

**TEORITZACIONS SOBRE ELS
ORÍGENS MÉS GENUÏNS DE
L'HOMO SAPIENS SAPIENS
L'HOMO NEANDERTHALIS I LA SEVA
PROBLEMÀTICA**

Juana Maria Olives Pons

Universitat de Barcelona. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia

2012-2013

ÍNDIX

Abstract	2
Introducció	3
Gènere <i>homo</i>	4
L' <i>homo neanderthalis</i>	6
Els últims <i>homo neanderthalis</i> , els primers <i>homo</i> anatòmicament moderns	8
Extinció o continuïtat de l' <i>homo neanderthalis</i>	10
Propostes paleoantropològiques	11
Propostes paleogenètiques	19
Paper de la Península Ibèrica dintre del debat evolutiu	21
Genoma de l' <i>homo neanderthalis</i>	24
Conclusions	26
Bibliografia	28
Índex analític	32
Índex toponímic	33
Índex onomàstic	34

Teoritzacions sobre els orígens més genuïns de l'*homo sapiens sapiens*: l'*homo neanderthalis* i la seva problemàtica

Theorising about the most genuine origins of *homo sapiens sapiens*: the unsolved question among *homo neanderthalis*

Abstract

La concepció sobre els orígens dels éssers humans ha estat i és un tema d'estudi que ha generat infinitat de debats. En el fons, el registre fòssil conegut arreu dels continents és el que permet una visió cronogeogràfica més àmplia del procés evolutiu. No obstant, la realitat resulta ser molt més complexa de la que els arqueòlegs i historiadors es podien imaginar. Els segles XX i XXI han esdevingut molt prolífics pel que fa a les descobertes arqueològiques, així com també en els àmbits de les ciències partícips. L'efecte del conjunt de tot això és la construcció de diverses teories, sense existir encara un consens dintre de la comunitat acadèmica per declarar cap teoria com a única i vertadera. No obstant, la paleogenètica, una disciplina recentment incorporada en la investigació, sembla obtenir resultats que enllacen amb alguns punts de les teories preexistents.

evolució humana; teories; debat; arqueologia; registre fòssil; paleogenètica.

The conception about the origins of human beings has been and still is a subject of study which has produced several debates. In fact, the fossil record known around the continents is what allows a larger chrono-geographical view of this evolution process. However, the reality is more complex than what archaeologists and historians could have ever imagined. The 20th and 21st centuries have become very prolific about archaeological finds, as well as in the research of many other sciences. All this made possible the development of several theories, even though there is not still an agreement between researches to state any unified theory. Nevertheless, paleogenetics, a discipline recently incorporated in the investigation, seems to achieve some results which connect with some points of the other theories.

human evolution; theories; debate; archaeology; fossil record; paleogenetics.

INTRODUCCIÓ

La intenció d'aquest treball és la d'exposar l'*status questionis* d'un tema àmpliament tractat en els estudis de l'evolució humana. Cal fer notar que la complexitat d'estudi del procés d'hominització ve determinada per diversos factors, tals com la disponibilitat de materials arqueològics per analitzar, les tècniques de què es disposa per realitzar la investigació, així com la fiabilitat dels resultats obtinguts. Ara bé, personalment, considero que potser el major dels problemes és el risc de voler construir hipòtesis o teories generals a partir d'elements singulars o fragmentaris, quan en realitat es tracta d'un mapa geogràfic i cronològic molt ampli. De fet, el resultat d'aquesta dificultat n'és l'heterogeneïtat de les investigacions que s'hagin pogut realitzar fins al moment i la no existència d'unanimitat en els discursos –encara que, en una mesura o altra, els diversos autors s'agrupen en les grans línies teòriques existents.

Per tal d'aconseguir una visió lo més pròxima possible a la situació actual del debat, he resolt consultar la principal bibliografia publicada a partir dels anys vuitanta del segle passat, fins arribar a les obres més recents, per així poder contrastar els canvis que s'han produït en les línies d'investigació al llarg dels anys. Evidentment, la recerca sobre l'evolució humana és molt extensa, des d'allò cultural i simbòlic, passant per temes relacionats amb les formes socioeconòmiques, fins arribar a aspectes de tipus tecnològic. Donats els objectius d'aquest treball que presento, he decidit realitzar una recerca específica sobre dades exclusivament paleoantropològiques i paleogenètiques. El motiu d'aquesta delimitació és que, al meu parer, considero que les dades que es puguin extreure a nivell anatòmic i, si és possible, també a nivell genètic tenen menys possibilitats d'induir a dubtes i errors. No obstant, la investigació paleoantropològica segueix essent encara massa àmplia per les característiques i possibilitats d'aquest treball, per la qual cosa la decisió ha estat delimitar-lo sobre tema un determinat dintre de la història de l'evolució de l'ésser humà: la problemàtica de l'*homo neanderthalis*. En aquest sentit, les diferents investigacions efectuades des de disciplines diferents han portat a diferents conclusions sense que, al dia d'avui, hi hagi una d'acceptada com a única dintre del conjunt de la comunitat d'investigadors. Aquest conflicte serà el que s'intentarà plasmar en aquest treball a partir de l'exposició de les diverses controvèrsies sobre la posició de l'*homo neanderthalis* en l'evolució humana i la seva implicació amb l'*homo* anatòmicament modern.

GÈNERE *HOMO*

L'evolució humana es caracteritza per ser una línia de recerca en la que convergeixen diverses disciplines –arqueologia, paleoantropologia, iconografia i simbolisme, estudi paleoambiental, genètica, i fins i tot lingüística, entre altres. Aquesta interdisciplinarietat comporta, emperò, la dificultat de poder establir models o teories amb una total unanimitat. Això és, els resultats que es puguin obtenir en cada una de les disciplines corren el risc de no sempre corroborar-se amb altres estudis; de la mateixa manera que l'excessiva especialització dels investigadors els pot portar a pretendre monopolitzar les argumentacions entorn al seu estudi. D'entrada es pot pensar que l'evolució humana es limita a canvis anatòmics en els individus, però al darrere hi ha un ampli ventall de transformacions interrelacionades. Exemples d'això són les següents paraules d'Eudald Carbonell: «Els humans bàsicament fem eines, això és el que ens distingeix de la resta d'animals i això és el que van començar a fer aquells humans de fa dos milions i mig d'anys. Nosaltres no estem sotmesos només a la selecció natural sinó també a la selecció tècnica, i és aquesta selecció tècnica el que ha fet que al llarg de la història uns grups humans hagin tingut més èxit que altres¹». Les seves consideracions porten a pensar en la preeminència del camp cultural i tecnològic i, per tant, a entendre-ho com a determinant de l'evolució de l'ésser humà. No obstant, el desenvolupament tecnològic no és l'únic factor, sinó una rama més de tot un arbre que compona l'evolució del gènere *homo*.

Al dia d'avui, la resta d'homínid més antiga que s'ha trobat és un paladar d'*homo habilis*, documentat a l'est d'Àfrica una amb cronologia de 2,5 milions d'anys. Tot i les controvèrsies al voltant d'aquesta espècie², és considerada com la fundadora del llinatge humà. Seguint amb paraules de Carbonell, la tecnologia va comportar un element determinatiu que va permetre un nou estadi d'evolució humana, essent els següents en l'escala els *homo ergaster*, amb una cronologia aproximada d'1,8 milions

¹ Carbonell, E. *et alii.* (2010). *Sapiens. El camí dels homínids cap a la intel·ligència*, Edicions 62, Barcelona, 61. (= Carbonell, E. *et alii.*, *Sapiens...*).

² Carbonell, E. *et alii.*, *Sapiens...*, de manera sintètica ens fan arribar la problemàtica actual pel que fa a l'espècie *homo habilis*. Aquesta espècie presentaria una anatomia força diferent en comparació a la resta d'homínids i australopitecs, fins al punt de no saber amb exactitud on classificar-lo. De fet, el debat gira entorn a la possibilitat que es tracti d'una rama secundària que no enllaçaria amb l'origen dels homínids posteriors.

d'anys. El camí dels homínids seguia, ocorrent entre 1,8 i 1 milió d'anys la primera migració des d'Àfrica cap a l'exterior³. Novament, aquí existeix un debat en el que s'intenta precisar quina va ser l'espècie que va viure la migració, essent les dues opcions l'*homo erectus* i l'*homo ergaster*. Arqueològicament s'ha pogut documentar que l'*homo erectus* aconsegueix sobreviure fins fa uns 200.000 anys, mentre que l'*homo ergaster* no es perpetua més enllà del milió d'anys. Si aquesta genealogia no semblava suficientment complexa, l'aventura continua amb la troballa a Atapuerca d'unes restes d'homínids de fa un milió d'anys, denominades com *homo antecessor*, les quals s'han interpretat com les descendents directes de l'*homo ergaster* a Àfrica.

La descoberta de l'*homo antecessor*⁴ va proporcionar diverses respostes a moltes qüestions que seguien sense resoldre's. La principal d'elles era l'ascendència de l'espècie *homo neanderthalis*. Abans de produir-se la descoberta dels fòssils de l'*homo antecessor* de Gran Dolina (Atapuerca), lo únic que es coneixia del cert era que l'*homo* anatòmicament modern havia sorgit d'Àfrica i havia protagonitzat una migració cap als altres continents; però l'interrogant que persistia era sobre l'origen de l'*homo neanderthalis*, ja que les seves restes només es documentaven a Europa i al Pròxim Orient, per la qual cosa no era possible enllaçar-lo amb arrels africanes. La descoberta de l'*homo antecessor* va solucionar el mapa de l'evolució humana, establint al *homo neanderthalis* com a descendència seva –ocupant l'*homo heidelbergensis* una posició intermitja entre l'*homo antecessor* i el *homo neanderthalis*.

³ Ferring, R. *et alii.* (2011). Earliest human occupation at Dmanisi (Georgian Caucasus) dated to 1.85-1.78 Ma, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 26:10432-10436. En aquest article s'aporten altres evidències arqueològiques i geològiques a les dades paleoantropològiques per precisar les primeres ocupacions dels homínids a Europa, concretament al jaciment de Dmanisi (al sud del Caucas), on s'hi daten les restes fòssils més antigues fins al moment (al voltant dels 1,7 milions d'anys). En l'article de Falguères, C. *et alii.* (1999). Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain, *Journal of Human Evolution*, 37:343-352, es poden trobar detalls respecte a la datació de les restes del jaciment de Gran Dolina (Espanya), amb una cronologia dels voltants del milió d'anys.

⁴ Carbonell, E. *et alii.*, *Sapiens...* Després de molts estudis i comparacions dels fòssils humans de Gran Dolina, el 1997 José María Bermúdez de Castro, Juan Luis Arsuaga, Eudald Carbonell, Antonio Rosas, Ignacio Martínez y Mariana Mosquera van crear l'espècie *homo antecessor*.

L'HOMO NEANDERTHALIS

Les primeres restes fòssils de l'*homo neanderthalis* que es van trobar van ser les de Engis (Bèlgica) el 1830 i, posteriorment, les de la cantera de Forbes (Gibraltar) el 1848, emperò cap dels dos casos va suscitar intriga o curiositat, per lo que van passar desapercibuts⁵. El gir de les concepcions sobre els orígens de l'ésser humà el va ocasionar l'esquelet que va aparèixer a la Vall del Neander (Düsseldorf), l'any 1886. De seguida es van identificar les restes com a fòssils d'ésser humà, però amb uns trets anatòmics diferents. La deducció que se'n va fer era que pertanyen a una forma humana que s'havia extingit⁶. A partir d'aleshores, aquestes restes van ser denominades sota el nom d'*homo neanderthalis*⁷, alhora que eren enllaçades al llinatge de l'ésser humà.

