

## **Sobre las afinidades genéticas de las poblaciones calcolíticas con los cazadores-recolectores en Iberia y la contribución genética de la estepa**

### **On the genetic affinities of Chalcolithic populations with hunter-gatherers in Iberia and the genetic contribution of the steppe**

Gonzalo OTEO GARCÍA  
Sapienza Università di Roma / Stockholm University  
gonzalo.oteo@su.se  
<https://orcid.org/0000-0002-0957-4014>

Fecha de recepción: 12-01-2025  
Fecha de aceptación: 07-04-2025

#### **RESUMEN**

Este texto presenta una revisión bibliográfica de los estudios basados en ADN antiguo sobre la prehistoria ibérica y su contexto europeo. El estudio del ADN antiguo ha proporcionado información clave sobre las migraciones prehistóricas en Europa, centrándose en las interacciones genéticas entre cazadores-recolectores, agricultores neolíticos y la aportación de la ascendencia genética Yamnaya de las estepas a Iberia durante el Calcolítico final y la Edad del Bronce temprana. Dos movimientos poblacionales moldearon la prehistoria europea: uno durante la transición neolítica (hace ~8000 años) y otro en el inicio de la Edad del Bronce (hace ~5000 años). La dinámica de cambios tiene ciertas peculiaridades en Iberia en ambos eventos. Las poblaciones de cazadores-recolectores en Iberia conservaron rasgos genéticos distintivos, con una supervivencia única en el continente de aporte genético magdalenense, principalmente en el sur peninsular. La migración neolítica diluyó estas particularidades genéticas nativas, aunque persistieron en comparación con el resto del Mediterráneo. Iberia durante el Calcolítico destacó por su explotación de metal de fácil extracción y albergando el fenómeno campaniforme, asociado con redes de comercio y cambios culturales con Europa central. El inicio del periodo de la Edad del Bronce introdujo la ascendencia genética de las estepas a través de la cultura de la cerámica cordada como intermediario, aunque esta ancestría se deriva de los Yamnaya en última instancia. Esta transformación genética se ve reflejada en un reemplazo completo de linajes paternos y una integración gradual de grupos locales y migrantes en el acervo genético local. Estas transformaciones, impulsadas por varios factores que incluyen migraciones, clima y cambios socioculturales, destacan el poder del ADN antiguo como herramienta para arrojar luz sobre la compleja historia genética de la prehistoria en Iberia.

**Palabras clave:** ADN antiguo, Migraciones  
**Topónimo:** Iberia  
**Período:** Prehistoria reciente, Neolítico, Bronce

### ABSTRACT

This text presents a bibliographic review of ancient DNA-based studies on Iberian prehistory within its European context. Ancient DNA research has provided crucial insights into prehistoric migrations in Europe, focusing on genetic interactions between hunter-gatherers, Neolithic farmers, and the arrival of Yamnaya steppe ancestry in Iberia during the Late Chalcolithic and Early Bronze Age. Two major demographic events shaped European prehistory: the Neolithic transition (~8,000 years ago) and the onset of the Bronze Age (~5,000 years ago). Iberia exhibited unique dynamics during both events. Hunter-gatherer populations in Iberia retained distinctive genetic traits, including the continent's sole surviving Magdalenian genetic contribution, predominantly in the southern peninsula. The Neolithic migration diluted these native genetic features, although they persisted to a greater extent than in other Mediterranean regions. During the Chalcolithic, Iberia excelled in exploiting easily accessible metals and hosted the Bell Beaker phenomenon, associated with trade networks and cultural changes linked to Central Europe. The Early Bronze Age marked the introduction of steppe ancestry via the Corded Ware culture as an intermediary, ultimately tracing back to the Yamnaya. This genetic transformation resulted in a complete replacement of paternal lineages and the gradual integration of local and migrant groups into the regional genetic pool. These transformations, driven by factors such as migration, climate, and sociocultural changes, underscore the power of ancient DNA as a tool for shedding light on the complex genetic history of Iberia's prehistory.

**Keywords:** Ancient DNA, Migrations  
**Topónimo:** Iberia  
**Período:** Late Prehistory, Neolithic, Bronze

## 1. EL CONTEXTO DEMOGRÁFICO DE LA TRANSICIÓN AL NEOLÍTICO EN EUROPA

En las últimas dos décadas, el revolucionario desarrollo del campo del ADN antiguo ha contribuido a aportar respuestas a varias cuestiones arqueológicas e incluso lingüísticas<sup>1</sup>. Una de las grandes contribuciones del ADN antiguo ha sido ayudar a establecer un consenso sobre la naturaleza de los movimientos de poblaciones en la prehistoria del subcontinente europeo<sup>2</sup>. El periodo de la prehistoria reciente en Europa estuvo marcado por dos momentos de cambio cultural y demográfico profundo. El primero comenzó hace alrededor de 8000 años, dando inicio al periodo Neolítico<sup>3</sup>. El otro evento acaeció hace aproximadamente 5000 años con el inicio de lo que hoy conocemos como la Edad del Bronce en Europa, o el final del periodo Calcolítico en la península Ibérica<sup>4</sup>.

