



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

**LA TRANSICIÓN NEOLÍTICA EN EUROPA. ÚLTIMAS APORTACIONES
DESDE EL CAMPO DE LA GENÉTICA.**

TREBALL FINAL DE GRAU D'ARQUEOLOGIA

CURS 2015/2016

ALFRED SUESTA GUILLEN

NIUB: 97165025

Tutor: Dr. Xavier Mangado

Resumen

Los diferentes procesos sociales vinculados con la aparición y difusión del Neolítico en Europa, han sido ampliamente discutidos desde mediados del s.XX. El debate ha girado en torno a dos posturas diametralmente opuestas: los partidarios de una expansión demográfica y los que defienden procesos de mutación de las poblaciones locales. Gracias a los nuevos métodos de análisis de ADN antiguo (ADNa) e isótopos estables realizados sobre muestras arqueológicas, se están obteniendo unos resultados que podrían proporcionar las primeras evidencias tangibles de movilidad intergrupar e interacciones socioculturales entre grupos mesolíticos y neolíticos. Esto genera un nuevo escenario en el que ambas posturas interpretativas podrían verse obligadas a aproximar sus planteamientos.

Palabras clave

Neolítico, Mesolítico, Transición neolítica, ADN, ADNa, Isótopos estables, LBK, Cardial, Mediterráneo, Europa central, Modelos interpretativos.

Abstract

Different social processes linked with the emergence and spread of the Neolithic in Europe, have been widely discussed since the mid of XXth Century. The debate has revolved around two absolutely opposing views: supporters of a demographic expansion and those that defend mutation processes of local populations. Thanks to new methods of analysing ancient DNA (aDNA) and stable isotopes, from archaeological samples, we are getting some early results that could provide the first tangible evidence of intergroup mobility and cultural interactions between mesolithic and neolithic groups. This generates a new scenario in which both interpretive positions could be forced to approximate their approaches.

Keywords

Neolithic, Mesolithic, Neolithic transition, DNA, aDNA, stable isotopes, LBK, Cardial, Mediterranean, central Europe, interpretive models.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. HISTORIOGRAFÍA DEL MARCO TEÓRICO.....	2
3. MODELOS INTERPRETATIVOS	10
3.1 Modelos difusionistas	10
3.1.1 Modelos de difusión démica.....	10
3.1.1.1 Teoría del Oasis	10
3.1.1.2 Modelo de Ola de Avance.....	12
3.1.2 Modelo dual	13
3.1.3 Modelo de colonización de Pídola	14
3.1.3.1 Modelo de colonización marítima	15
3.1.4 Modelo de la “revolución de los símbolos	15
3.1.5 Modelo arrítmico.....	15
3.2 Modelos indigenistas	16
3.2.1 Ecología cultural.....	16
3.2.1.1 Teoría de las áreas nucleares	17
3.2.1.2 Presión demográfica localizada: modelo de las áreas marginales	17
3.2.1.3 Presión demográfica localizada: modelo de amplio espectro	18
3.2.1.4 Rendimientos decrecientes	18
3.2.2 Determinismo demográfico.....	19
3.2.3 Modelo de frontera agrícola	19
3.2.4 Movimiento de información: difusión capilar.....	21
3.3 Modelos eclécticos.....	22
3.3.1 El modelo de los dos mundos	22
3.3.1.1 El modelo del mundo único.....	22
3.3.1.2 El modelo mosaico.....	22
3.3.1.3 El modelo de los tres escenarios	23
4. APORTACIONES DE LA GENÉTICA APLICADA AL PROCESO DE NEOLITIZACIÓN	23
4.1 Qué es el ADN	25

4.1.1 ADN mitocondrial.....	26
4.1.2 Cromosoma-Y.....	28
4.2 ADN y tratamiento de las muestras	29
4.2.1 Estado actual de los resultados de ADN mitocondrial y del cromosoma-Y	31
4.3 Estudios multidisciplinarios.....	36
4.3.1 Estudios conjuntos de ADN e isotopos estables	36
4.3.2 Estudios de ADN en Arqueozoología y Arqueobotánica.....	37
5. DISCUSIÓN.....	38
6. CONCLUSIONES.....	46
7. AGRADECIMIENTOS	47
8. BIBLIOGRAFÍA.....	47

1. INTRODUCCIÓN

Los diferentes procesos sociales vinculados con la aparición y difusión del Neolítico en el viejo mundo, han sido ampliamente tratados desde mediados del s.XX. Los estudios, principalmente, se han basado en profundos análisis de los registros materiales y, especialmente, en los correspondientes a cerámica e industria lítica, dando lugar a un vasto conocimiento de su evolución y características tipológicas. En las últimas décadas, se han abierto nuevas discusiones en relación a los factores que determinaron dicho proceso y los actores que intervinieron. Este debate ha girado en torno a dos posturas diametralmente opuestas: los partidarios de una expansión demográfica con un origen en el Levante Mediterráneo (Ammerman y Cavalli-Sforza, 1984; Bernabeu, 1993 Zilhão, 1997) y los que defienden procesos de mutación autóctona, con o sin influencia externa, de las poblaciones mesolíticas indígenas (Braidwood, 1960; Binford, 1968; Harris, 1994; Cohen 1981; Rowly-Conwy, 2011; Zvelebil, 2012).

Es por eso que, paralelamente a los datos disponibles hasta la fecha, con el objetivo de profundizar en el conocimiento de los factores que llevaron a cabo el proceso de expansión neolítica por todo el continente europeo, es necesaria la observación de las nuevas aportaciones proporcionadas por otras disciplinas. Este trabajo, a partir de una amplia recopilación bibliográfica, ha intentado reunir los últimos resultados surgidos desde el campo de la Genética y la disciplina arqueométrica. Concretamente, ahondaremos en los nuevos métodos de análisis de ADN antiguo (ADNa) e isótopos estables, realizados sobre muestras arqueológicas. Ambos, pese a trabajar con metodologías totalmente independientes, están empezando a facilitar, mediante su estudio en conjunto, una serie de indicios que empiezan a aportar algo más de luz sobre la materia.

Pese a todo, hay que ser prudentes debido a la escasez de las muestras, estadísticamente poco representativas, y la dificultad metodológica que entraña trabajar con elementos que habitualmente están en muy mal estado de conservación. Esta problemática puede llevar a realizar inferencias basadas en una información

peligrosamente sesgada. Aun así, la integración de este nuevo tipo de analíticas se antoja tremendamente prometedor en lo que a la disciplina arqueológica se refiere.

En puntos sucesivos, veremos aspectos historiográficos, modelos interpretativos que han servido para explicar el proceso y una breve introducción al campo de la genética y su aplicación al registro arqueológico. Los resultados de esta última disciplina, servirán para analizar de forma global, y desde una perspectiva diferente, el devenir de los acontecimientos.

2. HISTORIOGRAFÍA DEL MARCO TEÓRICO

La “revolución” neolítica, proceso de transformación de los sistemas de subsistencia basados en la caza y recolección, que provocó drásticos cambios en las estructuras sociales, económicas y culturales (Bernabeu *et al.*, 1993: 15), ha ocupado un lugar preferente dentro de la bibliografía y los debates que los círculos académicos de la Prehistoria europea han mantenido durante todo el s. XX. Pese a todo, hay que remontarse a un siglo antes para entender la génesis de las corrientes de pensamiento a partir de las que se establecerán los diferentes modelos interpretativos explicados en puntos posteriores.

Para empezar, es necesario establecer los dos grandes conjuntos de teorías responsables del gran número de modelos interpretativos que han intentado proporcionar cierta luz a los procesos que dieron lugar a las nuevas estrategias de supervivencia manifestadas a partir del Neolítico. Por un lado, se establecerían las corrientes **historicistas** bien sean difusionistas, historicistas clásicas o post-procesualistas y, por otro, las corrientes **cientifistas** entre las que se encuadrarían las posturas evolucionistas clásicas, funcionalistas, procesualistas y marxistas.

A partir de la segunda mitad del s. XIX, con Friedrich Ratzel a la cabeza, se establecieron las bases historicistas que dieron lugar al **difusionismo** (Trigger, 1992: 147), postura que defiende que toda civilización está compuesta por una serie de rasgos característicos que la definen, producto de una secuencia de desarrollo dentro de un espacio y momento determinados, que son tomados de otras culturas y

posteriormente modificados. Por lo tanto, únicamente a partir del contacto entre sociedades, y siempre con una de ellas en posición subordinada o inferior, se podría llevar a cabo el cambio. Autores como F. Ratzel o E. Smith (Hernando, 1992:16), considerarían que el contacto entre diferentes sociedades, gracias a los mecanismos que se ponen en marcha en los procesos de transmisión cultural, es equivalente a cambio. Por contra, el aislamiento es sinónimo de estancamiento.

No sería hasta finales del s. XIX, dentro de contextos científicos, que harían acto de presencia las teorías **evolucionistas** propias de los filósofos de la Ilustración, que partían de dos grandes premisas. Por un lado, la intrínseca evolución de todas las sociedades humanas, desde formas simples y por lo tanto inferiores, a otras más complejas o superiores. El segundo punto vertebraría a partir de dicha universalidad evolutiva, que sería provocada a raíz del concepto de “unidad psíquica” o igualdad en las aptitudes individuales, y por ende colectivas (Bernabeu *et al.*, 1993: 19). Ideas que fueron establecidas desde la Antropología y una incipiente Prehistoria que buscaban una clasificación en la que poder encuadrar, respectivamente, toda cultura presente y pasada. Thomsen (1836), a raíz de la clasificación de la colección de Prehistoria del Museo de Dinamarca, fue el primero en establecer el “Sistema de las Tres Edades” en función del material de producción de los objetos (piedra, bronce y hierro), que permitía ordenar los artefactos en orden cronológico dependiendo de su tecnología y técnica de fabricación. Posteriormente, ya una vez aceptadas estas premisas, Lubbock (1865), profundamente comprometido con la idea de la evolución cultural unilineal, hizo más compleja dicha clasificación, siendo el primero en subdividir la Edad de Piedra en dos nuevos períodos: Paleolítico y Neolítico, éste último caracterizado por el uso del pulimentado como nuevo método de fabricación de industria lítica (Trigger 1992; Bernabeu, 1993: 19; Jiménez, 2008: 22).

Por lo que respecta a la Antropología, a partir de autores como Tylor (1876) y sobretodo Morgan (1877), se empezó a establecer una clasificación a nivel social. Según este último, la evolución de toda sociedad humana podía resumirse en tres grandes estadios: salvajismo, barbarie y civilización. Así pues, esos pueblos primitivos contemporáneos, no eran más que representantes de etapas evolutivas primigenias por las que ya habían pasado las sociedades más desarrolladas (Trigger, 1992: 101;

Bernabeu *et al.*, 1993: 19). En definitiva, a finales del s. XIX, el Neolítico ya sería vinculado a un estadio evolutivo superior al Paleolítico, donde la agricultura, la piedra pulida y el sedentarismo, serían sus elementos diferenciales.

Así pues, se puede observar como el marco interpretativo generado durante el s. XIX fue el que estableció las bases de los modelos teóricos elaborados durante el siglo posterior. Dichos modelos, cimentados desde un punto de vista intermedio y en función de tres factores fundamentales: el movimiento poblacional, el cultural y el de desarrollo de las comunidades mesolíticas, podrían englobarse dentro de dos grandes enfoques (Bernabeu, 1996; García, 2012: 14):

1. Migracionistas o difusionistas, como Childe, Clark, Ammerman y Cavalli-Sforza, o Zilhão, que interpretarían todo este proceso en base a una expansión demográfica desde los núcleos originales del fenómeno neolítico y, pese a no ignorar la posible influencia de los grupos indígenas, las aportaciones de éstos eran consideradas como residuales (Bernabeu, 1996: 38).
2. Autoctonistas o indigenistas, entre los que se encontrarían Binford, Braidwood, Cohen, Vicent, Zvelebil o Rowley-Conwy, defensores de una neolitización basada en mecanismos de intercambio generados en las comunidades mesolíticas del continente europeo, con escasa o nula influencia de los movimientos demográficos.

A principios del s. XX, de la mano de Gustav Kossina (1911) y, sobretudo, V. Gordon Childe (1958)¹, haría acto de presencia la corriente **historicista clásica**, que sustituiría la clasificación basada en estadios evolutivos, por el concepto de cultura (como sinónimo de pueblo). Marcadamente contraria al difusionismo, defendería la continuidad cultural pese a los cambios de las estructuras sociales. Las culturas, serían vistas como conjuntos de partes funcionalmente interrelacionadas, independientes y estáticas (García *et al.*, 2012: 73), y el recorrido histórico de cada una de ellas pasaría a estar definido por tres fases claramente diferenciadas: (a) Inicial, de formación y consolidación, (b) Plena, de máximo esplendor y (c) Final, de decadencia y disolución.

¹ 1958. Traducción de “*The dawn of European civilization*” (1925).

Para Childe (1929), los restos materiales que aparecen juntos, en un mismo territorio y espacio temporal, suponían la expresión material de una cultura. Esta pervivencia cronológica y su distribución geográfica definiría la personalidad de un pueblo respecto a otro. Paralelamente, la evolución de cada uno de ellos no tendría porqué ser progresiva, tal y como defendían las corrientes evolucionistas, sino que ésta podía presentar procesos totalmente independientes o, incluso, no hacerlo. Por lo tanto, a través de esta postura teórica, se abandonarían las secuencias evolutivas como gran marco de referencia y, de esta forma, la unidad básica de análisis pasaría a ser la cultura en detrimento de las fases y etapas (matiz sumamente importante), donde el registro arqueológico no sería más que el reflejo de las pautas de comportamiento de dichas sociedades. Así pues, los esquemas de las secuencias evolutivas propias de finales del s. XIX serían sustituidos por mapas de pueblos y culturas que cohabitaban en una misma época, pese a que presentasen estadios evolutivos diferenciados (Trigger, 1992: 162-166).

Paralelamente, como reacción al difusionismo estéril de la época, se estaban produciendo importantes cambios en la disciplina antropológica. Cambios que, posteriormente, se verían trasladados a la arqueología. De la mano de autores como Franz Boas, las nuevas teorías quedarían enmarcadas dentro del **particularismo histórico**, que defendía que la adquisición de los rasgos culturales de las sociedades se llevaba a cabo mediante procesos de difusión. Sociedades cuyas fases evolutivas no se veían influenciadas por factores ambientales o geográficos. Marcadamente particularista, Boas, contrariamente a las premisas evolucionistas de modelos globales, defendía la idea de que no se podía realizar una comparativa entre los diferentes pueblos, ya que cada fenómeno era único a nivel espacio-tiempo y no extensible en ningún otro caso (Trigger, 1993: 147). Dicho fenómeno sería determinable a partir de un análisis interno combinado con el estudio de la distribución de sus rasgos culturales. Posteriormente autores como Malinowsky (1966), a partir de los trabajos de Boas, comenzaron a plantear estudios antropológicos basados en enfoques funcionalistas, muy diferentes a los realizados mediante la elaboración de mapas de diversidad étnica, descripciones y definiciones que abundaban hasta ese momento. El objetivo de este nuevo enfoque teórico sería el de entender el interior de cada

sociedad y, a partir de la convivencia interna dentro del grupo, comprender sus estructuras y funcionamiento, en definitiva, el conocimiento más allá de las particularidades culturales que pudieran diferenciar, dentro del mismo territorio, a una cultura respecto a otra.

En este contexto, Childe (1996)², a raíz de su estancia en la Unión Soviética, gracias a la cual quedó fascinado por los esfuerzos de los arqueólogos soviéticos por explicar la prehistoria según los procesos internos de las sociedades y, a partir de conceptos materialistas explícitos, comenzó a desarrollar una arqueología desde este nuevo planteamiento, claramente influenciado por los conceptos históricos marxistas de los años 30. El **materialismo histórico** se centraría en los componentes del sistema y el funcionamiento interno de la población de un territorio. Esta nueva postura, dejaría en un segundo plano el análisis del “qué” y se centraría en el estudio del “cómo”. Los fósiles directores ya no serían un elemento comparativo respecto a otras culturas sino que se utilizarían para estudiar su función dentro de los grupos sociales. Pese a todo, Childe no renegó de sus anteriores teorías historicistas clásicas, simplemente las relegaría a un segundo plano. La nueva prioridad se centraría en analizar la funcionalidad del registro con el objetivo de explicar el cambio cultural, social, económico y estructural de las antiguas poblaciones de un territorio. Los procesos de cambio, serían explicados a partir de una transmisión de ideas que, dependiendo de las dinámicas y los procesos internos de cada sociedad, evolucionarían de un modo u otro de forma endógena. Las posturas funcionalistas no tendrían en cuenta las particularidades culturales sino que por encima de todo, existirían unos procesos compartidos y una serie de paralelismos entre las diferentes culturas. Es decir, dichas estructuras y funcionamientos internos, al compartir sistemas y estructuras con necesidades similares, presentarían respuestas similares. Los cambios se llevarían a cabo a partir de situaciones de conflicto social (entre clases), etapas cíclicas de desequilibrio, diálogo, consenso y equilibrio, donde el motor evolutivo serían los cambios en los sistemas de producción, es decir las fuerzas de producción y sus relaciones. A partir de estos procesos se podría explicar la evolución paralela de las

² 1996. Traducción de “*Man makes himself*” (1936).

sociedades (Hernando, 1992: 21-23; Faulkner, 2008; Trigger, 1992; Johnson, 2000: 74-97).

Respecto a la Rusia post-stanilista, gracias a los avances en las directrices de la mano de investigadores como S. A. Semenov, también se produjo una liberalización creciente de la investigación soviética. Los arqueólogos soviéticos reconocerían las aportaciones de la arqueología occidental y manifestarían una mayor creatividad en las discusiones teóricas, no vinculándolas exclusivamente con el marxismo tradicional de evolución unilineal (Trigger, 1992: 221). Por lo tanto, se pudo observar un cambio del polo evolucionista hacia el historicista, enfoques que, desde un principio, ya fueron complementarios en el marxismo. Así que, a partir de 1965, todos los arqueólogos soviéticos trabajarían dentro del marco del **materialismo marxista histórico o dialéctico** que constituía la base ideológica de la Unión Soviética (Hernando, 1992: 21). Esto requería una conceptualización estructuralista del comportamiento humano y una atención especial a las causas y las condiciones que desencadenarían los cambios, donde el hombre, en continua contradicción, y el conflicto, se situarían en la base de los mismos (Lanata *et al.*, 2012).

