

Es reconstrueix per primera vegada la dieta d'un macaco fòssil a l'Àfrica

La investigació, publicada a la revista [*Frontiers in Ecology and Evolution*](#) demostra que la versatilitat dels macacos a l'hora d'ocupar diferents tipus d'hàbitat els converteix en bons candidats per entendre els comportaments adaptatius dels primers hominins

Les restes dentals fòssils d'un macaco de 2,5 milions d'anys recuperades en el jaciment Guefaït (Marroc), han permès reconstruir per primera vegada la dieta i l'hàbitat d'aquest tipus de primat a l'Àfrica. A través de múltiples anàlisis realitzades a l'estructura interna i externa d'aquests fòssils, s'ha pogut constatar que aquests animals explotaven diferents tipus d'ambients per tal d'aconseguir els recursos necessaris per a sobreviure. Tant és així, que obtenien els aliments tant de les zones boscoses, com també d'espais més oberts. Aquesta informació de l'ecologia alimentària del gènere *Macaca* és també molt important per entendre la paleoecologia dels hominins, ja que ambdós llinatges ocupaven nínxols ecològics similars i poden representar un bon model anàleg per explicar l'evolució dels hominins del Plio-Pleistocè de l'Àfrica. D'aquesta forma, estudiar l'ecologia d'aquests primats fòssils ens pot ajudar a entendre les seves capacitats adaptatives en els entorns canviants i cada vegada més oberts que trobem en aquest període a l'Àfrica.

Aquesta és la principal conclusió del treball publicat a la prestigiosa revista *Frontiers in Ecology and Evolution*, en un treball liderat per la professora Laura Martínez, del Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Facultat de Biologia i de l'Institut d'Arqueologia de la UB, i l'expert Iván Ramírez-Pedraza, investigador FI Agaur Grant a l'IPHES-CERCA. En el treball també hi participen altres experts de la Facultat de Ciències de la Universitat Mohammed 1r d'Oujda (FSO, UMP), la Universitat Rovira i Virgili (URV), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), l'Institut Milà i Fontanals del CSIC, el Instituto de Evolución en África, del Museo de Ciencias Naturales de Madrid (MCNM) i de l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP) de Rabat.



Vista general de les excavacions a Guefaït. Foto: IPHES-CERCA

Les restes de macaco ara analitzades formen part del conjunt de fòssils recuperats en diverses campanyes d'excavació dutes a terme durant 2018 i 2019, en el marc d'un projecte transdisciplinari de col·laboració hispanomarroquina, que han permès recuperar més de 3.200 fragments de vertebrats (amfibis, rèptils, i petits i grans mamífers, incloent-hi elefants, rinoceronts i hipopòtams, entre d'altres) del Pleistocè inferior inicial, amb una antiguitat propera a fa uns 2,5 milions d'anys.

La mostra correspon a quatre dents de cercopitècid de fa sobre 2,5 milions d'anys amb una morfologia que permet assignar-les al gènere *Macaca*. A partir de la mida de les dents, s'ha estimat que aquests macacos tenien un pes que voltava els 12 quilos. En un estudi anterior publicat a la revista *Journal of Human Evolution* pel mateix equip de recerca, es va considerar que tant la mida com la morfologia de les dents són compatibles amb les de l'espècie actual del nord d'Àfrica (el macaco de Barbaria, *Macaca sylvanus*).