El inicio del influjo de grupos neolíticos desde el Creciente Fértil hacia Europa comenzó a través de la ruta marítima y de la centroeuropea, con un punto de partida entre Anatolia y los Balcanes<sup>5</sup>. Hasta ese momento, Europa estaba habitada por grupos de cazadores-recolectores nómadas, más o menos conectados por redes locales de corta o media

1 Haak y otros, 2015.

2 Martiniano y otros, 2017; Cassidy y otros, 2016; Olalde y otros, 2018.

3 Olalde y otros, 2015; Cassidy y otros 2016; Gelabert y otros, 2024.

4 Olalde y otros, 2019; Cintas-Peña y otros 2024; Vander Linden, 2024.

5 García-Martínez de Lagrán y otros 2017; Alday Ruiz, 2009; Olalde y otros, 2015; Lazaridis y otros, 2016; Isern, 2017.

distancia<sup>6</sup>. Desde el punto de vista genético, las poblaciones de cazadores-recolectores estaban muy marcadas por el factor del aislamiento por distancia y mostraban un gradiente geográfico muy claro de este a oeste<sup>7</sup>. Esto es una consecuencia natural de la baja densidad poblacional de esta población nativa, que sobrevivió a la última Edad de Hielo en los refugios climáticos que ofrecieron las penínsulas del sur de Europa<sup>8</sup>. Desde estos refugios climáticos también ocurrieron varias oleadas de repoblación del continente. Las poblaciones prehistóricas de Europa estuvieron marcadas por expansiones y contracciones humanas asociadas a importantes eventos climáticos. Numerosos estudios indican una drástica contracción de la población en Europa durante el Paleolítico, específicamente durante el Último Máximo Glacial (27-19 mil años)<sup>9</sup>. Estos movimientos se han podido esclarecer en cierto grado, pero aún persisten claroscuros debido a la menor disponibilidad de muestras paleolíticas y mesolíticas en contraste con las numerosas cuevas de inhumación colectiva o grandes estructuras funerarias en el Calcolítico.

Los datos genómicos revelan transformaciones significativas a lo largo de estos periodos. Hoy sabemos que existieron varios grupos genéticos identificables de cazadores-recolectores en Europa que se sucedieron, mezclaron y/o reemplazaron unos a otros<sup>10</sup>.

El primer grupo genético se identifica con los individuos asociados a la cultura gravetiense de antes del Último Máximo Glacial (UMG) en Europa central y meridional (clúster Věstonice, llamado así por el individuo tipo hallado en Chequia)<sup>11</sup>. Estas tribus eran genéticamente distintas de los grupos posteriores asociados al magdalenense después del UMG (clúster Goyet-Q2). Estos cambios coinciden con las contracciones poblacionales durante el UMG asociadas a cambios climáticos.

El segundo grupo de cazadores-recolectores que dominó Europa occidental se identifica con la cultura lítica del magdalenense, cuyos representantes habitaron Europa occidental. El clúster Goyet Q2, vinculado a las culturas magdalenenses, persistió hasta ser reemplazado por el clúster Villabruna (entre ~14000 y ~10000 años antes del presente) durante un período cálido. A pesar de su éxito y expansión geográfica inicial después del final de la Edad de Hielo, esta población de cazadores-recolectores fue poco a poco desapareciendo en Europa central o siendo acorralada en Iberia por la expansión de otro grupo diferenciado genéticamente y asociado a la cultura epigravetiense<sup>12</sup>.

Los grupos asociados a Villabruna, conocidos como cazadores-recolectores occidentales, dominaban en Europa occidental hasta la llegada del Neolítico. La práctica totalidad del grupo de cazadores-recolectores mesolíticos en Europa occidental que encontraron los primeros migrantes neolíticos son descendientes de este tardío, pero exitoso grupo epigravetiense. Un reflejo de este cuello de botella es la extinción de ciertos haplogrupos maternos dejando solo haplogrupos U5 en el Mesolítico en Iberia y otras regiones (Figura 1).

