

Ètica de la investigació d'ADN en restes humanes: cinc directrius d'aplicació global

Songül Alpaslan-Roodenberg^{1,2}, David Anthony^{3,4}, Hiba Babiker⁵, Eszter Bánffy⁶, Thomas Booth⁷, Patricia Capone⁸, Arati Deshpande-Mukherjee⁹, Stefanie Eisenmann^{5,10}, Lars Fehren-Schmitz^{11,12}, Michael Frachetti¹³, Ricardo Fujita¹⁴, Catherine J. Frieman¹⁵, Qiaomei Fu¹⁶, Victoria Gibbon¹⁷, Wolfgang Haak⁵, Mateja Hajdinjak⁷, Kerstin P. Hofmann⁶, Brian Holguin¹⁸, Takeshi Inomata¹⁹, Hideaki Kanzawa-Kiriyama²⁰, William Keegan²¹, Janet Kelso¹⁰, Johannes Krause¹⁰, Ganesan Kumaresan²², Chapurukha Kusimba²³, Sibel Kusimba²³, Carles Lalueza-Fox²⁴, Bastien Llamas^{25,26}, Scott MacEachern²⁷, Swapan Mallick^{1,28,29}, Hirofumi Matsumura³⁰, Ana Y. Morales-Arce³¹, Giedre Motuzaite Matuzeviciute³², Veena Mushrif-Tripathy⁹, Nathan Nakatsuka¹, Rodrigo Nores³³, Christine Ogola³⁴, Mercedes Okumura³⁵, Nick Patterson^{4,29}, Ron Pinhasi², Samayamantri P.R. Prasad³⁶, Mary E. Prendergast³⁷, Jose Luis Punzo³⁸, David Reich^{1,4,28,29}, Rikai Sawafuji³⁹, Elizabeth Sawchuk^{40,41}, Stephan Schiffels^{5,10}, Jakob Sedig^{1,4}, Svetlana Shnaider⁴², Kendra Sirak^{1,4}, Pontus Skoglund⁷, Viviane Slon^{43,44}, Meradeth Snow⁴⁵, Marie Soressi⁴⁶, Matthew Spriggs^{15,47}, Philipp W. Stockhammer^{10,48}, Anna Szécsényi-Nagy⁴⁹, Kumarasamy Thangaraj^{36,50}, Vera Tiesler⁵¹, Ray Tobler^{23,25}, Chuan-Chao Wang^{52,53}, Christina Warinner^{10,54}, Surangi Yasawardene⁵⁵, Muhammad Zahir^{5,56}

Traduït al català per: Carles Lalueza-Fox²⁴

- 1: Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston, MA, USA
- 2: Department of Evolutionary Anthropology, University of Vienna, Austria
- 3: Department of Anthropology, Hartwick College, Oneonta, NY, USA
- 4: Department of Human Evolutionary Biology, Harvard University, Cambridge, MA, USA
- 5: Max Planck Institute for the Science of Human History, Jena, Germany
- 6: Romano-Germanic Commission of the German Archaeological Institute, Frankfurt am Main, Germany
- 7: Francis Crick Institute, London, UK
- 8: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, MA, USA
- 9: Department of Ancient Indian History Culture and Archaeology, Deccan College Post Graduate and Research Institute, Pune, India
- 10: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany
- 11: Department of Anthropology, University of California, Santa Cruz, CA, USA
- 12: UCSC Genomics Institute, University of California, Santa Cruz, CA, USA
- 13: Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, St. Louis, MO, USA
- 14: Centro de Genética y Biología Molecular, Facultad de Medicina, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Peru
- 15: School of Archaeology and Anthropology, The Australian National University, Canberra, Australia
- 16: Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Center for Excellence in Life and Paleoenvironment, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
- 17: Division of Clinical Anatomy and Biological Anthropology, Department of Human Biology, University of Cape Town, Cape Town, South Africa
- 18: Department of Anthropology, University of California, Santa Barbara, CA, USA
- 19: School of Anthropology, University of Arizona, Tucson, AZ, USA
- 20: National Museum of Nature and Science, Ibaraki, Japan
- 21: Florida Museum of Natural History, Gainesville, FL, USA
- 22: Department of Genetics, School of Biological Sciences, Madurai Kamaraj University, Tamil Nadu, India
- 23: Department of Anthropology, University of South Florida, Tampa, FL, USA

- 24: Institute of Evolutionary Biology (CSIC-UPF), Barcelona, Spain
- 25: Australian Centre for Ancient DNA, School of Biological Sciences and The Environment Institute, University of Adelaide, Adelaide, SA, Australia
- 26: ARC Centre of Excellence for Australian Biodiversity and Heritage, University of Adelaide, Adelaide, SA 5005, Australia
- 27: Office of the Chancellors, Duke Kunshan University, Jiangsu, China
- 28: Howard Hughes Medical Institute, Boston, MA, USA
- 29: Broad Institute of MIT and Harvard, Cambridge, MA, USA
- 30: School of Health Science, Sapporo Medical University, Sapporo, Hokkaidō, Japan
- 31: Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Bern, Switzerland
- 32: Lithuanian Institute of History and Department of Archaeology, History Faculty, Vilnius University, Vilnius, Lithuania
- 33: Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR), CONICET, Córdoba, Argentina
- 34: Earth Sciences Department, National Museums of Kenya, Nairobi, Kenya
- 35: Department of Genetics and Evolutionary Biology, University of São Paulo, São Paulo, Brazil
- 36: DBT-Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics, Hyderabad, India
- 37: Department of Anthropology, Rice University, Houston, TX, USA
- 38: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Michoacán, Mexico
- 39: School of Advanced Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Hayama, Kanagawa, Japan
- 40: Department of Anthropology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada
- 41: Department of Anthropology, Stony Brook University, Stony Brook, NY, USA
- 42: ArchaeoZOOlogy in Siberia and Central Asia – ZooSCAn, CNRS – IAET SB RAS International Research Laboratory, Novosibirsk, Russia
- 43: Department of Anatomy and Anthropology and Department of Human Molecular Genetics and Biochemistry, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- 44: The Dan David Center for Human Evolution and Biohistory Research, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- 45: Anthropology Department, University of Montana, Missoula, MO, USA
- 46: Faculty of Archaeology, Leiden University, Leiden, Netherlands
- 47: Vanuatu Cultural Centre, Port Vila, Vanuatu
- 48: Institute for Pre- and Protohistoric Archaeology and Archaeology of the Roman Provinces, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany
- 49: Institute of Archaeogenomics, Research Centre for the Humanities, Eötvös Loránd Research Network, Budapest, Hungary
- 50: CSIR-Centre for Cellular and Molecular Biology, Hyderabad, India
- 51: School of Anthropological Sciences, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Mexico
- 52: Department of Anthropology and Ethnology, Institute of Anthropology, School of Sociology and Anthropology, and State Key Laboratory of Cellular Stress Biology, School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen, China
- 53: School of Basic Medical Sciences, Zhejiang University School of Medicine, and Institute of Asian Civilizations, Zhejiang University, Hangzhou, China
- 54: Department of Anthropology, Harvard University, Cambridge, MA, USA
- 55: Department of Anatomy, University of Sri Jayewardenepura, Nugegoda, Sri Lanka
- 56: Department of Archaeology, Hazara University, Mansehra, Pakistan

