

# UROS, GENÉTICA, INDÍGENAS Y COLONOS. A PROPÓSITO DE LA NEOLITIZACIÓN DE EUROPA

## AUROCHS, GENETICS, INDIGENOUS PEOPLE AND COLONISTS: APROPOS OF THE NEOLITHIZATION OF EUROPE

*Resumen:* Las analíticas genéticas realizadas sobre los uros (*Bos primigenius*) del yacimiento de Mendandía (Treviño), han ofrecido un resultado sorprendente: uno de los individuos pertenece al haplotipo T3, generalmente asociado a animales domésticos (*Bos taurus*). La datación de la muestra ( $7265 \pm 70$  BP; Ua 34366) es acorde con las otras conocidas de su nivel, el III-superior, incidiendo en la antigüedad de su Neolítico. El dato es la excusa para reflexionar sobre el proceso neolitizador y adentrarnos en el debate sobre el papel que pudiera corresponder a los indígenas y a los colonos. Para ello se valora la información más actual sobre genética de las poblaciones del principio del Holoceno, las medias promediadas de la extensión por Europa del nuevo modo de vida, así como otros indicios de neolitización prematura. Un compendio de razones que nos lleva a pensar que estamos frente a un fenómeno cultural muy complejo.

*Palabras clave:* Origen ganado vacuno, domesticación en Europa, ADN mitocondrial, primeros Neolíticos, Holoceno.

*Abstract:* The mt-DNA analysis of auroch (*Bos primigenius*) bones from the site of Mendandía (Treviño), has produced a surprising result: one of the specimens has been identified with the genetic haplotype T3, the most common in European domestic cattle and generally considered unique (and indicative) of domestic livestock (*Bos taurus*). The direct radiocarbon dating of the sample ( $7265 \pm 70$  BP; Ua 34366) is consistent with the older Neolithic age of the level that yielded the sample (Level III-superior). This result is an opportunity to think about the process of Neolitization and enter into the debate about the role that may correspond to the indigenous people and immigrants. We evaluate the latest information on population genetics from the beginning of the Holocene as well as the average extension throughout Europe of early Neolithic settlements and lifestyle. The discussion leads us to believe that we are facing a very complex cultural phenomenon.

*Keywords:* Origins of domestic cattle, domestication in Europe, mt-DNA, Early Neolithic, Holocene.

*Recibido:* 24-03-2012

*Informado:* 30-03-2012

*Definitivo:* 17-07-2012

La investigación sobre el Neolítico ibérico ha conocido un avance espectacular en la última década. Los trabajos de campo están aportando nueva documentación, de manera que se van rellenando vacíos geográficos o perfilando su desarrollo temporal. Por ejemplo, ahora sabemos que su fase antigua está bien representada, en similares cronologías, tanto en las áreas litorales —como tradicionalmente se ha defendido— como en las interiores (Alday 2009). Poblados estables, cuevas amplias, abrigos bajo roca, campamentos logísticos y estructuras funerarias dibujan la diversidad neolítica: en unos casos lugares de nueva fundación, en otros con antecedentes mesolíticos. El importante corpus de dataciones radiocarbónicas indican la antigüedad del proceso y la rapidez en su expansión (Juan-Cabanilles y Martí 2002, Utrilla 2002, Zapata *et al.* 2004, Bernabeu 2006, Rojo *et al.* 2008, Alday 2009). En estas circunstancias, los nuevos planteamientos sobre la cultura material, los datos de antigua domesticación, y los avances alcanzados en otros territorios del suroeste europeo, permiten debatir intensamente sobre el procedimiento y significado de la neolitización ibérica. Las teorías se reformulan en la medida que los datos arqueológicos aumentan en complejidad, evidenciando, precisamente, que el proceso neolítico debió ser complejo. Así, por ejemplo, debemos reflexionar sobre si verdaderamente hubo un proyecto neolítico definido, o si su formulación, por parte de los prehistoriadores, no es más que un artificio expositivo / didáctico. Pensamos que, verdaderamente, la cultura neolítica se fue adaptando y rehaciendo a medida que avanzaba en el tiempo, se extendía geográficamente y descubría sus propias posibilidades. Si esta fue la realidad, estamos obligados a su análisis en su escala regional, en la cual los elementos que la conforman —los que genera y los derivados de sus relaciones con otras realidades contemporáneas— pueden describirse con mayor detalle. No cabe duda de que una perspectiva general es necesaria, pero el análisis regional es insustituible. Es, por ejemplo, lo que viene señalándose en el análisis del complejo LBK: su aparente uniformidad se deconstruye al evaluarse regionalmente (Amkreutz, Vanmontfort y Verhart 2008; Amkreutz 2010). En el mismo sentido, una falta de uniformidad, si no contrariedad de los datos, es lo que se percibe en los trabajos que unen genética humana y proceso neolítico, como veremos más adelante. Así, razonan Regueiro *et al.* (2012) a propósito de un estudio para Serbia, la genética confirma la complejidad de la historia de las poblaciones.