De manera similar a como los últimos neandertales sobrevivieron en el sur de la península ibérica, el componente genético asociado al grupo magdalenense también sobrevivió de manera híbrida en los genomas de los cazadores-recolectores del sur de la

6 Fu y otros, 2016; Posth y otros, 2023; Villalba-Mouco y otros, 2019, 2023.

7 Villalba-Mouco y otros, 2019, 2023.

8 Posth y otros, 2023.

9 Fu y otros, 2016; Posth y otros, 2023; Villalba-Mouco y otros, 2019, 2023.

10 *Ibidem*.

11 *Ibidem*.

12 *Ibidem*.

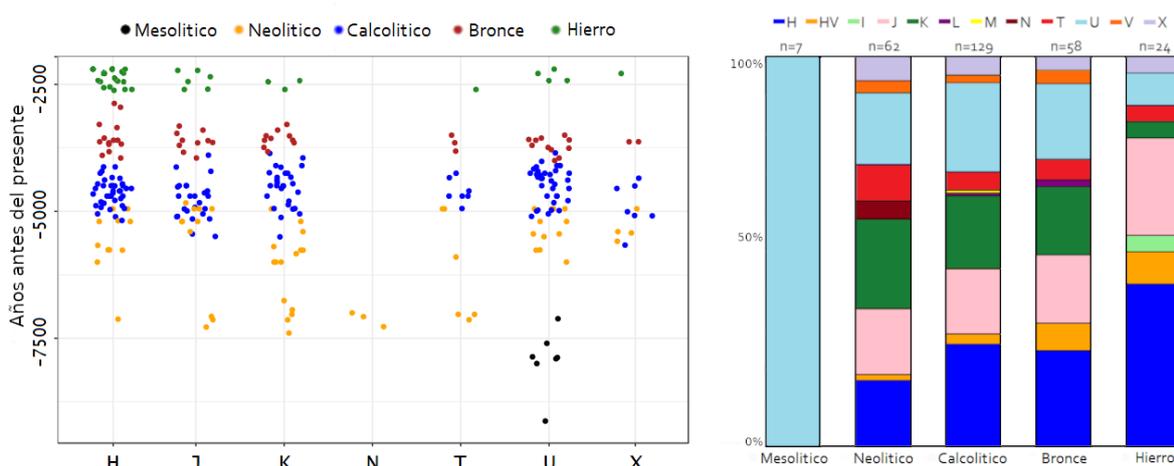
península ibérica<sup>13</sup>. Los cazadores-recolectores ibéricos conservaron una mayor proporción de ascendencia similar a Goyet-Q2, lo que refleja una continuidad regional y una historia genética distinta durante el Epipaleolítico y el Mesolítico. Esto, como veremos más adelante, tendrá sus ecos y relevancia en las poblaciones ibéricas del final del periodo Neolítico y Calcolítico<sup>14</sup>.

Independientemente del éxito competitivo entre tipos culturales de cazadores-recolectores, su baja densidad poblacional jugó un papel determinante en las interacciones y dinámicas poblacionales una vez que estos grupos nativos entraron en contacto con los primeros agricultores neolíticos.

El estilo de vida basado en la agricultura y la ganadería permitía a estos últimos mantener densidades poblacionales mayores. Desde un punto de vista demográfico, esto tiene implicaciones importantes en las observaciones que hacemos en el ADN de poblaciones posteriores. Esta dilución de la contribución genética de los grupos nativos pre-neolíticos de Europa es natural por las diferencias en niveles de densidad poblacional (Figura 2). Aun si todos los cazadores-recolectores hubieran sido asimilados en sociedades agrarias neolíticas, la contribución hubiera continuado siendo limitada.

La contribución genética de los cazadores-recolectores mesolíticos a poblaciones europeas modernas es limitada. En el caso de la península ibérica, la contribución oscila alrededor de un 10-15 % (Figura 2). Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, existía cierta heterogeneidad entre los cazadores-recolectores ibéricos que se mezclaron con los migrantes neolíticos, lo que dio lugar a una población tardoneolítica y calcolítica. En Villalba-Mouco y otros<sup>15</sup> podemos observar claramente una pequeña división genética entre el norte y el sur peninsular durante el Neolítico y el Calcolítico. La población del sur porta una pequeña fracción de ascendencia magdaleniense, mientras que en la mitad norte esta no se encuentra presente en los genomas. Trazas de ascendencia magdaleniense no son detectables en otras poblaciones contemporáneas del Mediterráneo.