Els *homo neanderthalis*, amb totes les seves característiques definitòries, existiren a Europa i al Pròxim Orient fa uns 230.000 anys. Com s'ha anat apuntant anteriorment, està majorment acceptat que l'*homo heidelbergensis* –d'una cronologia d'uns 500.000 anys- és el pont entre l'*homo antecessor* –d'arrels africanes- i *homo neanderthalis*⁸.

⁵ Arsuaga, J. L.; Martínez, I. (2011). *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*, Ed. Temas de Hoy, Barcelona, 315.

⁶ Hem de considerar que Darwin no publicaria fins el 1859 el seu llibre *On the Origin of the Species*, obrint de manera tímida una nova visió sobre els orígens naturals dels éssers vius. Finalment, el 1871, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* seria l'encarregat d'iniciar debat en la història de l'espècie humana. Aquest debat encetava la idea de l'existència d'uns avantpassats de l'ésser humà que es varen extingir.

⁷ En realitat compta amb dos noms diferents, en funció de la teoria que es segueixi. D'una banda està la denominació d'*homo sapiens neanderthalensis*; i de l'altra, l'*homo neanderthalensis*. La diferència entre ambdós termes és que el primer considera al *homo neanderthalis* com una subespècie de l'*homo sapiens*, mentre que el segon el contempla com una espècie separada. En aquest treball, he decidit fer ús de la denominació *homo neanderthalis*, sense que això impliqui, de moment, que sigui partidària o no d'una teoria o altra –es farà ús de la denominació derivada de la regió del Neander, com a jaciment significatiu que és.

⁸ El que ara sembla una afirmació rotunda, també passa per les seves divergències en la investigació. En l'article de Stringer, C. (2012). *The Status of Homo heidelbergensis*, *Evolutionary anthropology: Issues, News and Reviews*, 21:101-107, l'autor opina que l'*homo heidelbergensis* era l'avantpassat comú entre l'*homo neanderthalis* i l'*homo* anatòmicament modern –el primer obstacle d'això rau en la necessitat de

Morfològica i anatòmicament, els *homo neanderthalis* no estaven definits per unes trets que es mantingueren perennes durant tota la seva existència, però només per incloure la imatge de l'*homo neanderthalis* "clàssic", resumirem breument els principals trets fisiològics. Els *homo neanderthalis* es caracteritzaven per tenir una volta cranial llarga, baixa i ample, un esquelet facial ample, l'os zigomàtic era prominent, el nas gran, els arcs supraorbitals semicirculars gruixuts i separats, no tenien mentó, però sí una mandíbula potent, una gran capacitat cranial⁹, la columna vertebral curta i, unes extremitats robustes i curtes en relació amb l'altura. Del conjunt d'aquestes dades, es va voler interpretar que els *homo neanderthalis* es composaven d'uns trets anatòmics degut a factors plesiomorfes i sinapomorfes, és a dir, conservaven trets de l'*homo erectus* com a avantpassat seu, alhora que presentaven d'altres derivats –alguns d'ells compartits amb l'*homo* anatòmicament modern. L'automàtica conclusió a la que han arribat diversos autors, tals com Brose, Wolpoff, Schwartz, Tattersall, és que l'aspecte dels neandertals responia a una adaptació als climes freds; mentre que altres com Heim¹⁰ afirmen de l'existència d'*homo neanderthalis* que varen viure en zones de climes càlids i humits –ara no ens detindrem en dissecionar la problemàtica del tema sobre l'adaptabilitat d'aquesta espècie a un ambient i clima determinats, ja que hi dedicarem unes línies més endavant.

Fins al moment, hem acotat les qüestions a nivell d'objecte d'estudi sobre l'*homo neanderthalis*, així com alguns aspectes a nivell geogràfic. Addicionalment, com

trobar restes d'*homo heidelbergensis* més recents per contrastar-ho adequadament. Una altra interessant opinió la trobem en Foley, R; Lahr, M. (2004). Paleoanthropology: Human evolution writ small, *Nature*, 431:1043-1044, consideraven que els autors d'uns artefactes datats entre 300.000 i 250.000 anys a Àfrica eren d'uns individus que descendien de l'espècie *heidelbergensis*, els quals serien els que després –fa uns 250.000 anys- emigrarien a Europa, substituirien a la població europea i evolucionarien en *homo neanderthalis*.

⁹ La capacitat arriba a ser superior al volum de l'*homo sapiens*. Poirier, F. E. (1987). *Understanding Human Evolution*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Potts apunta al volum a una relació amb la gran massa corporal que devien tenir. En canvi, en Trinkaus, E. (1984). Neandertal pubic morphology and gestation length, *Current Anthropology*, 25:509-514 es suggereix que és més degut a un llarg període de gestació.

¹⁰ Brose, D.S; Wolpoff, M. H. (1971). Early upper Paleolithic Man and Late Paleolithic Tools, *American Anthropologist*, 73:1156-1194. Schwarz, H; Tattersall, I. (1996). Significance of some unrecognized apomorphies in the nasal region of *Homo neanderthalensis*, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 93:10852-10854. Heim, J. L. (1997). Lo que nos dice la nariz, *Mundo Científico*, 177: 237-241.

a pas previ per iniciar l'exposició de les grans teories i hipòtesis sobre el paper de l'*homo neanderthalis* dintre de l'evolució humana, és necessari simplificar una cronologia. L'episodi a tractar, doncs, no és altra que un període cronològic en el que es detecta arqueològicament un descens de la població dels *homo neanderthalis*, alhora que hi ha una progressiva introducció de fòssils de l'*homo* anatòmicament modern en el context europeu i del Pròxim Orient.

ELS ÚLTIMS *HOMO NEANDERTHALIS*, ELS PRIMERS *HOMO* ANATÒMICAMENT MODERNS

Els *homo neanderthalis* tardans, en opinió de diversos investigadors, experimenten canvis suposadament com a conseqüència d'adaptacions a nous hàbits i influències genètiques. De manera paral·lela, té lloc el reemplaçament de la cultura del Paleolític Mitjà a Europa, amb una clara aparició de registres propis del Paleolític Superior. Tot i els plantejaments que es puguin fer a partir d'aquests processos i canvis, lo cert és que no es pot confirmar una cronologia ben definida dels últims *homo neanderthalis*; hem de tenir en compte que geogràficament varen ocupar espais molt amplis i allunyats entre sí, per la qual cosa sí podrien confirmar-se diverses etapes de "desaparició". En aquest sentit, els testimonis de l'espècie *neanderthalis* semblen començar a desaparèixer del registre arqueològic cap el 45.000, data que s'ha fet coincidir amb l'arribada de l'*homo* anatòmicament modern al Pròxim Orient. En canvi, s'ha estat demostrant que en algunes regions d'Europa la pervivència de l'espècie *neanderthalis* s'apropa a cronologies més recents.

Algunes d'aquestes regions són la Península Ibèrica, Croàcia i algunes regions del Caucas. Straus¹¹ confirma que espais com la Cova Negra a València, Carihuela a Granada, Beneito a Alacant i Zafarraya a Màlaga (el sud-est d'Espanya), així com en Gruta da Figueira Brava (en el parc natural d'Arràbida, al sud-est de Portugal) proporcionen dades materials –ja siguin artefactes com restes òssies– que proven la pervivència de l'*homo neanderthalis* en una cronologia de fa com a mínim 30.000

¹¹ Strauss, L. (1997). The Iberian situation between 40,000 and 30,000 BP in light of European models of migration and Convergence, 235–252 En: Clark, G., Willermett, K. (Eds.), *Conceptual Issues in Modern Human Origins Research*. Aldine de Gruyter, New York.

anys¹². En addició, Smith juntament amb altres investigadors¹³ han pogut extreure datacions de restes òssies de Vindija (Croàcia), amb uns resultats de entre 28.000 i 29.000 anys –en aquest cas, les conclusions són de gran interès, ja que les cronologies obtingudes els permet trencar amb la hipòtesi que sostenia una desaparició d'est a o est de l'espècie *neanderthalis*. Per la seva banda, Ovchinnikov¹⁴ considera que per poder arribar a més respostes és necessari investigar en regions en les que els *homo neanderthalis* i els anatòmicament modern haguessin pogut tindre l'ocasió de coexistir durant un temps; amb aquesta proposta, es va investigar la cova de Mezmaiskaya (al nord del Caucas) obtenint com a resultat unes cronologies que ronden els 29.000 anys¹⁵.

A l'altra cara de la moneda d'aquest període de transició, els primer homes anatòmicament moderns arribats d'Àfrica varen entrar en escena. Les primeres evidències de l'*homo* anatòmicament modern al sud-est europeu s'han volgut datar en un màxim de 50.000 anys d'antiguitat¹⁶. En certa manera, s'ha interpretat una migració en forma de colonització que partiria del sud-est europeu, des de Llevant cap als Balcans. En un primer moment, la resta òssia, pròpiament dita, més antiga, corresponia a la mandíbula de Peștera cu Oase (sud-est de Romania) datada entre 42.000 i 38.000

¹² La hipòtesi es veu reafirmada per treballs com el de Finlayson, C. *et alii*. (2006). Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe, *Nature* 443:850-853. En aquest article es planteja el cas de la Cova de Gorham, en la que les restes daten fins als voltants dels 28.000 anys. Aleshores, és d'obviar, que el període de transició del Paleolític Mitjà al Paleolític Superior, en el cas de la Península Ibèrica, es tractava d'un mosaic d'ocupacions de l'espècie *neanderthalis*, per una banda, i l'anatòmicament modern, de l'altra.

¹³ Smith, F. *et alii*. (1999). Direct radiocarbon dates for Vindija G1 and Velika Pećina late Pleistocene hominid remains, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 96:12281–12286.

¹⁴ Ovchinnikov, I. *et alii*. (2000). Molecular analysis of Neanderthal DNA from the Northern Caucasus, *Nature*, 404:490–493.

¹⁵ Treballs posteriors com el de Pinhasi, R. *et alii*, (2011). Revised age of late Neanderthal occupation and the end of the Middle Paleolithic in the northern Caucasus, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 21:8611-8616, reafirmen les dades respecte a les cronologies del Caucas, a més de insistir, també, en la idea de realitzar més estudis regionals que permetin contrastar els models de coexistència entre els *homo neanderthalis* i els *homo* anatòmicament moderns, sobretot sobre aquelles zones que hagueren actuat com a via de pas per als anatòmicament moderns que emigraven des d'Àfrica.

¹⁶ Hoffecker, J. (2009). The spread of modern humans in Europe, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 38:16040-16045. Dades bastant semblants es poden trobar també en Hublin, J.-J. (2012). The earliest modern human colonization of Europe, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 34:13471-13472.

anys¹⁷. Igualment, en altres regions d'Europa sorgien cronologies bastant pròximes, tals com les de Bacho Kino i Ksar Akil –al voltant dels 38.000-37.000-, així com al voltant dels 40.000 al nord de la Península Ibèrica. Semblava doncs, que els homes anatòmicament moderns no haurien estat presents en el continent europeu abans d'aquestes cronologies, però lo cert és que alguns estudis recents pretenen demostrar que la seva presència és pot remuntar més en el temps. D'aquesta manera, uns molars de la Grotta del Cavallo (sud d'Itàlia) han passat de ser considerats restes d'*homo neanderthalis* tardanes a ser la resta fòssil més antiga de l'*homo* anatòmicament modern a Europa, a partir de la datació dels estrats associats amb uns resultats d'entre 45.000-43.000 anys¹⁸.