En esta situación, donde lo particular en vez de excluirse toma y tiene sentido, los hallazgos de Mendandia son la excusa que nos obligan a una reflexión profunda, sin miedo a que los resultados no respondan a las expectativas de los modelos generalistas. A sus conocidos elementos neolíticos del nivel III-superior (cerámica e industria lítica principalmente) se añade nueva información de, quizá, especial relevancia: el análisis de ADNmt de los uros. Uno de ellos ha sido encajado dentro del haplotipo T3, generalmente considerado, en Europa, como perteneciente o exclusivo del ganado doméstico. Discutimos en el presente texto esta y otras consideraciones, a la vez que sumamos una nueva fecha C14 para el horizonte estratigráfico, que viene a confirmar las ya conocidas. Entre otros asuntos, la discusión nos lleva observar la situación del viejo debate migracionismo versus indigenismo.

## I. EL CAMPAMENTO DE MENDANDIA

El abrigo de Mendandia se ubica en Sáseta (Treviño). Su área techada abarca una superficie de unos 15 por 5 metros, para una terraza de unos 27 metros de longitud y 14 de anchura. El entorno conjuga unas extraordinarias condiciones para la caza: da vista a un estrecho y profundo barranco, dispone de abundante agua, ofrece rascos con pastos y bosques, y al valle se accede en poco más de 10/15 minutos de caminata. Su situación estratégica hace comprensible que los grupos humanos lo ocuparan sistemáticamente entre el 7600 y el 5400 cal BC.

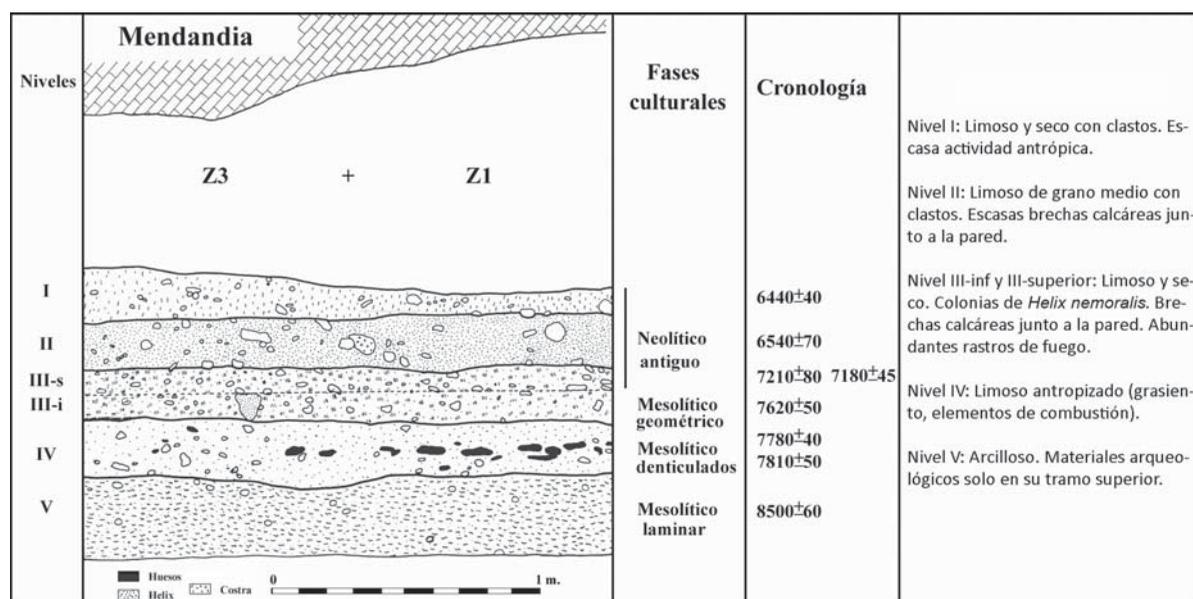


FIGURA I. Valores sedimentarios, culturales y cronológicos de Mendandia

Descubierto y excavado, entre 1992 y 1997, se han reconocido cinco niveles sedimentarios que engloban seis unidades culturales arqueológicas. Comprende un recorrido cultural Mesolítico - Neolítico, parcelado en unidades estratigráficas, y contextualizado a partir del C14: en la figura 1 se relacionan los datos básicos de cada una de estas unidades (Alday 2006b).