Paralelamente, a partir de los años 60, la aparición de la **Arqueología procesual** o *New Archaeology* introduciría una concepción interpretativa basada en la economía (García *et al.*, 2012: 73). De la mano de autores como Lewis Binford y David L. Clarke (1952) se consolidaría un cambio importante en las bases interpretativas (Trigger, 1992: 276). A partir de estas nuevas premisas (Binford, 1962, 1965) que significarían una ruptura respecto al pasado (Trigger, 1992: 277), ya no se hablaría de cultura sino de sistemas, entendidos como una serie de subsistemas interdependientes entre ellos que sumados formarían un todo y, lo más importante, el funcionamiento de los cuales siempre iría dirigido a un mismo objetivo: obtener un equilibrio que significaría una adaptación satisfactoria al medio con el fin de, lograr la reproducción y supervivencia. Por lo tanto, desde esta nueva propuesta, se dejaría de estudiar el origen de la cultura y se pasaría a analizar los mecanismos de reajuste de los sistemas o, dicho de otra manera, su evolución y los constantes procesos de reequilibrio (Bernabeu *et al.* 1993: 23). Con ésto, se pretendería establecer una arqueología con metodologías más propias de las disciplinas experimentales que humanísticas. A partir de este momento, se explicarían

los motivos de cambio principalmente desde factores endógenos, a partir de necesidades internas de los grupos humanos como consecuencia de las crisis a raíz de reiterados desequilibrios inducidos por factores externos (Trigger, 1992: 277-279; Bernabeu *et al.*, 1993: 22).

Es por eso que los factores más trascendentes en estos procesos serían los económicos, tecnológicos, demográficos, medioambientales, etc. quedando relegados a un segundo plano los políticos, sociales o religiosos pese a que, éstos últimos, estarían vinculados de tal forma que su devenir iría implícitamente supeditado al desarrollo de los primeros. En definitiva, el procesualismo adaptaría una metodología de estudio hipotético-deductiva (Garreta *et al.*, 2001: 144; Hernando, 1992: 18) que volvería a establecer los modelos globales universalistas propios de las corrientes científicas y, como es obvio, rechazaría los posicionamientos difusionistas e historicistas. La cultura material ya no sería la que definiría los rasgos idiosincráticos de una sociedad, sino que ésta pasaría a ser vista como mero instrumento para lograr el objetivo principal de los sistemas, es decir, la óptima adaptación al entorno (Renfrew *et al.*, 1991: 41). La mayoría de la producción científica se centró en la elaboración de estudios tecnológicos y de subsistencia en relación a la adaptación al medio, cosa que provocó dejar los aspectos socio-culturales en un residual segundo plano (Garreta *et al.*, 2001: 144).

Si bien es cierto que las propuestas formuladas por la *New Archaeology*, desde los 60 se fueron afianzando de manera que constituirían un movimiento relativamente homogéneo, a partir de los 80, en Gran Bretaña, como reacción crítica a los planteamientos procesualistas resumidos anteriormente, y en un intento por buscar una conciliación con las ideas marxistas y estructuralistas, aparecerían, de una forma mucho más heterogénea (Johnson, 2000: 134; Llanata *et al.*, 2004: 21), una serie de corrientes **post-procesuales**. Éstas, sustituirían el concepto de cultura por el de *contexto* (Cerrillo, 1985: 198), término que representaría las manifestaciones arqueológicas en un espacio y tiempo determinado, pero sin limitación predeterminada. Dicha postura se opondría al exceso científico del procesualismo (García *et al.*, 2012: 76, Hernando, 1992: 20) y establecería unos nuevos planteamientos:

1. La arqueología es parte de la historia y, como tal, debería reagruparse de nuevo con las disciplinas históricas.
2. Consideraría necesario retomar y renovar el concepto de particularismo histórico al considerar que cada caso es único y particular, con unos contextos y características propias para cada población.

Ian Hodder (1982, 1986) propondría un enfoque contextual en el que consideraría la cultura como un sistema de ideas y, más específicamente a la cultura material no sólo como un reflejo de la adaptación al entorno, sino como un elemento activo en las relaciones de grupo, pudiendo usarse para disfrazar o evidenciar dichas interacciones sociales (Trigger, 1992: 323; Johnson, 2000: 114). Para Hodder hay muchos factores que influyen y que hasta ese momento no se habían tenido en cuenta, incluso la higiene o posibles rivalidades, porque todo influye en mayor o en menor medida y por ello los arqueólogos necesitan examinar todos los aspectos posibles de una cultura arqueológica para poder comprender el significado de todas y cada una de las partes que la componen. Prestaría atención tanto a las expresiones simbólicas vinculadas a mitos, mentalidad, ideología o creencias, como a las representaciones vinculadas con la continuidad y la transformación. Del mismo modo también serían importantes las tradiciones (Trigger, 1992: 325; Johnson, 2000: 65). Por otro lado, una de las aportaciones más valiosas de estas perspectivas post-modernas, ha sido la crítica a la inevitable e inherente proyección de las propias categorías mentales de los actuales investigadores hacia un pasado prehistórico que, indudablemente, tuvo que ser muy diferente (García *et al.*, 2012: 76). En definitiva, a partir de los años 80, la reacción post-procesualista seguiría un doble sentido: uno hacia lo general, por lo tanto, comparativo y el otro hacia el análisis específico del contexto como un fenómeno único e irrepetible. Así que, por un lado aparecerían los defensores del estudio de la dinámica de los procesos de cambio, desligándolos del determinismo ambiental propio del procesualismo, y por otro, los surgidos bajo la influencia del estructuralismo francés de la década de los 80, que reclamaban la subjetividad y el relativismo de la interpretación arqueológica (Hernando, 1992: 18-19).

Esa heterogeneidad del movimiento post-procesual provocó una gran cantidad de enfoques teóricos (Johnson, 2000; Llanata *et al.*, 2004: 21) como entre otros, la Arqueología Conductual, la Cognitiva, la Neomarxista, la de Género, el Post-modernismo arqueológico o las nuevas teorías y enfoques evolucionistas neo-darwinianos aplicados dentro de la Arqueología Seleccionista, la Ecología evolutiva de la conducta humana y la Teoría de la Herencia dual.

3. MODELOS INTERPRETATIVOS

3.1 Modelos difusionistas

3.1.1 Modelos de difusión démica

3.1.1.1 Teoría del Oasis.

Desde un enfoque marcadamente basado en el determinismo ambiental, Childe (1958) fue el pionero en ubicar el origen del Neolítico en el Próximo Oriente, proponiendo la difusión como explicación al proceso de expansión (García *et al.*, 2012: 76). Posteriormente, ya plenamente inmerso en la idea de la evolución socio-cultural, planteó que tanto evolución biológica como cambios culturales, estaban condicionados por los factores físicos del entorno (Childe, 1996). Es decir, dichos cambios pasaron a ser considerados como adaptaciones a un medioambiente en constante fluctuación. Por otro lado, la influencia que la escuela marxista adquirió en su discurso, provocó que los rasgos adaptativos estuvieran determinados dentro de la esfera tecno-económica. Así pues, bajo este nuevo punto de vista, las edades arqueológicas serían establecidas a partir de las diferentes etapas de cada cultura en las que, cada cambio, estaría precedido por una crisis económica (Bernabeu *et al.*, 1993: 21).

Es por ello, que según Childe, la revolución neolítica fue producto de un cambio en la obtención de recursos, reflejado en un nuevo sistema económico, autosuficiente, que a través de la domesticación de plantas y animales, provocó nuevas formas de

organización social que permitieron una expansión demográfica y unos excedentes económicos que serían el origen de las jerarquizaciones sociales.

Así pues, según la Teoría del Oasis, los cambios climáticos característicos del *younger Dryas* (Colledge *et al.*, 2007; Robinson *et al.*, 2006), habrían causado la desecación y aridez en enormes áreas geográficas y, como consecuencia, habrían provocado una concentración de los grupos humanos y las especies vegetales y animales en las zonas más ricas en recursos. El denominado “Creciente Fértil”, en territorios como Siria, Palestina y Jordania (figura 1), sería donde los grupos humanos adquirirían los conocimientos del entorno necesarios para su control. Ese sería el epicentro desde donde se emprendería la difusión hacia las otras regiones próximo-orientales y, posteriormente, Europa y el Norte de África (Bernabeu *et al.*, 1993: 21, Hernando, 1994: 126).

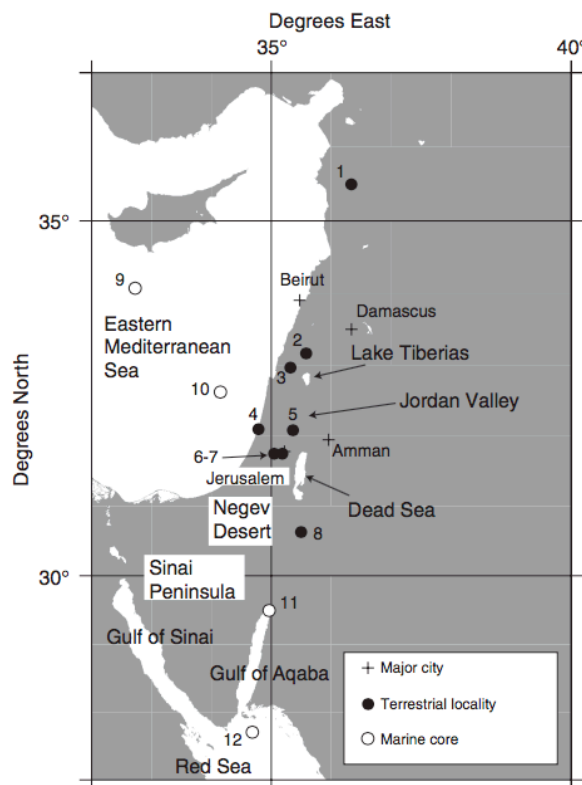


Figura 1. Área del Creciente Fértil (Robinson *et al.* 2006)

3.1.1.2 Modelo de Ola de Avance

En la misma línea de Childe, Ammerman y Cavalli Sforza (Ammerman y Cavalli-Sforza, 1984; Cavalli-Sforza, 1997), plantearon uno de los modelos más discutidos en el continente europeo. El modelo de “difusión démica” u “ola de avance”, fundamentado en la expansión del Neolítico en dirección este-oeste (figura 2), y que establecía como punto de partida, al igual que Childe, el “Creciente Fértil” (García *et al.*, 2012: 77; García, 2012: 103).

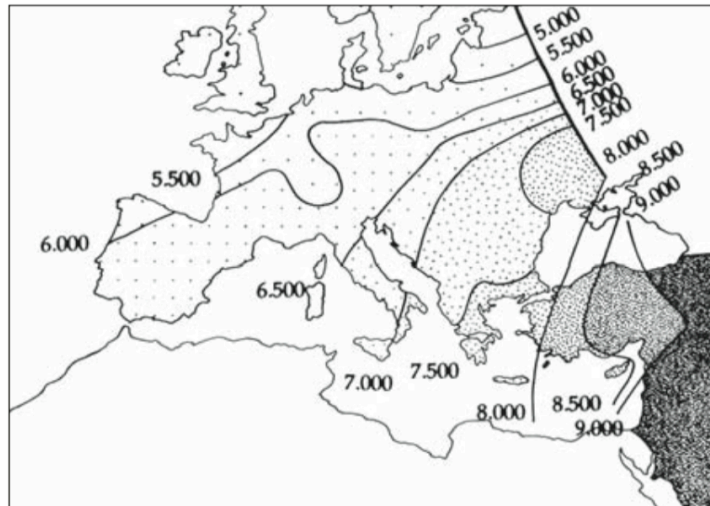


Figura 2. Mapa del modelo de “ola de avance” (Cavalli-Sforza, 1997)

Para ello, se basaron en una serie de datos recogidos a partir de estudios genéticos y estadísticos de la población europea, que les proporcionaron patrones similares a los ofrecidos por los materiales arqueológicos y las dataciones (Fort *et al.*, 2005, García *et al.*, 2012: 77, Gkiasta *et al.*, 2003: 45). Posteriormente, usaron métodos de interpolación para generar mapas de isócronos que trazaron la velocidad de propagación de la agricultura (Gkiasta *et al.*, 2003: 45). Desde dichos trabajos, el gradiente cronológico, principal argumento de los modelos difusionistas, ha ido consiguiendo matizarse gracias a las notables mejoras en el conocimiento del registro radiocarbónico, el afinamiento en las desviaciones de las dataciones y la mejor selección y conservación de las muestras, factores que han minimizado, en gran medida, el peligro de contaminaciones (García, 2012: 103).

3.1.2. Modelo dual

Esta ha sido una de las teorías más utilizadas para explicar el origen del neolítico en la Península Ibérica. Como alternativa a la dicotomía entre las posturas migracionistas e indigenistas, el modelo dual (García *et al.*, 2012: 78; Bernabeu. 2002, 2009), ha sido un intento de compaginar el proceso de colonización que dio lugar al desarrollo sincrónico de dos modelos de vida: el foráneo, productor y neolítico puro; y el autóctono, cazador y recolector (Bernabeu, 1996: 37).

Dicho modelo, otorga la responsabilidad de la neolitización peninsular a colonizaciones de grupos humanos originarios del Mediterráneo occidental, tradicionalmente vinculados a los conjuntos del Cardial francoibérico. Pese a todo, a partir de una revisión de las cerámicas impresas de varios yacimientos del levante peninsular (Bernabeu *et al.*, 2009), parecerían intuirse una serie de interacciones entre las sociedades mesolíticas autóctonas y los grupos neolíticos de la fase formativa, representadas a través de diversos contextos diferenciados de conjuntos cerámicos que aparecen desde la región italiana de Liguria, hasta el litoral del Midi francés (García *et al.*, 2012: 79). Todo ello, según este modelo, sería producto de la paulatina desvinculación de los grupos originales respecto a sus áreas de procedencia, que provocaría importantes cambios en su cultura material. Estos nuevos datos no serían más que una confirmación de la propuesta de Zilhão (1993). Todo ello implica una revisión de los planteamientos del modelo (Bernabeu *et al.*, 2009: 93). De esta forma, los actores principales dejarían de ser las comunidades franco-ibéricas, los cuales cederían dicho papel a los grupos neolíticos pioneros adscritos cronoculturalmente a la cerámica *impressa* (García *et al.*, 2012: 79).

Por lo tanto, al igual que las posturas de difusión démica, la propuesta dual establece un proceso mixto en el que se combinaría la difusión de ideas y el movimiento demográfico, que podría resumirse en dos fases de neolitización claramente diferenciadas: una primera, inicial o “directa” protagonizada por las comunidades pioneras vinculadas con la tipología cerámica del área mediterránea y las últimas comunidades epipaleolíticas relacionadas con la industria lítica geométrica “tipo Cocina”, y una posterior o “indirecta”, basada en los diferentes sistemas de

transmisión cultural (García *et al.*, 2012: 79; Guilaine y Manen, 2007: 43; Ramos, 2000: 282).

3.1.3. Modelo de colonización de Pídola

Defiende una colonización neolítica pionera a través de infiltraciones discontinuas en el espacio y a pequeña escala. Propuesta surgida a partir de ciertas incongruencias del modelo de difusión démica, como la expansión gradual en la ocupación del espacio y aleatoria en su dirección (García *et al.*, 2012: 79). Los nuevos datos mostrarían un desplazamiento puntual y direccional (figura 3), con unos objetivos bien establecidos: la ocupación de áreas geográficas óptimas para desarrollar las actividades económicas. Regiones prósperas como zonas endorreicas, humedales o lagunas que reuniesen los requisitos más adecuados para el desarrollo de la agricultura y ganadería (García *et al.*, 2012: 79; García, 2014: 98; Zilhão, 1997: 21). Debido a no ser sociedades plenamente sedentarias, la expansión en el territorio sería amplia y dinámica, conllevando un notable crecimiento demográfico (García, 2012: 22; García *et al.*, 2012: 80; García, 2014: 98; Maestre *et al.*, 2014: 57; van Andel y Runnels, 1995: 498).

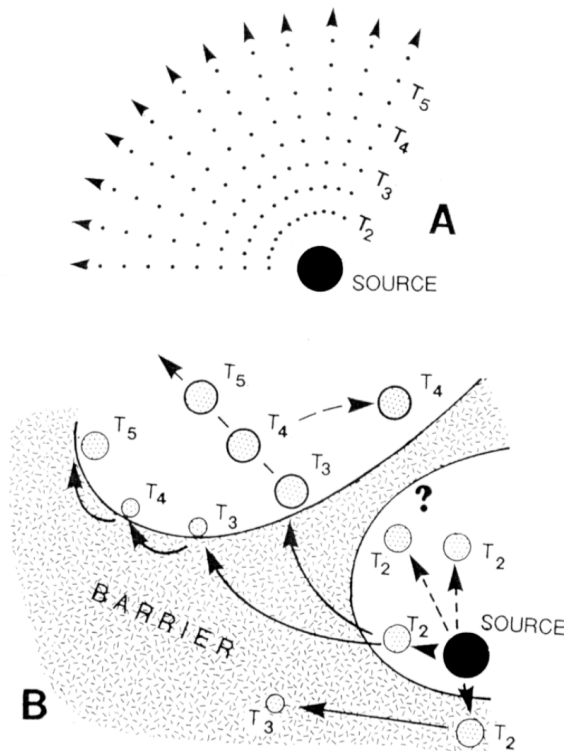


Figura 3. Patrones de movimiento según el Modelo de Ola de Avance (A) y el modelo propuesto por Van Andel y Runnels (B) (García, 2012:23)

3.1.3.1 Modelo de colonización marítima

Dentro de esta misma línea, Zilhão (1997, 2001) ha propuesto un modelo de colonización marítima para explicar el proceso de neolitización de la Península Ibérica. En éste, se defiende que el Neolítico Antiguo en el Mediterráneo occidental está caracterizado por los contextos materiales típicamente cardiales y una distribución geográfica discontinua y sincrónica (García *et al.*, 2012: 80; Maestre *et al.*, 2014: 57; Zilhão, 1997: 21). Zilhão sugiere que tras una posible crisis en las áreas geográficas del PPNB, cuyos registros arqueológicos parecerían ya evidenciar una cierta estratificación social y unas marcadas prácticas rituales, ciertos grupos humanos, inicialmente, tuvieron que emigrar a territorios donde la presencia de los grupos cazadores-recolectores indígenas les obligó a realizar rápidos y constantes movimientos a lo largo de toda la costa del Mediterráneo, en busca de áreas geográficas más adecuadas para el desarrollo de su economía (Zilhão, 2001: 14185; 2003: 218-219).