A qui s'ha d'adreçar la correspondència: Lars Fehren-Schmitz (lfehrens@ucsc.edu), Carles Lalueza-Fox (carles.lalueza@ibe.upf-csic.es), Mary Prendergast (mary@rice.edu), David Reich (reich@genetics.med.harvard.edu), Jakob Sedig (Jakob_Sedig@hms.harvard.edu), Kendra Sirak (Kendra_Sirak@hms.harvard.edu), Philipp Stockhammer (philipp.stockhammer@lmu.de)

Prefaci

Som un grup d'arqueòlegs, antropòlegs, conservadors i genetistes que representem diverses comunitats mundials i 31 països: Tots ens varem reunir el novembre de 2020 en un taller virtual dedicat a la ètica en la recerca en ADN antic. Hi havia un ampli acord de que es necessiten directrius ètiques aplicables a nivell mundial, però que les recomanacions recents basades en el debat sobre la recerca sobre restes humanes d'Amèrica del Nord no sempre són generalitzables a tot el món. Tenint en compte els diversos contextos, proposem les següents directrius aplicables a nivell mundial. Aquestes especifiquen que 1) els investigadors han d'assegurar-se que s'han complert totes les normatives dels llocs on treballen i dels quals provenen les restes humanes; 2) els investigadors han de preparar un pla detallat abans de començar qualsevol estudi; 3) els investigadors han de minimitzar els danys a les restes humanes; 4) els investigadors han d'assegurar-se que les dades estan disponibles després de la publicació per permetre un re-examen crític de les troballes científiques; i 5) els investigadors s'han de comprometre amb d'altres parts interessades des de l'inici d'un estudi i garantir el respecte i la sensibilitat envers les perspectives de les parts interessades. Ens comprometem a complir aquestes directrius i esperem que promoguin un alt estàndard ètic en el futur.

Introducció

L'anàlisi dels genomes humans antics ha sorgit com una poderosa aproximació per investigar les relacions de les persones que van viure en el passat entre elles i amb les persones que viuen avui. Un tema recurrent és que les persones que es troben en un lloc determinat al llarg del temps solen estar-hi com a resultat d'una llarga història de mobilitat i interacció. Durant l'última dècada, l'ADN antic ha aportat noves proves —afegides a les d'altres disciplines—, que refuten els mites de la «puresa» de qualsevol població i desmunten les narracions racistes i nacionalistes. Tot i que alguns han intentat fer un mal ús de la genètica com a eina per determinar la pertinença a un grup, al nostre parer no és adequat que les dades genètiques s'utilitzin com a àrbitre d'identitat¹.

El ràpid increment de les dades publicades genòmiques de persones del passat —ha passat de no haver-n'hi cap l'any 2009 a més de sis mil individus actualment— ha anat acompanyat de creixents debats sobre com dur a terme èticament la investigació de l'ADN antic²⁻¹⁶, basant-se en converses anteriors¹⁷⁻²⁴. L'ètica de la investigació de l'ADN té una urgència particular a causa del ràpid

creixement del camp, dels impactes socials i polítics de l'estudi de l'ancestralitat i del fet que els treballs sobre l'ADN antic analitzen persones que van viure i que han de ser respectades.

Les directrius institucionals o governamentals per obtenir permís per analitzar individus antics varien i no sempre garanteixen una investigació ètica i compromesa. Els investigadors tenen l'obligació de complir un estàndard més elevat del que poden exigir alguns òrgans de govern, però no hi ha consens sobre què implica això ^{11,25-27}. Cada vegada més, les antigues publicacions d'ADN han inclòs declaracions que descriuen com l'equip d'investigació va abordar qüestions ètiques ²⁸⁻³⁸, un desenvolupament que recolzem. Les organitzacions professionals també comencen a articular directrius ^{15,39}, i s'ha concedit almenys una subvenció per explorar aquestes qüestions en el context de la investigació sobre antics nord-americans ⁴⁰. Faltà notablement una declaració sobre ètica co-signada per un grup d'erudits diversos i representatius internacionalment dedicats a la investigació de l'ADN antic.

Vam convocar més de 60 arqueòlegs, antropòlegs, comissaris i genetistes que representen més de trenta països i diverses comunitats mundials per a un taller virtual d'ètica del 4 al 5 de novembre del 2020. Tots els participants es van comprometen a dur a terme investigacions sobre l'ADN de restes humanes que siguin èticament responsables i sensibles a les diverses perspectives de les parts interessades (persones que tenen connexió amb un estudi, incloses comunitats descendents, responsables de la custòdia de les restes humanes i investigadors). Aquí presentem estudis de casos a partir de diversos contextos globals per il·lustrar l'amplitud de qüestions que envolten la consulta de comunitats i grup indígenes, destacant com varien els problemes rellevants a tot el món. A continuació, proporcionem pautes per a la investigació de l'ADN sobre restes humanes que s'apliquen a nivell mundial (Quadre 1).

El compromís ètic amb les comunitats depèn del context

Gran part de la literatura sobre investigació ètica de l'ADN d'individus antics s'ha centrat en els Estats Units (EUA) ^{3,4,13,15}. Aquestes discussions han produït recomanacions per promoure el compromís entre investigadors i comunitats indígenes, resumides en una guia de recerca publicada per la Societat Americana de Genètica Humana, que suggereix que tots els estudis sobre l'ADN antic haurien d'incloure consultes formals, abordar consideracions culturals i ètiques, implicar les comunitats i donar suport a la construcció de recursos, desenvolupar plans d'informació i gestió de dades, i desenvolupar plans de responsabilitat i custòdia a llarg termini ¹⁵.

Centrar les perspectives indígenes és fonamental en les regions amb històries de colonialisme, d'expropiació de terres i d'artefactes indígenes, i de desautorització persistent de les comunitats indígenes; no consultar les comunitats pot causar danys en aquests contextos ^{5,6}. Als Estats Units, totes les restes antigues de nadius americans que es troben en institucions finançades pel govern federal estan sotmeses a la Llei de Protecció i Repatriació de les Tombes de Nadius Americans (NAGPRA), que estableix que les institucions consultin i intentin transferir les restes de persones antigues (identificables culturalment o no) a grups indígenes. A Austràlia, lleis similars intenten repatriar restes humanes en alguns casos de fins a 40.000 anys d'antiguitat ⁴¹ retirades de les comunitats aborígens i illencs de l'estret de Torres ^{42,43}. Tanmateix, quan es duu a terme investigacions sobre les restes d'individus antics on hi ha pocs (si n'hi ha) vincles materials o orals amb grups actuals, o quan es promou la idea que alguns grups tenen més propietat sobre el patrimoni cultural que d'altres pot contribuir al desenvolupament d'un conflicte social, un marc ètic centrat en els indígenes que imposi associar cada individu antic a un grup contemporani no encaixa.