En su entorno se conocen otros campamentos contemporáneos con los que comparte muchos rasgos. Abrigos bajo roca en situaciones ecológicas de transición y amplia diversificación de recursos, con secuencias culturales mesoneolíticas y registro variado de fauna e industrias. Si bien cada yacimiento posee unas cualidades propias que lo identifican, el conjunto participa de una lógica cronológica-cultural.

La antigüedad del nivel Neolítico III-superior no pasa inadvertida, y es comprensible que entre los neolitistas haya quienes aceptan la documentación y quienes muestren algunas reservas. Por lo publicado hasta ahora pareciera que su neolítico se reduciría a la cultura material —y pudiera discutirse si ello es suficiente para concebirlo como una entidad neolítica de pleno derecho—: así se ha discutido si la ausencia de vestigios de una economía de producción es real —no practicada por quienes ocupaban el lugar— o deriva de la funcionalidad del sitio —que desde el Mesolítico venía tradicionalmente sirviendo como alto de caza—. El dato que ahora presentamos aporta un nuevo ingrediente al debate. Tampoco en los niveles II, I, con dataciones encajadas en la ortodoxia neolítica, se habían detectado trazas de economía de producción, pero recientes investigaciones han hallado evidencias de agricultura (Alday, Castaños y Perales 2012).

La capacidad cinegética del campamento se manifiesta en el amplio abanico de animales identificados: *Equus ferus*, *Bos primigenius*, *Capra pyrenaica*, *Rupicapra rupicapra*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Sus ferus*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Martes martes*, *Meles meles*, *Felis silvestre*, *Lepus capensis*, *Oryctolagus c.*, *Sciurus vulgaris*, *Arvicola sp.*, y *Talpa europea*. *Bos*, *Cervus* y *Capreolus* fueron la base esencial de la dieta, con participación menor de *Capra*, *Rupicapra* y *Sus*. Atendiendo

a sus biotopos habituales (de altura, de llano, de bosque, de vegetación abierta...) el grupo aprovechaba, en una estrategia bien medida, todo el potencial del entorno.

Apoyan el uso preferente del refugio como cazadero: que no se localizaran restos vegetales para consumo alimentario —a pesar de que se flotaron las tierras para su localización—; o que el entorno carezca del sílex necesario para fabricar las armas y los utensilios usados en la manipulación de lo cazado. El sílex se traía de afloramientos alejados entre 10 y 15 kilómetros en unos casos, o a más de 50 en otros.

La estrategia de caza seguida con el Uro se visualiza bien en el nivel IV, y se repite en los demás: el 80% de los individuos abatidos tenían menos de dos meses, los adultos parecen ser hembras. Por tanto su caza se concentraba entre abril y junio. Los datos de las otras especies confirman dicha estacionalidad (ampliándola hasta mediado el verano). Es en esta especialización del sitio donde encajamos la falta de evidencias de domesticación.

Las analíticas de fauna (especies, temporalidad, fragmentación, partes anatómicas presentes y ausentes, tafonomía) y de antracología, más la distribución de los restos sobre la superficie excavada, revelan una planificación a largo plazo. Al menos una parte sustancial de la fauna fue troceada y ahumada para su conservación con la ayuda de madera de pino húmeda. Sospechamos que el fin era su traslado al centro residencial del grupo. Mendandia era un puesto de caza estacional y recurrente, al que llegaba una partida de cazadores desgajada de la comunidad, con sílex en bruto para la confección del instrumental necesario.

Los estudios —paleontológicos, paleobotánicos, geológicos, cronológicos...— han concretado los modos de vida y, con cierto detalle, el programa de gestión territorial: al parecer no varió en sus rasgos fundamentales entre el Mesolítico y el Neolítico, dada la especialización del lugar.