3.1.4. Modelo de la “revolución de los símbolos”

Dentro de la Arqueología post-procesual y concretamente en el enfoque contextual representado por I. Hodder, J. Cauvin plantea una explicación sobre la transición neolítica basada en el mundo simbólico (de Miguel, 1997). Según sus premisas, pese a que las manifestaciones más importantes se vieran reflejadas en el registro material a través de la domesticación y un nuevo tipo de tecnología, dicho cambio vino precedido por una serie de circunstancias culturales que provocaron unas modificaciones en el psiquismo humano que transformó las relaciones del hombre con la naturaleza (Cauvin, 1992). Cauvin, pese a insistir en que dicha transformación mental colectiva fue el factor más importante del proceso, el modelo que propone es uno de los primeros que plantea que una multitud de variables que incluyen, entre otros, la interacción de la población, el clima, la comunidad y los sistemas de creencias, como matices relevantes en los orígenes y difusión del proceso (Zeder, 2011).

3.1.5 Modelo arrítmico

Guilaine y Manen (2000-2001, 2007), en contra de las posturas que defendían el modelo de “ola de avance”, han planteado un proceso arrítmico e irregular (García *et al.*, 2012: 80) en el cual, tras los movimientos demográficos rápidos y puntualizados

detectados en las primeras fases (Guilaine, 2000-2001: 270; Zilhão, 2001; 2003: 218-219), se establecerían unas pausas propias del primer neolítico, que corresponderían a momentos de transformación de las culturas primigenias en zonas como Anatolia, Grecia occidental y norte de los Balcanes (García, 2012: 24; García *et al.*, 2012: 80; Guilaine, 2000-2001: 272) (figura 4). Tras mantener de nuevo otro periodo de adaptación a los diferentes medios, en los que habría que tener en cuenta el papel de las poblaciones autóctonas, volvería a reiniciarse una nueva fase de expansión. Dicho proceso, conllevaría en la Península Ibérica, que estas comunidades cardiales recién llegadas, en pocos años, quedasen mezcladas dando lugar a un heterogéneo complejo epicardial (Guilaine y Manen, 2007: 47).

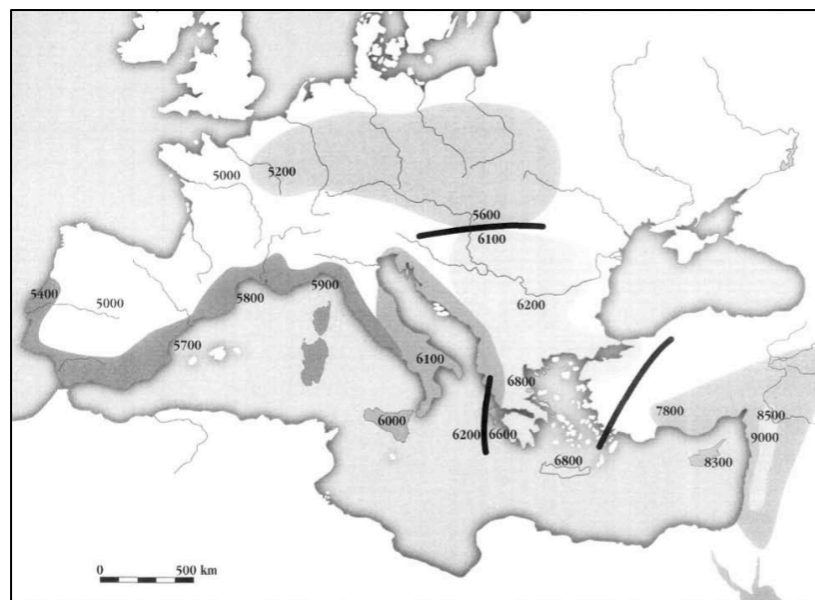


Figura 4. Modelo arrítmico (Guilaine, 2000)

3.2 Modelos indigenistas

3.2.1 Ecología cultural

Durante las décadas de los 50 y 60 del s. XX, se desarrolló un nuevo enfoque teórico en las disciplinas de la Antropología y la Arqueología, que convergía a partir de dos líneas teóricas, el neo-darwinismo y la Teoría General de Sistemas (Hernando, 1994: 129). Dicho enfoque se centraría en las interacciones entre ser humano y medioambiente.

Bajo dichas premisas, la cultura, compuesta por subsistemas, estaría interrelacionada con otro sistema, el medioambiental. Los subsistemas culturales serían el método utilizado para obtener los recursos, siendo la tecnología la herramienta y agente principal de interacción entre ser humano y medio. Por otro lado, habría que tener en cuenta otro de los conceptos importantes, la ley de equilibrio, que caracteriza a los sistemas culturales, entre los cuales existen unos mecanismos de autorregulación que, alterados por factores externos, tienen la propiedad de perseguir constantemente la restauración de dicha estabilidad. Es por ello que estos sistemas presentarían ciclos de estabilidad y crisis (Bernabeu, 1993: 25).

3.2.1.1 Teoría de las áreas nucleares

Braidwood, al contrario que las propuestas deterministas ambientales, que utilizaban como argumento los grandes cambios climáticos acaecidos durante el *younger Dryas* para explicar la revolución agrícola, defendía que ésta era producto de la constante evolución cultural -y por lo tanto mejora- que había experimentado el ser humano a lo largo de los milenios (Braidwood, 1960: 135). Sostenía que la agricultura fue producto de la especialización en el manejo de plantas y animales en “áreas nucleares”, entendida como las regiones que ofrecían recursos potencialmente domesticables, el “Creciente Fértil” (Trigger, 1992: 26). En otras palabras, *“la domesticación no sería más que una innovación conceptual que surgiría a partir de la acumulación previa de innovaciones del mismo orden que definirían un determinado nivel cultural. Por lo tanto, únicamente cuando se adquiriese dicho nivel y se diesen las condiciones apropiadas, se produciría el cambio”* (Vicent 1988: 33 en Hernando, 1994: 127).

3.2.1.2 Presión demográfica localizada: modelo de las áreas marginales

Binford (1968), en un intento por derrocar las ideas deterministas que defendían el equilibrio como vehículo hacia el incremento de la productividad, planteó que el cambio hacia la agricultura habría sido consecuencia de la presión demográfica (Renfrew, 2007: 281). Flannery (1973), inspirado en los conceptos de Binford, propuso que la aparición de la agricultura no debió producirse en las áreas geográficas con más recursos sino al contrario, en las zonas más pobres y donde no existía la presencia de las especies silvestres potencialmente domesticables. Es decir, en las zonas donde se

encontrasen las especies domesticables, se produciría un proceso de especialización y un aumento relativo de la interdependencia entre comunidades humanas y éstas. A partir de los desequilibrios provocados por el aumento de la población, parte de ésta, tendría que emigrar a zonas periféricas, más pobres en recursos, llevando consigo estas nuevas especies y estableciendo un vínculo de interdependencia absoluto (Bernabeu *et al.*, 1993: 27; Flannery, 1973: 283-284; Hernando, 1994: 130; Weisdorf, 2005:).

3.2.1.3 Presión demográfica localizada: modelo de amplio espectro

El modelo de las áreas marginales presentaba una gran fragilidad en su hilo argumental. Éste se basaba en la idea malthusiana, la cual no atribuye ningún papel al crecimiento demográfico al no poder rebasarse el límite permitido por los recursos disponibles (Hernando, 1994: 130). Es por ello que David R. Harris (1977), bajo las mismas premisas, intentó proporcionar una solución al problema ampliando y generalizando el modelo de Binford y Flannery. Argumentaría que la agricultura aparecería única y exclusivamente en condiciones de desequilibrio entre población y recursos, centrándose en el crecimiento de la primera como factor de tensión, y eliminando fuentes de posibles desequilibrios. Para solventar la limitación de crecimiento demográfico en relación a la capacidad de los recursos, el autor propuso cuatro sistemas de subsistencia alternativos dependiendo de la existencia o no de cambios ambientales capaces de afectar la movilidad de los grupos. Dichos sistemas regularían el equilibrio mediante controles culturales, por emigración o desarrollo de nuevos patrones de amplio espectro –indicador de dureza de un periodo- que no implicarían sedentarización y, por último, mediante el desarrollo de economías de amplio espectro, bien gracias a recursos naturales o mediante la introducción de la agricultura (Amat, 2014: 61; Bernabeu *et al.*, 1993: 29-32)

3.2.1.4 Rendimientos decrecientes

Marvin Harris, representante del materialismo cultural, propuso que la única solución a la limitación que conllevaban los recursos al crecimiento demográfico, únicamente era solucionable mediante la aparición de crisis de éstos, acaecida durante el *younger Dryas*, que provocaría una disminución progresiva de la megafauna y, como

consecuencia, el paso hacia una economía de amplio espectro. Es por esas circunstancias que la agricultura habría sido el sistema de subsistencia más beneficioso, razón de su éxito y posterior difusión (Bernabeu *et al.*, 1993: 34; Harris, 1994: 103-106).

3.2.2 Determinismo demográfico

Cohen planteó que el crecimiento y la presión demográfica serían factores que contribuyeron al surgimiento de la agricultura, oponiéndose a los modelos que establecían que los grupos humanos tienden a mantener el equilibrio. Argumentó que el crecimiento demográfico, es inherente a cualquier población humana y consecuencia del constante “progreso” cultural y tecnológico. Por lo tanto, pese a que caza y recolección constituirían un modo de adaptación exitoso para pequeños grupos humanos, no lo sería así para poblaciones más numerosas, ya que dificultarían en sobremanera la expansión territorial. De esta forma, el desarrollo de la agricultura debió ser fruto de un proceso adaptativo forzado por el constante aumento de sus individuos (Bernabeu *et al.*, 1993: 35; Cohen, 1981: 28; Weisdorf, 2005: 566).

Cohen, al igual que Sahlins (1987: 97), consideraría que la domesticación fue más un cambio técnico humano, en lo que se refiere al modo de vincularse con el medio, que a una mejora tecnológica, la cual no presentaría una gran ruptura conceptual en relación a las pautas tradicionales de subsistencia. Asimismo, la única ventaja que proporcionaría la agricultura es el mayor rendimiento calórico por unidad de tierra, que permitiría sustentar a poblaciones más numerosas (Bernabeu *et al.*, 1993: 36)

3.2.3 Modelo de frontera agrícola

Autores como Zvelebil y Rowley-Conwy plantearon una hipótesis integracionista para explicar la globalización del neolítico en el continente europeo (figura 5). Esta nueva postura, defendería que, tanto el movimiento demográfico como el de la información, fueron agentes principales de un proceso que se incorporaría e integraría, mediante mecanismos diversos, en los contextos sociales mesolíticos existentes en cada región (figura 6) (García *et al.*, 2012: 83).

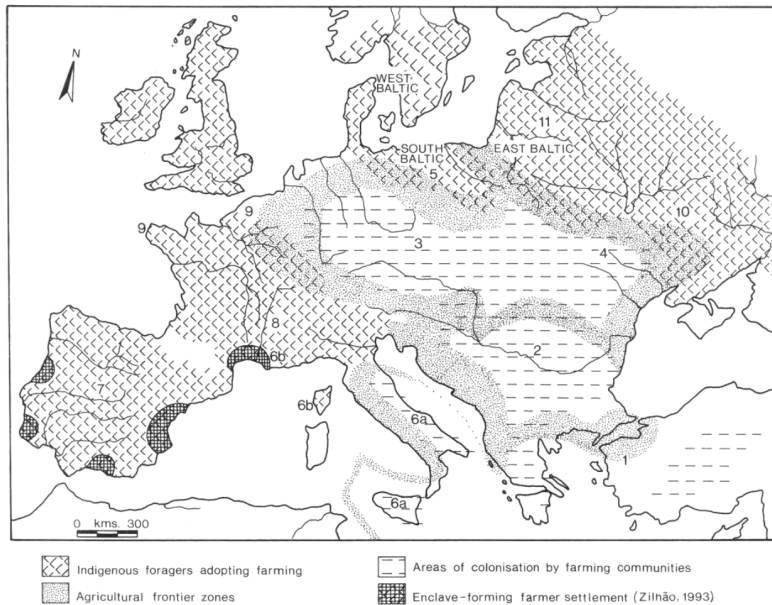


Figura 5. Regiones “colonas” e “indígenas” de Europa en la neolitización de Europa (García, 2012: 29)

En el sureste, centro y determinadas zonas del Mediterráneo, fenómenos como la colonización de “pídola” o infiltración, producirían contactos en las zonas de frontera, entre los primeros núcleos neolíticos y las poblaciones indígenas mesolíticas colindantes (García *et al.*, 2012: 83). Éstas últimas adoptarían las prácticas agropecuarias, adaptándolas a las características más apropiadas para cada región geográfica (Rowley-Conwy, 2011: 856). En el resto de Europa el contacto y la movilidad en las zonas de frontera provocarían intercambios materiales y socioculturales (García *et al.*, 2012: 84; Zvelebil *et al.*, 2012: 143; Zvelebil *et al.*, 2013: 326).

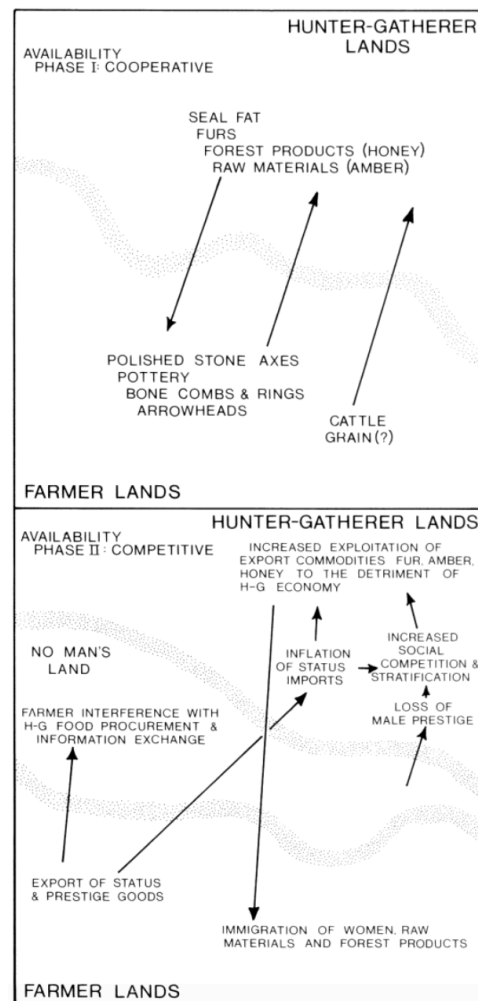


Figura 6. Patrón general de los intercambios en la zona de frontera entre cazadores-recolectores y agricultores y ganaderos propuesto por Zvelebil (García, 2012: 30)

Todo este proceso se desarrollaría en tres fases sucesivas: una primera de disponibilidad, donde surgirían los primeros contactos e intercambios entre los grupos cazadores-recolectores y las comunidades neolíticas, sin adopción de las nuevas técnicas por parte de las primeras. Una segunda en la que, progresivamente, los grupos indígenas mesolíticos irían, pese a seguir manteniendo su sistema económico, implantando progresivamente los nuevos métodos agropecuarios. Una tercera, de consolidación, donde la economía neolítica crecería a nivel extensivo e intensivo por todo el continente (García *et al.* 2012: 86).

3.2.4 Movimiento de información: Difusión capilar

A través del modelo de difusión capilar, Vicent, (1991), como respuesta crítica a las ideas deterministas de Rindos (1984) y desde un marco teórico marxista (Hernando, 1994: 128), apostó por procesos de mutación autóctona de las poblaciones indígenas tras un primer contacto con los grupos neolíticos recién llegados. Dicha transformación se produciría durante varias generaciones, mediante mecanismos de transmisión cultural de los nuevos sistemas económicos y tecnológicos, a través de las redes sociales preexistentes entre las comunidades mesolíticas tolerantes a las innovaciones y que, al no haber rebasado aún el nivel de banda, circunstancia que conllevaría relaciones intergrupales de gran reciprocidad, favorecería la expansión de los genotipos domésticos (Hernández 2015: 112; Maestre, 2014: 57; Martí *et al.*, 1997: 220).

Pese a que en un principio, las especies domésticas tendrían un peso residual, éstas cada vez adquirirían un peso más relevante al ser asumidas como garantes de subsistencia. A partir de ese momento, aparecería lo que Vicent denomina “trampa agrícola”, es decir, una dependencia al territorio donde se habrían dedicado grandes inversiones de un trabajo de rendimiento no inmediato. Todo ello, conllevaría una apropiación de los recursos y un cambio en las relaciones inter e intragrupal que acabarían por destruir la estructura social e ideológica de dichas comunidades, cosa que provocaría una nueva organización social jerarquizada. Así pues, toda esta difusión sería explicada mediante su extensión a través de las densas redes sociales de los grupos autóctonos (García *et al.*, 2012: 87; Hernando, 1994: 132).

3.3 Modelos eclécticos

La aparición de nuevos datos ha implicado la detección de nuevas situaciones respecto a la complicada y discutida coexistencia de los conjuntos materiales mesolíticos y neolíticos. Como consecuencia, algunos autores han elaborado una serie de propuestas que sintetizan ideas de diferentes modelos con el objetivo de ofrecer explicaciones más completas (García *et al.*, 2012: 87).

3.3.1 El modelo de los dos mundos

Muy similar al modelo dual. Parte del supuesto de una dualidad cultural e interacción entre las diferentes poblaciones existentes. Según este punto de vista, en la Península Ibérica habría comunidades neolíticas asentadas en el levante mediterráneo y grupos mesolíticos asentados en las zonas montañosas del interior. Entre ambos, se establecerían unas relaciones de intercambio de productos. De esta forma, se explicaría la aparición de los registros mixtos (García *et al.*, 2012: 88). Un buen ejemplo, serían los sugeridos por Schumacher y Weniger (1995: 93), que exponen tres posibilidades teóricas para explicar los procesos de neolitización:

3.3.1.1 El modelo del mundo único

En la misma línea que Barandiarán y Cava (2000: 317) y desde una explicación funcional a la diversidad del registro, parte de una forma de subsistencia unificada y concedora de todos los elementos culturales del Neolítico. Presupone la existencia de asentamientos en campamentos centrales a partir de los cuales, según la estación, se establecerían una serie de campamentos temporales con el objetivo de explotar recursos cinegéticos, materias primas o actividades de pastoreo.

3.3.1.2 El modelo mosaico

Basado en una interpretación ecléctica de la gran variedad del registro, es decir, diferentes formas de subsistencia según las zonas geográficas, que establecerían, según necesidades, múltiples patrones adaptativos.