En síntesi, el que es pot contemplar amb les dades exposades és la causa i motiu de l'existència de múltiples línies de recerca que intenten ordenar la genealogia de l'ésser humà dintre d'aquesta cronologia que va dels 50.000 als 30.000/28.000 anys aproximadament, o el que és el mateix, la transició del Paleolític Mitjà al Paleolític Superior. Deixant de banda per un moment aquestes discrepàncies, tot fa pensar que sigui plausible poder establir datacions a través dels materials arqueològics, però de nou existeix un problema. Conrad i Bolus¹⁹ han identificat grans fluctuacions de producció i deposicions radioisotòpiques, precisament en aquest període de transició. Conseqüència immediata d'això és que els pics radioisotòpics ocasionen un marge d'error molt gran en les datacions radiocarbòniques que es pretenguin fer sobre el període de pas del Paleolític Mitjà al Paleolític Superior. Aleshores, segons aquests autors, en realitat les cronologies anirien en dates molt anteriors a les dels resultats obtinguts i, en conseqüència, hauríem posar en dubte les hipòtesis cronomètriques.

EXTINCIÓ O CONTINUÏTAT DE L'*HOMO NEANDERTHALIS*

Considero imprescindible parlar primer sobre les possibles causes del que hauria estat la desaparició o extinció de l'*homo neanderthalis* en el mapa europeu, abans

¹⁷ Trinkaus, E. (2007). European early modern humans and the fate of the Neandertal, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 104:7367-7372. (=Trinkaus, E., *The fate of the neandertal...*)

¹⁸ Benazzi, S. *et alii.* (2011). Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behavior, *Nature*, 479:525-528.

¹⁹ Conard, N.; Bolus, M. (2003). Radiocarbon dating and the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges, *Journal of Human Evolution*, 44:331–371.

d'entrar en detall a enumerar les teories i hipòtesis que s'han formulat a l'hora de definir el paper que desenvolupa en l'origen de l'*homo sapiens sapiens*. Donat que no m'hi vull detenir amb masses detalls, em remeto a l'obra sintètica d'Antonio Rosas²⁰, en la que se'ns resumeixen les diferents hipòtesis a l'hora d'argumentar l'extinció de l'*homo neanderthalis*.

Propostes paleoantropològiques

Bàsicament, la classificació es redueix a dos grups, dintre dels quals entren múltiples matisacions. Al voltant del primer grup sorgirien aquelles que suposen una desaparició o extinció autònoma de l'*homo neanderthalis* –en el sentit que seria per causes naturals sense cap tipus d'intervenció d'individus externs a l'espècie-, és a dir, podria haver passat que l'espècie va perdre facultats de supervivència degut a les fluctuacions climàtiques que s'esdevenien²¹ –ja fos perquè l'ecosistema que habitava es transformava o bé perquè la seva condició biològica era més pròpia d'un ambient glacial. Val a dir que algunes investigacions han negat que aquesta espècie fos de clima exclusivament glacial, sinó que també varen existir grups que varen habitar regions menys fredes i, per tant, més temperades –com seria el cas de la Península Ibèrica, on es troben les restes més recents de l'*homo neanderthalis*, però ja li dedicarem més atenció en un altre apartat. Una altra consideració ha estat assenyalar l'antropofàgia com a principal causa –amb els conseqüents efectes infecciosos d'aquest tipus de consum-; no obstant, de nou ens trobem que no seria un factor destacable, donat que es coneixen pràctiques de canibalisme per part d'aquesta espècie en cronologies molt anteriors²².

²⁰ Rosas, A. (2010). *Los neandertales*, CSIC i Ed. Catarata. (=Rosas, A., *Los neandertales...*)

²¹ En l'article de Finlayson, C.; Carrión, J. S. (2007). Rapid ecological turnover and its impact on Neanderthal and other human populations, *Trends in Ecology and Evolution*, 22-4:213-222 (=Finlayson, C.; Carrión, J. S., *Rapid ecological turnover...*) es dedueix que el canvi climàtic que va tenir lloc entre 50.000 i 30.000 anys va determinar el tipus de flora i fauna –la distribució de la fauna seguiria els patrons d'expansió o contracció per part de l'hàbitat com a resposta als canvis climàtics- fins al punt d'afavorir als anatòmicament moderns i de portar a la crisi de subsistència als *homo neanderthalis*. Aquella espècie que comptés amb una indústria de caça més eficaç per caçar a camp obert seria la que dominaria el nou ambient ecològic.

²² Defleur, A. et alii. (1999). Neanderthal Cannibalism at Moula-Guercy, Ardèche, France, *Science*, 5437:128-131. Amb una cronologia d'uns 100.000 anys, a la cova de Moula-Guercy, situada a vuitanta metres per sobre del diu Roine (França), es van detectar restes amb traces provocades per estris lítics, en un dipòsit de restes de fauna amb els mateixos indicis de processat.

Independentment de quina causa escollim, el cas és que el registre arqueològic no pot negar l'extinció "natural" de l'*homo neanderthalis*, ja que el que es contempla en el mapa europeu és una progressiva desaparició de la seva activitat i ocupació. En qualsevol cas, per aquesta banda es conclou que l'extinció és anterior a l'arriba de l'*homo* anatòmicament modern i que, per tant, aquest no s'encontraria cap població local en el moment d'ocupar el continent europeu.

El fet és que –seguint encara amb la síntesi d'Antonio Rosas-, a l'hora de la veritat, les teories predominants sí tenen com a detonant de l'extinció de l'homínid europeu a l'*homo* anatòmicament modern. Es considera que l'homínid africà suposaria una causa de competitivitat ecològica en les àrees que l'*homo neanderthalis* habitava. El resultat d'això seria el desplaçament de l'homínid local sense un accés regular i adequat als recursos naturals. S'intenta recolzar aquesta opció en base a una suposada superioritat tecnològica de l'*homo* anatòmicament modern, així com també anatòmica –tenia un cos més gràcil per moure's-, reproductiva, fins i tot corporativa–estructura organitzada d'un grup que fa ús de la comunicació a un nivell més avançat²³. També s'ha volgut relacionar la superioritat tecnològica amb una interpretació d'agressió i violència directa entre les dues espècies, però caldrien evidències de conflicte real sobre els fòssils –cosa que fins al moment no s'ha pogut demostrar. Finalment, les migracions dels homínids africans portaria amb ells unes malalties a les que no hi hauria una resposta defensiva suficient per part del sistema immunològic de les poblacions locals europees, conduint inevitablement a un increment de la seva mortalitat. A llarg termini, o potser fins i tot a curt termini depenent de l'efecte immediat de totes les transformacions de l'hàbitat de l'*homo neanderthalis*, les possibilitats d'aquesta espècie

²³ Són diversos els articles que apunten a una conducta diferent entre les dues espècies que determinaria la seva capacitat de supervivència. Posem per cas el de Gilligan, I. (2007). Neanderthal Extinction and Modern Human Behavior: The role of climate Change and Clothing, *World Archaeology*, 4:449-514. Gilligan ens intenta convèncer que l'*homo neanderthalis* degut a la seva adaptació a l'ambient fred no va innovar en el camp de la tecnologia lítica o de la vestimenta. El cas és que l'*homo* anatòmicament modern sí manifestaria avenços. Aquest desnivell el vol demostrar materialment a través de vestigis que es puguin relacionar amb la vestimenta –des de botons, agulles amb un foradet, fins a senzilles i esquemàtiques representacions. El tipus de tècnica en la producció d'indústria lítica o òssia permetria deduir el tipus de processat de les pells i manufactura de vestimenta.

a sobreviure eren nul·les i la balança es decantaria per l'homínid africà en etapa de creixement²⁴.

Aquesta culpabilitat que es vol atribuir a l'*homo* anatòmicament modern enllaça amb la teoria evolutiva denominada *Out-of-Africa*. Aquesta teoria fou una de les primeres que es varen formular per tal d'explicar quin és l'origen de l'*homo sapiens sapiens*²⁵. Cap finals de 1980, alguns investigadors com Bräuer o Stringer²⁶ començaven a apuntar l'origen africà de l'*homo* anatòmicament modern, a través dels anàlisis anatòmics de les restes òssies i dels artefactes associats en el registre arqueològic. En base a les dades arqueològiques es confirmava un reemplaçament complet de les poblacions d'*homo neanderthalis* establertes a Europa per part de les onades migratòries dels *homo* anatòmicament modern africans. Així doncs, l'homínid europeu es convertia en una rama evolutiva sense continuació que desembocava a l'extinció.

²⁴ Hi ha investigadors com Wolpoff, el qual mencionarem en els pròxims paràgrafs, que consideren il·lògic pensar que la inferioritat competitiva la tenia l'*homo neanderthalis*, quan aquest era l'espècie que tenia l'avantatge d'adaptació a l'ecosistema europeu i demogràfic; enfront a un *homo* anatòmicament modern hauria que emigra a un territori diferent al seu d'origen.

²⁵ Rosas, A., *Los neandertales...*, ens recorda que en la investigació de l'evolució de l'ésser humà hi va haver un gran canvi. Actualment, gran part de les teories contemporen per a l'*homo neanderthalis* un paper si no de protagonista amb l'*homo* anatòmicament modern, almenys sí en un plànol secundari en el procés evolutiu que porta a la formació de l'espècie *sapiens*. No obstant, els primers plantejaments científics sobre l'origen de l'*homo sapiens sapiens*, a partir de la descoberta de les primeres restes d'*homo habilis*, van desenvolupar un model simple que es plantejava un procés evolutiu lineal de tres fases –una fase primitiva la conformava l'*homo habilis*, una intermitja l'*homo erectus*, i finalment tenia lloc el desenvolupament de les varietats d'*homo sapiens*. En aquest model teòric, l'espècie *neanderthalis* no acabava de trobar el seu lloc en l'arbre filogenètic, romanent o bé com a possible descendència directa dels *homo* anatòmicament modern o bé com un ésser diferent a la nostra espècie. El trencament de tota hipòtesi va venir amb el desenvolupament de noves tècniques de la biologia molecular, així com a partir de la reavaluació del registre fòssil mitjançant nous conceptes en la taxonomia i sistematització, aconseguint nous debats en la paleontologia humana –sobretot a partir de mitjans 1980.

²⁶ Bräuer, G. (1984). A craniological approach to the origin of anatomically modern *Homo sapiens* in Africa and implications for the appearance of modern Europeans, 337-410 EN: Smith, F. H.; Spencer, F. (Eds.) *The Origin of Modern Human: A world Survey of the Fossil Evidence*, Ed. Alan R. Liss, New York (=Bräuer, G., *A craniological approach...*) Així com també, Stringer, C.B.; Andrews, P. (1988). Genetic and fossil evidence for the origin of modern humans, *Science*, 4845:1263-1268.