**Figura 1.** Cronología de la presencia de los principales haplogrupos (H, J, K, N, T, U y X) maternos (mitocondriales) en Iberia



Fuente: Elaboración propia. Base de datos de Mallick y Reich, 2023

13 Sanchez-Quinto y otros, 2012; Villalba-Mouco, 2019, 2023.

14 Villalba-Mouco y otros, 2021.

15 Villalba-Mouco y otros, 2023.

Sin embargo, en líneas generales, el producto final resultante del encuentro de ambos tipos de sociedades fue una población mixta pero altamente homogénea, con mayoría de contribución genética de poblaciones prácticamente agricultoras provenientes del Mediterráneo oriental (Figura 2).

A Iberia llegaron principalmente por la ruta marítima, estableciéndose en algunos puntos convenientes<sup>16</sup> y a partir de ahí dando lugar un avance de modelo démico hacia el interior, posiblemente siguiendo el curso de los ríos<sup>17</sup>. Las ventajas del avance marítimo permitieron conectar a los colonizadores neolíticos de con la ruta mediterránea con islas atlánticas como Irlanda más rápido, ya que estos tienen afinidades genéticas mayores con los agricultores neolíticos de Iberia que con los de Centroeuropa<sup>18</sup>.

## 2. MIGRACIONES Y EL ADVENIMIENTO DE LA EDAD DEL BRONCE

A esta fase siguió un período de estabilidad genética en Europa, mientras diversas tradiciones culturales se diferenciaban en cada territorio. Este es el caso del famoso fenómeno campaniforme, relacionado con la siguiente transformación genética del continente en general y en menor medida de Iberia<sup>19</sup>. El fenómeno del vaso campaniforme<sup>20</sup>, que se originó en la península ibérica hacia finales del tercer milenio antes de la era común (a.e.c.), aproximadamente entre el 2900 y el 2500 a.e.c., se extendió rápidamente por Europa occidental hacia el 2500 a.e.c. La cerámica campaniforme está asociada a prácticas funerarias características y a individuos de prestigio<sup>21</sup>. Su aparición marcó el inicio de un periodo de redes continentales de intercambio más amplias, favorecidas por la riqueza en cobre de regiones como Iberia<sup>22</sup>.

Durante el periodo calcolítico, Iberia destacó por su desarrollo metalúrgico, gracias a la abundancia de yacimientos de cobre fácilmente explotables en esa época, como los del suroeste (Río Tinto), el Norte (Asturias y León), el Sureste (Los Millares) y la Meseta Central. Esta disponibilidad de metales facilitó una evolución temprana y autónoma de tecnologías metalúrgicas en Iberia<sup>23</sup>, reflejado a nivel social en el uso de ornamentos de cobre<sup>24</sup>. En contraste, en otras áreas del Mediterráneo, la metalurgia se extendió más lentamente y fue dependiente de influencias externas<sup>25</sup>.

El asentamiento de Los Millares es el ejemplo más representativo de una sociedad calcolítica ibérica. Fortificado y con influencias tanto de la cultura megalítica como de la cerámica campaniforme, Los Millares reflejaba una sociedad compleja. Su necrópolis, situada fuera del núcleo urbano, contenía numerosos tholoi (grandes estructuras funerarias) que albergaban inhumaciones múltiples. Los enterramientos colectivos son característicos y muy comunes en este periodo previo a la Edad del Bronce<sup>26</sup>.

16 Flors Ureña, 2009.

17 Bernabeu Auban y otros, 2015; Isern y otros, 2017.

18 Cassidy y otros, 2016, 2020.

19 Martiniano y otros, 2017; Olalde y otros, 2018; Soriano y otros, 2021; Cintas-Peña y otros 2024.

20 Vander Linden, 2024.

21 Harrison, 1974.

22 Vander Linden, 2024.

23 Ruiz-Taboada y Montero-Ruiz, 1999.

24 Murillo-Barroso y Montero-Ruiz, 2012.

25 Montero-Ruiz, 1993; Ruiz-Taboada y Montero-Ruiz 1999.

26 Lomba Maurandi, 2009.

A partir de la Edad del Bronce la proliferación de redes comerciales permitió expandir comercio y tecnología metalúrgicas en amplias áreas del Mediterráneo y Europa. Con el avance de este periodo, la metalurgia evolucionó y trajo cambios socioculturales significativos. Este periodo estuvo marcado por la intensificación del comercio a larga distancia<sup>27</sup>, la estratificación social y el surgimiento de élites<sup>28</sup>. En Iberia, el calcolítico dio paso a sociedades como la de El Argar, caracterizadas por una economía más compleja, basada en la explotación intensiva de metales y la acumulación de recursos en nuevos asentamientos fortificados. También hubo cambios en las tradiciones funerarias, que empezaron a orientarse hacia enterramientos individuales en lugar de colectivos.