Por último, uno de los más recientes y a raíz de las investigaciones realizadas en el Valle de Ambrona (Soria). Dicho modelo, propone una serie de interacciones entre grupos neolíticos y mesolíticos a través, tanto de los movimientos demográficos como de las redes sociales mesolíticas. Para ello se establecen tres posibles escenarios (Rojo *et al.*, 2008 en García *et al.*, 2012: 88).

3.3.1.3 Modelo de los tres escenarios

- a) Escenario 1, donde las comunidades neolíticas recién llegadas, se establecerían en territorios ausentes de grupos cazadores recolectores. Como resultado, no habría interacción con las comunidades mesolíticas y se caracterizaría por asentamientos de grupos pequeños y relativamente móviles mediante desplazamientos eventuales, cortos y aleatorios.
- b) Escenario 2, donde las comunidades neolíticas se establecerían en territorios con gran densidad de grupos cazadores recolectores. Situación mucho más compleja en la cual las interacciones e intercambios de materiales, cada vez más frecuentes e intensos, propiciarían el posterior y gradual proceso de neolitización.
- c) Escenario 3, similar a la situación anterior pero en etapas más avanzadas, donde poblaciones “neolitizadas”, de ascendencia mesolítica, interactuarían con grupos cazadores-recolectores dando continuidad al proceso.

4. APORTACIONES DE LA GENÉTICA APLICADA AL PROCESO DE NEOLITIZACIÓN

El estudio de la variabilidad genética ha adquirido una enorme relevancia en la disciplina arqueológica gracias a su capacidad para proporcionar validez a las hipótesis establecidas a partir del registro arqueológico, con el objetivo de relacionar los diferentes movimientos poblacionales y la distribución de la diversidad genética. En lo que respecta a la transición neolítica, el principal debate se centra en si el proceso fue consecuencia de un importante movimiento demográfico o, por el contrario, el peso del cambio recayó en procesos culturales en los cuales, las poblaciones indígenas fueron los protagonistas.

(Ammerman y Cavalli-Sforza, 1984), pioneros en este campo, publicaron un trabajo en el que trataron marcadores genéticos y dataciones de ^{14}C . Esta primera colaboración entre ambas disciplinas, proporcionó las bases del ya mencionado modelo de “ola de avance”. En esa misma línea, multitud de investigaciones han ofrecido evidencias de clinas con gradientes sureste-noroeste, interpretadas como aportaciones demográficas del Próximo Oriente (Chikhi *et al.*, 2002; Rasteiro y Chikhi, 2013; Lazaridis *et al.*, 2014; Gamba *et al.*, 2012; Fu, 2012; Battaglia *et al.*, 2009).

Los análisis diferenciales de los marcadores genéticos, han generado un gran debate sobre los procesos migracionales acaecidos en todo el territorio europeo. Algo lógico por otra parte, debido a la complejidad intrínseca de los movimientos poblacionales, compuestos por infinidad de variables que pueden implicar, dependiendo de las áreas geográficas, diferentes patrones dependiendo del sexo (Bentley *et al.*, 2003; Haak *et al.*, 2008; López-Parra *et al.*, 2009; Lacan *et al.*, 2011a; Rasteiro *et al.*, 2012, 2013; Boattini *et al.*, 2013; Hernández, 2015; Szécsényi *et al.*, 2015; Wen *et al.*, 2016). De esta forma, mientras que hay investigaciones sobre la distribución de la región no recombinante del cromosoma-Y (NRY) que sugieren que la difusión démica, bien desde el Levante Mediterráneo o vía Anatolia (Deguilloux, 2012: 26; Omrak *et al.*, 2015), contribuyó en una media del 50% a la genética de las poblaciones a lo largo del continente europeo (Chikhi *et al.*, 2002), hay autores que, a partir de las analíticas del ADN mitocondrial (ADNmt), defienden que la aportación neolítica fue únicamente del 20% (Richards *et al.*, 2003). Esta diferencia, probablemente sea consecuencia de la aplicación de diferentes métodos analíticos (Bentley *et al.*, 2003) y de la complejidad de factores como, entre otros, (a) la presión selectiva del genoma mitocondrial, (b) las crisis demográficas, desencadenantes de procesos de deriva genética o cuellos de botella, (c) el efecto de las *back migrations*³, (d) las particularidades socioculturales inherentes a los procesos migratorios y (e) las condiciones biogeográficas específicas (Deguilloux *et al.*, 2012: 35).

³ Desplazamientos de población en el espacio que implican un regreso al punto de origen (Pascual de Sans, 1983).

4.1 Qué es el ADN

En el núcleo celular de cada organismo, está inscrito el código que lo programa. El ADN (figura 7) está formado únicamente por 4 bases nitrogenadas. Esta simplicidad lo hace tan sumamente adaptativo, que puede codificar desde un organismo tan sencillo como un virus, a uno tan complejo como el ser humano. La Adenina (A) en una de las hileras de la doble hélice se empareja con la Timina (T) ubicada en la otra, y la Guanina (G), lo hace con la Citosina (C) (figura 8). La secuencia, según su orden, establece un código que determina la instrucción. Pero antes de ser decodificada, ésta tiene que ser transcrita. Esa es la finalidad de la genética: traducir ese código y plasmarlo gráficamente a través de largas cadenas (AGGGTTACC...) de forma sucesiva (Manco, 2015).

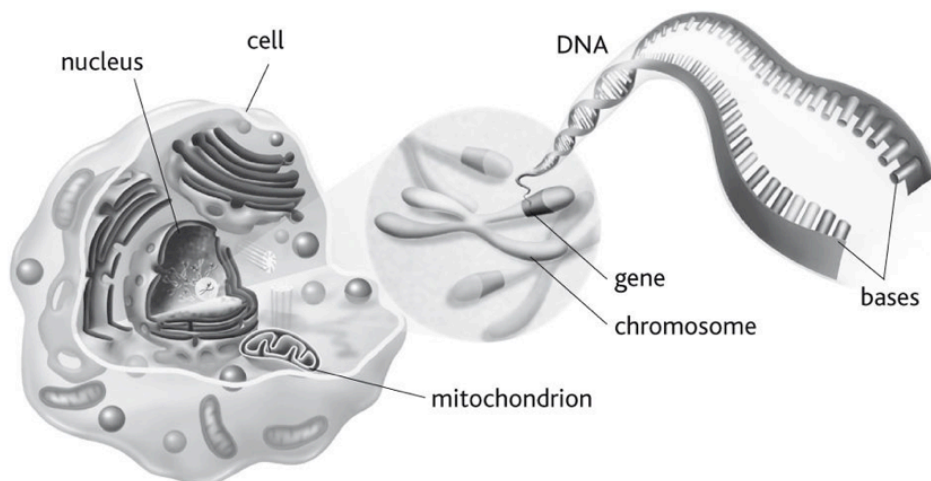


Figura 7. Estructura del ADN (Manco, 2015)

A partir de las innovaciones metodológicas de la disciplina genética, se han generalizado los estudios de secuencias del ADN mitocondrial (ADNmt), prestando especial atención a la Región Hipervariable I (HVR-I)⁴ dentro de las muestras actuales.

⁴ Una **región hipervariable** es una ubicación dentro del ADN en la que pares de bases de moléculas orgánicas (nucleótidos) son sustituidas y modificadas por otras.

Ésto ha proporcionado la posibilidad de tipificar polimorfismos (haplotipos)⁵ de acuerdo a una secuencia de referencia que define una serie de clados y subclados⁶ denominados haplogrupos⁷ del ADNmt (haplogrupos-mt) (Chandler *et al.*, 2005). El tratamiento de los datos obtenidos mediante técnicas filogenéticas⁸ y filogeográficas⁹, ha permitido ubicar en el tiempo y en el espacio las diferentes genealogías genéticas (Richards, 2003: 162). Todo este mismo proceso, también ha sido aplicado al análisis de la Región No Recombinante del cromosoma Y (NRY), pese a presentar una tasa de mutación superior a la del ADNmt (Hernández, 2015).

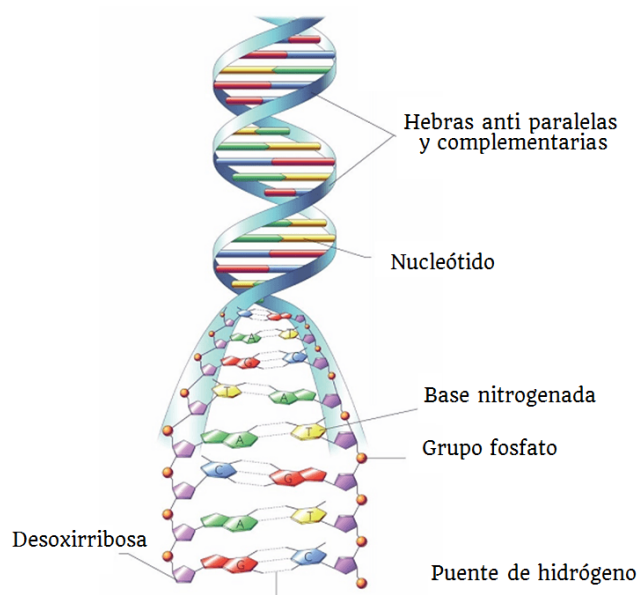


Figura 8. Estructura del ADN (Hernández, 2015)

4.1.1 ADN mitocondrial

Las células mitocondriales tienen una función energética en las células eucariotas, participa en la señalización del Calcio, en el metabolismo intermediario y en la apoptosis. Cada mitocondrio puede contener varios genomas mitocondriales idénticos,

⁵ Un **haplotipo** es una combinación de alelos (cada una de las formas alternativas que puede tener un mismo gen) de diferentes **loci** (lugares específicos) de un cromosoma que son transmitidos juntos.

⁶ Un **clado** es una agrupación que contiene un antepasado común y todos los descendientes (vivos y extintos) de ese antepasado. Es cada rama y subrama del árbol filogenético.

⁷ Un **haplogrupo** es un conjunto de haplotipos con características en común.

⁸ La **filogenia** es la relación de parentesco entre especies.

⁹ La **filogeografía** es el análisis geográfico de los linajes genéticos para reconstruir la historia evolutiva de una especie.

4.1.2 Cromosoma-Y

El uso del cromosoma-Y, ha tenido una aplicación mucho más reciente y está siendo muy utilizado para el estudio de grupos e individuos. Éste, está compuesto por dos partes: la región pseudoautosómica y la no recombinante (NRY), muy pobre en genes, que supone el 95% del cromosoma (Szécsény, 2015). Durante los últimos años se han detectado ciertas secuencias de la región no codificante, que registran una notable variación entre individuos. Estas secuencias polimórficas, denominadas marcadores, tienen un enorme poder identificador.

Las combinaciones de polimorfismos, en diferentes *loci*¹⁰ del cromosoma-Y, se denominan haplotipos que se asignan, según similitud a haplogrupos-Y (Szécsény, 2015) que están representados, de manera similar al ADNmt, mediante un árbol filogenético (figura 10). El cromosoma-Y está definido por su transmisión, que se produce exclusivamente de padres a hijos de sexo masculino, como un bloque, variando tan sólo en función de la tasa de mutación. Es por eso, que si durante el proceso de copia se produce un error, éste también pasa a la descendencia (Manco, 2015). Pese a todo, tal situación resulta altamente improbable y lo normal es que se transmitan inalterados a lo largo de todo el linaje paterno. Como consecuencia de dicho patrón hereditario específico a nivel sexual, la deriva puede venir acentuada, en gran medida, por aspectos sociales (Wen *et al.*, 2013).

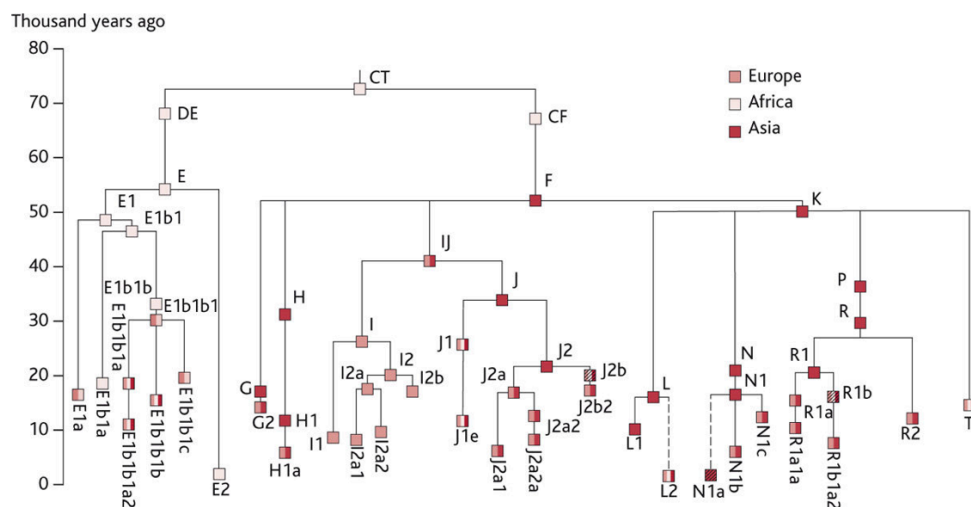


Figura 10. Árbol filogenético de los haplogrupos-Y (Manco, 2015)

¹⁰ Un **locus** es una posición fija de un gen o un marcador dentro de un cromosoma.

4.2 ADNa y tratamiento de las muestras

La aparición de nuevas técnicas ha permitido realizar analíticas de ADNa. Éste pretende acabar con todas las discrepancias provocadas tanto por aspectos teóricos, metodológicos y conclusivos (Bentley *et al.*, 2003), como, fundamentalmente por estar basados en estudios de ADN moderno. La extracción y secuenciación de las muestras de ADNa está sometido a la confrontación con las secuencias genéticas de las poblaciones actuales. Ésta se utiliza tanto para determinar afinidades genéticas entre las poblaciones pasadas y presentes, como para realizar comparaciones territoriales a micro y macroescala. En comparación con la relativamente sencilla extracción, amplificación y secuenciación de las muestras de ADN moderno, las de origen arqueológico presentan una serie de problemas derivados de las mutaciones post-mortem, de los elevados grados de degradación de polinucleótidos por procesos diagenéticos y de estar expuestas a posibles contaminaciones de ADN moderno que en muchas ocasiones imposibilitan un tratamiento que ofrezca garantías en los resultados. Pese a todo, el ADNa proporciona unos resultados mucho más fiables (Hernández, 2015).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, en Europa, a nivel territorial y cronocultural, existe un sesgo muy importante de muestras de ADNa respecto a los periodos Mesolítico, Neolítico Antiguo y Medio (Haak *et al.*, 2010). La gran mayoría de analíticas de ADNa, han sido realizadas en contextos *Linearbandkeramik* (LBK) del centro de Europa (76.2%), en detrimento de los disponibles en el área mediterránea (9.6%) y cantábrica (13.3%). Mención aparte merecen las zonas escandinava, rusa y balcánica, que representan escasamente un 0.9% del total de las muestra analizadas hasta la fecha. Peor es el caso del periodo mesolítico, del que sólo hay analizadas 44 muestras de las cuales, el 72.7% corresponden a áreas escandinavas, bálticas y rusas. El resto se enmarcarían en contextos cantábricos y centroeuropeos (Manco, 2015).

La extracción, amplificación y secuenciación de ADNa en el laboratorio se realiza mediante un proceso de PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Una vez obtenido el fragmento -que para estudios poblacionales suelen ser las regiones HVR-I y II del

ADNmt y la Región No Recombinante del cromosoma-Y (NRY)- y confirmada la ausencia de contaminación, se realiza la amplificación¹¹ reduciendo al mínimo la cantidad de material de la muestra necesaria para el análisis. Posteriormente, con el objetivo de detectar los SNPs (Polimorfismos de nucleótido simple), principales marcadores que definen los haplogrupos-mt e Y, se procede a su secuenciación¹² (Keyser y Ludes, 2005) mediante técnicas como el RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*). El resultado obtenido, es comparado con secuencias de referencia actuales (Hernández, 2015).

Para dar validez a los resultados se usan una serie de criterios protocolarios con el objetivo de minimizar las posibilidades de contaminación -asunto ampliamente analizado y profundamente debatido por los equipos científicos vinculados a la materia- (Haak et al, 2010; Szécsény, 2015) o identificarla en el caso de producirse. Bajo dicha premisa, se tienen en cuenta aspectos como, (i) la aplicación de la “*one way traffic*” que evita trabajar al personal, durante el mismo día, en laboratorios que traten muestras modernas y antiguas, (ii) los equipos individuales de aislamiento, (iii) los controles de pureza de los procesos de extracción y amplificación, (iv) la elaboración de extracciones múltiples de diferentes elementos esqueléticos de un mismo individuo (v), la comparación con una base de datos de las secuencias de todo el personal que interviene en el proceso (vi) y la reproducción independiente de los resultados (Keyser y Ludes, 2005).

Pese a todo, la problemática de la contaminación de ADN exógeno, puede ser solventada mediante técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS). Éstas, a partir de la replicación de las secuencias¹³ de la muestra y el posterior análisis bioinformático, permiten discriminar las secuencias endógenas y exógenas a partir de patrones de discriminación. Aun así, existen contaminaciones exógenas antiguas de difícil marginación (Pinhasi *et al.*, 2012).

¹¹ Su objetivo es obtener un gran número de copias de un fragmento de ADN.

¹² Su finalidad es la determinación del orden de los nucleótidos (A, C, G y T). Cada secuencia constituye la información genética heredable.

¹³ El proceso de replicación de ADN es el mecanismo que permite a éste duplicarse.

4.2.1 Estado actual de los resultados de ADN mitocondrial y del cromosoma Y

Gracias a los nuevos métodos de análisis de ADN, la Arqueología ha obtenido una nueva y valiosa herramienta para una mayor comprensión de los procesos. El ADNmt antiguo de la cultura de Starčevo (STA) y las cronoculturas relacionadas, Cardial y LBK, muestran un reemplazo de población masivo. Los cazadores-recolectores europeos (CR), mayoritariamente, portaban los haplogrupos de ADNmt U4 y U5 (Fu *et al.*, 2013). Los primeros agricultores, introdujeron en Europa una nueva variedad de haplogrupos de ADNmt en el continente. H (figura 11) y K (figuras 12-13) han sido identificados en individuos del Levante mediterráneo y Europa (Fernández *et al.*, 2014). Otras llegadas vinieron determinadas por los haplogrupos J, T, U3 (el cual tiene un pico de frecuencia en el Próximo Oriente), V, W, X (más común actualmente en Pakistán), y el haplogrupo N1a, muy característico de las primeras comunidades neolíticas de la Cuenca de los Cárpatos y Europa Central pero muy escaso actualmente en Europa (Szécsény *et al.*, 2015).