Les institucions governamentals són a vegades un canal eficaç per a representar les perspectives indígenes

En molts països d'Amèrica, el patrimoni indígena està integrat en la identitat nacional i inserit en institucions culturals governamentals. Per exemple, després de la independència a Mèxic, els mestissos (gent d'ascendència mixta) que formen la gran majoria de la població van adoptar llegats dels grups Nahua (Asteca), Maya, Zapoteca i d'altres grups indígenes com a part integral de la identitat nacional ⁴⁴⁻⁴⁶. Al Perú, es va crear el Ministeri de Cultura en el context de l'indigenisme, un moviment amb l'objectiu de promoure la cultura indígena i combatre la discriminació ⁴⁷⁻⁴⁹. En aquests contextos, el procés de sol·licitud d'aprovació per part d'organitzacions governamentals o patrimonials per a l'anàlisi de restes humanes pot ser una forma sòlida de compromís i l'adopció d'un model nord-americana pot ser contraproductiu. Els autors d'aquest article han tingut múltiples experiències d'escriure articles sobre ADN antic d'Amèrica Central i del Sud i han rebut ressenyes que afirmen que el treball no s'ajusta als estàndards de participació indígena desenvolupats als EUA ^{3,4}. Els que som de Mèxic i d'Amèrica Central i del Sud hem considerat que aquestes revisions han estat paternalistes en el millor dels casos i colonialistes en el pitjor dels casos,

sobretot tenint en compte que molts llocs han abraçat el patrimoni indígena i l'han integrat en processos d'aprovació del govern i institucions culturals en major mesura del que s'ha fet als EUA. No obstant això, hi ha una gran variació en la naturalesa de les relacions entre governs i comunitats indígenes a Amèrica, i els investigadors han de prendre un enfoc cas per cas per determinar quan cal una consulta addicional. Al Perú i Mèxic, grups per als quals el patrimoni indígena és una part important de la identitat tenen diversos graus de representació al govern. Al Brasil, les comunitats indígenes són sovint privades de dret i no hi ha cap mecanisme legal perquè els grups indígenes tinguin veu en el destí dels materials arqueològics associats als seus avantpassats⁵⁰. A l'Argentina, no sempre se segueix un mandat legal pel qual cal obtenir el consentiment de la comunitat per dur a terme qualsevol projecte que impliqui patrimoni indígena. A Guatemala, els maies i altres grups indígenes que formen aproximadament la meitat de la població continuen marginats. En aquests contextos, és la responsabilitat ètica dels membres d'un equip d'investigació de l'ADN antic dur a terme accions addicionals més enllà del que està obligat per incorporar perspectives indígenes.

Diferències globals en el significat de la indigeneïtat

El significat de la indigeneïtat varia globalment. A l'Àfrica, els descendents de grups colonitzats estan ara majoritàriament en el poder, i la indigeneïtat sovint es refereix més a la marginació política o social basada en la identitat que a tradicions sobre quan de temps fa que les poblacions s'han establert en una regió⁵¹. Moltes comunitats africanes tenen connexions complexes amb les terres on viuen, incloses les històries de desplaçament i disrupció colonial i post-colonial. En algunes regions, la gent no reconeix les poblacions locals del passat com a familiars. Això pot ser degut a que els sistemes de creences religioses o culturals contemporanis són diferents a les del passat⁵², a les memòries col·lectives de migracions procedents d'altres llocs, a la por a les represàlies per estar vinculats amb d'altres grups i a les repercussions continuades de decisions preses durant la colonització europea que van fracturar els paisatges sociopolítics i que encara contribueixen a la violència i els desplaçaments. En aquestes situacions, és necessària una acurada consulta entre els grups involucrats, des de grups locals fins a representants governamentals, per assegurar que el poder de decisió sobre el patrimoni cultural no agreuja els conflictes socials. En aquests casos, centrar-se en la indigeneïtat com a principi per permetre l'anàlisi de l'ADN antic probablement seria perjudicial.

Una qüestió més urgent relacionada amb la investigació de l'ADN antic a l'Àfrica (i en moltes altres regions) es com afrontar els llegats colonials de les restes humanes recollides de manera poc ètica i sovint enviades a l'estranger ^{53,54}. Els investigadors han de treballar tant amb la institució dipositària oficial com amb acadèmics del país d'origen per demanar permisos per estudiar les restes d'individus antics i participar en discussions sobre la procedència, les injustícies històriques, la repatriació i la restitució com a part del seu treball ⁵⁵⁻⁵⁸. Un desafiament relacionat és la història de la investigació no equitativa i sovint explotadora a l'Àfrica per part de científics predominantment europeus i nord-americans, amb un compromís local mínim ²⁵⁻²⁷. Els investigadors estrangers han de prioritzar l'establiment de col·laboracions equitatives, que poden incloure formació i el desenvolupament d'altres recursos que permetin a les parts interessades participar en les qüestions i en el disseny de la recerca ⁵⁹.

Emfatitzar la identitat de grup té el potencial de causar dany en alguns contextos globals

Hi ha molts llocs al món on les discussions sobre qui és indígena han contribuït a narracions xenòfobes i nacionalistes. En aquests llocs, utilitzar la identitat indígena per determinar qui pot permetre investigacions sobre l'ADN antic pot ser perjudicial, ja que pot contribuir al conflicte entre grups i a la discriminació.

A l'Índia, per exemple, moltes persones eviten preguntar-se sobre la casta i els antecedents religiosos a causa d'una llarga història d'abusos basats en la identitat del grup i, de fet, la discriminació per casta està prohibida legalment. El propi exercici d'intentar determinar quins grups tenen avui més drets sobre el patrimoni antic que altres no només ha contribuït al conflicte, sinó que també queda gairebé sense sentit a gran part del sud d'Àsia, a causa del fet que la gran majoria dels grups actuals són mescles de les mateixes poblacions els avantpassats dels quals han residit al subcontinent des de fa mil·lennis ^{60,61}; tanmateix, hi ha casos en què és clar qui és indígena, com a les illes Andaman ⁶². Hi ha una procediments oficials desenvolupats a moltes parts del sud d'Àsia per protegir el patrimoni cultural, i treballar dins d'aquest marc és un mecanisme important per protegir les comunitats dels danys.

A Euràsia Occidental, la idea que els grups que reclamen tenir orígens locals haurien de tenir un estatus especial ha contribuït a la xenofòbia i el genocidi. Els nacionalistes que van promoure la idea de "sang i sòl" en el període nazi van retorçar la investigació arqueològica per legitimar les confiscacions de terres afirmant que els esquelets excavats a l'Europa de l'Est tenien una

morfologia "germànica" ⁶³. Els arqueòlegs europeus han treballat durant dècades per desconstruir les narracions que afirmen la propietat del patrimoni cultural per part de grups específics. L'ètica de l'ADN antic en un context d'Euràsia Occidental ha de seguir aquest moviment que s'allunya de l'ús de nocions auto-identificades de connexions ancestrals amb certs territoris⁶³, alhora que garanteix el respecte per les perspectives de les minories nacionals que han estat objecte de discriminació. El perill que líders governamentals citin investigacions arqueològiques i sobre l'ADN antic per donar suport a les narracions afavorides de la identitat de grup que després es poden utilitzar per justificar polítiques d'exclusió, no és només teòric, sinó que és un problema actual en alguns països d'Euràsia Occidental, inclosos Hongria i Israel ⁶⁵⁻⁶⁷.