Las pruebas arqueológicas apuntan a un origen ibérico de la cerámica campaniforme y su expansión hacia el resto de Europa<sup>29</sup>, sin embargo, los análisis genómicos han demostrado un movimiento en dirección opuesta de personas desde Europa Central hacia Iberia y un nuevo componente genético asociado a los Yamnaya, procedente de la estepa pónica<sup>30</sup>. Este intercambio marcó un periodo de transformación irreversible del pool genético europeo.

---

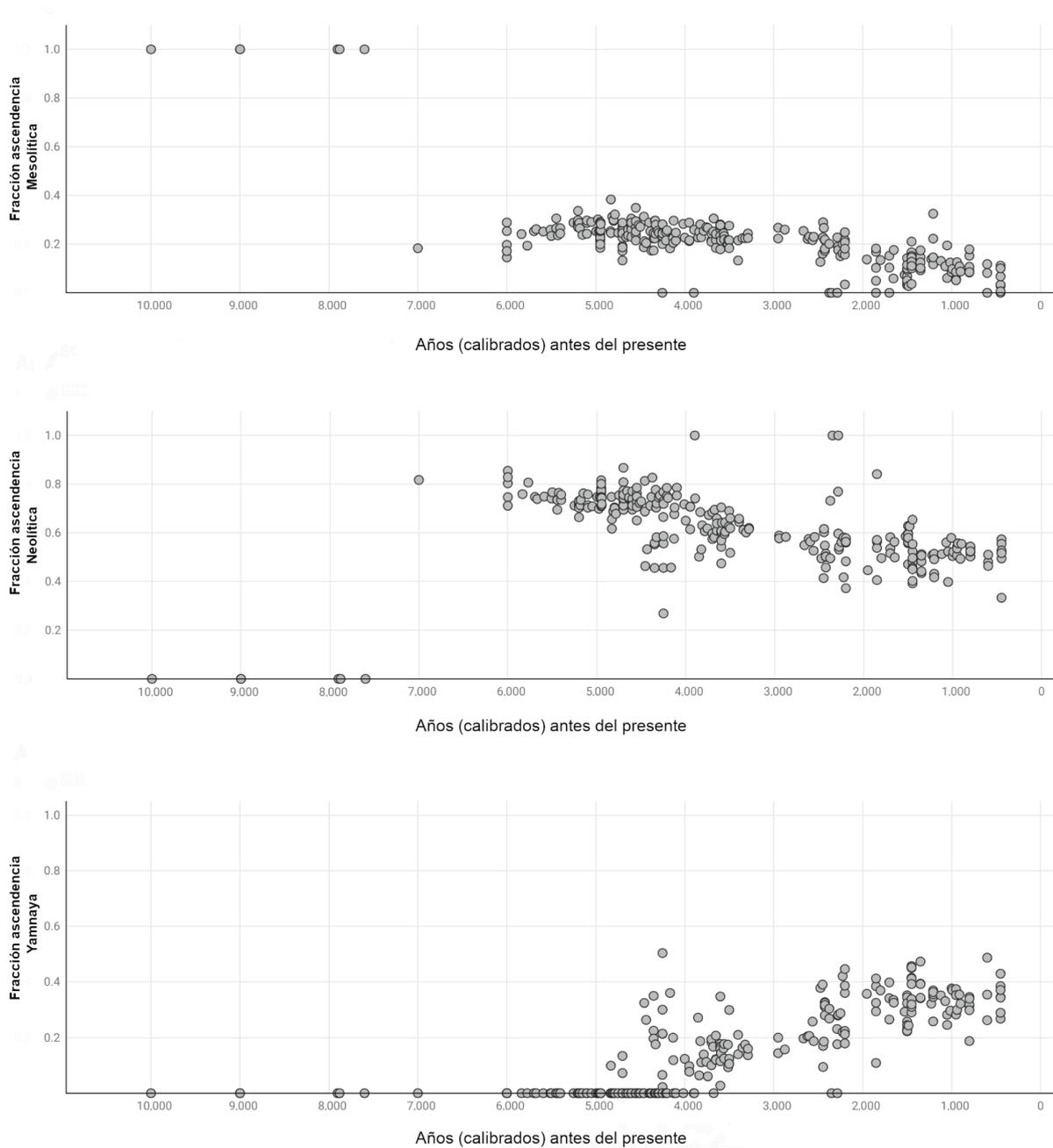
27 Eshel y otros, 2024.