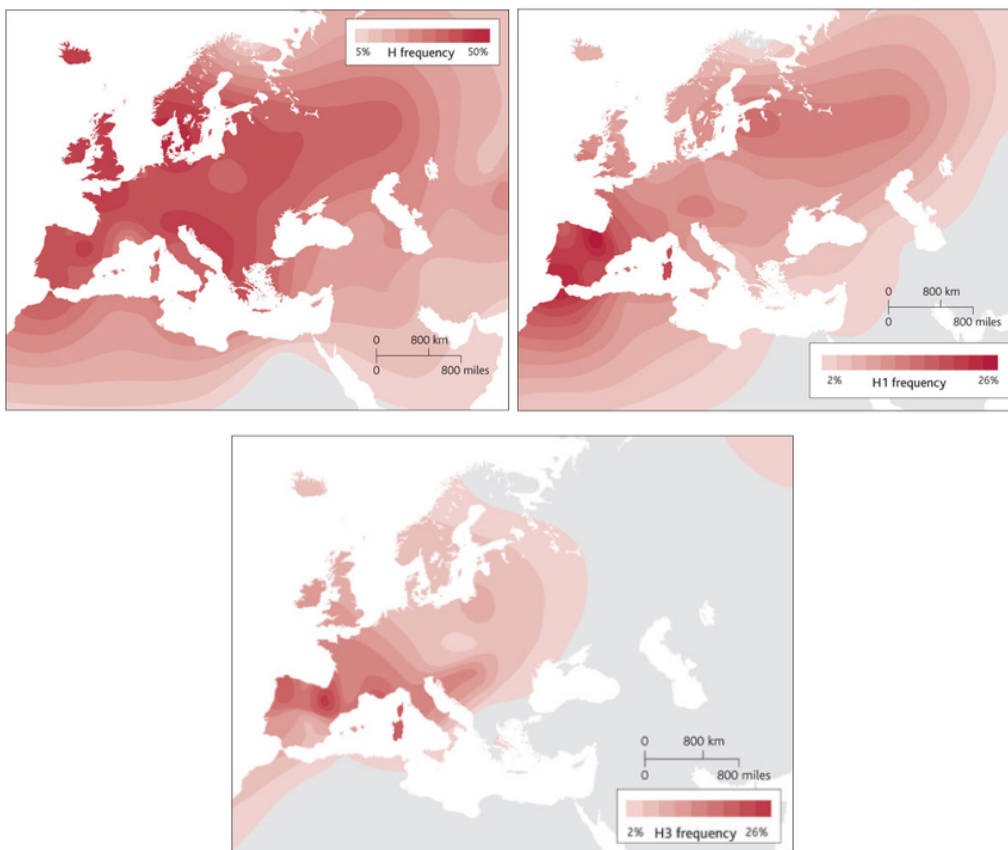


Figura 11. Mapas de frecuencias de los haplogrupos-mt H (Manco, 2015)

En relación al ADN-Y de los primeros grupos agricultores europeos, estudios genéticos de poblaciones modernas ya habían discutido sobre el haplogrupo G y su subgrupo G2a (figuras 12-13) como potencialmente representativo de la difusión agrícola desde el Cercano Oriente hacia Europa (Battaglia *et al.*, 2009). Este escenario ha sido recientemente apoyado por los datos de yacimientos neolíticos del norte de España y Sur de Francia (Lacan *et al.*, 2011a, 2011b), los cuales certifican que G2a tuvo un rol fundamental en la expansión del neolítico a través de la vía Mediterránea. Respecto a la cultura LBK, G2a también ha sido identificado en 6 muestras procedentes de Derenburg (Neolítico antiguo) y Eulau (Neolítico final) correspondientes a los sub-haplogrupos (G2a2a) (Haak *et al.*, 2008, 2010, 2015; Szécsény *et al.*, 2015). Hasta el momento sólo se dispone de un ejemplo de E1b1b1a1ba, encontrado en el neolítico español, muy numeroso actualmente en el área de los Balcanes. Otra muestra perteneciente a R1b1 y localizada en el yacimiento de *Els Trocs* (Huesca), parece haber viajado hacia el norte de África con los primeros grupos agricultores. Por los indicios de los resultados de ADN moderno, éste pudo haber llegado a Cerdeña a partir del flujo de población Cardial que también colonizó Iberia (Manco, 2015).

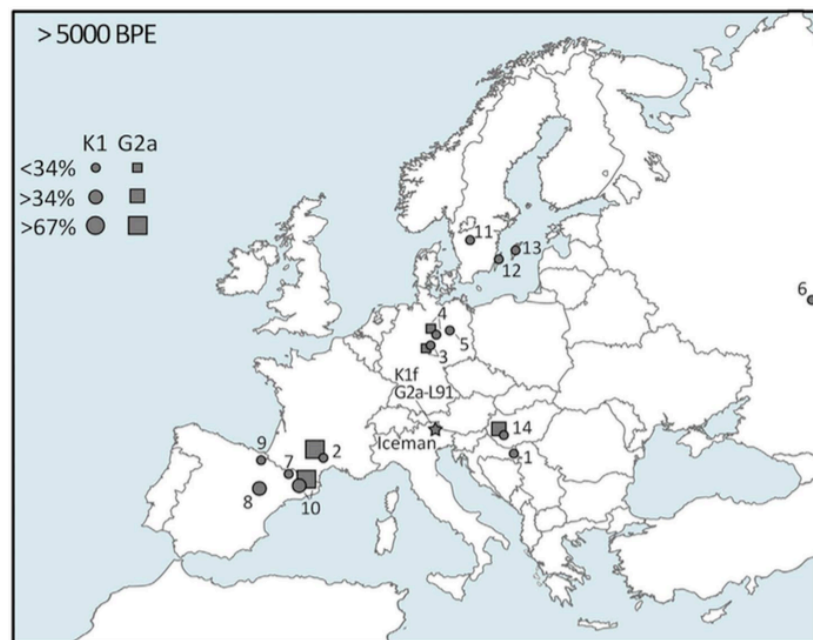


Figura 12. Distribución de las muestras de los haplogrupos-mt K1 y haplogrupo-Y G2a (Manco, 2015)

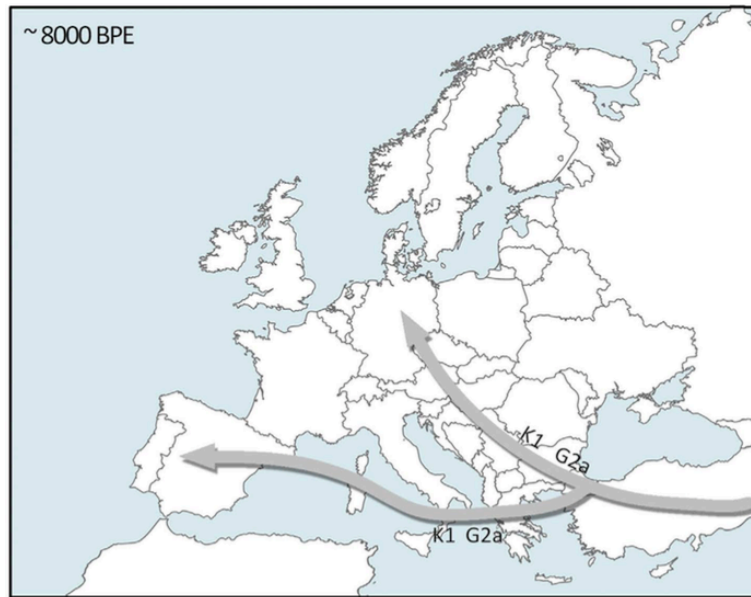


Figura 13. Entrada y difusión de los haplogrupos-mt K1 y haplogrupo-Y G2a (Manco, 2015)

Los haplogrupos R1a (figura 14), y R1b (figura 15), representados en la gran mayoría de ADN-Y de la actual población Europea, están ausentes en el registro neolítico de Europa Central, siendo aportados por culturas que llegaron a Europa durante el III-II milenio BC desde las estepas del este (Hernández, 2015: 117; Manco, 2015; Szécsény *et al.*, 2015).

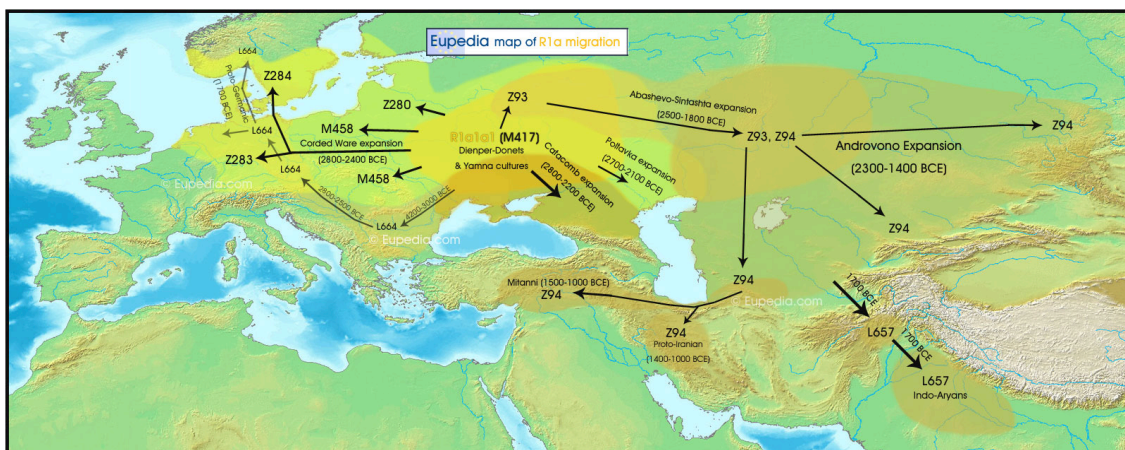


Figura 14. Difusión del haplogrupo-Y R1a (disponible en: www.eupedia.com)

Por otro lado, los haplogrupos de ADN-Y implicados en las reexpansiones tardiglaciales y postglaciares son los que conforman la gran mayoría de linajes patrilineales en la actualidad, expandiéndose a partir de los “refugios” situados en la Península Ibérica (I1, I2b1 y C1a2) y los Balcanes (I2a1) (Olalde *et al.*, 2014; Hernández, 2015: 117) (figuras 16-17). Éstos son un marcador del sustrato genético masculino Mesolítico (Szécsény, 2015).

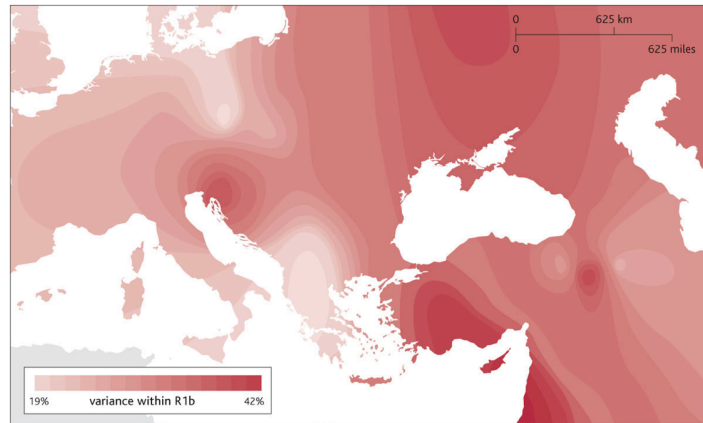


Figura 15. Variabilidad dentro del haplogrupo-Y R1b (Manco, 2015)

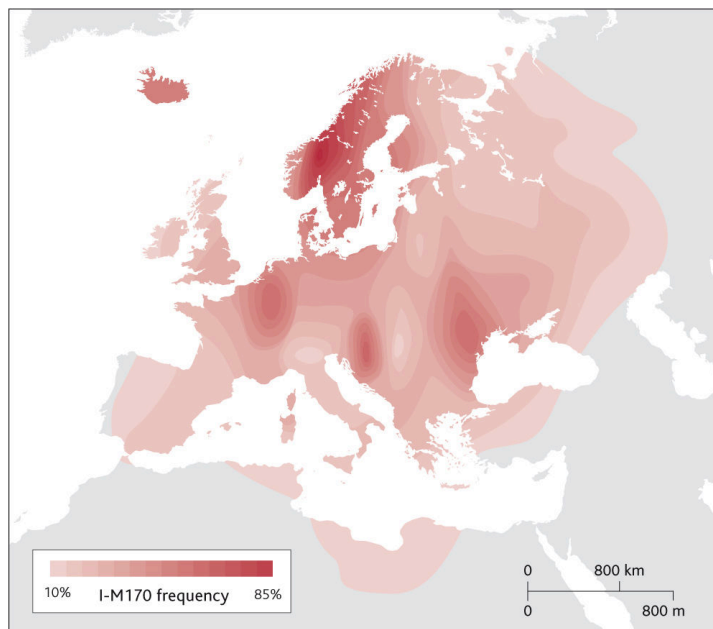


Figura 16. Frecuencia del haplogrupo-Y I (Manco, 2015)



Figura 17. Frecuencia haplogrupo-Y I2a1a (Manco, 2015)

Esto evidencia un contacto entre comunidades agricultoras y CR. Los haplogrupos de ADN-Y C1a2 y I2, se encuentran tanto en contextos de CR como en los de las primeras comunidades agrícolas (Haak *et al.*, 2015). La rama de I2a1 parece haberse movido tanto hacia el norte, Danubio arriba, ya que se ha identificado en muestras del neolítico húngaro, como hacia el oeste, junto a contextos de cerámica impresa. I2a1b1 aparece en el Neolítico español (Haak *et al.*, 2015; Szécsény *et al.*, 2015). I2a1a1, representa alrededor del 37% del DNA-Y en Cerdeña y se encuentra, en menor medida, entre los vascos y a lo largo de las costas de Italia e Iberia. Su elevada presencia en la isla, parece establecer allí el origen. Pese a que grupos de CR habían visitado Cerdeña de forma esporádica, ésta estuvo deshabitada durante miles de años antes de la llegada de las primeras poblaciones agricultoras (Olalde *et al.*, 2015). Análisis más detallados sobre el ADN-Y moderno de la isla, sugieren que cuando I2a1a entró en esas tierras deshabitadas, éste ya se había ramificado previamente en cuatro linajes. Así pues, la peculiaridad de la población de Cerdeña fue debida a un *background* totalmente distinto y un elevado grado de aislamiento (Boattini *et al.*, 2013).

Otros descubrimientos importantes son las muestras únicas de haplogrupos escasos actualmente en Europa, como pueden ser H2 y T1a. H es más prolífico en India y su subclado H1a1 es más común en la actual población rumana. Éstos serían descendientes de un grupo que salió de India sobre el 1000 d.C. Sin embargo, H2 llegó

a Europa con las primeras poblaciones neolíticas y probablemente, se originó en el Próximo Oriente, desde donde se expandió hacia Europa e India (Pamjav, 2011).

4.3 Estudios multidisciplinarios

4.3.1 Estudios conjuntos de ADN e isótopos estables

Un mismo elemento puede tener diferente número de neutrones y, como consecuencia, un peso atómico distinto. Los átomos con el mismo número atómico pero con diferente peso, se conocen como isótopos (Guerrero y Berlanga, 2000). La gran mayoría de análisis de isótopos estables realizados en el marco arqueológico son a partir de restos orgánicos, estableciéndose de forma mayoritaria, las relaciones entre algunos isótopos estables de un serie de elementos químicos esenciales como el carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$), estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) y sulfuro ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$). C, N, O y S están presentes en todas la relaciones biológicas y reacciones químicas de los procesos orgánicos como la dieta, la ingesta de agua o la producción de alimentos. Para el estudio de la dieta, se emplean el C y el N, mientras que el Sr, en cambio, responde a otras particularidades que le convierten en indicativo geológico del lugar donde se llevan a cabo dichos procesos (Salazar, 2011: 587). Así pues, el estudio de la composición isotópica de restos arqueológicos, permite obtener información sobre aspectos como patrones de movilidad geográfica de individuos y poblaciones, dieta, características medioambientales y dinámicas socioeconómicas (Sánchez, 2014).

El campo de los estudios de isótopos estables aplicados a los contextos neolíticos mediterráneos occidentales es escaso en comparación a la enorme cantidad de investigaciones realizadas en el resto de Europa donde, a partir de uno de los estudios pioneros llevado a cabo por Tauber (Tauber, 1981), se han generalizado las publicaciones enfocadas a la paleodieta y la movilidad, durante la transición del Mesolítico al Neolítico. La suma de ambos, es de enorme importancia para ir un paso más allá en la interpretación de los diferentes aspectos socioeconómicos, convirtiéndose en un importante complemento para las técnicas de investigación

tradicionales, basadas en clasificaciones y comparaciones tipológicas del registro material (Salazar, 2011).

Gracias a ello, se puede observar como en yacimientos costeros de la franja Atlántica del norte de Europa, se aprecia un cambio dietético durante el paso del Mesolítico al Neolítico, pasando de una explotación de recursos marinos vinculados a comunidades locales cazadoras-recolectoras, a otra, totalmente diferente, característica de la economía de producción de los nuevos grupos neolíticos (Richards, 2003). Respecto a las investigaciones sobre movilidad, como las realizadas a partir de los isótopos de estroncio en yacimientos funerarios correspondientes al Neolítico de cerámica cordada (Haak *et al.*, 2008) y de contextos LBK (Turck *et al.*, 2012), éstas arrojan una serie de resultados que permiten distinguir entre individuos locales y no locales, proporcionando una valiosa información que, cotejada con el registro arqueológico, permite identificar pautas funerarias diferenciadas según el origen geográfico de los individuos.

En los últimos años, se ha establecido una nueva línea de investigación en la que se combinan las evidencias isotópicas con los resultados de estudios de ADN. Éstos, han permitido establecer nuevas interpretaciones sobre patrones de organización social diferenciados, identificando movilidades según sexo y/o linaje que han sido relacionados con posibles sistemas patri o matrilocales según territorios (Bentley *et al.*, 2003, 2012; Zvelebil *et al.*, 2012, 2013; Bentley, 2013; Szécsény *et al.*, 2015).

4.3.2 Estudios de ADN en Arqueozoología y Arqueobotánica

El proceso de domesticación de la fauna, comportaría una serie de cambios biológicos que incluirían la remodelación de los patrones de diversidad genética. La comparativa entre muestras de ADN y ADN moderno de especies domésticas, contribuye a una mayor comprensión de los procesos que se llevaron a cabo. Investigaciones como las realizadas en diferentes yacimientos arqueológicos ubicados en Anatolia (Larson *et al.*, 2007; Gerbault, *et al.*, 2012) y el área de los Balcanes (Scheu *et al.*, 2012), han permitido hacer una serie de inferencias sobre los componentes demográficos y el

rasgo de selección del proceso de domesticación. De igual manera, los actuales estudios de ADN de restos paleobotánicos, pueden llegar a ser otra de las claves para la comprensión de los procesos de domesticación y expansión vinculados a las poblaciones humanas (figura 18) (Schlumbaum *et al.*, 2008).