Cinc directrius aplicables a nivell mundial per a la recerca ètica de l'ADN antic

Presentem cinc directrius per a promoure estàndards ètics robustos en la recerca sobre l'ADN antic que s'apliquen en tota la gama de contextos d'investigació comentats anteriorment, així com a d'altres regions del món importants que vam discutir a causa de les limitacions d'espai, incloses l'Àsia Central, Sibèria, Àsia Oriental, sud-est d'Àsia i Oceania (Quadre 1). Comencem amb pautes que tracten qüestions d'ètica científica i després tornem al tema de garantir la sensibilitats en la investigació a les perspectives de las comunitats, inclosos els grups indígenes.

(1) Els investigadors han d'assegurar-se que s'han complert totes les normatives en els llocs on treballen i dels quals deriven les restes humanes. Els investigadors han de considerar si és ètic dur a terme investigacions sobre l'ADN antic, atès l'entorn del que es prenen mostres de restes humanes. Un cop compromesos en un projecte, els investigadors han de complir totes les normatives locals. Tot i que això pot semblar obvi, l'experiència d'alguns coautors és que els investigadors de l'ADN antic no sempre han seguit tots els acords. Per exemple, pot ser necessari obtenir diversos nivells de permís per a l'anàlisi científica o l'exportació de material biològic per part d'organismes institucionals, locals, regionals o nacionals i proporcionar informes a les institucions de conservació segons els terminis acordats. Quan les regulacions locals són insuficients ⁶⁸, els investigadors han de complir un estàndard més alt seguint els principis següents.

(2) Els investigadors han de preparar un pla detallat abans de començar qualsevol estudi. Això hauria d'incloure una articulació de qüestions de recerca; una descripció de les tècniques a utilitzar

i de l'impacte esperat sobre les restes (inclosos els elements esquelètics a estudiar i la quantitat a utilitzar); una descripció del tipus de dades d'ADN que es generaran; qualsevol pla per compartir material amb laboratoris col·laboradors; una cronologia per a la devolució de material no utilitzat i la compartició de resultats; un pla de cóm, on i per qui es difondran els resultats; un pla per a la creació de capacitats o formació en entorns en què això pugui ser útil; i un pla d'emmagatzematge i compartició de dades acordat per les parts interessades i que compleixi els principis de dades obertes ⁶⁹. El pla ha de definir l'abast de la investigació i comunicar honestament els possibles resultats, reconeixent que l'anàlisi de dades genètiques pot portar cap a direccions imprevistes. Aquest pla crea un registre de la investigació prevista a la qual es pot fer referència més endavant en cas que hi hagi una desviació. Els ajustaments al disseny de l'estudi només s'han de fer amb el suport dels implicats en l'acord original: els investigadors han de reconèixer que, quan es concedeix permís per estudiar les restes d'individus antics, es converteixen en els administradors d'aquest material per al propòsit per al qual es va obtenir el consentiment, però aquesta "propietat" no es transfereix ⁷⁰. És responsabilitat dels investigadors compartir el seu pla amb els responsables de les restes humanes i altres grups les perspectives dels quals s'hagin de reflectir; com a tal, s'ha d'escriure d'una manera que sigui accessible per a un públic no especialitzat. Si és convenient i acordat per totes les parts pertinents, al pla de recerca es pot esbossar una via cap a la repatriació de restes humanes conservades fora de la seva àrea d'origen.

(3) Els investigadors han de minimitzar els danys a les restes humanes. Minimitzar l'impacte de la investigació sobre les col·leccions antropològiques és especialment important atès el recent enfocament en un únic element esquelètic -l'os petrós del temporal- que sovint dona moltes més dades genètiques humanes que altres elements ⁷¹⁻⁷⁴. Els investigadors haurien de desenvolupar una estratègia mitjançant la consulta amb altres parts interessades per equilibrar les preocupacions sobre la protecció de les restes amb la seva anàlisi científica. Els investigadors no haurien de recollir restes humanes sense formar-se en tècniques de bones pràctiques per minimitzar els danys i maximitzar el rendiment de dades útils ^{11,12,75-78}. Els investigadors no haurien de provar més material del necessari per poder abordar les seves qüestions científiques, haurien de proporcionar documentació als responsables de les restes humanes que notessin quan es va produir el mostreig i haurien d'informar de resultats negatius per evitar anàlisis repetits mitjançant mètodes similars en restes amb poca preservació de l'ADN. Abans del mostreig, la morfologia s'ha de documentar

mitjançant una fotografia d'alta resolució i una avaluació bio-arqueològica. Com a mínim per a individus molt antics o de contextos únics, s'haurien de fer escaneigs de micro-CT o motlles, i s'hauria de debatre si l'anàlisi de restes faunístiques o no diagnòstiques s'hauria de fer primer per avaluar la preservació de l'ADN en un jaciment concret.

Una vegada que s'ha produït el mostreig, també es pot promoure el tractament responsable de les restes mitjançant l'intercanvi de material i productes derivats moleculars, com ara extractes d'ADN i llibreries genòmiques, cosa que redueix la necessitat d'un mostreig addicional en estudis posteriors. Els investigadors tenen la responsabilitat de mantenir productes moleculars derivats a efectes de replicació de l'estudi. També animem els investigadors a demanar aprovació per compartir mostres de restes humans i productes derivats entre laboratoris. Això facilita la re-avaluació de les preguntes tractades a l'estudi original, així com anàlisis addicionals fora de l'abast de l'estudi inicial, sempre que aquests usos siguin coherents amb un pla de recerca aprovat.

(4) Els investigadors han d'assegurar-se que les dades es publiquen després de la publicació per permetre un re-examen crític de les troballes científiques. Les dades d'ADN antic s'han de publicar en el moment oportú i, posteriorment, posar-les a disposició general almenys amb la finalitat de fer una re-avaluació crítica dels resultats ^{79,80}. Els científics no poden participar èticament en un estudi si no es garanteix que les dades estiguin disponibles almenys per tal de verificar la precisió de les troballes publicades, i aquesta garantia s'ha d'incorporar als permisos originals de l'estudi. Això és important tant per evitar la propagació de la desinformació com per permetre anàlisis futures que intentin reexaminar les mateixes qüestions.

És una bona pràctica fer que les dades estiguin totalment disponibles després de la publicació i, de fet, gairebé totes les dades genòmiques antigues s'han publicat d'aquesta manera en dipòsits de dades públics perdurables, la qual cosa ha estat una fortalesa ètica del camp ⁸¹. Més enllà de contribuir a l'avenç del coneixement científic, fer que les dades estiguin plenament disponibles contribueix a la custòdia responsable de les restes humanes, ja que la capacitat de reutilitzar les dades redueix la necessitat de més mostreig. No obstant això, podem preveure escenaris en què les discussions entre les parts interessades revelen que seria ètic limitar les maneres en què es poden reutilitzar les dades de l'ADN antic, com ara quan informar els resultats d'alguns tipus d'anàlisis podria perjudicar els grups interessats, cosa que podria superar els beneficis de dades totalment obertes ^{6,10,82}. En aquests casos —que haurien d'identificar-se durant un procés d'interacció abans

de l'inici de l'estudi—, la limitació de la distribució de dades a investigadors qualificats que es comprometen a analitzar les dades únicament amb l'objectiu de re-avaluar els resultats de l'estudi hauria de formar part de la inicial pla de recerca.