28 Soriano y otros, 2021; Vander Linden, 2024.

29 Vander Linden, 2024.

30 Olalde y otros, 2018.

**Figura 2.** Evolución temporal de las proporciones de los tres principales componentes de la ascendencia en genomas de la península ibérica. Cada punto representa un individuo con su datación aproximada o por radiocarbono



Fuente: Elaboración propia. Datos crudos de Mallick y Reich, 2023

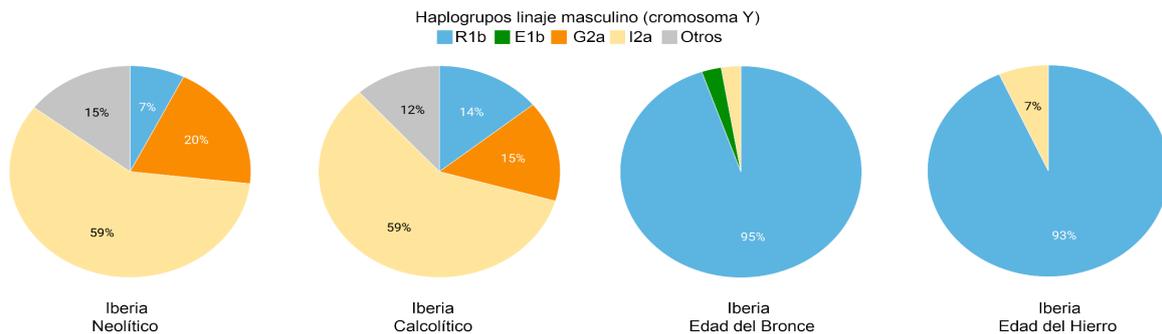
Los inicios de este cambio genético en la península ibérica se observan primero en el norte y centro hacia el año ~2500 a.e.c.<sup>31</sup> y se extendieron gradualmente hacia el sur durante varios siglos. Para el año ~2000 a.e.c., la ancestría esteparia estaba presente en todas las regiones peninsulares, habiendo transformado y reemplazado los perfiles genómicos y marcadores uniparentales paternos típicos del Neolítico y el Calcolítico.

31 Olalde y otros, 2018, 2019; Racimo y otros, 2020.

Desde el punto de vista autosómico, el perfil genético de la población de la Edad del Bronce resultante de esta migración es una mezcla entre los grupos autóctonos y los migrantes. Olalde y otros<sup>32</sup> proponen que la primera contribución de ancestría relacionada con las estepas se diluyó durante la Edad del Bronce debido a la mezcla con descendientes de los grupos locales del Calcolítico, pero aumentó nuevamente durante el Bronce Final y la Edad del Hierro debido a una segunda oleada. Esto se puede observar en la Figura 2, donde los primeros genomas en la península ibérica con la nueva ascendencia muestran porcentajes de ancestría esteparia del 40-50 %. Estos niveles parecen reducirse posteriormente al 20-30 %, para luego aumentar otra vez en los genomas datados durante la Edad del Hierro.

Desde la perspectiva mitocondrial, nada parece cambiar de manera drástica. No se observa un reemplazo o introducción masiva de nuevos haplogrupos en forma de linajes maternos. Este reemplazo, sin embargo, en el caso de Iberia, seguramente no requiere invocar grandes inlfujos de migrantes y probablemente se explica mejor a través del establecimiento de élites masculinas de ascendencia esteparia que lograron un mayor éxito reproductivo debido a su estatus con la población local. Es también muy probable que estos grupos migratorios con afinidades esteparias estuvieran compuestos en su mayoría por hombres.

**Figura 3.** Evolución de la proporciones de los haplogrupos (R1b, E1b, G2a, I2a y otros) paternos (cromosoma Y) en Iberia



Fuente: Elaboración propia. Base de datos de Mallick y Reich, 2023

No obstante, este hecho contrasta claramente con lo observado en los linajes paternos representados por los haplogrupos del cromosoma Y (Figura 3). Todos los estudios que han analizado genomas de la transición a la Edad del Bronce en la península ibérica (y otras regiones de Europa) coinciden en un hallazgo: un reemplazo completo de linajes del cromosoma Y coincidiendo con la llegada de la ancestría relacionada con las estepas (Figuras 2 y 3).