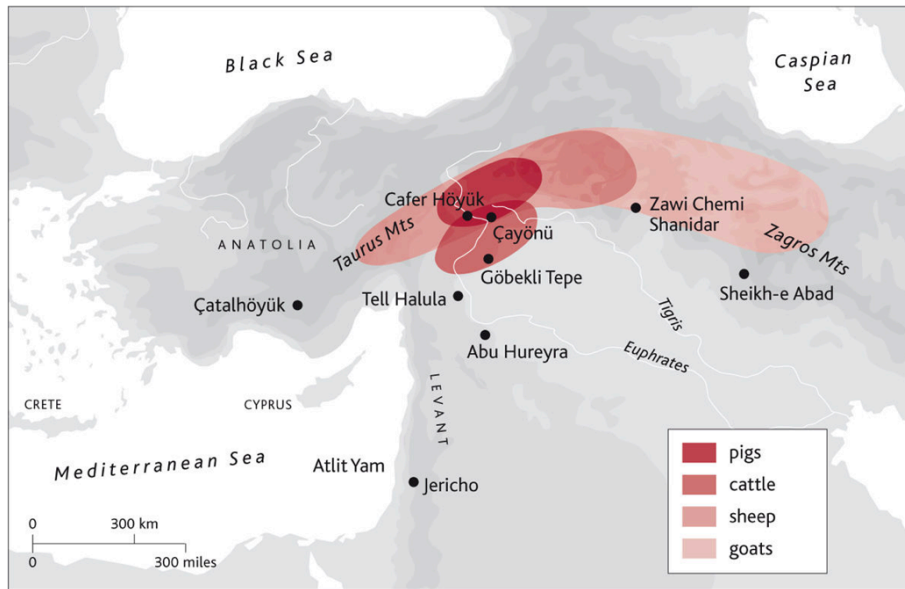


Figura 18. Localización geográfica de las primeras domesticaciones (Manco, 2015)

5. DISCUSIÓN

Las evidencias no dejan lugar a dudas de que a finales del VIII milenio cal BC se asiste a un proceso global de difusión de la economía de producción y su correspondiente paquete tecnológico. Durante estos últimos años, a los estudios tradicionales del registro material se han sumado nuevas disciplinas que corroboran la expansión de los nuevos sistemas socioeconómicos -en un gradiente este-oeste- propios de las comunidades neolíticas. Entre ellas, la genética o los estudios de isótopos estables, están aportando una serie de datos sumamente interesantes que están permitiendo establecer una enorme cantidad de matices interpretativos que, sin lugar a dudas, pueden provocar un acercamiento entre esas dos posturas tan profundamente antagónicas.

Independientemente del origen de la economía de producción en el área del Levante Mediterráneo, aspecto que no se ha pretendido tratar en este trabajo y que sigue estando ampliamente discutido por los diferentes modelos planteados en el punto 3, lo que parece claro es que desde un punto de vista genético, ya desde los estudios realizados por Ammerman y Cavalli-Sforza (1984), puede confirmarse que dicho territorio es la fuente original a partir de la cual se nutrirá todo el proceso (Chikhi *et al.*, 2002; Haak *et al.*, 2010).

A través de la vía marítima, desde ese núcleo original y tras unos primeros asentamientos en Chipre, se establecería una segunda etapa en la expansión. La capacidad de los primeros agricultores y ganaderos para llevar a cabo expediciones marítimas, profundamente planificadas, de grupos de personas y sus respectivas cargas de subsistencia, está perfectamente documentada (Zilhão, 2014b). Esa segunda fase, tal y como parecen confirmar los estudios de ADN humano y faunístico, se implantaría en las costas del Egeo y el área de los Balcanes (Guilaine y Manen, 2007; Scheu *et al.*, 2012; Boattini *et al.*, 2013; Paschou *et al.*, 2014; Hoffmanova *et al.*, 2015; Olalde *et al.*, 2015; Omrak *et al.*, 2015) y tendría una duración de ~500 años (~6600-6050 cal BC) (Özdoğan, 2014). Su entrada y salida podría ser coincidente con el inicio y final del evento de Cambio Climático Rápido (*RCC-period*) entre 6600-6000 cal BC (Bernhard *et al.*, 2014; Weninger *et al.*, 2014).

A partir de ese momento, desde ese área pueden establecerse dos nuevos procesos de expansión, paralelos y totalmente diferenciados a nivel geográfico, definidos por la forma de llevarse a cabo. Por un lado, la vía centroeuropea, que daría lugar a los contextos LBK y por otro, la Mediterránea noroccidental, determinada arqueológicamente por diferentes estilos cerámicos (Impreso Adriático, Impreso Tirrénico e Impreso Cardial). Dichos procesos, al estar determinados por unas características y particularidades totalmente diferenciadas, han de ser discutidos por separado. Aunque se ha planteado una tercera vía, norteafricana, que penetraría por el sur de la Península Ibérica (Nerja), no se ha tratado en este trabajo debido a que actualmente carece de validez por su falta de consistencia (Zilhão, 2014a; Martins *et al.*, 2015).

Vía centroeuropea. Los datos de ADNmt de los cazadores-recolectores de Europa Central comprenden exclusivamente los linajes matrilineales-mt (T, U4, U5 y U8) (Bramanti *et al.*, 2009; Fu *et al.*, 2013). Respecto a la propagación de la cultura LBK, todos los indicios apuntan a que, sobre el 5500 cal BC, se dio un proceso de infiltración desde la llanura húngara, a través del Danubio, hacia el noroeste (Richards, 2003), por parte de grupos neolíticos que compartían el haplogrupo-mt N1a entre otros (T2, K, J, HV, V, W, y X), ausente en cronologías anteriores (Haak *et al.*, 2010). N1a también ha sido detectado en otros yacimientos del centro de Europa (Brandt *et al.*, 2013; Olalde *et al.*, 2015) y sureste de Francia (*Les Treilles*) (Deguilloux *et al.*, 2012; Lacan *et al.*, 2011b). Estos haplogrupos comprenden alrededor del 79,4% de la diversidad en la muestras de ADN de la LBK, mientras que los linajes de CR son poco frecuentes (2,9%). Este cambio tan abrupto implicaría un proceso de transición tremendamente rápido, en el que bajas frecuencias de los linajes de CR en las muestras de STA y LBK, estaría sugiriendo que la llegada de la agricultura a la cuenca de los Cárpatos y Europa central estuvo acompañada por una fuerte reducción del sustrato actualmente conocido de ADNmt mesolítico. Todo ello, daría como resultado una composición distinta en el sustrato del haplogrupo-mt y unas diferencias significativas entre CR y las primeras comunidades agrícolas (Szécsény *et al.*, 2015: 6). Dicho flujo genético, tendría su punto de origen en el Cercano Oriente, Anatolia y el Cáucaso (Lazaridis *et al.*, 2014). Sobre el 4100 cal BC, se llevaría a cabo un segundo movimiento, en el que se observa una interacción bidireccional a lo largo de un eje norte-sur. Durante este proceso, el “paquete neolítico” sería introducido por el sur de Escandinavia (Sköglund *et al.*, 2014). A partir de ese momento, los datos genéticos parecen sugerir una coexistencia e interacción entre los grupos de CR y neolíticos, ya que se observa un reflujó de linajes de los primeros hacia Europa central (Sköglund *et al.*, 2012).

De esta forma, según evidencias arqueológicas, genéticas y paleogenéticas, para estos territorios, el mecanismo más probable sería el de una combinación entre una colonización (figura 19) mediante asentamientos de pequeña escala de grupos de agricultores, seguidos de contactos a través del modelo *leapfrog* o

“salto de rana” (Zvelebil *et al.*, 2012), a partir de los cuales se irían asentando en lugares específicos de suelos fértiles. Posteriormente, se establecerían una serie de contactos y procesos microdiferenciados condicionados por las poblaciones locales, como bien podría ejemplificar el caso de los Pirineos (Lopez-Parra *et al.*, 2009). Ésto conllevaría un mapa de implantación del Neolítico profundamente heterogéneo (Chikhi *et al.*, 2002; Lacan *et al.*, 2011b; Pavlů, 2012) que daría lugar a una mezcla poblacional (Zilhão, 2014b). Tal circunstancia ya parece verse reflejada en contextos arqueológicos del Neolítico Inicial de Köros (5650-5780 cal BC), donde se ha identificado un individuo con un haplogrupo-mt R3 y un haplogrupo-Y I2a estrechamente ligados con los grupos mesolíticos (Gamba *et al.*, 2014). Ésto provocaría la formación de materiales híbridos, como la cultura de Cerny en Francia (Scarre, 2002 en Hernández, 2015), o la sustitución de los grupos de CR escandinavos por las comunidades neolíticas de la Cultura de los Vasos de Embudo (FBC), con un reflujo de linajes matrilineales mesolíticos hacia Europa central (Sköglund *et al.*, 2012; Brand *et al.*, 2013 en Hernández, 2015).

Vía Mediterránea. Respecto a la costa Mediterránea occidental, en relación a los estudios de ADNa, no existe un recorrido diacrónico estadísticamente representativo que permita cotejar datos de contextos mesolíticos y neolíticos. La distribución geográfica de las muestras se concentra en áreas del levante peninsular (Lacan *et al.*, 2011a), Pirineos (Lopez-Parra *et al.*, 2009), cornisa cantábrica (Hernández, 2015) y sureste de Francia (Les Treilles) (Lacan *et al.*, 2011b), este último de cronología más avanzada. El yacimiento de Les Treilles, pese a no ser válido para dibujar el panorama del primer neolítico, aparte de que todo el territorio francés es un escenario tremendamente complejo, ha permitido extraer información de un conjunto de muestras que arrojan linajes matrilineales muy diversificados de los haplogrupos-mt U, J, X, H, T y K y linajes patrilineales de los haplogrupos-Y con el clado G2a como mayoritario, e I2a. Estos resultados conjuntos, podrían sugerir patrones organizativos patrilocales con ritos funerarios selectivos (Lacan *et al.*, 2011b). Respecto al levante peninsular, Can Sadurní, Chaves, Sant Pau del Camp (Gamba *et al.*, 2012) y Avellaner (Lacan *et al.*, 2011a) presentan haplogrupos-mt N. Éste último,

proporciona analíticas del NRY en las que aparecen dos clados, G2a, de forma predominante, y un Eb1b1a1b muy numeroso en el área de los Balcanes.

Las evidencias arqueológicas, genéticas y paleogenéticas apoyan la difusión marítima llevada a cabo a través del Mediterráneo (figura 19), en una serie escalonada de saltos de una “colonia” a otra a través de una navegación de cabotaje (Zilhão, 1997, 2001, 2014a; Zeder, 2008; Battaglia *et al.*, 2009; Rasteiro *et al.*, 2012, 2013; Fernández *et al.*, 2014). Esta ruta, marcada por la cerámica impresa, se habría propagado desde la costa occidental de Anatolia, Creta y los Balcanes, alcanzando Corfú en Grecia occidental y, desde allí, fluyendo a lo largo de las costas del Adriático (Boattini *et al.*, 2013; Paschou *et al.*, 2014; Hoffmanova *et al.*, 2015; Olalde *et al.*, 2015; Omrak *et al.*, 2015).

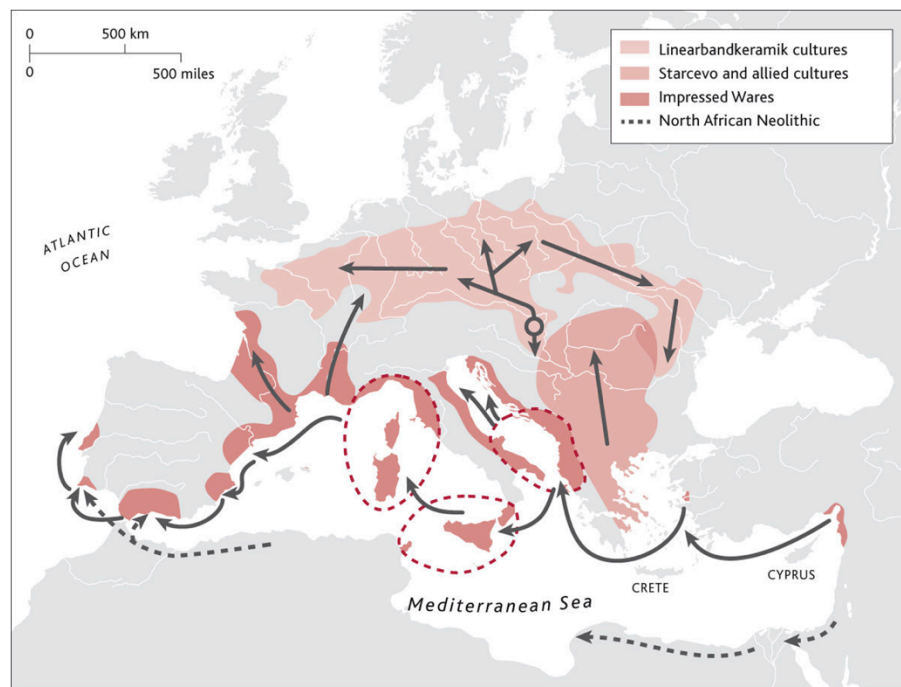


Figura 19. Rutas de difusión del Neolítico europeo (Manco, 2015)

En la Península itálica se han establecido dos procesos de neolitización independientes y/o paralelos: (a) Adriático (5900 cal BC) y (b) Tirrénico (5700 cal BC), en el que no estaría incluida Cerdeña debido a su falta de evidencias arqueológicas para ese primer periodo (Zilhão, 2014a). Según un estudio del NRY de población italiana moderna (Boattini *et al.*, 2013), en el noroeste italiano

(Adriático) se observa cierta continuidad con los grupos mesolíticos. Sin embargo, el sureste peninsular (Tirrenico) se muestra culturalmente más homogéneo y genéticamente vinculado con el sur de los Balcanes. El resultado de dicho estudio, en consonancia con los contextos cerámicos, muestra discontinuidades entre noreste y suroeste que sugieren que las estructuras detectadas mediante los linajes paternos podrían haber tenido su origen después de los procesos neolíticos. Comparándolo con otras poblaciones europeas, parece haber unas fuertes afinidades entre la zona adriática italiana, ibérica y centroeuropea, mientras que la zona tirrénica lo estaría con el área de los Balcanes y Anatolia.

Por lo tanto, en toda la Península itálica, el ADNmt, desde el Paleolítico superior, muestra una continuidad y homogeneidad, mientras que los procesos demográficos ocurridos durante la transición neolítica, según los resultados proporcionados por los estudios del NRY, sugieren que hubo unos patrones de movimiento diferentes entre hombres y mujeres, tanto a nivel de diversidad como de distribución (Boattini *et al.*, 2013). Las evidencias cerámicas y el registro radiocarbónico presentan un proceso de corta duración que se situaría entre el 5900 y el 5700 cal BC que abarcaría las islas del Tirreno, Liguria y la Provenza francesa (García, 2012).

Desde la costa Tirrénica, en un proceso que no duraría más de 150 años (5700-5550 cal BC), la agricultura se expandiría de isla en isla a través de rutas costeras hacia el oeste, estableciéndose, ya en contextos cardiales, en puntos del sur de Francia, del levante peninsular y, a través del estrecho de Gibraltar, en la costa atlántica portuguesa (Chandler *et al.*, 2005; Guilaine y Manen, 2007; Deguilloux *et al.*, 2011; Zilhão, 2014b).

Estos asentamientos pioneros estarían relacionados con periodos de ocupación aislados, posiblemente como resultado de navegaciones exploratorias o de breves paradas, como ocurre en los yacimientos de *Peiro Signado* y el horizonte inferior de *Pendimoun*, caracterizados por un episodio aislado de ocupación sin

solución de continuidad con respecto al horizonte cardial posterior (García, 2012). Por lo tanto, tendrían que haber seguido un mecanismo inicial principalmente determinado por (i) la disponibilidad de la tierra y (ii) el “consentimiento” de las poblaciones indígenas (Zilhão, 2014b). Un buen ejemplo sería la aparición de la agricultura en el litoral central portugués, donde los primeros enclaves neolíticos, ocuparon territorios abandonados por los grupos mesolíticos después del 6500 cal BC y permanecerían largo tiempo independientes salvo contactos puntuales de intercambio de recursos o interacciones sociales de algún tipo (Chandler *et al.*, 2005).

A partir de los nuevos resultados, se podría llegar a la conclusión de que todas las hipótesis planteadas en el punto 3 del presente trabajo, serían válidas con respecto a sus casos específicos. Modelos explicativos analíticos o sintéticos como la migración, la colonización, la infiltración segregada, el intercambio de materias primas y/o conocimientos técnicos, la aculturación, la asimilación y la expansión marítima, pese a ser aparentemente contradictorios entre sí, en realidad se llevaron a cabo al mismo tiempo, como modalidades distintas (Özdoğan, 2014: 33).

Pese a todo, las actuales interpretaciones genéticas están fundamentadas, principalmente, en los resultados obtenidos, en su gran mayoría, por las investigaciones basadas en los análisis de ADNmt antiguo. Respecto al NRY, si bien hay que tener en cuenta el escaso número de muestras estudiadas (tabla 1), éstas parecen sugerir un comportamiento diferencial respecto al ADNmt. Los datos muestran pautas desiguales respecto a la movilidad de hombres y mujeres durante el proceso de transición neolítica. Esta diferencia masculina y femenina en la contribución genética es significativa en sí misma e indicaría, por un lado, exogamia masculina y movimientos a larga distancia de los hombres, y, por otro, residencia matrilocal y endogamia regional femenina entre las primeras comunidades implicadas en el proceso de neolitización (García, 2012: 36). Así pues, estos nuevos datos, tratados conjuntamente con los proporcionados de forma paralela e independiente por los estudios isotópicos, están ayudando a identificar patrones socioculturales y económicos como patrilocalidad, matrilocidad, movilidad, dieta o características del mundo funerario

(Bentley *et al.*, 2003, 2012, 2013 ; Haak *et al.*, 2008; Lopez-Parra *et al.*, 2009; Lacan *et al.*, 2011a, 2011b; Deguilloux *et al.*, 2012; Rasteiro *et al.*, 2012, 2013; Boatini *et al.*, 2013; Szécsény *et al.*, 2015; Gonçalves *et al.*, 2016; Wen *et al.*, 2016).