Quan les dades no es publiquen completament a l'abast del públic, la gestió i la distribució de les dades amb l'objectiu de reexaminar críticament els resultats haurien de ser realitzades per una organització amb experiència per evitar un ús indegut de les dades i sense interès en els resultats de la investigació. S'ha suggerit que grups d'interès com ara museus o grups indígenes podrien ser responsables de gestionar la distribució de dades després de la publicació als investigadors^{10,13,15,83}. Tanmateix, no és coherent amb l'ètica professional que els investigadors participin en un estudi en què aquells que participin en els resultats de la investigació puguin negar l'intercanvi de dades a investigadors qualificats que tinguin com a objectiu tornar a examinar críticament les qüestions cobertes per l'acord de recerca original. Hi ha mecanismes establerts per garantir la distribució de dades no plenament públiques als investigadors que sol·licitin utilitzar-les a efectes de reexamen crític. Per exemple, les dades es podrien posar a disposició a través d'un dipòsit que comparteixi les dades només amb la sol·licitud formal i l'aprovació d'un comitè d'accés a les dades que determini si la petició del sol·licitant compleix les limitacions d'ús de dades descrites a la publicació. Això es fa a vegades per a les dades genòmiques modernes per abordar els problemes de privadesa mitjançant mecanismes com els dipòsits dbGaP o EGA^{84,85}, tot i que una deficiència és que el procés d'adquisició de dades pot ser lent⁷⁸. Es comencen a establir bio-repositoris de dades indígenes que impliquen les comunitats en l'emmagatzematge i la difusió de dades^{10,13,81,86,87}. Mentre que cap grup d'interessats (inclosos investigadors, representants de comunitats o conservadors de museus) no hauria de controlar la distribució de dades als investigadors que vulguin reexaminar críticament les qüestions contemplades en l'acord de recerca original, els repositoris de dades indígenes podrien tenir un paper important a l'hora d'emmagatzemar i distribuir dades amb finalitats més enllà de les cobertes per l'acord de recerca original.

(5) Els investigadors han de col·laborar amb altres parts interessades des del començament d'un estudi i garantir el respecte i la sensibilitat a les perspectives de les parts interessades. Diverses parts interessades poden iniciar un projecte per generar noves dades d'ADN antic, incloses, entre d'altres, comunitats locals, arqueòlegs, antropòlegs, genetistes o conservadors, que poden ser membres de l'equip d'investigació si tots ells contribueixen en un document acadèmic. A les parts

interessades consultades se'ls hauria de donar les gràcies a les seccions d'agraïment dels treballs de recerca, si accepten ser nomenats. Les parts interessades —incloent idealment grups del lloc d'origen de les restes humanes que s'estudien— haurien de participar activament en debats sobre el disseny dels estudis, les preguntes de la investigació i si el projecte científic ha de seguir endavant. Els investigadors han d'acceptar una resposta negativa si els grups d'interès no donen un suport col·lectiu al treball que s'està realitzant ¹⁵.

Un cop s'ha assolit el consens per continuar, l'ètica científica professional requereix que els investigadors puguin continuar el seu treball fins al punt de publicació sense necessitat de més aprovació. El suggeriment que hauria d'haver un requisit perquè els grups d'interessats que no formen part de l'equip d'investigació aprovessin els manuscrits abans de la publicació ^{15,83} no és factible, ja que els investigadors no poden participar èticament en un estudi en què es requereixi aquest mandat. L'imperatiu de la independència científica un cop comença un estudi no significa que els investigadors hagin de publicar resultats sense tenir en compte les perspectives de les parts interessades sobre les implicacions de les dades. És valuós convidar els grups d'interès a participar en els resultats de la investigació mitjançant l'addició de les seves perspectives o proporcionant comentaris crítics abans de la publicació, especialment quan els resultats són sorprenents i desafien les idees que hi havia anteriorment. La col·laboració continuada amb altres grups d'interès després del començament d'un estudi és un mecanisme eficaç mitjançant el qual els investigadors poden abordar la seva obligació ètica professional per comprendre si la notificació d'un resultat d'una manera particular pot causar danys. Si aquestes converses indiquen que no es pot compartir un resultat de manera que s'eviti un dany significatiu a un grup d'interès, els investigadors no haurien de publicar aquests resultats.

Els investigadors haurien d'estar disponibles per proporcionar actualitzacions periòdiques i s'hauran de comprometre a retornar els resultats en acabar un projecte. S'ha de deixar clar des del principi quins poden ser els descobriments potencials de l'estudi, que les dades genètiques poden ser incompatibles amb altres formes de coneixement i que, tot i que els resultats de les anàlisis científiques s'informen com a producció acadèmica, no desacrediten, ni disminueixen, ni rebaixen la importància de l'experiència tradicional i de les creences profundament arrelades. Les discrepàncies entre els resultats de les anàlisis genètiques i altres línies d'evidència s'han d'informar com a elements importants de la naturalesa composta d'entendre el passat.

Els investigadors haurien de comprometre's a treballar amb les parts interessades en esforços de divulgació que creen resultats addicionals accessibles a les comunitats. Això pot implicar treballar amb col·laboradors locals per traduir els resultats de comunicacions a idiomes locals ^{30,35,36,88,89}, desenvolupar recursos educatius infantils ⁹⁰⁻⁹³, produir fulletons i escrits per a biblioteques o altres centres comunitaris o treballar amb museus per dissenyar exposicions. Quan sigui pertinent, els investigadors haurien de contribuir a la formació i l'educació, especialment per als membres de grups d'interessats i les comunitats locals ^{4,15}, i haurien de considerar maneres de millorar com es conserven les col·leccions¹¹. Això pot incloure el subministrament dels recursos necessaris per participar a la generació, interpretació i difusió de dades, per exemple, formant en el mostreig de restes humanes o tècniques de laboratori, i suport financer per a formació addicional o assistència a reunions professionals. És important que les agències que concedeixen fons garanteixin un finançament adequat a les iniciatives de foment dels recursos.

Promoure la recerca ètica de l'ADN de les restes d'individus antics

Com a part del seu treball, els investigadors també tenen una obligació més àmplia de corregir les distorsions motivades ideològicament dels resultats de la recerca. Després de la presentació tècnica de dades en publicacions acadèmiques, molts estudis són resumits per periodistes o educadors científics per a la comunicació a un públic ampli. Hi ha hagut casos de tergiversació periodística i governamental de les conclusions de l'estudi amb finalitats polítiques, i els científics tenen l'obligació de treballar per corregir la mala interpretació quan correspongui ⁶⁶. Arribar al públic pot incloure escriure assaigs i llibres i contribuir a les xarxes socials i als documentals ⁹⁴⁻¹⁰².

Donat l'aclaparador suport d'aquestes directrius entre els diversos participants del nostre taller, preveiem que la comunitat més àmplia dedicada a la investigació de l'ADN antic també donarà suport a aquests principis i suggerim que podrien constituir una base per a les directrius oficials de revistes, organitzacions professionals i les agències finançadores en el futur.

Quadre 1 – Cinc directrius aplicables a nivell global per a la recerca de l'ADN sobre restes humanes

- (1) Els investigadors han d'assegurar-se que s'han complert totes les normatives en els llocs on treballen i dels quals deriven les restes humanes.
- (2) Els investigadors han de preparar un pla detallat abans de començar qualsevol estudi.
- (3) Els investigadors han de minimitzar els danys a les restes humanes.
- (4) Els investigadors han d'assegurar-se que les dades es publiquen després de la publicació per permetre un re-examen crític de les troballes científiques.
- (5) Els investigadors han de col·laborar amb altres parts interessades des del començament d'un estudi i garantir el respecte i la sensibilitat a les perspectives de les parts interessades.