La introducción de la ascendencia esteparia a través de migrantes de la región póntico-caspiana (los pueblos Yamnaya) tuvo un impacto profundo en Europa occidental. Sin embargo, en Iberia este fenómeno migratorio parece haber ocurrido de forma más tardía en comparación con otras regiones<sup>33</sup>. Racimo y otros<sup>34</sup> estiman mediante simulaciones los

32 Olalde y otros, 2019.

33 Haak y otros, 2015; Olalde y otros, 2018.

34 Racimo y otros, 2020.

tiempos de cambio en distintas regiones de Europa, y sugieren que este proceso migratorio, que resultó en una profunda transformación genética, tuvo un catalizador de índole climática.

A nivel local, los cambios que representó este cambio demográfico en la genética discurren en paralelo con el auge y la caída de emblemáticos asentamientos calcolíticos como Los Millares, Valencina de la Concepción, y el establecimiento de El Argar ya en la Edad del Bronce. Sin embargo, no existe una clara relación de causa-efecto entre ambos eventos. En general, el impacto genético del Bronce en Iberia es heterogéneo en su tempistica y geografía<sup>35</sup>. Los cambios socioculturales observados en la arqueología ibérica pueden tener varias explicaciones al margen del cambio genético como una gran migración, al contrario que en Centroeuropa como sí parece ser más este caso. Por ejemplo, el establecimiento de elites dinásticas masculinas, antes mencionadas, que favorecen la diseminación de linajes masculinos de origen estepario.

Los individuos asociados con El Argar muestran un claro cambio genético en comparación con los grupos del Calcolítico, acercándose a poblaciones con ancestría esteparia de Europa Central<sup>36</sup>. La evidencia más temprana de ancestría esteparia en el sur de Iberia aparece alrededor del 2200 a.e.c., según dataciones por radiocarbono, en individuos de El Argar. La mezcla genética probablemente ocurrió entre 2400 y 2200 a.e.c., después del colapso de grandes sitios calcolíticos como Valencina y Los Millares, posiblemente vinculado a la aridificación del “Evento del kiloaño 4-2”. Estas observaciones directas coinciden con las estimaciones computacionales del momento de mestizaje<sup>37</sup>.

Aunque en el interior de Iberia las prácticas culturales asociadas al campaniforme persistieron durante más tiempo, este fenómeno parece haber jugado un papel crucial en la expansión de la ancestría esteparia. Los primeros enterramientos con trazas de esta ancestría en la mitad septentrional ibérica están asociados a materiales del conjunto campaniforme. Sin embargo, no todos los enterramientos campaniformes pertenecen a individuos portadores de esta ancestría. Es una diferencia sutil pero importante, ya que el campaniforme es una dinámica cultural que predata la llegada de la genética esteparia a la península. La transformación genética en el continente está asociada al campaniforme, pero en Iberia es posterior al campaniforme.

El cambio genético en Iberia durante la transición del Calcolítico a la Edad del Bronce refleja la integración gradual y diversa, según la región, de la ancestría esteparia. Este proceso coincidió con importantes cambios climáticos, sociales y económicos que culminaron en el surgimiento de sociedades complejas como El Argar. Sin embargo, aunque estos cambios fueron relativamente rápidos no fueron inmediatos, lo que resalta la interacción compleja entre migración, mezcla genética y adaptación local en todos los periodos de la prehistoria, así como en la historia.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALDAY RUIZ, Alfonso (2009): “El final del Mesolítico y los inicios del Neolítico en la Península Ibérica: cronología y fases”, *MUNIBE Antropologia-Arkeologia*, 60, 157–173.
- BERNABEU AUBÁN, Joan y otros (2015): “Modeling initial Neolithic dispersal. The first agricultural groups in West Mediterranean”, *Ecological Modelling*, 307, 22–31.