Pràcticament de manera paral·lela, les investigacions que es duïen a terme en el camp de la genètica començaven a donar alguns resultats, essent publicat el 1987 el principal d'ells. Sota el títol de “Mitochondrial DNA and human evolution”²⁷, es donen a conèixer els resultats obtinguts de l' anàlisi de 147 mostres d'ADNmt²⁸ pertanyent a 147 individus actuals de geografies diferents –africans, caucasiàns, asiàtics, australians, etc. El que van poder apreciar els científics era com es formaven dos grups força clars en funció de les afinitats i similituds en l'ADNmt: d'una banda, en un grup només es trobava ADNmt d'origen exclusivament africà, mentre que l'altre grup presentava l'ADNmt de la resta de les procedències juntament amb el d'origen africà. No es tractava del tot d'una dicotomia, sinó que en realitat s'estava observant una prova de base genètica que apuntava a un origen africà del nostre ancestre –l'ancestre de l'*homo sapiens sapiens*. Addicionalment, i partint del supòsit que la seqüència de la divergència de l'ADNmt s'acumulés de manera constant en els humans, els científics van creure poder estimar el temps transcorregut des de la separació de totes les línies de l'ADNmt cap als 140.000-225.000 anys; emperò la qüestió d'intentar establir el moment de la migració fora del continent africà ja no era estimable. No obstant, en el mateix article ens adverteixen de la perillositat de creure en els resultats moleculars, ja que únicament identifiquen un ancestre comú a Àfrica en una franja cronològica determinada, el qual no necessàriament ha de pertànyer a l'*homo* anatòmicament modern i, en conseqüència, l'origen d'aquest podria no haver tingut lloc a Àfrica; així com tampoc podem confiar en les dades paleoantropològiques, ja que les cronometries dels fòssils no es troben lliures del dubte.

²⁷ Cann, R. L.; Stoneking, M.; Wilson, A. C. (1987). Mitochondrial DNA and human evolution, *Nature*, 325:31-36.

²⁸ Leakey, R.; Lewin, R. (1999). *Nuestros orígenes. En busca de lo que nos hace humanos*, Ed. Critica, Barcelona. Exposen descripció clara i concisa sobre l'ADNmt. Gran part de la investigació genètica es centra en els cromosomes del nucli de les cèl·lules, que és on s'emmagatzema la major part de la informació genètica de l'ésser viu. Part d'aquestes dades genètiques es troben concretament en unes estructures denominades mitocondries. Aleshores, l'ADN mitocondrial o ADNmt consta de dues propietats que el fan altament interessant i especial per rastrejar la història evolutiva de les poblacions recents. L'ADN acumula les mutacions com si es tractés d'un rellotge molecular, avantatge al que cal sumar la característica que l'ADNmt és de transmissió materna, la qual cosa resulta més senzill per als científics poder reconstruir processos evolutius de poblacions.

Com a teoria confrontada a la de *Out-of-Africa*, es va formular la d'una evolució multiregional. Si en el model anterior s'excloïa a l'*homo neanderthalis* per dibuixar l'origen de l'*homo sapiens sapiens*, la teoria multiregional sí contemplava una contribució per part de l'homínid europeu. Essencialment, aquest model exposa que fa un milió d'anys l'*homo erectus* va emigrar d'Àfrica cap a la resta de territoris i en cada una de les regions aquest homínid protagonitzaria un procés evolutiu cap a l'*homo sapiens*, amb un flux genètic interregional suficient com per mantenir una morfologia homogènia al llarg de la geografia i cronologia. Wolpoff i Thorne són els principals exponents d'aquest plantejament²⁹. En un moment en el que les teories d'un únic origen africà comptaven amb l'efervescència dels innovadors resultats de les proves de l'ADNmt, els multiregionalistes tenien les seves reticències. Això era degut, principalment, a que les conclusions que es treien a través dels anàlisis moleculars es sustentaven sobre assumpcions hipotètiques, un fet que per ells mancava de tota consistència teòrica. Dintre d'aquesta inconsistència remarquen alguns punts que no semblen massa clars. El primer d'ells vindria a ser la no existència llinatges lliures de l'ADNmt d'arrel africana, alhora que no queda cap mena de rastre de les poblacions locals sobre les quals –suposadament– s'imposaria l'*homo* anatòmicament modern africà. En un primer moment es va pensar que els individus de sexe femení locals no s'haurien involucrat amb els nouvinguts, per lo que el seu llinatge no es perpetuaria –recordem que l'ADNmt es transmet per via materna. Com a possible argument a la inexistència d'altres llinatges d'ADNmt, diversos avenços en la investigació molecular van descobrir que aquest està conformat per un tipus de molècula que no es recombina ni mescla i que, per tant, la seva transmissió es reduïa a ser o completa o nul·la –aquesta regla de o el tot o el res comporta que a llarg termini un dels llinatges acabi reemplaçat per l'altre. A aquesta dificultat inherent de l'ADNmt, Thorne i Wolpoff hi sumaven una segona exigència lògica consistent en corroborar les dades extrems des de la disciplina de la biologia amb les evidències fòssils. Per demostrar la teoria *Out-of-Africa* és necessari que, amb el supòsit que la migració hagués comportat la desaparició de les poblacions locals, les restes fòssils paleoantropològiques presentin un canvi abrupte en la seva anatomia. Emperò els multiregionalistes assenyalen la continuïtat en la morfologia i anatomia dels fòssils en aquelles geografies que varen ser receptores de les

²⁹ Thorne, A. G.; Wolpoff, M. H. (1992). The multiregional evolution of humans, *Scientific American*, (Abril):76-83.

migracions procedents d'Àfrica –l'Europa central sud, l'est d'Àsia i Austràlia– invalidant el concepte de reemplaçament. Addicionalment, un tercer dubte requeria en les característiques de la substitució que van patir les poblacions locals. Segons Thorne i Wolpoff, les poblacions locals dels territoris no africans en teoria havien de comptar amb dos avantatges importants: l'adaptació a l'ambient i la superioritat demogràfica com a conseqüència de l'anterior. Certament, la victòria sobre les poblacions locals a mans dels homínids africans s'explicaria per una superioritat tecnològica, no obstant, el registre arqueològic no presenta artefactes que indiquin un canvi cultural en la geografia, sinó més aviat hi ha una continuació amb la indústria preexistent a l'arribada migratòria. De totes maneres, els investigadors afegeixen un últim apunt al respecte, i és que no necessàriament s'hauria produït un reemplaçament poblacional en la seva totalitat, sinó que hi ha la possibilitat que part dels autòctons sobrevisquessin³⁰.

Semblava doncs que no hi havia cap mena de consens ni opcions a arribar a cap conclusió unànime. Mentrestant, i amb la idea d'intentar esclarir el passat i formació de l'*homo sapiens sapiens*, el 1997³¹ va sortir publicat un article en el que es posaven sobre la taula una selecció de restes d'individus europeus amb cronologies que van des de principis del Paleolític Superior –incloent l'*homo neanderthalis*– fins al Mesolític, així com també algunes mostres actuals. El principal objectiu de l'estudi era interpretar i extreure conclusions sobre l'origen de la morfologia anatòmica i quina relació es podia establir amb els homínids del Paleolític Superior –també del Mesolític. Essencialment, la metodologia d'aquesta prova consistia en el càlcul de les proporcions anatòmiques –tals com les de les extremitats superiors i/o inferiors, així com el tronc–, per poder projectar els resultats en gràfiques de dispersió mitjançant les qual seria possible establir

³⁰ Els autors pretenen establir una analogia per exemplificar el concepte. Dita analogia la transporten sobre la conquesta espanyola de les Índies americanes del segle XV, com a episodi en el que un col·lectiu humà amb avantatge tecnològic s'imposa sobre un altre en desavantatge tecnològic, sense que això suposés la total desaparició de la població indígena. La meua reflexió al respecte és que no és possible pretendre formular un paral·lelisme amb dos contextos totalment diferenciats a diversos nivells –des de social o militar, fins a climàtic i geogràfic. Si més no, es pot considerar que la supervivència de part de la població indígena americana seria deguda al propi interès dels europeus, i no pas de les circumstàncies contextuals. En l'episodi del Paleolític Superior, certament, s'hauria pogut donar una supervivència, però les circumstàncies són molt diferents i, per tant, el resultat també.

³¹ Holliday, T. W. (1997). Body proportions in Late Pleistocene Europe and modern human origins, *Journal of Human Evolution*, 32:423-448.

les similituds i diferències anatòmiques³². La principal sorpresa va ser que els trets anatòmics dels europeus de principis del Paleolític Superior s'aproximaven més al grup d'africans subsaharians. Aquest fet conduïa a una contradicció de no fàcil explicació, donat que s'estaven mostrant analogies d'individus que varen habitar contextos climàtics diferents: d'una banda els homínids europeus del Paleolític Superior d'adaptació glacial i, de l'altra, els d'adaptació tropical africans. Mentrestant, la mostra de l'*homo neanderthalis* de La Chapelle-aux-Saints 1 (del jaciment La Chapelle-aux-Saints situat a França, en la regió del Llemosí) i les d'alguns *homo* de principis del Paleolític Superior no semblen mostrar proximitat morfològica amb individus actuals de les regions on es van documentar les restes paleolítiques. Aquesta mena de incompatibilitat anatòmica, segons l'autor, pot explicar-se per dues raons: en el cas de l'*homo neanderthalis* el motiu vindria donat per la seva morfoanatomia conseqüent a l'adaptació a un ambient *hyper-polar*, mentre que el motiu en el cas dels individus de principis del Paleolític Superior és degut a que presenten uns trets propis a una adaptació a ambients tropicals –i, per tant, més semblants als africans subsaharians, res a veure amb les morfologies europees actuals. Certament, a finals del Pleistocè Europa va veure variacions climàtiques que li portaren ambients més temperats, però en cap moment arribaria a un de tipus tropical i encara les fluctuacions no haurien sigut suficientment prolongades com per permetre un canvi morfoanatòmic acusat. La conclusió final a la que arriba Holliday és que en realitat s'hauria de plantejar un procés evolutiu diferent que no suposi un reemplaçament extrem. Igualment, afegeix que per a aquells que posin en dubte l'origen africà, els homínids de principis del Paleolític Superior són massa diferents com per poder considerar als antecedents regionals –com l'*homo neanderthalis*– els seus ancestres i, per tant, creure en una continuïtat genètica com la proposada per la teoria multiregionalista.

Holliday continua assegurant que existirien dues vies de sortida força més plausibles: o bé s'ha de creure en una contribució genètica de l'*homo neanderthalis* en l'*homo* anatòmicament modern, o bé l'*homo* anatòmicament modern és de morfologia més africana, encara que les generacions posteriors experimentarien una selecció

³² Una gràfica de dispersió és com un mapa en el que es representen ítems numèrics que poden ser interpretats. Segons els resultat dels càlculs de proporcions de l'estudi de 1997, els individus que estiguessin més pròximes en la gràfica tindrien uns trets anatòmics més semblants, i com més distant més diferents serien.

climàtica que portaria a l'*homo* modern europeu que ens arriba a nosaltres. En aquest sentit, ni la teoria *Out-of-Africa* ni la multiregional s'adapten als fòssils que ens arriben ni a la seva posterior transformació. D'aquesta manera, el model que reflectia la complexitat filogenètica de la nostra espècie a finals del Pleistocè era la teoria d'assimilació o la teoria del *sapiens* afroeuropeu. Essencialment, en aquesta es contempla el registre de fòssils europeus com el resultat d'una conjunció entre els individus locals i gens externs que s'acabarien imposant sobre els primers.