Traducció d'aquest article a més de vint idiomes

Aquest article ha estat revisat en anglès i és lliurement accessible sense restriccions. Els autors han preparat traduccions completes a més de vint idiomes, que inclouen Afrikaans, Àrab, Català, Xinès, Croat, Francès, Alemany, Hebreu, Hindi, Hongarès, Japonès, Portuguès, Panjabi, Rus, Singalès, Español, Swahili, Suec, Tàmil, Turc, Urdú, i Xhosa, i han fet que siguin disponibles a figshare.com.

Agraïments

Els participants en el taller d'ètica en ADN antic són autors gràcies a molts col·legues addicionals que han millorat aquest article amb discussions i comentaris crítics. Per assegurar-ne l'Accés Obert, els autors han aplicat una llicència pública de copyright CC BY a qualsevol manuscrit que derivi d'aquesta presentació. C.J.F. agraeix el suport de l'Australian Research Council Discovery Project DP160100811. V.G. agraeix el suport del National Research Foundation (NRF) South Africa; les opinions expressades i les conclusions a què s'ha arribat, són dels autors i no necessàriament poden atribuir-se al NRF. M.O. agraeix el suport del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico grant 302163/2017-4 i de Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo grant 2018/23282-5. P.S. agraeix el finançament al Francis Crick Institute (FC001595) del Cancer Research UK, al UK Medical Research Council, i al Wellcome Trust. V.S. agraeix el finançament a l'Alon Fellowship. M.S. agraeix el suport del Dutch Research council grant VI.C.191.070. A.S.-N. agraeix el János Bolyai Research Scholarship de l'Hungarian Academy of Sciences. K.T ha estat recolzat per J.C Bose Fellowship, SERB, i CSIR, Ministry of Science and Technology, Government of India. C.W. agraeix el suport de l'European Research Council (ERC-2017-StG 804844- DAIRYCULTURES) i de Werner Siemens Stiftung. Els autors del Harvard Medical School agraeixen el suport de la John Templeton Foundation (6122) i del Howard Hughes Medical Institute. Els autors del MPI Leipzig i MPI Jena estan finançats per la Max Planck Society i el Max Planck Harvard Research Center for the Archaeoscience of the Ancient Mediterranean.

Contribucions dels Autors

Tots els autors varen participar en les discussions i estan llistats alfabèticament.

Interessos contraposats

Els autors declaren que no tenen interessos contraposats.

Referències Citades

1. Booth, T. J. A stranger in a strange land: a perspective on archaeological responses to the palaeogenetic revolution from an archaeologist working amongst palaeogeneticists. *World Archaeology* **51**, 586–601 (2019).
Proporciona la perspectiva d'un arqueòleg sobre els reptes i els beneficis d'integrar dades paleogenòmiques amb evidències arqueològiques per a desenvolupar una comprensió més rica de la gent del passat.
2. Austin, R. M., Sholts, S. B., Williams, L., Kistler, L. & Hofman, C. A. Opinion: To curate the molecular past, museums need a carefully considered set of best practices. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **116**, 1471–1474 (2019).
Presenta una perspectiva basada en museu de la responsabilitat de preservar col·leccions i proporciona una guia per avaluar propostes de recerca biomolecular.
3. Bardill, J. *et al.* Advancing the ethics of paleogenomics. *Science* **360**, 384–385 (2018).
Proporciona perspectives indígenes sobre bones pràctiques ètiques en recerca en ADN antic i ofereix una guia per una compromís apropiat amb les comunitats interessades.
4. Claw, K. G. *et al.* A framework for enhancing ethical genomic research with Indigenous communities. *Nature Communications* **9**, 2957 (2018).
5. Claw, K. G. *et al.* Chaco Canyon Dig Unearths Ethical Concerns. *Human Biology* **89**, 177 (2017).
6. Cortez, A. D., Bolnick, D. A., Nicholas, G., Bardill, J. & Colwell, C. An ethical crisis in ancient DNA research: Insights from the Chaco Canyon controversy as a case study. *Journal of Social Archaeology* 146960532199160 (2021) doi:10.1177/1469605321991600.
7. Crellin, R. J. & Harris, O. J. T. Beyond binaries. Interrogating ancient DNA. *Arch. Dial.* **27**, 37–56 (2020).
8. Eisenmann, S. *et al.* Reconciling material cultures in archaeology with genetic data: The nomenclature of clusters emerging from archaeogenomic analysis. *Scientific Reports* **8**, 13003 (2018).
9. Gibbon, V. E. African ancient DNA research requires robust ethics and permission protocols. *Nature Reviews Genetics* **21**, 645–647 (2020).
Emfatitza que la guia ètica desenvolupada a Àfrica per a la recerca genòmica de persones vives pot ser aplicada amb modificacions als estudis d'ADN antic, destacant protocols desenvolupats mitjançant col·laboracions entre grups comunitaris, agències i institucions sud-africanes.
10. Hudson, M. *et al.* Rights, interests and expectations: Indigenous perspectives on unrestricted access to genomic data. *Nature Reviews Genetics* **21**, 377–384 (2020).

11. Prendergast, M. E. & Sawchuk, E. Boots on the ground in Africa's ancient DNA 'revolution': archaeological perspectives on ethics and best practices. *Antiquity* **92**, 803–815 (2018).
Revisa aspectes ètics específics de contextos de la recerca bioarqueològica africana i suggereix una guia per bones pràctiques per a la recerca en ADN antic en col·leccions institucionals.
12. Sirak, K. A. & Sedig, J. W. Balancing analytical goals and anthropological stewardship in the midst of the paleogenomics revolution. *World Archaeology* **51**, 560–573 (2019).
13. Tsoie, K. S., Begay, R. L., Fox, K. & Garrison, N. A. Generations of genomes: advances in paleogenomics technology and engagement for Indigenous people of the Americas. *Curr Opin Genet Dev* **62**, 91–96 (2020).
14. Hakenbeck, S. E. Genetics, archaeology and the far right: an unholy Trinity. *World Archaeology* **51**, 517–527 (2019).
15. Wagner, J. K. *et al.* Fostering Responsible Research on Ancient DNA. *The American Journal of Human Genetics* **107**, 183–195 (2020).
Aquesta guia per a promoure compromisos entre investigadors i comunitats interessades involucrades en recerca en ADN antic va ser el primer conjunt de recomanacions aprovades per una organització professional, la American Society for Human Genetics.
16. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig. Department of Archaeogenetics. Assessment and Reflection on the Ethical Dimensions of Archaeogenetics Research. <https://www.eva.mpg.de/archaeogenetics/ethics.html>.
17. Evison, M. P. Genetics, ethics and archaeology. *Antiquity* **70**, 512–514 (1996).
18. Friedlaender, J. S., Gentz, F., Green, K. & Merriwether, D. A. A cautionary tale on ancient migration detection: mitochondrial DNA variation in Santa Cruz Islands, Solomon Islands. *Hum Biol* **74**, 453–471 (2002).
19. Holm, S. The Privacy of Tutankhamen – Utilising The Genetic Information In Stored Tissue Samples. *Theor Med Bioeth* **22**, 437–449 (2001).
20. Hublin, J.-J. *et al.* Suggested guidelines for invasive sampling of hominid remains. *Journal of Human Evolution* **55**, 756–757 (2008).
21. Kaestle, F. A. & Horsburgh, K. A. Ancient DNA in anthropology: Methods, applications, and ethics. *Am. J. Phys. Anthropol.* **119**, 92–130 (2002).
22. Lalueza Fox, C. Ancient DNA studies and new bioethic problems. *Hum. Evol.* **12**, 287 (1997).

