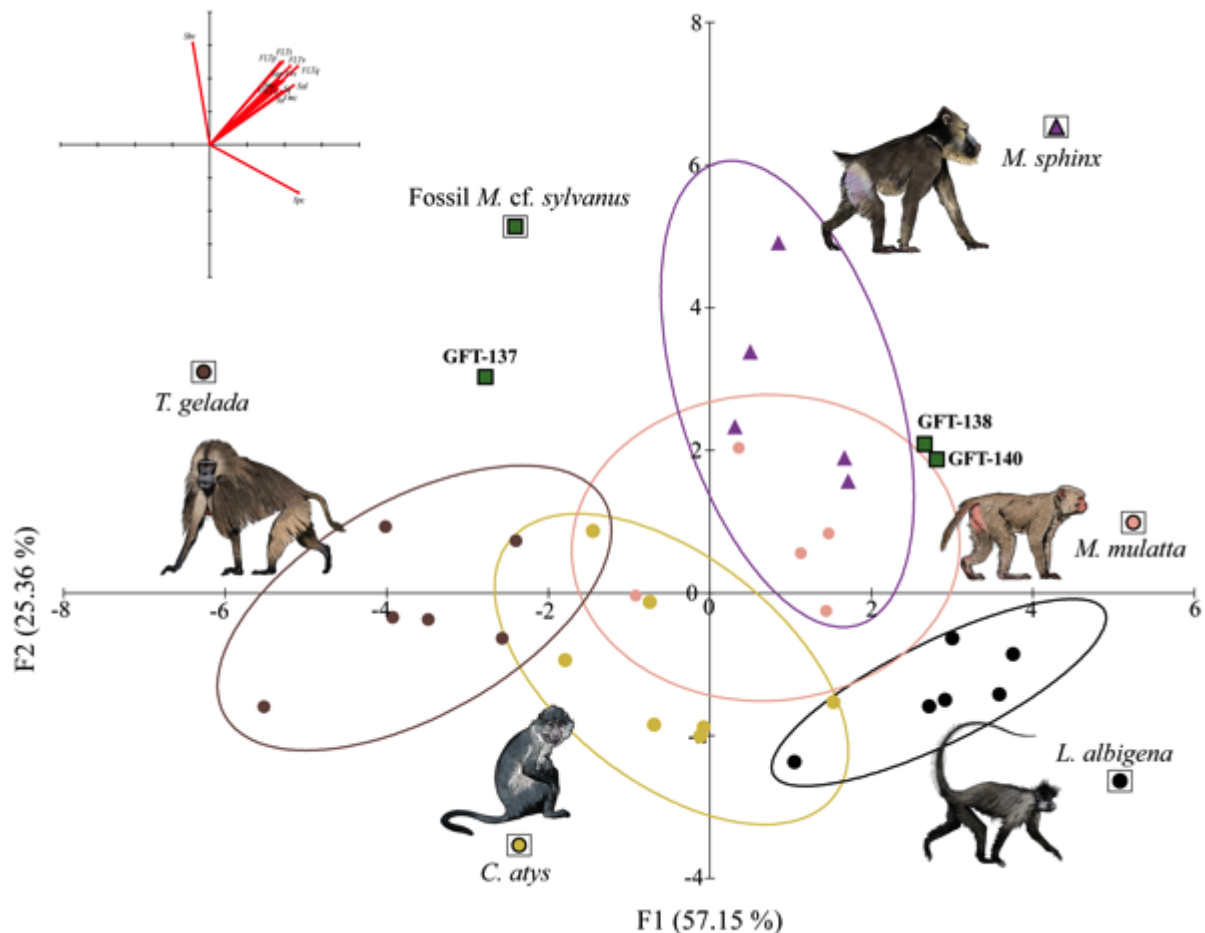
Los datos extraídos de la paleodieta de la *Macaca cf. sylvanus* són "muy importantes para poder inferir cuáles eran las condiciones ecológicas en las que vivían los homínidos del Plio-Pleistoceno en el norte de África", explica la Dra. Laura Martínez, investigadora de la UB.