D'aquesta manera entrem en una tercera teoria iniciada per G. Bräuer el 1984³³, en la qual se'ns exposa que l'origen de la forma de l'*homo* anatòmicament modern té lloc a Àfrica amb una posterior dispersió cap a la geografia europea i, potser també asiàtica³⁴. Al darrere de la migració molts investigadors semblen coincidir en què el factor primer és un canvi de les condicions climàtiques, que convertirien el paisatge africà en un ambient més àrid i advers, forçant a la sortida dels homínids³⁵. Aquestes poblacions que emigraren entrarien en contacte amb les cadenes genètiques de les poblacions locals europees, tenint lloc una assimilació de gens, seguint un procés complex, multicausal, diferent en cada regió i lent. Trinkaus³⁶ s'assegura la possibilitat de refutar els escenaris evolutius dels models *Out-of-Africa* i multiregional mitjançant dades paleontològiques i/o biològiques –tant anatòmica com molecular. Això ho vol aconseguir amb les seves observacions sobre els *homo* anatòmicament moderns europeus del Paleolític Superior, els quals –en la seva opinió– reflecteixen una composició física en la que predominen els trets del seu ancestre modern africà i en menor grau trets adquirits per la contribució de l'*homo neanderthalis*.

³³ Bräuer, G., *A craniological approach...*

³⁴ En el mateix article, Bräuer, G., *A craniological approach...*, s'inclouen les dades del que haurien estat les restes fòssils dels primers individus en la fase transitòria d'un homínid arcaic a un més modern dintre de la rama *homo sapiens*, les quals es troben al sud d'Àfrica, en espais com Border Cave i Klasies River Mouth (en la República de Sud-Àfrica), Omo Kibish (sur d'Etiòpia) i possiblement també les de Mumba Rockshelter (Tanzània), amb una cronologia de 100.000 anys.

³⁵ Tornant a l'article de Finlayson, C.; Carrión, J. S., *Rapid ecological turnover...* es presenten algunes dades que posen de manifest el canvi climàtic que Europa va experimentar durant el Pleistocè Final, i particularment fa entre 50.000 i 30.000 anys, amb abruptes oscil·lacions. Els canvis de ritme ràpid es poden detectar en les oscil·lacions de les seqüències de pol·len que marquen grans transformacions en la composició de la vegetació i el pas del bosc a espais més oberts.

³⁶ Trinkaus, E., *The fate of the neandertal...*

Propostes paleogenètiques

De nou va tenir lloc un altre pas en la investigació biològica i genètica de l'*homo neanderthalis*. El 1997, l'equip de Pääbo³⁷ ³⁸ donava a conèixer els resultats d'una recerca completament innovadora. Per primer cop, s'aconseguia recuperar l'ADN de l'espècie *neanderthalis*. En la investigació varen ser moltes les conclusions a les que van arribar, però donats els interessos del present treball em remetré simplement a aquelles que connecten amb la recerca de l'evolució de l'ésser humà. Una primera observació va ser que la seqüència de l'ADN de l'*homo neanderthalis* compartia algunes posicions amb les seqüències africanes, la qual cosa confirmava l'origen africà del seu ancestre més remot, de la mateixa manera que també ho era el de l'*homo* anatòmicament modern. La segona observació implicava la construcció d'un arbre filogenètic en el que es pogués datar el moment de divergència evolutiva entre l'*homo neanderthalis* i l'*homo* anatòmicament modern africà, amb el resultat d'una xifra del voltant de mig milió d'anys. En cas de dubte o escepticisme, la realitat fòssil sembla corroborar-se fins al moment amb aquesta cronometria³⁹.

Així doncs, a principis del segle passat estava assumit que l'ADN de l'*homo neanderthalis* era clarament diferent al dels europeus actuals. Ara bé, no hi havia cap evidència clara i concisa que negués o afirmés si va existir una continuïtat o una discontinuïtat de llinatges entre els *homo neanderthalis* i els *homo* anatòmicament moderns. Davant aquesta situació, a finals del 2001, un grup d'investigadors es va proposar recuperar l'ADN de individus *homo* anatòmicament moderns documentats a la cova de Paglicci (Itàlia) per obtenir més respostes⁴⁰. Recapitulant, les teories fins ara contemplades s'agrupen en un bàndol defensor de la discontinuïtat entre ambdues espècies –teoria *Out-of-Africa*- i en un altre defensor de la continuïtat de llinatges –la

³⁷ Pääbo, S. *et alii*. (1997) Neandertal DNA Sequences and the Origin of Modern Humans, *Cell*, 90:19-30.

³⁸ Es recomana resseguir les dades de la investigació de l'equip de Pääbo amb la síntesi de Lalueza-Fox, C. (2011). *Genes de neandertal*, Ed. Síntesis, Madrid.(=Lalueza-Fox, C., *Genes de neandertal*...)

³⁹ Lalueza-Fox, C., *Genes de neandertal*... ens recorda la descoberta a Atapuerca (Espanya) de les restes d'uns homínids datats en 400.000 anys que comencen a presentar trets morfològics que més endavant seran els propis de l'espècie *neanderthalis*.

⁴⁰ Caramelli, D. *et alii*. (2003). Evidence for genetic discontinuity between Neandertals and 24.000-year-old anatomically modern Europeans, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 11:6593-6597.

teoria multiregional. En aquest estudi genètic del 2001⁴¹, les mostres òssies s'havien datat per radiocarboni una en uns 25.000 anys i l'altra 23.000 anys. Els resultats de la prova demostraven que els individus d'aquesta cova –pertanyents a l'espècie de *l'homo* anatòmicament modern- eren genèticament similars als europeus actuals i clarament diferents als *homo neanderthalis* cronològicament pròxims a ells, amb la qual cosa quedava demostrada una discontinuïtat directe entre les dues espècies⁴², entrant en consonància amb la teoria *Out-of-Africa*. En canvi sí es podia confirmar la continuïtat del llinatge des dels *homo* anatòmicament moderns del Paleolític Superior fins a l'actualitat, alhora que es confirmava la no connexió genètica respecte als *homo neanderthalis* –l'espècie que habitava Europa en el Paleolític Mitjà. No obstant, s'ha de tenir en compte que totes aquestes conclusions venen donades per uns anàlisis en base a unes poques mostres disponibles de les dues espècies d'homínids, per lo que de nou es tracta d'una investigació en la que la dificultat rau en la impossibilitat d'establir una teoria general a partir de dades extremadament particulars.

Un altre gran pas a la recerca de respostes té lloc a principis del 2004, amb la publicació de la seqüència genètica de quatre *homo neanderthalis*⁴³. L'objectiu inicial de l'estudi era comprovar la possibilitat que hagués tingut lloc un procés d'hibridació entre els *homo neanderthalis* i els *homo* anatòmicament moderns; és a dir, fins aleshores els estudis només demostraven que els *homo neanderthalis* eren portadors d'un ADNmt que no es troba entre els éssers humans d'avui en dia, però no estava resolta la qüestió d'una possible contribució genètica per part de l'espècie *neanderthalis* sobre els *homo* anatòmicament moderns. Certament, el cas és que amb les dades de què es disposava aleshores, l'opció del flux genètic entre ambdues espècies no havia quedat descartada en

⁴¹ Els anàlisis es practicaven en el genoma mitocondrial que es trobava en la regió denominada control, la qual consta de dues zones, denominades regions hipervariables, on s'acumulen de forma preferent els polimorfismes. En aquest sentit, aquestes regions exhibeixen una gran variabilitat entre individus no emparentats i de llinatges diferents, mentre que la variabilitat descendeix en cas que els objectes d'estudi comparteixin un llinatge comú. Naverán, N. (2007). *DNA antiguo, metodología y daños moleculares. Aproximación al poblamiento del Nuevo Mundo*, Universidad Santiago de Compostela.

⁴² Qualsevol intent de refutar els resultats al·legant una possible contaminació de les mostres que distorsionessin les estructures de l'ADN dels *homo* anatòmicament modern quedava invalidat per la contrastació que es va fer amb restes faunístiques de la mateixa cova.

⁴³ Serre, D. et alii. (2004). No evidence of neandertal mtDNA contribution to early modern humans, *Public Library of Science Biology* 3:313-317. (=Serre, D. et alii., *No evidence of neandertal contribution...*).

la seva totalitat: s'hauria pogut produir un encreuament genètic en un procés llarg i continu. No obstant, a llarg termini la perpetuïtat d'una de les dues espècies quedava condemnada, essent plausible que un dels dos llinatges acabés imposant-se de forma "atzarosa" i/o per selecció natural –el material de què disposen les investigacions actuals no és suficient per poder obtenir resultats concloents i fiables, tal és el cas de l'ADNmt, si no fos perquè la seva transmissió és per via materna amb la probabilitat de perdre's amb el temps per una reducció de descendència s'haurien pogut obtenir dades molt valuoses. Sobre l'estudi genètic en qüestió, es partia de la base que els *homo* anatòmicament moderns eren genèticament molt semblants a nosaltres en l'actualitat, per lo que si s'aconseguia demostrar alguna mena de similitud entre les espècies del Paleolític Mitjà i del Paleolític Superior es deduiria l'estructura híbrida de l'*homo sapiens sapiens*. En aquest sentit, es va fer una selecció de mostres d'ambdues espècies de diferents individus d'arreu d'Europa, posant especial atenció a aquelles mostres més ben conservades⁴⁴. El cas és que a nivell genètic no es donava cap mena de coincidència en l'ADN; tot semblava indicar que la discontinuïtat de llinatge era la única ruta en l'evolució humana; fins i tot aquelles mostres que pertanyien a individus de Vindija i Mladeč considerats com una forma transitòria entre les dues espècies, no evidenciaven cap mena d'encreuament genètic. Degut al fracàs dels resultats davant els objectius, es va optar per formular la hipòtesi a partir de càlculs matemàtics, mitjançant els quals s'establien diversos graus d'hibridació en models demogràfics, amb la previsió que després d'una contribució real un dels dos llinatges es perdria de manera "atzarosa". En tot cas, qualsevol dada matemàtica per definir hipotètiques contribucions indicava uns percentatges molt reduïts. Si bé, de moment, novament, no quedava confirmada amb tota seguretat la contribució de l'*homo neanderthalis* en l'espècie de l'*homo* anatòmicament modern.

El paper de la Península Ibèrica dintre del debat evolutiu

En certa manera es pot pensar que la recerca biològica i genètica estava deixant al marge la investigació paleoantropològica. Si bé els resultats en la paleogenètica

⁴⁴ Les diferents mostres d'*homo neanderthalis* pertanyien a individus de Vindija (Croàcia), Engis (Bèlgica), La Chappelle-aux-Saints (França); mentre que les dels *homo* anatòmicament modern eren de Mladeč (República Txeca), Cro-Magnon, Abri Pataud i La Madelaine (França). Serre, D. *et alii.*, *No evidence of neandertal contribution...*

eclipsaven les investigacions arqueològiques, de forma paral·lela es seguien esdevenint troballes destacables.