23. O'Rourke, D. H., Hayes, M. G. & Carlyle, S. W. Ancient DNA Studies in Physical Anthropology. *Annu. Rev. Anthropol.* **29**, 217–242 (2000).
24. Sealy, J. Managing collections of human remains in South African museums and universities: ethical policy-making and scientific value: reviews of current issues and research findings: human origins research in South Africa. *South African Journal of Science* **99**, 238–239 (2003).
25. Morris, A. Ancient DNA comes of age, but still has some teenage problems. *S. Afr. J. Sci* **113**, (2017).
26. Schroeder, D. What is ethics dumping? *The Biologist* **66**, 22–25 (2019).
27. Bockarie, M. J. We need to end “parachute” research which sidelines the work of African scientists. *Quartz Africa* <https://qz.com/africa/1536355/african-scientists-are-sidelined-by-parachute-research-teams/> (2019).
28. Rasmussen, M. *et al.* An Aboriginal Australian Genome Reveals Separate Human Dispersals into Asia. *Science* **334**, 94–98 (2011).
29. Rasmussen, M. *et al.* The genome of a Late Pleistocene human from a Clovis burial site in western Montana. *Nature* **506**, 225–229 (2014).
30. Posth, C. *et al.* Reconstructing the Deep Population History of Central and South America. *Cell* **175**, 1185–1197.e22 (2018).
31. Scheib, C. L. *et al.* Ancient human parallel lineages within North America contributed to a coastal expansion. *Science* **360**, 1024–1027 (2018).
32. Bongers, J. L. *et al.* Integration of ancient DNA with transdisciplinary dataset finds strong support for Inca resettlement in the south Peruvian coast. *PNAS* **117**, 18359–18368 (2020).
33. Fernandes, D. M. *et al.* A genetic history of the pre-contact Caribbean. *Nature* **590**, 103–110 (2021).
34. Fleskes, R. E. *et al.* Ancestry, health, and lived experiences of enslaved Africans in 18th century Charleston: An osteobiographical analysis. *Am J Phys Anthropol* **175**, 3–24 (2021).
35. Nakatsuka, N. *et al.* A Paleogenomic Reconstruction of the Deep Population History of the Andes. *Cell* **181**, 1131–1145.e21 (2020).
36. Nakatsuka, N. *et al.* Ancient genomes in South Patagonia reveal population movements associated with technological shifts and geography. *Nat Commun* **11**, 3868 (2020).
37. Wang, C.-C. *et al.* Genomic insights into the formation of human populations in East Asia. *Nature* **591**, 413–419 (2021).

38. Wibowo, M. C. *et al.* Reconstruction of ancient microbial genomes from the human gut. *Nature* **594**, 234–239 (2021).
39. Society for American Archaeology. Statement Concerning the Treatment of Human Remains. (2021).
40. aDNA Ethics. *aDNA Ethics* <http://www.adnaethics.org/>.
41. Pickrell, J. Ancient Australian goes home. *Science* **358**, 853–853 (2017).
42. Department of Communications and the Arts. Australian Government Policy on Indigenous Repatriation. <https://www.arts.gov.au/documents/australian-government-policy-indigenous-repatriation> (2016).
43. Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies. Return of Cultural Heritage. <https://aiatsis.gov.au/about/what-we-do/return-cultural-heritage> (2021).
44. Moctezuma, E. M. *Las piedras negadas: De la Coatlicue al Templo Mayor*. (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1998).
45. Wade, P. *Race and Ethnicity in Latin America: How the East India Company Shaped the Modern Multinational (Edition 2)*. (Pluto Press, 2010).
46. Ortega Muñoz, Allan & Tiesler, Vera. La antropología física y la bioarqueología: diálogos encontrados entre sus actores. in *Colecciones esqueléticas humanas en México: excavación, catalogación, conservación y aspectos normativos* (eds. Márquez Morfín, Lourdes & Ortega Muñoz, Allan) 399–413 (Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2011).
47. Devine, T. L. Indigenous identity and identification in Peru: Indigenismo, education and contradictions in state discourses. *Journal of Latin American Cultural Studies* **8**, 63–74 (1999).
48. Herrera, Alexander. Indigenous Archaeology. in *Indigenous Peoples and Archaeology in Latin America* (eds. Gnecco, C., Ayala, P., & Gnecco, Cristóbal) 67–88 (2011).
49. Silverman, H. Cultural Resource Management and Heritage Stewardship in Peru. *CRM: The Journal of Heritage Stewardship* **3**, (2006).
50. Endere, M. L., Cali, P. & Funari, P. P. A. *Archaeology and Indigenous Communities: A Comparative Study of Argentinean and Brazilian Legislation. Indigenous Peoples and Archaeology in Latin America* 159–178 (Routledge, 2016). doi:10.4324/9781315426655-15.
51. Hodgson, D. L. Becoming Indigenous in Africa. *African Studies Review* **52**, 1–32 (2009).

52. Plackett, B. Arab-World Archaeologists Must Avoid Disturbing Islamic Graves. *Al-Fanar Media* <https://www.al-fanarmedia.org/2016/05/arab-world-archaeologists-must-avoid-disturbing-islamic-graves/> (2016).
53. Legassick, M., Rassool, C., South African Museum, & Alexander McGregor Memorial Museum. *Skeletons in the cupboard: South African museums and the trade in human remains 1907-1917*. (South African Museum; McGregor Museum, 2000).
54. Redman, S. J. *Bone Rooms: From Scientific Racism to Human Prehistory in Museums*. (Harvard University Press, 2016).
55. Gibbon, V. E. & Morris, A. G. UCT Human Skeletal Repository: Its stewardship, history, composition and educational use. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology* 72, 139-147 (2021).
56. Steyn, M., Morris, A., Mosothwane, M., Nienaber, C. & Maat, G. Introduction: Opening the cupboard – lessons in biology and history from African skeletons. *The South African Archaeological Bulletin* 11, 1–6 (2013).
57. Smith, A. B. Repatriation begins at home: Violence against South Africa’s underclass, a colonial legacy that needs closure. in *African Memory in Danger* (eds. Mayor, A., Négri, V. & Huysecom, E.) 52–60 (2015).
58. The San Code - Global Code of Conduct. <https://www.globalcodeofconduct.org/affiliated-codes/>.
59. Urassa, M. *et al.* Cross-cultural research must prioritize equitable collaboration. *Nature Human Behaviour* 1–4 (2021) doi:10.1038/s41562-021-01076-x.
60. Nakatsuka, N. *et al.* The promise of discovering population-specific disease-associated genes in South Asia. *Nature Genetics* 49, 1403–1407 (2017).
61. Reich, D., Thangaraj, K., Patterson, N., Price, A. L. & Singh, L. Reconstructing Indian population history. *Nature* 461, 489–494 (2009).
62. Thangaraj, K. *et al.* Reconstructing the Origin of Andaman Islanders. *Science* 308, 996–996 (2005).
63. Arnold, B. ‘Arierdämmerung’: race and archaeology in Nazi Germany. *World Archaeology* 38, 8–31 (2006).
64. Frieman, C. J. & Hofmann, D. Present pasts in the archaeology of genetics, identity, and migration in Europe: a critical essay. *World Archaeology* 51, 528–545 (2019).
65. Moody, O. Hungarian royal lineage traced to Afghanistan as Viktor Orbán pushes east. *The Times* (2020).