## 2. ANÁLISIS DE ADN MITOCONDRIAL EN UROS

Dentro de los estudios sobre el uro holocénico de Europa, Mendandia debe tener un cierto protagonismo, por reunir una colección bastante amplia (Figura 2): 20 elementos en el nivel V, 726 en IV, 101 en III-inferior, 148 en III-superior, 66 en II y 7 en I (Castaños 2006). El hecho tiene especial significado al suponerse que el uro estaba en franca retirada hacia regiones más boreales desde el final de Pleistoceno.

El origen del ganado doméstico europeo es un tema que ha suscitado numerosas discusiones. El uro (*Bos primigenius*) es la especie salvaje ancestral del vacuno doméstico (*Bos taurus*). En Europa ambas especies convivieron durante más de siete milenios: se sabe que el último uro, una hembra, murió en Polonia en 1627, y la introducción de individuos domésticos tuvo lugar hacia el octavo milenio cal BP. La convivencia haría teóricamente plausible la participación del uro europeo en la formación de las razas domésticas del continente: sea por hibridaciones uro /vaca, sea por domesticación propia. Obviamente el debate está abierto, también, para la Península Ibérica.

Al respecto un tipo de estudio que puede aportar cierta información, son los análisis de ADN-mitocondrial (ADN-mt). Sugieren que el origen geográfico del ganado europeo se sitúa en el Oriente Próximo en el X milenio cal. aC (Helmer *et al.* 2005; Bradley *et al.* 1996; Loftus *et al.* 1994; Troy *et al.* 2001). Cuatro variantes geográficas o haplotipos genéticos denominados T, T1, T2 y T3 se han identificado en el *Bos taurus* (Achilli *et al.* 2008 y 2009, Miretti *et al.* 2002). Todos están presentes en el Próximo Oriente, mientras que en Europa domina con mucho la variante T3 (Cymbron *et al.* 1999, Beja-Pereyra *et al.* 2006). Los análisis de restos prehistóricos de ganado europeo demuestran similar patrón genético (Anderung *et al.* 2005; Bollongino *et al.* 2006). Por el