Molt possiblement, la de més ressò va ser la troballa accidental de 1992 a Portugal: degut a la retirada de terra per unes obres de carretera, va quedar al descobert a l'àrea sud de la Vall de Lapedo (Portugal), en l'Abrigo Do Lagar Velho, una seqüència d'estrats que van ser relacionats amb el Paleolític Superior. Cap al 1998 es localitzarien unes restes òssies que conformaven l'esquelet d'un infant. Degut a les obres de la carretera, part de l'esquelet va resultar afectat, no obstant, es van poder recuperar algunes peces en un estat de conservació gens menyspreable i aptes per a un estudi paleoantropològic. No es faria esperar la publicació a través de la qual es difondria un dels casos més emblemàtics que presentés restes antropomòrfiques que suportaven la teoria de la hibridació⁴⁵. Dels diversos anàlisis que es van dur a terme sobre les aquestes restes òssies, els investigadors varen arribar a la conclusió que es trobaven davant un individu resultat de la combinació de trets propis de l'*homo neanderthalis* i de l'*homo* anatòmicament modern⁴⁶.

Simplement per no estendre'ns ens excessius detalls remarcarem alguns dels aspectes que es van anotar en els anàlisis antropomètrics. D'una banda, els resultats dels paràmetres de l'apòfisi mastoide de l'os temporal –darrere el conducte auditiu extern– donaven unes xifres que el posicionaven entre aquells propis dels *homo neanderthalis* i els de l'*homo* anatòmicament modern; d'una altra banda, el mentó de la mandíbula i les proporcions de les dents semblaven més pròpies de l'*homo* anatòmicament modern; i, en canvi, les proporcions de longitud femorotibials i la hipertròfia de les extremitats inferiors s'alineaven més amb l'*homo neanderthalis*. Per tant, semblava que l'individu reunia diverses característiques antropològiques pròpies d'ambdues espècies. Això va

⁴⁵ Duarte, C. *et alii.* (1999). The early Upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (USA), 96:7604-7609. (= Duarte, C. *et alii.*, *The skeleton from Lagar Velho...*).

⁴⁶ Una de les dificultats que afronta l'article Duarte, C. *et alii.*, *The skeleton from Lagar Velho...* i que els propis autors reconeixen en el seu anàlisis és la no existència de dades sobre les proporcions corporals de l'*homo neanderthalis* en la Península Ibèrica. No obstant, els casos documents arreu d'Europa presentaven unes proporcions corporals *hyperarctic* –un cos adaptat a climes freds. Aleshores, és molt possible que els *homo neanderthalis* de la Península Ibèrica presentessin uns trets similars o bé, degut al probable clima lleugerament més temperat, sobretot en les regions del sud, estiguessin conformats per unes proporcions adaptades més a climes no tan marcadament freds.

portar als investigadors a considerar dues possibles explicacions, on la primera d'elles apuntava a que es tractava d'un individu de finals del Pleistocè europeu que presentava trets arcaics –caràcter plesiomorfa-; la segona postulava que es trobaven davant un individu fruit de la combinació d'un individu de l'estirp de l'*homo neanderthalis* amb un altre anatòmicament modern⁴⁷. Addicionalment, la cronometria que s'havia obtingut de l'individu és del voltants dels 24.500 anys, és a dir, es troba cronològicament més enllà del període de transició de l'*homo neanderthalis* a l'*homo* anatòmicament modern en el sud de la Península Ibèrica. La persistència en una cronologia tant avançada d'un individu amb un mosaic morfoantropològic només es pot ésser degut a una cadena de descendents producte de la interrelació entre les dues poblacions⁴⁸.

També a principis dels anys noranta, i de nou a Espanya es va produir un altre accidental descobriment en una cova d'Astúries anomenada el Sidrón. A l'interior d'aquesta cova es varen localitzar les restes de diverses mandíbules que varen acabar essent identificades com a fòssils d'uns éssers humans molt antics. En el jaciment es varen desenterrar centenars de restes d'*homo neanderthalis*, bàsicament dents i ossos de les mans i dels peus. Davant les possibilitats, es va procedir en practicar un anàlisi genètic de les restes més ben conservades⁴⁹. L'excepcionalitat d'aquestes restes requeria primerament en què es tractaven de les primeres mostres analitzables procedents d'un dels extrems de la distribució geogràfica de l'espècie *neanderthalis*, datades en una cronologia que rondava els 40.000 i els 37.000 anys. La primera conclusió que es treia en base als resultats i considerant la situació geogràfica i cronològica va ser que aquestes restes compartien una certa homogeneïtat amb la resta d'*homo neanderthalis*

⁴⁷ Els autors de l'article parteixen de la idea que la configuració d'un mosaic morfoanatòmic –format bé per trets dels grups parentius que formen l'individu, bé per altres caràcters de manifestació més intermitja, o bé altres trets de caire més divergents que no es manifesten del tot- és el més propi dels éssers híbrids resultants entre dues subespècies, entre espècies o entre gèneres, en primats i carnívors.

⁴⁸ Un simple apunt a afegir és una segona hipòtesi que poden establir a partir de tot això, en la qual s'argumenta la desaparició de les poblacions d'*homo neanderthalis* a l'est d'Europa com a conseqüència de la seva extinció sense descendència que els perpetués, entrant en una dinàmica de progressiu reemplaçament per part de l'*homo* anatòmicament modern amb una tecnologia i sistemes socioculturals més avançats.

⁴⁹ Lalueza-Fox, C. *et alii*. (2010). Issues from Neandertal genomics: Diversity, adaptation and hybridisation revised from the El Sidrón case study, *Quaternary International* 247:10-14.

del continent europeu, alhora que tampoc eren més semblants als *homo* anatòmicament moderns. Addicionalment, també per la cornisa cantàbrica es troba un dels jaciments del Paleolític Superior més antics en la Península Ibèrica, per lo que s'havia d'imaginar un període cronològic en el que *homo neanderthalis* i *homo* anatòmicament moderns varen conviure en la proximitat de l'altre –encara que no hi ha semblances a nivell genètic.

Genoma de l'*homo neanderthalis*

En aquest joc de confirmacions i/o refutacions, l'esperança de formular una resposta que pogués ser indiscutible es posava en la possibilitat de poder recuperar el genoma d'un *homo neanderthalis*. Per a això, l'equip de Green⁵⁰ esperava trobar en la seqüència del genoma de l'*homo neanderthalis* part de l'ADN que fos idèntic als éssers humans actuals. A aquest motiu, es varen analitzar tres mostres d'individus d'espècie *neanderthalis* de la Cova de Vindija a Croàcia, les quals una havia estat datada en 38.310 anys, una segona mostra òssia no contenia suficient col·lagen per ésser datat, i la tercera havia estat datada en 44.450 anys. Sense entrar en masses detalls, el cas és que els anàlisis del genoma de l'*homo neanderthalis* que varen obtenir els portaven a ser incompatibles amb la teoria *Out-of-Africa*, ja que s'estava evidenciant que els *homo neanderthalis* genèticament eren més pròxim a les poblacions eurasiàtiques actuals que a les poblacions pròpiament africanes actuals. A més, s'ha detectat que part de la població eurasiàtica porta en el seu genoma uns trets que els enllacen amb els dels *homo neanderthalis* i alhora els distancien una mica més respecte a altres poblacions actuals. Els càlculs estimaven que entre un 1% i un 4% del genoma de la gent eurasiàtica actual és una derivació provinent del de l'*homo neanderthalis*. En tot cas, s'ha cregut identificar el lloc d'encreuament genètic quan les poblacions dels *homo* anatòmicament moderns s'havien expandit en la regió Pròxim Orient, des d'on es desplaçarien cap a la resta dels continents europeus i asiàtics amb uns trets més o menys híbrids. La incògnita que queda després dels satisfactoris resultats d'aquest estudi és entendre el perquè el flux genètic va tenir lloc per part dels *homo neanderthalis* envers els *homo* anatòmicament moderns i no de manera inversa.

Per tant, quedava confirmada la interrelació entre ambdues espècies segons la investigació anterior. Al propòsit d'establir detalls addicionals a tindre en compte per poder descriure el procés i construir el mapa de l'evolució en la cronologia en i l'espai,

⁵⁰ Green, R. E. *et alii*. (2010). A draft sequence of the neandertal genome, *Science* 328:710-722.

dos anys després Pääbo publicaria els resultats de l'estudi del seu equip d'investigació per esclarir la qüestió sobre la connexió genètica entre les dues espècies⁵¹. Aquest estudi partia de la base que els *homo neanderthalis* compartien més variants genètiques amb les poblacions no africanes que amb les poblacions africanes en la nostra actualitat. La única resposta que s'aconseguia donar era que els *homo neanderthalis* i els *homo* anatòmicament moderns haurien participat en alguna mena d'encreuament quan aquests últims havien iniciat la seva migració a l'exterior del continent africà. No obstant, dintre de les possibilitats també hi cap l'argument en el que es tenen presents les arrels d'origen africà dels antecessors de l'*homo neanderthalis*. En el mateix treball, revisant el genoma dels europeus actuals, els investigadors es veien capaços de poder estimar una datació per situar el moment en el que va tenir lloc l'última possible intervenció genètica de l'espècie *neanderthalis* en l'*homo* anatòmicament modern. En aquest sentit, les proves donaven com a resultat un període que comprèn entre els 86.000 i 37.000 anys, encara que sembla més plausible que fos concretament entre els 65.000 i els 47.000 anys. Tot i aquests avenços, encara quedava pendent definir les característiques del procés de flux genètic, si va consistir en un únic episodi o bé van ser diversos, o bé va ser un procés que es va perllongar durant un temps determinat. Addicionalment, els investigadors varen concloure que geogràficament l'espai que correlacionava amb totes les dades era Pròxim Orient, un fet que arqueològicament és contrastable ja que en aquesta regió s'hi troben les restes més antigues de l'*homo* anatòmicament moderns. És a dir, si la datació de l'encreuament fou realment entre els 65.000 i els 47.000 anys, aquest ventall cronològic resulta ser un període massa recent per aplicar-lo a Europa tenint en compte les datacions radiocarbòniques de les restes fòssils europees de l'espècie anatòmicament moderna; per lo que la lògica, partint del registre fòssil i la seva cronometria, porta a considerar l'episodi de la hibridació un cas aplicable als *homo* anatòmicament moderns de Skhul i/o Qafzeh (al nord d'Israel).

⁵¹ Sankararaman, S. *et alii*. (2012). The date of interbreeding between Neandertals and Modern Humans, *Public Library of Science Genetics* 8-10:1-9

CONCLUSIONS

L'*status quæstionis* sobre la investigació històrica, arqueològica, paleoantropològica i paleogenètica sobre els orígens i l'evolució de l'ésser humà a partir de l'etapa de transició entre el Paleolític Mitjà i el Paleolític Superior segueix essent un tema obert, sense una resolució unànime. Els subjectes participants en la problemàtica són l'*homo neanderthalis*, una espècie que va habitar Europa i el Pròxim Orient des de fa com a mínim 230.000 anys, i l'*homo* anatòmicament modern provinent d'Àfrica, el qual entraria en escena als continents europeu i asiàtic des de fa 50.000 anys. A tot això, el registre arqueològic assenyala el descens de la primera espècie en paral·lel a la introducció i expansió de la segona.