66. Hasson, N. DNA research holds the keys to human history – but it’s being weaponized by politicians. *Haaretz.com* <https://www.haaretz.com/archaeology/.premium-magic-or-a-trap-dna-changes-study-of-the-past-1.8009668> (2019).
67. Wolinsky, H. Ancient DNA and contemporary politics. *EMBO reports* **20**, e49507 (2019).
68. Ali, J. *et al.* A scoping review of genetics and genomics research ethics policies and guidelines for Africa. *BMC Medical Ethics* **22**, 39 (2021).
69. Wilkinson, M. D. *et al.* The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* **3**, 160018 (2016).
70. Arbour, L. & Cook, D. DNA on loan: issues to consider when carrying out genetic research with aboriginal families and communities. *Community Genet* **9**, 153–160 (2006).
71. Gamba, C. *et al.* Genome flux and stasis in a five millennium transect of European prehistory. *Nature Communications* **5**, 5257 (2014).
72. Pinhasi, R. *et al.* Optimal Ancient DNA Yields from the Inner Ear Part of the Human Petrous Bone. *PLOS ONE* **10**, e0129102 (2015).
73. Hansen, H. B. *et al.* Comparing Ancient DNA Preservation in Petrous Bone and Tooth Cementum. *PLOS ONE* **12**, e0170940 (2017).
74. Parker, C. *et al.* A systematic investigation of human DNA preservation in medieval skeletons. *Sci Rep* **10**, 18225 (2020).
75. Sirak, K. A. *et al.* A minimally-invasive method for sampling human petrous bones from the cranial base for ancient DNA analysis. *BioTechniques* **62**, (2017).
76. Sirak, K. A. *et al.* Human auditory ossicles as an alternative optimal source of ancient DNA. *Genome Res.* **30**, 427–436 (2020).
77. Harney, É. *et al.* A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. *Genome Res.* **31**, 472–483 (2021).
78. Yates, J. A. F. A-Z of ancient DNA protocols for shotgun Illumina Next Generation Sequencing. (2020) doi:10.17504/protocols.io.bj8nkrve.
79. The next 20 years of human genomics must be more equitable and more open. *Nature* **590**, 183–184 (2021).
80. Powell, K. The broken promise that undermines human genome research. *Nature* **590**, 198–201 (2021).

81. Anagnostou, P. *et al.* When Data Sharing Gets Close to 100%: What Human Paleogenetics Can Teach the Open Science Movement. *PLOS ONE* **10**, e0121409 (2015).
Discuteix la pràctica universal de compartir dades totalment públiques en la recerca en ADN antic, argumentant que és clau per establir pràctiques científiques fiables i reproduïbles.
82. Prictor, M., Huebner, S., Teare, H. J. A., Burchill, L. & Kaye, J. Australian Aboriginal and Torres Strait Islander Collections of Genetic Heritage: The Legal, Ethical and Practical Considerations of a Dynamic Consent Approach to Decision Making. *J Law Med Ethics* **48**, 205–217 (2020).
83. Garrison, N. A. *et al.* Genomic Research Through an Indigenous Lens: Understanding the Expectations. *Annu. Rev. Genom. Hum. Genet.* **20**, 495–517 (2019).
84. Mailman, M. D. *et al.* The NCBI dbGaP database of genotypes and phenotypes. *Nature Genetics* **39**, 1181–1186 (2007).
85. Lappalainen, I. *et al.* The European Genome-phenome Archive of human data consented for biomedical research. *Nature Genetics* **47**, 692–695 (2015).
86. CARE Principles of Indigenous Data Governance. *Global Indigenous Data Alliance*
<https://www.gida-global.org/care>.
87. Tsosie, K. S., Fox, K. & Yracheta, J. M. Genomics data: the broken promise is to Indigenous people. *Nature* **591**, 529–529 (2021).
88. Jeong, C. *et al.* A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia’s Eastern Steppe. *Cell* **183**, 890-904.e29 (2020).
89. Wilkin, S. *et al.* Dairy pastoralism sustained eastern Eurasian steppe populations for 5,000 years. *Nature Ecology & Evolution* **4**, 346–355 (2020).
90. Stockhammer, P. W., Mittnik, A., Massy, K. & Knipper, C. Mobilität - Die wissenden Frauen vom Lechtal. *Spektrum der Wissenschaft Spezial Archäologie - Geschichte - Kultur* **4**, 38–41 (2018).
91. Stockhammer, P. W. BRONZEON: Learning by Gaming. *The Archaeologist* **110**, 24–25 (2020).
92. Sirak, K., Keegan, W.F. Where did the first people in the Caribbean come from? *Science Journal for Kids and Teens*. Available in English and Spanish at <https://sciencejournalforkids.org/articles/where-did-the-first-people-in-the-caribbean-come-from/> (2021).

93. Warinner Group. Adventures in Archaeological Science. Translated into more than 30 languages at <http://christinawarinner.com/outreach/children/adventures-in-archaeological-science/> (2017).
94. Birney, E., Inouye, M., Raff, J., Rutherford, A. & Scally, A. The language of race, ethnicity, and ancestry in human genetic research. arXiv:2106.10041 [q-bio] (2021).
95. Fischer, M., Krause, J. & Richter, S. Jena Declaration. The concept of race is the result of racism, not its prerequisite. Opening joint declaration at the 112th Annual Meeting of the German Zoological Society https://www.unijena.de/en/190910_JenaerErklaerung_EN (2019).
96. Gokcumen, O. & Frachetti, M. The Impact of Ancient Genome Studies in Archaeology. *Annu. Rev. Anthropol.* **49**, 277–298 (2020).
97. Howe, N. ‘Stick to the science’: when science gets political. *Nature* (2020) doi:10.1038/d41586-020-03067-w.
98. Krause, J. & Trappe, T. *A Short History of Humanity: A New History of Old Europe*. (Random House, 2021).
99. Orlando, L. *et al.* Ancient DNA analysis. *Nature Reviews Methods Primers* **1**, 1–26 (2021).
100. Reich, D. *Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past* (Pantheon, 2018).
101. Reich, D. & Patterson, O. Opinion | Ancient DNA Is Changing How We Think About the Caribbean. *The New York Times* (2020).
102. Motti, J. M. B., Luisi, P., Salemme, M., Santiago, F. & Nores, R. 7.000 Años de Historia en el Fin del Mundo. *Desde la Patagonia, Difundiendo Saberes* **17**, 12–20 (2020).