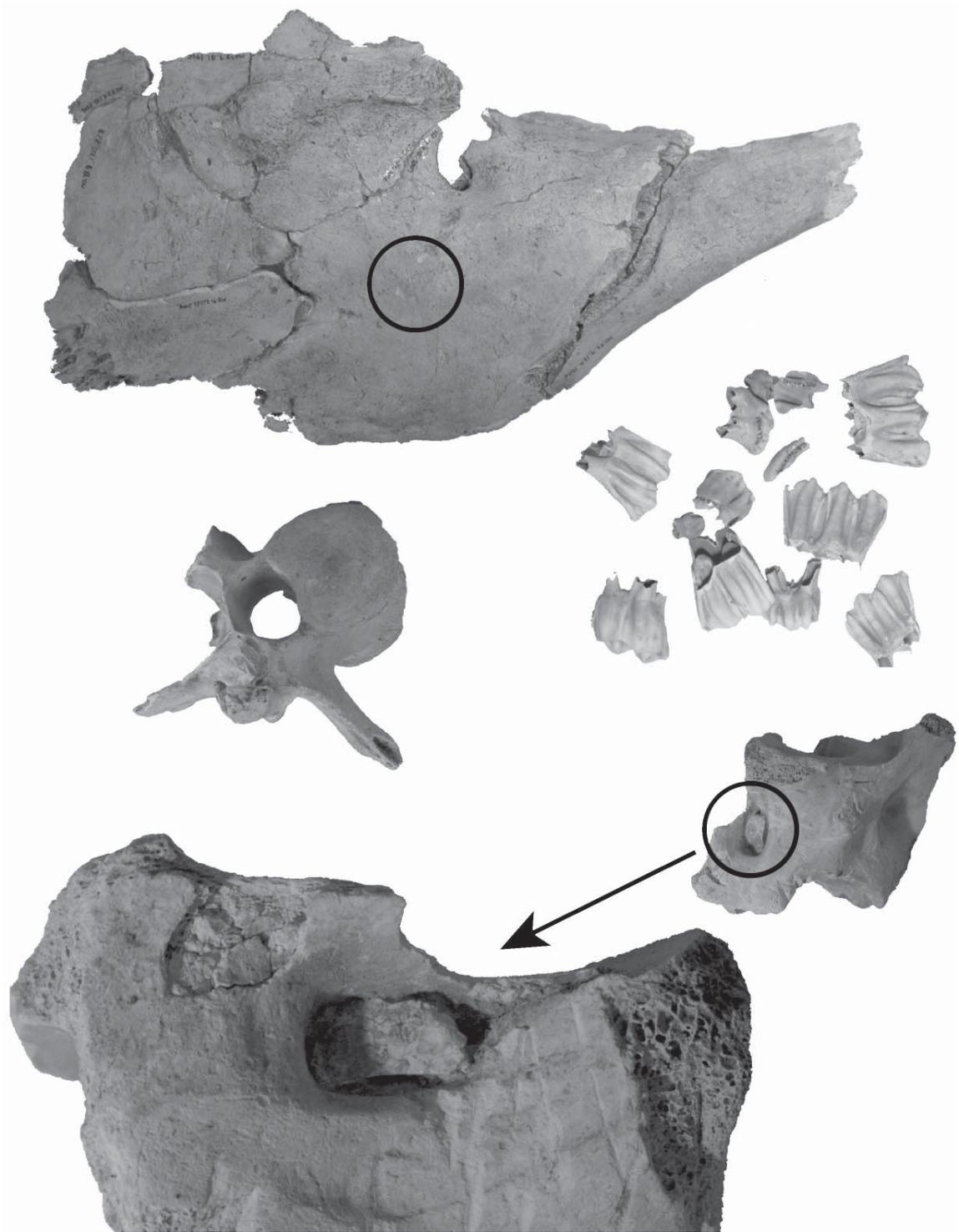


FIGURA 2. Restos de uros identificados en Mendandia. En la pieza superior se señalan diversas huellas de manipulación por cortes; en la inferior se señala una pieza de sílex encajada en una vértebra

contrario, las secuencias de ADN-mt del uro europeo (básicamente de las Islas Británicas) son muy diferentes: responden al haplotipo P, deduciéndose que la variante T es exclusiva (e indicativa) de ganado doméstico (Bayley *et al.* 1996, Bradley *et al.* 1998, Bradley y Magee 2006, Troy *et al.* 2001, Edwards *et al.* 2007 y 2010, Lira 2010).

Desde el punto de vista molecular el Próximo Oriente es la región con mayor variabilidad genética, por tanto en ella estaría el origen de las vacas europeas. Se considera que T es originario de allí y su presencia en Europa, Asia y África deriva del proceso de neolitización. El predominio del tipo T3 en Europa puede deberse a que, o bien llegaron todas las variedades genéticas pero hoy solo se conserva ella, o bien solo (o principalmente) llegó ésta. Como se sabe, el ganado ha sido artificialmente seleccionado buscando especímenes con determinadas características (¿tamaño, producción de leche, de grasa, de carne, bravura, fertilidad?) desde su domesticación, pudiendo explicar esto la preferencia por el haplotipo T3. En los últimos 200 años este proceso se ha intensificado, siendo el ganado actual resultado de la moderna selección.

Respecto al uro, es bien conocido que habitó Eurasia durante el Pleistoceno y, como otras especies, en las fases frías se refugiaba en las áreas más atemperadas. Así, tras la última glaciación recolonizaría, desde sus refugios, nuevos territorios. Por ejemplo, llega al sur de Escandinavia en la transición Pleistoceno / Holoceno, constando su presencia hasta el 3000 cal BP (Aaris-Sørensen 2004, Gravlund *et al.* 2012). Aunque se ha examinado la posibilidad de que se hubieran producido eventos de domesticación independientes, una vez introducida en Europa la especie doméstica, la mayoría de los análisis genéticos apuntan a que el bóvido T3 compartió en Europa hábitat con el uro pero, en principio, en aislamiento genético (Troy *et al.* 2001, Edwards, Baird y Machugh 2007, Beja-Pereira *et al.* 2006, Mona *et al.* 2010).