Com s'ha anat comprovant al llarg d'aquest treball, els diversos discursos que s'han formulat en l'àmbit acadèmic es podrien organitzar en tres fases de recerca. Una primera fase buscava determinar filogènia de l'*homo neanderthalis*; si bé semblava més evident que descendia de l'*homo antecessor* –possiblement amb l'*homo heidelbergensis* com a espècie pont entre ells-, el desenllaç no estava esclarit, essent les opcions bé una extinció natural, bé una extinció provocada. Per la seva banda, estava acceptada la continuïtat del llinatge de l'*homo* anatòmicament modern del Paleolític Superior fins als nostres dies. En la meua opinió, l'efecte que hauria provocat l'entrada d'un element competidor per la supervivència seria el principal factor de canvi; per tant, l'*homo* anatòmicament modern determina la situació de l'espècie *neanderthalis*, alhora que aquest estaria condicionat a elements alienes a la seva voluntat –el clima, la flora i fauna disponible, dinàmica demogràfica, etc. En un segon estadi de la investigació, els debats varen començar a girar sobretot entorn a la possibilitat que hagués existit una continuïtat de llinatge entre l'*homo neanderthalis* i l'*homo* anatòmicament modern, o com a mínim determinar quin tipus de coexistència va tenir lloc entre ambdues espècies. A nivell paleoantropològic, les restes fòssils indicaven certa progressió en el canvi morfoanatòmic, per lo que un reemplaçament de soca-rel no era plausible. El gran avenç va ser la introducció de l'una disciplina nova, la paleogenètica. No obstant, aquest tipus d'estudi té, al meu parer, tres problemes essencialment: el primer d'ells és que els resultats poden ser incorrectes per errors de càlcul o degut a l'alteració de la mostra analitzada; el segon és que es tracta un tipus de treball que necessàriament ha de tenir estudis paral·lels per corroborar i contrastar el resultat –una necessitat que no sempre és possible per la disponibilitat de mostres i restes; i el tercer consisteix en què les

mostres que s'analitzen no contenen totes les dades genètiques desitjades per poder observar, sinó que són estructures parcials.

En tot cas, les primeres conclusions dels primers estudis paleogenètics eren que l'ADN de l'*homo neanderthalis* compartia alguna seqüència amb l'estructura africana – possiblement perquè el seu ancestre era també d'origen africà-, emperò era totalment diferent a l'estructura pròpia dels éssers humans actuals. De l'altra banda, l'ADN de l'*homo* anatòmicament modern mostrava més semblances amb nosaltres que amb els *homo neanderthalis* més pròxims a la seva cronologia. Bàsicament, aquestes conclusions no es poden estendre a tot el conjunt eurasiàtic, ja que no deixen de ser estudis puntuals que pretenen definir hipòtesis teories generals. Així doncs, es va donar per possible que hagués tingut lloc un procés d'hibridació entre les dues espècies, un plantejament que el registre arqueològic recolzava en existir geografies en les que es detecten ocupacions d'ambdues espècies en cronologies pròximes i fins i tot per un llarg període de temps. La matisació de la hipòtesi rau en què la hibridació hauria tingut estat en percentatges molt petits, fins al punt que els trets dels *homo neanderthalis* es difuminarien i dissiparien dintre de l'estructura genètica de l'*homo* anatòmicament modern.

Tots els arguments que defensaven l'hibridació es varen confirmar amb l'estudi del genoma de l'*homo neanderthalis*, a partir del qual es va evidenciar la presència d'un mínuscul percentatge de component genètic d'aquest en el de les poblacions europees i asiàtiques actuals –mentre que en les poblacions africanes no estaria present, segurament pel fet l'espècie *neanderthalis* només es va cohabitar el continent Eurasiàtic amb l'*homo* anatòmicament modern. De fet, els investigadors es varen veure capaços de datar el període en el que preferiblement hauria tingut lloc, una pretensió que es corroborava amb les restes arqueològiques.

En definitiva, a dia d'avui i donats els resultats, es pot donar per confirmada la teoria assimilacionista com a proposta sobre l'origen de l'*homo sapiens sapiens*, amb l'existència de la contribució per part de l'*homo neanderthalis* en l'evolució de la nostra espècie. Evidentment, s'entén que aquestes dades no són concloents ni definitives, donat que l'àmbit acadèmic continua amb la seva recerca amb l'objectiu de contrastar o refutar els resultats que es recopilen en aquest treball, essent més que probable l'esdeveniment de nous descobriments.

BIBLIOGRAFIA

Libres

- ARSUAGA, J. L.; MARTÍNEZ, I. (2011). *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*, Ed. Temas de Hoy, Barcelona.
- CARBONELL, E.; CORBELLÀ, J.; MOYÀ, S.; SALA, S. (2010). *Sapiens. El camí dels homínids cap a la intel·ligència*, Edicions 62, Barcelona.
- LALUEZA-FOX, C. (2011). *Genes de neandertal*, Ed. Síntesis, Madrid.
- LEAKEY, R.; LEWIN, R. (1999). *Nuestros orígenes. En busca de lo que nos hace humanos*, Ed. Critica, Barcelona.
- NAVERÁN, N. (2007). *DNA antiguo, metodología y daños moleculares. Aproximación al poblamiento del Nuevo Mundo*, Universidad Santiago de Compostela
- POIRIER, F. E. (1987). *Understanding Human Evolution*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Potts.
- ROSAS, A. (2010). *Los neandertales*, CSIC i Ed. Catarata.

Articles

- BENAZZI, S.; DOUKA, K.; FORNAI, C.; BAUER, C.C.; KULLMER, O.; SVOBODA, J.; PAP, I.; MALLEGGNI, F.; BAYLE, P.; COQUERELLE, M.; CONDEMI, S.; RONCHITELLI, A.; HARVATI, K.; WEBER, G. (2011). Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behavior, *Nature*, 479:525-528.
- BRÄUER, G. (1984). A craniological approach to the origin of anatomically modern *Homo sapiens* in Africa and implications for the appearance of modern Europeans, 337-410 EN: Smith, F. H.; Spencer, F. (Eds.) *The Origin of Modern Human: A world Survey of the Fossil Evidence*, Ed. Alan R. Liss, New York.
- BROSE, D.S.; WOLPOFF, M. H. (1971). Early upper Paleolithic Man and Late Paleolithic Tools, *American Anthropologist*, 73:1156-1194.
- CANN, R. L.; STONEKING, M.; WILSON, A. C. (1987). Mitochondrial DNA and human evolution, *Nature*, 325:31-36.
- CARAMELLI, D.; LALUEZA-FOX, C.; VERNESI, C.; LARI, M.; CASOLI, A.; MALLEGGNI, F.; CHIARELLI, B.; DUPANLOUP, I.; BERTRANPETIT, J.; BARBUJANI, G.; BERTORELLE, G. (2003). Evidence for genetic discontinuity between

Neandertals and 24.000-year-old anatomically modern Europeans, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 100-11:6593-6597.

- CONARD, N., BOLUS, M. (2003). Radiocarbon dating and the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges, *Journal of Human Evolution*, 44:331–371.
- DEFLEUR, A.; WHITE, T.; VALENSI, P.; SLIMAK, L.; CRÉGUT-BONNOURE, E. (1999). Neanderthal Cannibalism at Moula-Guercy, Ardèche, France, *Science*, 5437:128-131.
- DUARTE, C.; MAURICIO, J.; PETTITT, P. B.; SOUTO, P.; TRINKAUS, E.; PLICH, H. VAN DER; ZILHÃO, J. (1999). The early Upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 96:7604-7609.
- FALGUERÈS, C.; BAHAIN, J-J.; ARSUAGA, J. L.; BERMÚDEZ, J. M.; CARBONELL, E.; BISCHOFF, J. L.; DOLO, J-M. (1999). Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain *Journal of Human Evolution*, 37:343-352.
- FERRING, R.; OMS, O.; AGUSTÍ, J.; BERNA, F.; NIORADZE, M.; SHEILA, T.; TAPPEN, M.; VEKUA, A.; ZHVANIA, D.; LORDKIPANIDZDE, D. (2011). Earliest human occupations at Dmanisi (Georgian Caucasus) dated to 1,85-1,78 Ma, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 36:10432-10436.
- FINLAYSON, C.; PACHECO, F. G.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; FA, D. A.; GUTIÉRREZ, J. M.; SANTIAGO, A.; FINLAYSON, G.; ALLUE, E.; BAENA, J.; CÁCERES, I.; CARRIÓN, J. S.; FERNÁNDEZ, Y.; GLEED-OWEN, C. P.; JIMÉNEZ, F. J.; LÓPEZ, P.; LÓPEZ, J. A.; RIQUELME, J. A.; SÁNCHEZ, A.; GUZMÁN, F. G.; BROWN, K.; FUENTES, N.; VALARINO, C. A.; VILLALPANDO, A.; STRINGER, C. B.; MARTÍNEZ, F.; SAKAMOTO, T. (2006). Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe, *Nature*, 443:850-853.
- FINLAYSON, C.; CARRIÓN, J. S. (2007). Rapid ecological turnover and its impact on Neanderthal and other human populations, *Trends in Ecology and Evolution*, 4:213-222
- FOLEY, R.; LAHR, M. (2004). Paleoanthropology: Human evolution writ small, *Nature*, 431:1043-1044.
- GILLIGAN, I. (2007). Neanderthal Extinction and Modern Human Behavior: The role of climate Change and Clothing, *World Archaeology*, 4:449-514.

- GREEN, R. E.; KRAUSE, J.; BRIGGS, A. W.; MARICIC, T.; STENZEL, U.; KIRCHER, M.; PATTERSON, N.; LI, H.; ZHAI, W.; HSI-YANG, M.; HANSEN, N. F.; DURAND, E.Y.; MALASPINAS, A-S.; JENSEN, J. D.; MARQUES-BONET, T.; ALKAN, C.; PRÜFER, K.; MEYER, M.; BURBANO, H. A.; GOOD, J. M.; SCHULTZ, R.; AXIMU-PETRI, A.; BUTTHOF, A.; HÖBER, B.; HÖFFNER, B.; SIEGEMUND, M.; WEIHMANN, A.; NUSBAUM, C.; LANDER, E. S.; RUSS, C.; NOVOD, N.; AFFOURTIT, J.; EGHOLM, M.; VERNA, C.; RUDAN, P.; BRAJKOVIC, D.; KUCAN, Z.; GUŠIC, I.; DORONICHEV, V. B.; GOLOVANOVA, L. V.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J.; ROSAS, A.; SCHMITZ, R.W.; JOHNSON, P. L.; EICHLER, E. E.; FALUSH, D.; BIRNEY, E.; MULLIKIN, J. C.; SLATKIN, M.; NIELSEN, R.; KELSO, J.; LACHMANN, M.; REICH, D.; PÄÄBO, S.(2010). A draft sequence of the neandertal genome, *Science* 328:710-722.
- HEIM, J. L. (1997). Lo que nos dice la nariz, *Mundo Científico*, 177:526-534.
- HOFFECKER, J. (2009). The spread of modern humans in Europe, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (USA), 38:16040-16045.
- HOLLIDAY, T. W. (1997). Body proportions in Late Pleistocene Europe and modern human origins, *Journal of Human Evolution*, 32:423-447.
- HUBLIN, J-J. (2012). The earliest modern human colonization of Europe, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 34:13471-13472.
- KRINGS, M.; STONE, A.; SCHWMITZ, R.W.; KRAINITZKI, H.; STONEKING, M.; PÄÄBO, S. (1997) Neandertal DNA Sequences and the Origin of Modern Humans, *Cell*, 90:19-30.
- LALUEZA-FOX, C.; GIGLI, E.; SÁNCHEZ-QUINTO, F.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J.; ROSAS, A. (2010). Issues from Neandertal genomics: Diversity, adaptation and hybridisation revised from the El Sidrón case study, *Quaternary International* 247:10-14.
- OVCHINNIKOV, I.; GÖTHERSTROÖM, A.; ROMANOVA, G.; KHARITONOV, V.; LINDÉN, K.; GOODWIN, W. (2000). Molecular analysis of Neanderthal DNA from the Northern Caucasus, *Nature* 404:490–493.
- PINHASI, R.; HIGHAM, T.; GOLOVANOVA, L.; DORONICHEV, V. (2011). Revised age of late Neanderthal occupation and the end of the Middle Paleolithic in the northern Caucasus, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 21:8611-8616.