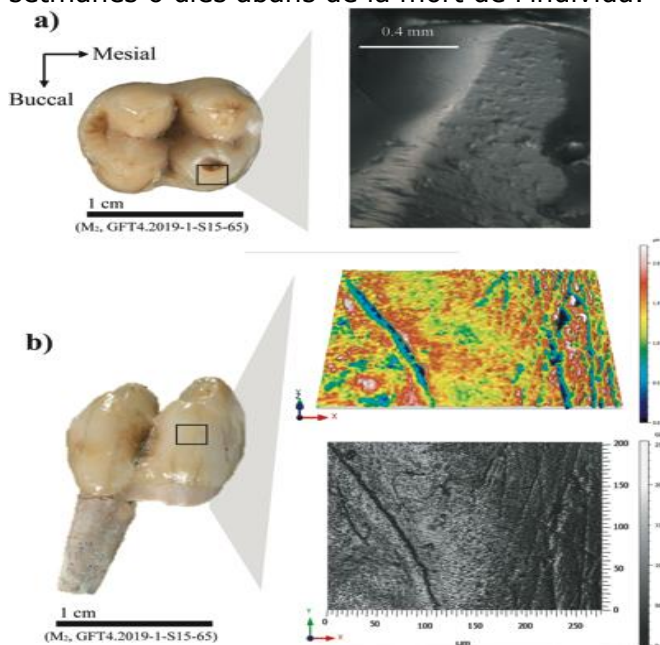
La dieta de tota una vida

La rellevància d'aquest treball rau en el fet que, per primera vegada, s'ha realitzat una anàlisi combinada multi-proxy sobre unes restes dentals fòssils del gènere *Macaca* de 2,5 milions d'anys a l'Àfrica. L'aplicació d'aquestes tècniques ha permès extreure informació tant de la dieta com de les condicions paleoecològiques d'aquest primat des dels primers anys de la seva vida fins als darrers mesos abans de la seva mort.

Aquestes dades s'han obtingut aplicant tres tècniques que han demostrat ser complementàries: l'anàlisi dels isòtops estables i el microdesgast dental, doncs cadascuna d'elles ens explica coses diferents. En aquest sentit, Iván Ramírez-Pedraza ha declarat que «la novetat del nostre treball és que, gràcies a la riquesa i bona conservació de les restes de *Macaca* hem pogut emprar les tres tècniques en el mateix individu cosa fins ara mai aplicada en aquest tipus de primats i hem desenvolupat un estudi exhaustiu»..

Per una banda, s'ha realitzat un estudi isotòpic de les dents, analitzant senyal isotòpica de la bioapatita de l'esmal dentari. Aquest tipus d'anàlisi proporciona informació relacionada amb l'origen proteic dels aliments ingerits, especialment durant els primers anys de la vida de l'animal. Per altra banda, s'ha realitzat una anàlisi del microdesgast dental el qual consisteix en quantificar una sèrie de marques, com són les estries i els forats, formades en la superfície de la dent durant el cicle masticatori per partícules que són més dures que la superfície de l'esmal dentari.

En el cas del *Macaca* de Guefaït s'han realitzat dos tipus d'anàlisi del microdesgast dental els quals proporcionen informació de la dieta de l'animal a mig i curt termini. És el cas del microdesgast bucal, en concret la microtextura de la dent, que proporciona informació d'una etapa relativament llarga de la seva vida, i del microdesgast de les superfícies oclusals, el qual proporciona informació de la dieta a més curt termini, és a dir, de setmanes o dies abans de la mort de l'individu.



Anàlisi del microdesgast dental sobre les dents de *Macaca* recuperats a Guefaït. Foto: IPHES-CERCA

En aquest treball també es presenta una nova col·lecció de referència del microdesgast de cercopitècids actuals. La combinació de tots aquests estudis ha permès a l'equip investigador

extreure dades tant de la dieta com de l'entorn paleoecològic en el qual es va desenvolupar la vida del *Macaca cf. sylvanus* durant el Plio-Pleistocè.

En aquest sentit, l'anàlisi del microdesgast demostra que el *Macaca cf. sylvanus* de Guefaït s'alimentava principalment de fruita, llavors i fulles, però també hauria incorporat d'altres aliments abrasius com les herbes i gramínies. «Aquesta diversitat dietètica ens demostra la capacitat i flexibilitat dels macacos fòssils a l'hora de consumir aliments diferents», afirma Iván Ramírez-Pedraza. «A més de la riquesa de recursos i probablement de microhàbitats a la zona de Guefaït durant el Plio-Pleistocè», conclou.