En esta situación, el reciente hallazgo del haplotipo T en uros del sur de Italia, en fechas que van del 17000 al 7000 BP, abrió de nuevo la puerta a la posible domesticación o, al menos, a su introgresión (Beja-Pereira *et al.* 2006, Mona *et al.* 2010). En contra se ha explicado que su presencia en la península italiana se debería a su conexión pleistocénica con los individuos del Próximo Oriente: se indica así que su distribución original sería más extensa de lo esperado, si bien la barrera alpina impidió su ascensión septentrional, quedando como población aislada (Edwards *et al.* 2007, Mona *et al.* 2010). Es decir, se replantea el área de distribución del macro-haplogrupo T, sugiriendo Lira (2010) que también estuviera instalado en otras áreas del Mediterráneo.

Con estas ideas en mente se decidió analizar el ADN-mt de 24 muestras de uro (así dictaminadas desde su estudio morfodimensional) de Mendandia (tabla 1). Son de sus niveles mesolíticos (IV y III-inferior) y neolíticos (III-superior y II): un tercio falanges, otro piezas dentales y los demás fragmentos postcraneales (escápulas, fémures, diáfisis y metapodos).

El ADN fue extraído, amplificado y secuenciado siguiendo los protocolos establecidos en numerosas publicaciones, para evitar problemas de contaminación y bases dañadas (Anderung *et al.* 2005; Anderung *et al.* 2008; Hofreiter *et al.* 2001). En un próximo trabajo que estamos preparando, de carácter más técnico, se detallará el proceso de análisis seguido en el Evolutionary Biology Centre de la Universidad de Uppsala.

De las 24 muestras de uro de Mendandia cinco ofrecieron una lectura genética fiable (en un par de ellas la identificación del haplotipo presenta ciertas incertidumbres y no se han tenido en cuenta aquí). Cuatro fueron identificadas con el haplotipo P, de los contiguos niveles II y III-inferior, pero, y es sorprendente, al horizonte III-superior pertenece una muestra con el haplotipo T3, considerado como propio de animal doméstico. La pieza ha sido datada en la Universidad de Uppsala en  $7265 \pm 70$  BP (Ua 34366).

Nivel	Muestra	Elemento	ADN	Referencia C14 BP	Cultura
IV	2	Falange proximal		7810 ± 50 7780 ± 40	Mesolítico de muescas y denticulados
	3, 5 y 7	Molar superior deciduo			
	4	Molar			
	6	Fragmento de escápula			
	8	Falange media			
	9	Fragmento distal de fémur			
III Inferior	10	Premolar de adulto		7620 ± 50	Mesolítico geométrico
	11	Falange distal	P		
	12	Fragmento de diáfisis	P		
III Superior	1	Tercer molar inferior	T3	7210 ± 80 7180 ± 45 7265±70	Neolítico antiguo
	13 y 15	Tercer molar inferior			
	14	Molar superior			
	16 y 18	Falange distal			
	17	Fragmento de metapodo			
II	19	Fragmento proximal de costilla		6540 ± 75	Neolítico antiguo
	20	Molar superior			
	21	Tercer molar inferior			
	22	Falange distal			
	23 y 24	Fragmento de diáfisis	P		

TABLA I. Muestras de uros analizados en Mendandia con indicación de su origen estratigráfico

¿Significa que estamos ante un individuo domesticado en fechas prematuras, o dicho haplotipo T3 responde a otra situación? Desde luego abre un debate con diversas hipótesis.

1. Una primera situación plantea la convivencia en Europa de uros con diferentes haplotipos: P y T. Los cambios climáticos del tardiglacial y de principios del Holoceno *reordenaron* la distribución de las especies, con emigración de animales y vegetales desde los refugios mediterráneos al centro de Europa. El uro de Mendandia, y los excepcionales documentos italianos de los haplogrupos T2 y T3, también participarían de esos movimientos. En este caso ya no puede identificarse automáticamente el haplotipo T como vaca doméstica: su presencia en Europa sería anterior a los procesos neolíticos. Evidentemente esto nos obliga a reconsiderar como ciertos los casos de vacas definidas como tales desde la genética.

2. Una segunda situación considera que las vacas domésticas del macro-haplotipo T son, ciertamente, originarias del Próximo Oriente, indicando la datación de Mendandia que su llegada a algunos puntos de Europa se produjo bastante antes de lo esperado. Esta explicación sólo sería comprensible dentro de unas precisas coordenadas culturales, y en una visión del Neolítico, no restringida, como aquí analizaremos.