- SANKARARAMAN, S.; PATTERSON, N.; LI, H.; PÄÄBO, S.; REICH, D. (2012). The date of interbreeding between Neandertals and Modern Humans, *Public Library of Science Genetics* 8-10:1-9.
- SCHWARZT, H; TATTERSALL, I. (1996). Significance of some unrecognized apomorphies in the nasal region of Homo neanderthalensis, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 93:10852-10854.
- SERRE, D.; LANGANEY, A.; CHECH, M.; TESCHLER-NICOLA, M.; PAUNOVIC, M.; MENNECIER, P.; HOFREITER, M.; POSSNERT, G.; PÄÄBO, S. (2004). No evidence of neandertal mtDNA contribution to early modern humans, *Public Library of Science Biology* 2-3:313-317.
- SMITH, F.; TRINKAUS, E.; PETTITT, P.; KARAVANIĆ, I.; PAUNOVIĆ, M. (1999). Direct radiocarbon dates for Vindija G1 and Velika Pećina late Plesitocene hominid remains, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 96:12281–12286.
- STRAUS, L. (1997). The Iberian situation between 40,000 and 30,000 BP in light of European models of migration and Convergence En: Clark, G., Willermett, K. (Eds.), *Conceptual Issues in Modern Human Origins Research*. Aldine de Gruyter, New York, 235–252.
- STRINGER, C. (2012). The Status of Homo heidelbergensis, *Evolutionary anthropology: Issues, News and Reviews*, 21:101-107.
- THORNE, A. G.; WOLPOFF, M. H. (1992). The multiregional evolution of humans, *Scientific American*, (Abril):76-83.
- TRINKAUS, E. (1984). Neanderthal pubic morphology and gestation length, *Current Anthropology*, 25:509-514.
 - (2007). European early modern humans and the fate of the Neandertal, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 104:7367-7372.
- WOLPOFF, M. H; HAWKS, J.; CASPARI, R. (2000). Multiregional, not multiple origins, *American Journal of Physical Anthropology*, 112:129-136.

ÍNDEX ANALÍTIC

- ADN mitocondrial: 13-15, 20
- Assimilació, teoria: 17-18
- Genoma d'*homo neanderthalis*: 24
- Hibridació: 21-23, 25
- Homo* anatòmicament modern
- ADN: 19
 - Àfrica: 12, 18
 - Concomitància: 9, 23, 24
 - Grotta del Cavallo, Cova: 10
 - Migració: 9
 - Península Ibèrica: 10
 - Peștera cu Oase: 9
 - Pròxim Orient: 8, 24
- Homo antecessor*: 5-6
- Àfrica: 5
- Homo heidelbergensis*: 5
- Homo erectus*: 4, 13-14
- Homo ergaster*: 4
- Homo habilis*: 4, 13
- Homo neanderthalis*
- ADN: 18, 20
 - Morfoanatomia clàssica: 6
- Caucas: 8
- Croàcia: 8
- Europa: 8
- Desaparició: 8, 10, 12
- Península Ibèrica: 8, 11, 22
- Tardà: 8
- Llinatges: 18-20
- Multiregional, teoria: 14-16, 17, 19
- Out-of-Africa*, teoria: 12-14, 17, 19
- Regió hipervariable: 19

ÍNDIX TOPONÍMIC

- Abrido Do Lagar Velho (Portugal): 21
- Abri Pataud (França): 21
- Bacho Kino (Bulgària): 9
- Beneito, cova (Alacant): 8
- Border, cova (República sud-Àfrica): 17
- Carihuela (Granada): 8
- Cro-Magnon (França): 21
- Dmanisi (Caucas): 5
- El Sidrón, Cova de (Astúries): 23
- Engis (Bèlgica): 6, 21
- Forbes (Gibraltar): 6
- Gorham, Cova de (Gibraltar): 8
- Gran Dolina (Atapuerca, Espanya): 5
- Grotta del Cavallo (Itàlia): 10
- Gruta da Figueira Brava (sud-est de Portugal): 8
- Klasies River Mouth (República sud-Àfrica): 18
- Ksar Akil (Líban): 9
- La Chapelle-aux-Saints (França): 17, 21
- La Madelaine (França): 21
- Mladeč (República Txeca): 21
- Mezmaiskaya, cova de (Croàcia): 9
- Moula-Guercy, cova de (França): 11
- Mumba Rockshelter (Tanzània): 18
- Neander, Vall del (Düsseldorf): 6
- Negra, cova (València): 8
- Omo Kibish (Croàcia): 18
- Paglicci, Cova (Itàlia): 19
- Península Ibèrica: 21
- Peștera cu Oase (Romania): 9
- Pròxim Orient: 24
- Qafzeh (Israel): 25
- Skhul (Israel): 25
- Vindija, Cova de (Croàcia): 9, 21, 24
- Zafarraya (Màlaga): 8

ÍNDEX ONOMÀSTIC

- Affourtit, J.: 24
- Agustí, J.: 5
- Alkan, C.: 24
- Allue, E.: 8
- Arsuaga, J.: 5-6
- Aximu-Petri, A.: 24
- Baena, J.: 8
- Bahain, J-J.: 5
- Barbujani, G.: 19
- Bauer, C.C.: 10
- Bayle, P.: 10
- Benazzi, S.: 10
- Bermúdez, J. M.: 5
- Berna, F.: 5
- Bertorelle, G.: 19
- Bertranpetit, J.: 19
- Birney, E.: 24
- Bischoff, J. L.: 5
- Bolus, M.: 10
- Brajkovic, D.: 24
- Bräuer, G.: 13, 18
- Briggs, A. W.: 24
- Brose, D.: 7
- Brown, K.: 8
- Burbano, H. A.: 24
- Butthof, A.: 24
- Cáceres, I.: 8
- Cann, R. L.: 13
- Caramelli, D.: 19
- Carbonell, E.: 4-5
- Carrión, J. S.: 8, 11, 18
- Casoli, A.: 19
- Chech, M.: 20-21
- Chiarelli, B.: 19
- Condemi, S.: 10
- Conrad, N.: 10
- Coquerelle, M.: 10
- Corbella, J.: 10
- Crégut-Bonnoure, E.: 11
- Darwin, C.: 6
- Defleur, A.: 11
- Dolo, J-M.: 5
- Doronichev, V. B.: 9, 24
- Douka, K.: 10

Duarte, C.: 22
Dupanloup, I.: 19
Durand, E.Y.: 24
Egholm, M.: 24
Eichler, E. E.: 24
Fa, D. A.: 8
Falguerès, C.: 5
Falush, D.: 24
Fernández, Y.: 8
Ferring, R.: 5
Finlayson, C.: 8, 11, 18.
Foley, R.: 6
Fornai, C.: 10
Fortea, J.: 23, 24
Fuentes, N.: 8
Gigli, E.: 13
Gilligan, I.: 11
Gleed-Owen, C. P.: 8
Golovanova, L. V.: 9, 24
Good, J. M.: 24
Goodwin, W.: 9
Götherstroöm, A.: 9
Green, R. E.: 24
Gušić, I.: 24
Gutiérrez, J. M.: 8
Guzmán, F. G.: 8
Hansen, N. F.: 24
Harvati, K.: 10
Heim, J. L.: 7
Higham, T.: 9
Höber, B.: 24
Hoffecker, J.: 9
Höffner, B.: 24
Hofreiter, M.: 20-21
Holliday, T. W.: 16-17
Hsi-Yang, M.: 24
Hublin, J-J.: 9
Jensen, J. D.: 24
Jiménez, F. J.: 8
Johnson, P. L.: 24
Karavanić, I.: 9
Kelso, J.: 24
Kharitonov, V.: 9
Kircher, M.: 24
Krause, J.: 24
Krainitzki, H.: 18

Krings, M.: 18
Kucan, Z.: 24
Kullmer, O.: 10
Lachmann, M.: 24
Lahr, M.: 6.
Lalueza-Fox, C.: 18-19, 23-24
Lander, E. S.: 24
Langaney, A.: 20-21
Lari, M.: 19
Leakey, R.: 13
Lewin, R.: 13
Li, H.: 24-25
Lindén, K.: 9
López, J. A.: 8
López, P.: 8
Lordkipanidzde, D.: 5
Malaspinas, A-S.: 24
Mallegni, F.: 10, 19
Maricic, T.: 24
Marques-Bonet, T.: 24
Martínez, F.: 8
Martínez, I.: 5-6
Mauricio, J.: 22
Menecier, P.: 20-21
Meyer, M.: 24
Moyà, S.: 10
Mullikin, J. C.: 24
Naverán, N.: 19
Nielsen, R.: 24
Nioradze, M.: 5
Novod, N.: 24
Nusbaum, C.: 24
Oms, O.: 5
Ovchinnikov, I.: 9
Pääbo, S.: 18, 20-21, 24-25
Pacheco, F. G.: 8
Pap, I.: 10
Patterson, N.: 24-25
Paunović, M.: 9, 20-21
Pettitt, P.: 9, 22
Pinhasi, R.: 9
Plich, H. Van der: 22
Poirier, F. E.: 7
Possnert, G.: 20-21
Prüfer, K.: 24
Rasilla, M. de la: 23-24

Reich, D.: 24-25
Riquelme, J. A.: 8
Rodríguez-Vidal, J.: 8
Romanova, G.: 9
Ronchitelli, A.: 10
Rosas, A.: 5, 10-13, 23-24
Rudan, P.: 24
Russ, C.: 24
Sakamoto, T.: 8
Sala, S.: 10
Sánchez, A.: 8
Sánchez-Quinto, F.: 23
Sankararaman, S.: 24-25
Santiago, A.: 8
Schultz, R.: 24
Schmitz, R.W.: 18, 24
Schwartz, H.: 7
Serre, D.: 20-21
Sheila, T.: 5
Siegemund, M.: 24
Slatkin, M.: 24
Slimak, L.: 11
Smith, F.: 8-9
Souto, P.: 22
Stenzel, U.: 24
Stone, A.: 18
Stoneking, M.: 13, 18
Strauss, L.: 8
Stringer, C.: 6, 8, 13
Svoboda, J.: 10
Tappen, M.: 5
Tattersall, I.: 7
Teschler-Nicola, M.: 20-21
Thorne, A. G.: 14-15
Trinkaus, E.: 7, 9, 18, 22
Valarino, C. A.: 8
Valensi, P.: 11
Vekua, A.: 5
Verna, C.: 24
Vernesi, C.: 19
Villalpando, A.: 8
Weber, G.: 10
Weihmann, A.: 24
Wilson, A. C.: 13
White, T.: 11
Wolpoff, M. H.: 7, 12, 14-15

Zhai, W.: 24

Zilhão, J.: 22

Zhvania, D.: 5