Implicacions per a l'evolució humana

Les dades extretes de la paleodieta de la *Macaca cf. sylvanus* són «molt importants a l'hora d'inferir quines eren les condicions ecològiques en les quals vivien els hominins del Plio-Pleistocè al nord d'Àfrica», explica la professora Laura Martínez (UB).

L'evidència dels primers hominins en el nord d'Àfrica està datada al voltant del límit Plio-Pleistocè (al voltant dels 2,4 milions d'anys) al jaciment de Ain Boucherit a Argèlia. El context ecològic d'aquesta primera població del nostre llinatge és una qüestió clau per entendre les dispersions dels nostres ancestres i d'altres mamífers en aquests territoris. «Si tenim en compte la proximitat de Guefaït amb Ain Boucherit, el coneixement de l'ecologia alimentària de *Macaca cf. sylvanus* ens pot proporcionar pistes sobre alguns dels recursos ecològics podrien haver tingut aquests primers hominins», explica M. Gema Chacón, investigadora de l'IPHES-CERCA i codirectora del projecte juntament amb el Dr. Robert Sala Ramos, professor de la URV.

Presència de *Macaca sylvanus* a l'Àfrica

Les dades moleculars indiquen que *Macaca sylvanus* va divergir abans que tota la resta de macacos actuals (que trobem a l'Àsia). Les dents de Guefaït són més similars a les de la subespècie africana actual que no pas a les formes fòssils d'Europa. És possible que l'espècie fos present de forma ininterrompuda durant els darrers 5 milions d'anys a l'Àfrica, però curiosament hi ha un buit al registre fòssil entre 2,5 i 0,2 milions d'anys, que contrasta amb el registre més continu que s'observa a Europa. Futurs estudis hauran d'aclarir si aquesta absència és deguda a una extinció local d'aquesta espècie a l'Àfrica o si, simplement, es tracta d'un problema de mostreig. La recerca també constata l'absència de gelades, l'espècie *Theropithecus gelada*, a Guefaït, un gènere de primat que sí que ha estat descrit a Ahl al Oughlam, un altre jaciment marroquí que té gairebé la mateixa edat. Donat que els cercopitècids són bons indicadors ecològics, la presència de *Macaca* a Guefaït i de *Theropithecus* a Ahl al Oughlam ens podria donar pistes sobre el tipus de paisatge. En aquest cas els *Macaca* estarien vinculats a una major cobertura vegetal i els *Theropithecus* a espais més oberts.

Un projecte internacional de l'IPHES-CERCA

Des de l'any 2006, la Conca d'Aïn Beni Mathar-Guefaït és objecte d'un projecte de recerca que dirigeix Robert Sala Ramos i M. Gema Chacón, de l'Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social de Tarragona (IPHES-CERCA) i Hassan Aouraghe de la Faculté de Sciences de la Université Mohammed Premier d'Oujda (Marroc). L'objectiu principal d'aquest projecte és investigar els orígens del poblament humà al Nord d'Àfrica.

El projecte de recerca al Marroc és possible gràcies a la col·laboració del govern de Jerada i de les autoritats locals d'Aïn Beni Mathar i Guefaït i la Universitat Mohammed Premier d'Oujda (Facultat de Ciències), el Ministère de la Jeunesse, de la Culture et de la Communication del Regne de Marroc i l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine. La investigació s'ha dut a terme amb el finançament de la Agència Estatal d'Investigació (Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats), del programa CERCA (Generalitat de Catalunya), de la Fundació Palarq, el Ministeri de Cultura i Esport, el Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats, el programa María de Maeztu, (CEX2019-000945-M) i el suport de les activitats dels Grups de Recerca (SGR) de la Generalitat de Catalunya, entre d'altres.

Article de referència:

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