La evidencia de los primeros homínidos en el norte de África está datada en torno al límite Plio-Pleistoceno (cerca de los 2,4 millones de años) en el yacimiento de Ain Boucherit en Argelia. El contexto ecológico de esta primera población de nuestro linaje es una cuestión clave para entender las dispersiones de nuestros ancestros y de otros mamíferos en estos territorios. "Si tenemos en cuenta la proximidad de Guefaït con Ain Boucherit, el conocimiento de la ecología alimentaria de *Macaca cf. sylvanus* puede proporcionar pistas sobre algunos de los recursos ecológicos podrían haber tenido estos primeros homínidos", explica la Dra. M. Gema Chacón, investigadora del IPHES-CERCA y codirectora del proyecto junto con el Dr. Robert Sala Ramos, profesor de la URV y el Dr. Hassan Aouraghe profesor de la UMP.

Presencia de *Macaca sylvanus* a África

Los datos moleculares indican que *Macaca sylvanus* divergió antes que todo el resto de macacos actuales (que encontramos en Asia). Los dientes de Guefaït son más similares a los de la subespecie africana actual que a las formas fósiles de Europa. Es posible que la especie estuviera presente de forma ininterrumpida durante los últimos 5 millones de años en África, pero curiosamente existe un vacío en el registro fósil entre 2,5 y 0,2 millones de años, que contrasta con el registro más continuo que se observa en Europa. Futuros estudios tendrán que aclarar si esta ausencia se debe a una extinción local de esta especie en África o si, simplemente, se trata de un problema de muestreo. La investigación también constata la ausencia de heladas, la especie *Theropithecus gelada*, en Guefaït, un género de primate que sí ha sido descrito en Ahl en el Oughlam, otro yacimiento marroquí que tiene casi la misma edad. Dado que los cercopitécidos son buenos indicadores ecológicos, la

presencia de *Macaca* en Guefaït y de *Theropithecus* en Ahl en el Oughlam podría darnos pistas sobre el tipo de paisaje. En ese caso los *Macaca* estarían vinculados a una mayor cobertura vegetal y los *Theropithecus* a espacios más abiertos.



Comparación de las distintas especies de primates con la situación del *Macaca sylvanus* y de los restos dentales recuperados en Guefaït. Foto: IPHES-CERCA-UMP

Un proyecto internacional del IPHES-CERCA

Desde el año 2006, la Cuenca de Aïn Beni Mathar-Guefaït es objeto de un proyecto de investigación que dirige Robert Sala Ramos y M. Gema Chacón, del Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social de Tarragona (IPHES-CERCA) y Hassan Aouraghe de la Facultad de Sciences de la Université Mohamed Premier d'Oujda (Marruecos). El objetivo principal de este proyecto es investigar los orígenes del poblamiento humano en el Norte de África.

El proyecto de investigación en Marruecos es posible gracias a la colaboración del gobierno de Jerada y de las autoridades locales de Aïn Beni Mathar i Guefaït y l' Université Mohammed Premier d'Oujda (Facultad de Sciences), le Ministère de la

Jeunesse, de la Culture et de la Communication del Reino de Marruecos y el Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine. La investigación se ha llevado a cabo con la financiación de la Agencia Estatal de Investigación (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades), del Programa CERCA (Generalitat de Catalunya), de la Fundación Palarq, el Ministerio de Cultura y Deporte, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el programa María de Maeztu, (CEX2019-000945-M), y el apoyo de las actividades de los Grups de Recerca (SGR) de la Generalitat de Catalunya, entre otros.

Artículo

Ramírez-Pedraza, I., Martínez, L.M., Aouraghe, H., Rivals, F., Tornero, C., Haddoumi, H., Estebaranz-Sánchez, F., Rodríguez-Hidalgo, A., van der Made, J., Oujaa, A., Ibáñez, J.J., Mahmdi, H., Souhir, M., Aissa, A. M., Chacón, M.G. y Sala-Ramos, R. 2023. Multiproxy Approach to Reconstruct Fossil Primate Feeding Behaviour: Case study for Macaque from the Plio-Pleistocene Site Guefaït-4.2. (Eastern Morocco). *Frontiers in Ecology and Evolution*. [doi: 10.3389/fevo.2023.1011208](https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1011208)

Para más información:

comunicacio@iphes.cat

Telf. 616767864 (Gerard)