35 Martiniano y otros, 2017; Olalde y otros, 2018.

36 Villalba-Mouco y otros, 2021.

37 Racimo y otros, 2020.

- CASSIDY, Lara M. y otros (2015): “Neolithic and Bronze Age migration to Ireland and establishment of the insular Atlantic genome”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(2), 368–373.
- CASSIDY, Lara M. y otros (2020): “A dynastic elite in monumental Neolithic society”, *Nature*, 582, 384–388.
- CINTAS-PEÑA, Marta y otros (2024): “Isotopic Evidence for Mobility in the Copper and Bronze Age Cemetery of Humanejos (Parla, Madrid): a Diachronic Approach Using Biological and Archaeological Variables”, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 31, 1152–1184.
- ESHEL, Tzilla y otros (2024): “One Thousand Years of Mediterranean Silver Trade to the Levant: A Review and Synthesis of Analytical Studies”, *Journal of Archaeological Research*, s.p.
- FLORES UREÑA, Enric (2009): *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón): Evolución del paisaje antrópico desde la Prehistoria hasta el Medioevo*, Castelló, Diputació Provincial.
- FU, Qiaomei y otros (2016): “The genetic history of Ice Age Europe”, *Nature*, 534: 200–205.
- GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, Íñigo y otros (2017): “Solutions or illusions? An analysis of the available palaeogenetic evidence from the origins of the Neolithic in the Iberian Peninsula”, *Quaternary International*, 470, 353–368.
- GELABERT, Pere y otros (2024): “Social and genetic diversity in first farmers of central Europe”, *Nature Human Behaviour*, 9, 53–64.
- HAAK, Wolfgang y otros (2015): “Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe”, *Nature*, 522, 207–211.
- HARRISON, Richard J. (1974): “Origins of the Bell Beaker cultures”, *Antiquity*, 48, 99–109.
- ISERN, Neus y otros (2017): “Modeling the role of voyaging in the coastal spread of the Early Neolithic in the West Mediterranean”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114 (5), 897–902.
- MALLICK, Swapan y REICH, David (2023): “The Allen Ancient DNA Resource (AADR): A curated compendium of ancient human genomes”, *Harvard Dataverse*, V9.
- MARTINIANO, Rui y otros (2017): “The population genomics of archaeological transition in west Iberia: Investigation of ancient substructure using imputation and haplotype-based methods”, *PLoS Genetics*, 13 (7), e1006852.
- MURILLO-BARROSO, Mercedes y MONTERO-RUIZ, Ignacio (2012): “Copper Ornaments in the Iberian Chalcolithic: Technology versus Social Demand”, *Journal of Mediterranean Archaeology*, 25 (1), 53–73.
- LAZARIDIS, Iosif y otros (2016): “Genomic insights into the origin of farming in the ancient Near East”, *Nature*, 536, 419–424.
- LOMBA MAURANDI, Joaquín y otros (2009): “The collective Chalcolithic burial of Camino del Molino (Caravaca de la Cruz, Murcia, Spain). Methodology and the first results of an exceptional archaeological site”, *Trabajos de Prehistoria*, 66 (2), 143–159.
- OLALDE, Íñigo y otros (2015): “A Common Genetic Origin for Early Farmers from Mediterranean Cardial and Central European LBK Cultures”, *Molecular Biology and Evolution*, 32 (12), 3132–3142.
- OLALDE, Íñigo y otros (2018): “The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe”, *Nature*, 555, 190–196.
- OLALDE, Íñigo y otros (2019): “The genomic history of the Iberian Peninsula over the past 8000 years”, *Science*, 363 (6432), 1230–1234.
- POSTH, Cosimo y otros (2023): “Palaeogenomics of Upper Palaeolithic to Neolithic European hunter-gatherers”, *Nature*, 615, 117–126.

- RACIMO, Fernando y otros (2020): "The spatiotemporal spread of human migrations during the European Holocene", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(16), 8989–9000.
- ROVIRA, Salvador y RENZI, Martina (2017): "Early technologies for metal production in the Iberian Peninsula", *Materials and Manufacturing Processes*, 32(7–8), 756–764.
- MONTERO-RUIZ, Ignacio (1993): "Bronze Age metallurgy in southeast Spain", *Antiquity*, 67 (254), 46–57.
- RUIZ-TABOADA, Arturo y MONTERO-RUIZ, Ignacio (1999): "The oldest metallurgy in western Europe", *Antiquity*, 73 (282), 897-903.
- SÁNCHEZ-QUINTO, Federico y otros (2012): "Genomic affinities of two 7,000-year-old Iberian hunter-gatherers", *Current Biology*, 22, 1494–1499.
- SORIANO, Ignacio y otros (2021): "Sex/gender system and social hierarchization in Bell Beaker burials from Iberia", *Journal of Anthropological Archaeology*, 64, 101335.
- VANDER LINDEN, Marc (2024): *The Bell Beaker Phenomenon in Europe: A Harmony of Difference*, Cambridge University Press.
- VILLALBA-MOUCO, Vanessa y otros (2019): "Survival of Late Pleistocene Hunter-Gatherer Ancestry in the Iberian Peninsula", *Current Biology*, 29 (7), 1169–1177, e7.
- VILLALBA-MOUCO, Vanessa y otros (2021): "Genomic transformation and social organization during the Copper Age–Bronze Age transition in southern Iberia", *Science Advances*, 9 (1), s.p.
- VILLALBA-MOUCO, Vanessa y otros (2023): "A 23,000-year-old southern Iberian individual links human groups that lived in Western Europe before and after the Last Glacial Maximum", *Nature Ecology & Evolution*, 7, 597–609.