	EUROPA CENTRAL		CANTÁBRICO		MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL		ESCANDINAVIA, BÁLTICO Y RUSIA		ALPES		TOTAL	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
PALEOLÍTICO SUPERIOR	1	2	3	3					1	1	5	6
MESOLÍTICO	4	9	2	3			11	32			17	44
NEOLÍTICO ANTIGUO Y MEDIO	23	245	4	43	5	31	1	3	2	2	35	324
NEOLÍTICO FINAL Y CALCOLÍTICO	9	75	4	117	1	29	1	2	1	1	16	224
EDAD DEL BRONCE	12	94	2	7			1	1			15	102
TOTAL	39	425	15	173	6	60	14	38	4	4	78	700

Tabla 1. Muestras de ADN analizadas hasta la fecha (Hernández, 2015)

Es por eso que hay que ser prudentes con toda esta nueva información, ya que (i) sigue existiendo una problemática intrínseca al ADN respecto al ADN actual, en términos de extracción, reproducibilidad y amplificación, (ii) el ADN no deja de ser una muestra sesgada y estadísticamente poco representativa y (iii) los cambios que puedan observarse a través de la comparativa entre el ADN y el actual, pueden ser debido a movimientos poblacionales posteriores al neolítico (Hernández, 2015).

Por otra parte, a nivel sociocultural, debido a que las muestras analizadas tienen su origen en contextos funerarios, hay que tener en cuenta que, (i) éstas no tienen por qué ser representativas del total de la población, (ii) la menor proporción de analíticas correspondientes a contextos mesolíticos en relación a neolíticos, dificulta en sobremanera la detección de cambios en la genética poblacional de un territorio y (iii) la naturaleza cronocultural de las muestras ha de estar correctamente contextualizada (Hernández, 2015; Manco, 2015).

En conclusión, la difusión del Neolítico ya no puede ser explicada como una “ola de avance” -sea démica o cultural- que fue recorriendo el continente Europeo en dirección este-oeste. Ésta debería ser planteada como un *modelo de ramificación multietapas*. Tras esa segunda fase, establecida en áreas del Egeo y los Balcanes, se pueden observar dos desarrollos claramente diferenciados. Por un lado, (1) la vía

centroeuropa, la cual, posiblemente por sus características orográficas y como consecuencia de haber sido realizada a través del medio terrestre, seguiría un proceso ramificado más gradual y progresivamente más lento, posiblemente debido a un mayor grado de interacciones con las poblaciones indígenas de CR (Fort, 2015) y, por el otro, (2) la vía Mediterránea, arrítmica, con multitud de etapas y subetapas regionales, profundamente ramificada, gradualmente más rápida conforme se iban alejando del núcleo original y, aparentemente, menos interactiva con las poblaciones locales. En ambas vías, cada una de estas etapas y subetapas seguiría unos procesos demográficos cíclicos de agregación-consolidación-disgregación (Guilaine, 2000). Éstos, estarían condicionados por infinidad de variables regionales, tanto socioculturales como medioambientales (Gkiasta *et al.*, 2003), en los que las comunidades mesolíticas, a pesar de que, a día de hoy, no existen indicios de contextos arqueológicos mixtos (principal crítica al modelo dual), también formarían parte del mismo (Zilhão, 2014b; Martins *et al.*, 2015).

6. CONCLUSIONES

Pese que las muestras, y por ende los datos, son todavía insuficientes como para dar plena validez a las interpretaciones, los nuevos análisis de ADN, junto a los resultados arqueométricos basados en el estudio de isótopos estables, podrían proporcionar las primeras evidencias tangibles de movilidad intergrupala e interacciones socioculturales entre los grupos neolíticos y cazadores-recolectores mesolíticos. De seguir así, todo indica que se está empezando a generar un nuevo escenario en el que ambas posturas interpretativas, migracionistas e indigenistas, podrían verse obligadas a aproximar sus interpretaciones.

Para ello, es necesario incrementar este tipo de estudios. No obstante, no es tarea fácil. La falta de contextos funerarios de los grupos mesolíticos, que provocan un sesgo estadístico, y el mal estado de conservación de los restos humanos -sobre todo en

áreas mediterráneas donde los procesos posdeposicionales hacen estragos en su composición- dificulta en sobremanera el trabajo.

7. AGRADECIMIENTOS

Sin orden de preferencia, querría agradecer este trabajo a todas las personas que han contribuido a que se haga efectivo. Al Dr. Xavier Oms, por haberme trazado la línea y haberme proporcionado información sumamente valiosa. A la Dra. M^a Àngels Petit i el Dr. Jaume Buxeda, por su asesoramiento. A mis compañeros Óscar Pérez, Bàrbara Mas, Àngela González, Héctor Martínez y Helena Calvo, incansables en el esfuerzo de guiarme en la elección de los contenidos adecuados. A mis padres, por preocuparse en todo momento y en especial a Verónica, mi pareja, por haberme aguantado esas interminables horas de encierro y darme su apoyo incondicional en todos los aspectos. Por último, quisiera agradecer al Tribunal el tiempo dedicado a la lectura de este trabajo y por todas las sugerencias que puedan aportar mejoras en su contenido. En resumidas cuentas, agradecer a todo el que me haya descuidado y que directa o indirectamente sea responsable en la redacción de alguna de estas páginas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AMAT, H. (2014). Los orígenes de la agricultura: nuevos paradigmas. *Investigaciones Sociales*, 18(33), 53-86.
- AMMERMAN, A., & CAVALLI-SFORZA, L. (1984). The Neolithic transition and the population genetics of Europe: Princeton Univ. Press, Princeton.
- BARANDIARÁN, I., & CAVA, A. (2000). A propósito de unas fechas del Bajo Aragón: reflexiones sobre el Mesolítico y el Neolítico en la Cuenca del Ebro. *SPAL: Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla*, 9(9), 293-326.

- BATTAGLIA, V., FORNARINO, S., AL-ZAHERY, N., OLIVIERI, A., PALA, M., MYRES, N. M., SEMINO, O. (2009). Y-chromosomal evidence of the cultural diffusion of agriculture in southeast Europe. *Eur J Hum Genet*, 17(6), 853-853.
- BENTLEY, A., CHIKHI, L., & DOUGLAS, T. (2003). The Neolithic transition in Europe: comparing broad scale genetic and local scale isotopic evidence. *Antiquity*, 77(295), 63-66.
- BENTLEY, R. A., BICKLE, P., FIBIGER, L., NOWELL, G. M., DALE, C. W., HEDGES, R. E. M., WHITTLE, A. (2012). Community differentiation and kinship among Europe's first farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(24), 9326-9330.
- BENTLEY, R. A. (2013). Mobility and the diversity of Early Neolithic lives: Isotopic evidence from skeletons. *Journal of Anthropological Archaeology*, 32(3), 303-312
- BERNABEU, J., AURA, J.E., BADAL, E. (1993): *Al oeste del edén*. Madrid: Síntesis.
- BERNABEU, J. (1996). Indigenismo y migracionismo. Aspectos de la neolitización en la fachada oriental de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 53(2), 37-54.
- BERNABEU, J., MOLINA, L., ESQUEMBRE, M., ORTEGA, J. R., & BORONAT, J. D. (2009). La cerámica impresa mediterránea en el origen del Neolítico de la península Ibérica? *De Méditerranée et d'ailleurs*, 83-95. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique.
- BERNHARD, W., LEE, C., FOKKE, G., BARBARA, H., RAIKO, K., JÖRG, L., & RANA, Ö. (2014). Neolithisation of the Aegean and Southeast Europe during the 6600-6000 calBC period of rapid climate change. *Documenta Praehistorica*, 41.
- BINFORD, L.R. (1962): Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, 28(2), 217-225.

- BINFORD, L.R. (1965): *Archaeological Systematics and the Study of Cultural Process*. reimpresso en L.R. Binford: *An Archaeological Perspective*, Academic Press: a collection of Binford articles, NewYork, 195-207.
- BINFORD, L. R. 1968. Post-Pleistocene adaptations. In *New Perspectives in Archaeology*, L. R. Binford and S. R. Binford, eds. Chicago: Aldine, 313–342.
- BOATTINI, A., MARTINEZ-CRUZ, B., SARNO, S., HARMANT, C., USELI, A., SANZ, P., YANG-YAO, D., MANRY, J., CIANI, G., LUISELLI, D., QUINTANA-MURCI, L., COMAS, D., PETTENER, D. (2013). Uniparental Markers in Italy Reveal a Sex-Biased Genetic Structure and Different Historical Strata. *PLoS ONE*, 8(5), e65441.
- BOSERUP, E. 1965. *The Conditions of Agricultural Growth*. London: Allen and Unwin.
- BRAIDWOOD, R. J. (1960). The agricultural revolution. *Sci Am*, 203, 131-148.
- BRAMANTI, B., THOMAS, M.G., HAAK, W., UNTERLAENDER, M., JORES, P., TAMBETS, K., ANTANAITIS-JACOBS, I., HAIDLE, M.N., JANKAUSKAS, R., KIND, C.J., LUETH, F., TERBERGER, T., HILLER, J., MATSUMURA, S., FORSTER, P., BURGER, J. (2009). Genetic Discontinuity Between Local Hunter-Gatherers and Central Europe’s First Farmers. *Science*, 326(5949), 137-140.
- BRANDT, G., HAAK, W., ADLER, C. J., ROTH, C., SZÉCSÉNYI-NAGY, A., KARIMNIA, S. (2013). Ancient DNA reveals key stages in the formation of Central European mitochondrial genetic diversity. *Science (New York, N.Y.)*, 342(6155), 257-261.
- CAUVIN, J. (1992). Proceso de neolitización en el Próximo Oriente. In M. E. Aubet & M. Molist (Eds.), *Arqueología prehistórica del Próximo Oriente* (Vol. 2, pp. 1-16). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

- CAVALLI-SFORZA, L. L. (1997). Genes, peoples, and languages. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(15), 7719-7724.
- CERRILLO, E. (1985): Recensiones. *Tres estudios sobre el Calcolítico extremeño*, nº 1, Series de Arqueología extremeña, 197-198.
- CHANDLER, H., SYKES, B., & ZILHÃO, J. O. (2005). Using ancient DNA to examine genetic continuity at the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal. In P. O. Arias, R.; García-Moncó, C. (eds.) (Ed.), *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica* (Vol. 1, pp. 781-786). Santander: Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria.
- CHIKHI, L., R. A. NICHOLS, G. BARBUJANI AND M. A. BEAUMONT (2002). Y genetic data support the Neolithic demic diffusion model, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99(17): 11008-11013.
- CHILDE, V.G. (1958): *The dawn of European civilization*. New York: Knopf.
- CHILDE, V.G. (1929): *The Danube in Prehistory*. Oxford: Clarendon Press.
- CHILDE, V.G. (1996): *Los orígenes de la civilización*. México: Fondo de Cultura Económica.
- COHEN, M. N. (1981). *La crisis alimentaria de la prehistoria: la superpoblación y los orígenes de la agricultura*: Alianza Editorial.
- COLLEDGE, S., & CONOLLY, J. (2007). *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*: Left Coast Press.
- DEGUILLOUX, M. F., SOLER, L., PEMONGE, M. H., SCARRE, C., JOUSSAUME, R., & LAPORTE, L. (2011). News from the west: ancient DNA from a French megalithic burial chamber. *American Journal of Physical Anthropology*, 144(1), 108-118.

- DEGUILLOUX, M.-F., LEAHY, R., PEMONGE, M.-H., & ROTTIER, S. (2012). European Neolithization and Ancient DNA: An Assessment. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 21(1), 24-37.
- DIETRICH, M. (2007). Representando el objeto de la controversia. El caso del reloj molecular. *Variedad Infinita. Ciencia y Representación, un enfoque histórico y filosófico*, 351-366.
- FAULKNER, N. (2008): Gordon Childe y la arqueología marxista. *Socialismo y Barbarie*, (22), 263-285.
- FERNANDEZ, E., PEREZ-PEREZ, A., GAMBA, C., PRATS, E., CUESTA, P., ANFRUNS, J., TURBON, D. (2014). Ancient DNA analysis of 8000 B.C. near eastern farmers supports an early neolithic pioneer maritime colonization of Mainland Europe through Cyprus and the Aegean Islands. *PLoS Genet*, 10(6), e1004401.
- FLANNERY, K. V. (1973). The Origins of Agriculture. *Annual Review of Anthropology*, 2(1), 271-310.
- FORT, J., & AMMERMAN, A. (2005). Tracing the Origin and Spread of Agriculture in Europe. *PLoS Biology*, 3(12), e410.
- FORT, J. (2015). Modelos matemáticos de la transición neolítica. *Investigación y ciencia*(466), 58-65.
- FU, Q., RUDAN, P., PÄÄBO, S., & KRAUSE, J. (2012). Complete mitochondrial genomes reveal neolithic expansion into Europe. *PLoS ONE*, 7(3), e32473.
- FU, Q., MITTNIK, A., JOHNSON, PHILIP L., BOS, K., LARI, M., BOLLONGINO, R., SUN, C., GIEMSCH, L., SCHMITZ, R., BURGER, J., RONCHITELLI, A., MARTINI, F., CREMONESI, RENATA, G., SVOBODA, J., BAUER, P., CARAMELLI, D., CASTELLANO,

S., REICH, D., PÄÄBO, S., KRAUSE, J. (2013). A Revised Timescale for Human Evolution Based on Ancient Mitochondrial Genomes. *Current Biology*, 23(7), 553-559.

GAMBA, C., FERNANDEZ, E., TIRADO, M., DEGUILLOUX, M. F., PEMONGE, M. H., UTRILLA, P., EDO, M., MOLIST, M., RASTEIRO, R., CHIKHI, L. AND ARROYO-PARDO, E. (2012). Ancient DNA from an Early Neolithic Iberian population supports a pioneer colonization by first farmers. *Mol Ecol*, 21(1), 45-56.

GAMBA, C., JONES, E., TEASDALE, M., MCLAUGHLIN, R., GONZALEZ-FORTES, G., MATTIANGELI, V., DOMBORÓCZKI, L., KŐVÁRI, I., PAP, I., ANDERS, A., WHITTLE, A., DANI, J., RACZKY, P., HIGHAM, T., HOFREITER, M., BRADLEY, D., PINHASI, R. (2014). Genome flux and stasis in a five millennium transect of European prehistory. *Nat Commun*, 5(5257).

GARCÍA, G. (2012). Las sociedades tribales durante el Neolítico inicial en el Mediterráneo occidental: procesos de expansión y consolidación durante el VI milenio (cal. B.C.). *Boletín de Antropología Americana*, 47, 101-119.

GARCIA, I. (2012): *El proceso de neolitización en el interior peninsular: la Submeseta Norte y el alto Valle del Ebro*. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Dpto. de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Universidad de Valladolid.

GARCÍA, I. (2014). La neolitización de la meseta norte y de la alta y media cuenca del Ebro (España): premisas teóricas, análisis del registro y planteamiento de hipótesis. *Zephyrus*, 73, 83-107.

GARCÍA, I.; GARRIDO, R.; ROJO, M.A.; TEJEDOR, C. (2012): Historia de un debate: planteamientos teóricos sobre la neolitización de Europa y la Península Ibérica. *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto Europeo*. Coord. ROJO, M.; GARRIDO, R.; GARCÍA, I. Ed. Cátedra, 71-94.

- GERBAULT, P., LEONARDI, M., POWELL, A., WEBER, C., BENECKE, N., BURGER, J., & THOMAS, M. G. (2012). Domestication and migrations: Using mitochondrial DNA to infer domestication processes of goats and horses. In E. Kaiser, J. Burger, & W. Schier (Eds.), *Population Dynamics in Prehistory and Early History. New Approaches by Using Stable Isotopes and Genetics* (pp. 17-30). Berlin, Boston: De Gruyter.
- GKIASTA, M., RUSSELL, T., SHENNAN, S., & STEELE, J. (2003). Neolithic transition in Europe: The radiocarbon record revisited. *Antiquity*, 77(295), 45-62.
- GONÇALVES, D., GRANJA, R., ALVES-CARDOSO, F., CARVALHO, A. F. (2016). All different, all equal: Evidence of a heterogeneous Neolithic population at the Bom Santo Cave necropolis (Portugal). *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 1-13.
- GUERRERO, R., & BERLANGA, M. (2000). Isótopos estables: Fundamento y aplicaciones. *Actualidad. SEM (29)*, 30-17.
- GUILAINE, J. (2000). La diffusion de l'agriculture en Europe: une hypothese arhythmique. *Zephyrus*, 2000-2001(53-54), 267-272.
- GUILAINE, J., & MANEN, C. (2007). From Mesolithic to Early Neolithic in the western Mediterranean. *Proceedings of the British Academy*, 144, 21-51.
- HAAK, W., BRANDT, G., JONG, H. N. D., MEYER, C., GANSLMEIER, R., HEYD, V., HAWKESWORTH, C., PIKE, A., MELLER, H., ALT, K. (2008). Ancient DNA, Strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(47), 18226-18231.
- HAAK, W., BALANOVSKY, O., SANCHEZ, J. J., KOSHEL, S., ZAPOROZHCHENKO, V., ADLER,

C., DER SARKISSIAN, C., BRANDT, G., SCHWARZ, C., NICKLISCH, N., DRESELY, V., FRITSCH, B., BALANOVSKA, E., VILLEMS, R., MELLER, H., ALT, K. (2010). Ancient DNA from European Early Neolithic Farmers Reveals Their Near Eastern Affinities. *PLoS Biol*, 8(11), e1000536.

HAAK, W., LAZARIDIS, I., PATTERSON, N., ROHLAND, N., MALLICK, S., LLAMAS, B., BRANDT, G., NORDENFELT, S., HARNEY, E., STEWARDSON, K., FU, Q., MITTNIK, A., BÁNFFY, E., ECONOMOU, C., FRANCKEN, M., FRIEDERICH, S., PENA, R., HALLGREN, F., KHARTANOVICH, V., KHOKHLOV, A., KUNST, M., KUZNETSOV, P., MELLER, H., MOCHALOV, O., MOISEYEV, V., NICKLISCH, N., PICHLER, S., RISCH, R., ROJO G., ROTH, C., SZÉCSÉNYI-NAGY, A., WAHL, J., MEYER, M., KRAUSE, J., BROWN, D., ANTHONY, D., COOPER, A., ALT, KURT W., REICH, D. (2015). Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. *Nature*, 522(7555), 207-211.

HARRIS, D.R (1977): *Alternative Pathways toward Agriculture, Origins of Agriculture*, ed. Charles Reed, 179-243. Mouton Publishers, The Hague.

HARRIS, M. (1994). *El materialismo cultural*: Alianza Editorial.

HERNÁNDEZ, H. (2015). ¿Reemplazo demográfico en el Neolítico europeo? El punto de vista de la Genética. *CKQ Estudios de Cuaternario*, 5, 111-140.

HERNANDO, A. (1992): Enfoques teóricos en arqueología. *SPAL* 1, 11-35.

HERNANDO GONZALO, A. (1994). *El proceso de neolitización, perspectivas teóricas para el estudio del Neolítico*: Universidad de Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

HODDER, I. (1982): *Symbols in action. Etnoarchaeological studies of material culture*. New studies in Archaeology, Cambridge University Press.

HODDER, I. (1986): *Interpretación en Arqueología. Corrientes actuales*. Barcelona: Crítica.

HOFMANOVÁ, Z., KREUTZER, S., HELLENTHAL, G., SELL, C., DIEKMANN, Y., DÍEZ DEL MOLINO, D., VAN DORP, S., LÓPEZ, A., KOUSATHANAS, V., LINK, K., KIRSANOW, L. M., CASSIDY, R., MARTINIANO, M., STROBEL, A., SCHEU, K. KOTSAKIS, P., HALSTEAD, S., TRIANTAPHYLLOU, N., KYPARISSI-APOSTOLIKA, D.-C. UREM-KOTSOU, C. ZIOTA, F. ADAKTYLOU, S. GOPALAN, D. M. BOBO, L. WINKELBACH, J. BLÖCHER, M. UNTERLÄNDER, C. LEUENBERGER, Ç. ÇILINGIROĞLU, B. HOREJS, F. GERRITSEN, S. SHENNAN, D. G. BRADLEY, M. CURRAT, K. VEERAMAH, D. WEGMANN, M. G. THOMAS, C. PAPAGEORGOPOULOU AND J. BURGER BURGER, J. (2015). Early farmers from across Europe directly descended from Neolithic Aegeans. *bioRxiv*.

JIMÉNEZ, J. (2008): *La neolitización en el interior de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Facultad de Geografía e Historia, Dpto. de Prehistoria, Universidad Complutense de Madrid.

JOHNSON, M. (2000): *Teoría Arqueológica. Una introducción*. Barcelona: Ariel.

KEYSER-TRACQUI, C., & LUDES, B. (2005). Methods for the study of ancient DNA. *Methods Mol Biol*, 297, 253-264.

KOSSINNA, G. (1911): Die Herkunft der Germanen. Zur Methode der Siedlungsarchäologie. Mannus-Bibliothek 6, Würzburg.

LANATA, J.L.; GURAIEB, A.G.; CARDILLO, M.; PINEAU, V.; ROSENFELD, S. (2012): *Corrientes Teóricas en Arqueología durante el siglo XX*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

LACAN, M., KEYSER, C., RICAUT, F., BRUCATO, N., TARRÚS, J., BOSCH, A., GUILAINE, J., CRUBÉZY, E., LUDES, B. (2011)a. Ancient DNA suggests the leading role played by

men in the Neolithic dissemination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(45), 18255-18259.

LACAN, M., KEYSER, C., RICAUT, F.-X., BRUCATO, N., DURANTHON, F., GUILAINE, J., CRUBÉZY, E., LUDES, B. (2011)b. Ancient DNA reveals male diffusion through the Neolithic Mediterranean route. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(24), 9788-9791.

LARSON, G., ALBARELLA, U., DOBNEY, K., ROWLEY-CONWY, P., SCHIBLER, J., TRESSET, A., VIGNE, J., CEIRIDWEN, E., SCHLUMBAUM, J., DINU, A. (2007). Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39), 15276-15281.

LAZARIDIS, I., N. PATTERSON, A. MITTNIK, G. RENAUD, S. MALLICK, K. KIRSANOW, P. H. SUDMANT, J. G. SCHRAIBER, S. CASTELLANO, M. LIPSON, B. BERGER, C. ECONOMOU, R. BOLLONGINO, Q. FU, K. I. BOS, S. NORDENFELT, H. LI, C. DE FILIPPO, K. PRUFER, S. SAWYER, C. POSTH, W. HAAK, F. HALLGREN, E. FORNANDER, N. ROHLAND, D. DELSATE, M. FRANCKEN, J.-M. GUINET, J. WAHL, G. AYODO, H. A. BABIKER, G. BAILLIET, E. BALANOVSKA, O. BALANOVSKY, R. BARRANTES, G. BEDOYA, H. BEN-AMI, J. BENE, F. BERRADA, C. M. BRAVI, F. BRISIGHELLI, G. B. J. BUSBY, F. CALI, M. CHURNOSOV, D. E. C. COLE, D. CORACH, L. DAMBA, G. VAN DRIEM, S. DRYOMOV, J.-M. DUGOUJON, S. A. FEDOROVA, I. GALLEGO ROMERO, M. GUBINA, M. HAMMER, B. M. HENN, T. HERVIG, U. HODOGLUGIL, A. R. JHA, S. KARACHANAK-YANKOVA, R. KHUSAINOVA, E. KHUSNUTDINOVA, R. KITTLES, T. KIVISILD, W. KLITZ, V. KUCINSKAS, A. KUSHNIAREVICH, L. LAREDJ, S. LITVINOV, T. LOUKIDIS, R. W. MAHLEY, B. MELEGH, E. METSPALU, J. MOLINA, J. MOUNTAIN, K. NAKKALAJARVI, D. NESHEVA, T. NYAMBO, L. OSIPOVA, J. PARIK, F. PLATONOV, O. POSUKH, V. ROMANO, F. ROTHHAMMER, I. RUDAN, R. RUIZBAKIEV, H. SAHAKYAN, A. SAJANTILA, A. SALAS, E. B. STARIKOVSKAYA, A. TAREKEGN, D. TONCHEVA, S. TURDIKULOVA, I. UKTVERYTE, O. UTEVSKA, R. VASQUEZ, M. VILLENA, M.

VOEVODA, C. A. WINKLER, L. YEPISKOPOSYAN, P. ZALLOUA, T. ZEMUNIK, A. COOPER, C. CAPELLI, M. G. THOMAS, A. RUIZ-LINARES, S. A. TISHKOFF, L. SINGH, K. THANGARAJ, R. VILLEMS, D. COMAS, R. SUKERNIK, M. METSPALU, M. MEYER, E. E. EICHLER, J. BURGER, M. SLATKIN, S. PAABO, J. KELSO, D. REICH, J. KRAUSE (2014). Ancient human genomes suggest three ancestral populations for present-day Europeans. *Nature*, 513(7518), 409-413.

LÓPEZ-PARRA, A., GUSMAO, L., TAVARES, L., BAEZA, C., AMORIM, A., MESA, M., PRATA, M., ARROYO-PARDO, E. (2009). In search of the Pre-and Post-Neolithic Genetic Substrates in Iberia: Evidence from Y-Chromosome in Pyrenean Populations. *Annals of human genetics*, 73(1), 42-53.

LUBBOK, J. (1865). *Prehistoric Times, as Illustrated by Ancient Remains, and the Manners and Customs of Modern Savages*. Londres: Williams & Norgate.

MAESTRE, F. J. J., & GARCÍA, G. (2014). Sobre la neolitización de los grupos mesolíticos en el este de la Península Ibérica: la exclusión como posibilidad. *PYRENAE*, 1(46), 55-88.

MALINOWSKI, B. (1966). *Argonauts of the Western Pacific: An Account of Native Enterprise and Adventure in the Archipelagoes of Melanesian New Guinea*. New York: E.P. Dutton & Company, Inc.

MANCO, J. (2015). *Ancestral Journeys: The Peopling of Europe from the First Venturers to the Vikings*: Thames & Hudson.

MARTINS, H., OMS, F. X., PEREIRA, L., PIKE, A. W., ROWSELL, K., & ZILHÃO, J. (2015). Radiocarbon dating the beginning of the Neolithic in Iberia: new results, new problems. *J Mediterr Archaeol*, 28, 105-131.

- DE MIGUEL, I. R. (1997). El paradigma difusionista y la neolitización de la Península Ibérica: una explicación recurrente. *Cuadernos de prehistoria y arqueología*, 24, 9-58.
- MORGAN, L.H. (1887): *La sociedad primitiva*. Madrid: Ayuso.
- OLALDE, I., H. SCHROEDER, M. SANDOVAL-VELASCO, L. VINNER, I. LOBÓN, O. RAMIREZ, S. CIVIT, P. GARCÍA BORJA, D. C. SALAZAR-GARCÍA, S. TALAMO, J. MARÍA FULLOLA, F. XAVIER OMS, M. PEDRO, P. MARTÍNEZ, M. SANZ, J. DAURA, J. ZILHÃO, T. MARQUÈS-BONET, M. T. P. GILBERT AND C. LALUEZA-FOX (2015). A Common Genetic Origin for Early Farmers from Mediterranean Cardial and Central European LBK Cultures. *Molecular Biology and Evolution*, 32(12), 3132-3142.
- OMRAK, A., GÜNTHER, T., VALDIOSERA, C., SVENSSON, EMMA M., MALMSTRÖM, H., KIESEWETTER, H., AYLWARD, W., STORÅ, J., JAKOBSSON, M., GÖTHERSTRÖM, A. (2015). Genomic Evidence Establishes Anatolia as the Source of the European Neolithic Gene Pool. *Current Biology*, 26(2).
- ÖZDOGAN, M. (2014). A new look at the introduction of the Neolithic way of life in Southeastern Europe. Changing paradigms of the expansion of the Neolithic way of life. *Documenta Praehistorica*, 41(33-49).
- PAMJAV, H., ZALÁN, A., BÉRES, J., NAGY, M., & CHANG, Y. M. (2011). Genetic structure of the paternal lineage of the Roma People. *American journal of physical anthropology*, 145(1), 21-29.
- PASCHOU, P., P. DRINEAS, E., YANNAKI, A., RAZOU, K., KANAKI, F., TSETSOS, S., PADMANABHUNI, M., MICHALODIMITRAKIS, M., RENDA, S., PAVLOVIC, A., ANAGNOSTOPOULOS, J., STAMATOYANNOPOULOS, K., KIDD, K., STAMATOYANNOPOULOS, G.(2014). Maritime route of colonization of Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(25), 9211-9216.

- PASCUAL DE SANS, A. (1983). Connotaciones ideológicas en el concepto de retorno de migrantes. *Revista de Sociología*, 20, p. 62-71.
- PAVLŮ, I. (2012). Models and scenarios of the Neolithic in Central Europe. *Documenta Praehistorica*, 39, 95-102.
- PINHASI, R., THOMAS, M. G., HOFREITER, M., CURRAT, M., & BURGER, J. (2012). The genetic history of Europeans. *Trends in Genetics*, 28(10), 496-505.
- RASTEIRO, R., BOUTTIER, P.-A., SOUSA, V. C., & CHIKHI, L. (2012). Investigating sex-biased migration during the Neolithic transition in Europe, using an explicit spatial simulation framework. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 279(1737), 2409-2416.
- RASTEIRO, R., & CHIKHI, L. (2013). Female and Male Perspectives on the Neolithic Transition in Europe: Clues from Ancient and Modern Genetic Data. *PLoS ONE*, 8(4), e60944.
- RENFREW, C.; BAHN, P. (2007): *Arqueología. Teorías, Métodos y Práctica*. Madrid: Akal
- RENFREW, C. (2009). Demography and Archaeology. *Human Biology*, 81(2-3), 281-284.
- RICHARDS, M. P. (2003). The Neolithic transition in Europe: archaeological models and genetic evidence. *Documenta Praehistorica*, 30, 159-167.
- ROJO, M., GRARRIDO, R., GARCIA, I., & TEJEDOR, C. (2008). Los primeros agricultores y ganaderos del interior peninsular. Diez años de investigaciones en el valle de Ambrona (Soria): Ayto. de Miño de Medinaceli, Junta de Castilla y León, Caja Duero y Adema, Soria.

- ROWLEY-CONWY, P., & LAYTON, R. (2011). Foraging and farming as niche construction: stable and unstable adaptations. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 366(1566), 849-862.
- SAHLINS, M. (1987). *Economía de la Edad de Piedra*: Ediciones Akal.
- SALAZAR GARCÍA, D. C. (2011). Interrogando a los muertos mediante isótopos estables *Actas de las II Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica:(Madrid, 6, 7 y 8 de mayo de 2009)* (pp. 587-593): Libros Pórtico.
- SÁNCHEZ, E. (2014). La aplicación de isótopos estables en la arqueología: El caso del $\delta^{18}O$ en los restos óseos de una población de la edad del bronce de la mancha: La motilla del azuer (daimiel, ciudad real). *Arqueología y Territorio*(11), 15-24.
- SCARRE, C. (2002). Contexts of Monumentalism: regional diversity at the Neolithic transition in north-west France. *Oxford Journal of Archaeology*, 21(1), 23-61.
- SCHEU, A., GEÖRG, C., SCHULZ, A., BURGER, J., & BENECKE, N. (2012). The arrival of domesticated animals in South-Eastern Europe as seen from ancient DNA. In E. Kaiser, J. Burger, & W. Schier (Eds.), *Population Dynamics in Prehistory and Early History New Approaches Using Stable Isotopes and Genetics* (pp. 45-54). Berlin, Boston: De Gruyter.
- SCHUHMACHER, T., & WENIGER, G. C. (1995). Continuidad y cambio. Problemas de la neolitización en el este de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 52(2), 83-97.
- SCHLUMBAUM, A., TENSEN, M., & JAENICKE-DESPRÉS, V. (2008). Ancient plant DNA in archaeobotany. *Vegetation History and Archaeobotany*, 17(2).

SKÖGLUND, P., MALMSTROM, H., RAGHAVAN, M., STORA, J., HALL, P., WILLERSLEV, E., GILBERT, M. T., GOTHERSTROM, A. AND JAKOBSSON, M. (2012). Origins and genetic legacy of Neolithic farmers and hunter-gatherers in Europe. *Science*, 336(6080), 466-469.

SKÖGLUND, P., H. MALMSTRÖM, A. OMRAK, M. RAGHAVAN, C. VALDIOSERA, T. GÜNTHER, P. HALL, K. TAMBETS, J. PARIK, K.-G. SJÖGREN, J. APEL, E. WILLERSLEV, J. STORÅ, A. GÖTHERSTRÖM AND M. JAKOBSSON (2014). Genomic Diversity and Admixture Differs for Stone-Age Scandinavian Foragers and Farmers. *Science*, 344(6185), 747-750.

SZECSENYI-NAGY, A. (2015). *Molecular genetic investigation of the Neolithic population history in the western Carpathian Basin*. Johannes Gutenberg-Universität, Mainz.

SZÉCSÉNYI-NAGY, A., G. BRANDT, W. HAAK, V. KEERL, J. JAKUCS, S. MÖLLER-RIEKER, K. KÖHLER, B. G. MENDE, K. OROSS, T. MARTON, A. OSZTÁS, V. KISS, M. FECHER, G. PÁLFI, E. MOLNÁR, K. SEBŐK, A. CZENE, T. PALUCH, M. ŠLAUS, M. NOVAK, N. PEĆINA-ŠLAUS, B. ÓSZ, V. VOICSEK, K. SOMOGYI, G. TÓTH, B. KROMER, E. BÁNFFY, K. W. ALT (2015). Tracing the genetic origin of Europe's first farmers reveals insights into their social organization. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 282(1805).

TAUBER, H. (1981). 13C evidence for dietary habits of prehistoric man in Denmark. *Nature*, 292(5821), 332-333.

TJEERD, H., ANDEL, V., & RUNNELS, C. N. (1995). The earliest farmers in Europe. *Antiquity*, 9(264), 481-500.

TRIGGER, B.G. (1992): *Historia del pensamiento Arqueológico*. Barcelona: Crítica.

- TURCK, R., KOBER, B., KONTRY, J., HAACK, F., & ZEEB-LANZ, A. (2012). "Widely travelled people" at Herxheim? Sr isotopes as indicators of mobility. In E. Kaiser, J. Burger, & W. Schier (Eds.), *Population Dynamics in Prehistory and Early History. New Approaches by Using Stable Isotopes and Genetics* (Vol. 5, pp. 149-163). Berlin, Boston: De Gruyter.
- TYLOR, E. (1976): *Cultura primitiva: Los orígenes de la cultura*. Madrid (1976): Ayuso.
- VICENT, J. M. (1991). El Neolítico. Transformaciones sociales y económicas. *Boletín de Antropología Americana*(24), 31-61.
- WEISDORF, J. L. (2005). From Foraging To Farming: Explaining The Neolithic Revolution. *Journal of Economic Surveys*, 19(4), 561-586.
- WEN, S.-Q., TONG, X.-Z., & LI, H. (2016). Y-chromosome-based genetic pattern in East Asia affected by Neolithic transition. *Quaternary International*, 1-6.
- WENINGER, B. (2014). *Neolithisation of the Aegean and Southeast Europe during the 6600–6000 calBC period of Rapid Climate Change*: Ljubljana University Press, Faculty of Arts.
- ZEDER, M. (2008). Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(33), 11597-11604.
- ZEDER, M. (2011). Religion and the revolution. The legacy of Jacques Cauvin. *Paléorient*, 37(1), 39-60.
- ZILHÃO, J. (1997). Maritime pioneer colonisation in the Early Neolithic of the west Mediterranean. Testing the model against the evidence. *Porocilo*, XXIV, 19-42.

- ZILHÃO, J. (2001). Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(24), 14180-14185.
- ZILHÃO, J. (2014)a. Early Prehistoric navigation in the western Mediterranean: implications for the neolithic transition in Iberia and the Maghreb. *Eurasian Prehistory*, 11(1-2), 185-200.
- ZILHÃO, J. (2014)b. Early food production in southwestern Europe. In C. Renfrew & P. Bahn (Eds.), *The Cambridge World Prehistory* (Vol. 2): Cambridge University Press.
- ZVELEBIL, M., LILLIE, M. C., MONTGOMERY, J., LUKES, A., PETTITT, P., & RICHARDS, M. P. (2012). The emergence of the LBK : migration, memory and meaning at the transition to agriculture. In J. Burger, E. Kaiser, & W. Schier (Eds.), *Population dynamics in pre- and early history : new approaches by using stable isotopes and genetics*. (pp. 133-148). Berlin, Boston: De Gruyter.
- ZVELEBIL, M., & PETTITT, P. (2013). Biosocial archaeology of the Early Neolithic: Synthetic analyses of a human skeletal population from the LBK cemetery of Vedrovice, Czech Republic. *Journal of Anthropological Archaeology*, 32(3), 313-329.