Ambas interpretaciones arrastran serios replanteamientos biológicos y/o culturales. La primera abre la posibilidad a una dinámica compleja de domesticación. En *teoría*, parte de la base de la vaca doméstica europea pudiera proceder de la variedad T del uro de este continente. Puede, entonces, otorgarse más fuerza a la actividad de las poblaciones preneolíticas europeas, que pudieron implicarse en la domesticación del bovino (no necesariamente). Pero esta hipótesis pudiera enfrentarse al proceso general de la neolitización (aunque tampoco necesariamente). La domesticación del uro difícilmente puede desvincularse de la de los otros animales, ni de la de los vegetales, cuyos agriotipos son orientales y que, en conjunto, arribaron a Europa. Pero, como apuntábamos, la evidencia del linaje preneolítico obliga a preguntarnos si ¿deben revisarse los casos en los que, a partir del ADN, se identifican como vacas domésticas aquellos individuos clasificados como T? En realidad, también pudieran ser salvajes, derivados de los “refugiados” en el mediodía europeo considerando: que a) su extensión y número era mayor de lo supuesto hasta ahora; b) a medida que avanza el Holoceno fueron progresando geográficamente. Pero si ambos linajes están presentes en Europa desde fechas antiguas ¿por qué aquí no se detectan tantas variedades genéticas como en el Próximo Oriente? En relación a esta idea, recordemos que Lira (2010) propuso la posibilidad de que las muestras ibéricas de la Edad del Bronce del Portalón de Cueva Mayor de Atapuerca, asociadas a los haplogrupos T y T3 (Anderung *et al.* 2005), pudiesen pertenecer a linajes autóctonos. De aceptarse la idea, se estaría aumentando la representatividad de haplotipos del macro-haplogrupo T en Iberia, lo que pudieran servir como prueba adicional de eventos de domesticación local o de fenómenos de introgresión.

La segunda interpretación obliga a admitir que los intercambios, culturales y de conocimiento, entre el Próximo Oriente y Europa son anteriores a la verdadera instalación neolítica: ¿significa que hubo una fase previa de preparación “inconsciente”? Incidiremos en esta cuestión más adelante, recordando que hallazgos chipriotas demuestran que la velocidad de propagación del Neolítico es mayor de la esperada. Invita a pensar que los *hechos culturales neolíticos* no acceden en un tiempo y en una dirección, sino a través de un proceso largo, de direcciones múltiples, con parones y aceleraciones. En estas coordenadas es importante reflexionar sobre el debate *colonialismo versus difusionismo* (seguramente una oposición falsaria), sobre la situación de los últimos mesolíticos y de los primeros neolíticos y sobre sí, a través de una serie de evidencias precoces, puede hablarse de *neolíticos pioneros*.

Sea cual fuera la situación, estamos obligado a realizar nuevas analíticas de ADN para confirmar la convivencia, en varios periodos, de los distintos linajes (y su proporcionalidad) y a prestar más atención a las regiones que pudieron servir de refugio.

### 3. EL DEBATE COLONIALISMO - INDIGENISMO EN LA FORMACIÓN NEOLÍTICA DE EUROPA: UNA PUESTA AL DÍA A FINALES DEL 2011

En el estudio de la neolitización europea, una extrema oposición entre colonialismo e indigenismo no nos resulta cómoda: representa un conflicto no inocente, pero falso. No nos sentimos representados en dicha dicotomía: pensamos que en la formación neolítica participan tanto poblaciones locales como grupos migrantes. De la misma manera que hace falta un conocimiento profundo de las téc-

nicas agropecuarias (no basta con una simple emulación de lo que otros hacen), la extensión de esas prácticas a nuevos territorios obliga a un aprendizaje bastante duro: buscar los terrenos más adecuados, adaptarse a las exigencias bioecológicas y climáticas (en la Península Ibérica: ambientes costeros mediterráneos, continentales de interior, atlánticos...), de altitud (a nivel del mar o a mil metros sobre él)... Grupos de colonos que extienden los conocimientos, y grupos de indígenas que ayudan a su introducción, son caras de la misma moneda: los primeros con la incertidumbre de cómo afrontar las primeras temporadas, los segundos, seguramente, con cierto grado de incompreensión.

La lógica histórica nos ofrece muchos ejemplos de interacciones entre sociedades que llegan de lejos y las que viven aquí: las legiones romanas se apoyaron en pactos con diversas etnias en su avance conquistador; la invasión musulmana se entiende hoy como un proceso de rapidísima arabización, más a través de pactos y capitulaciones que de enfrentamientos; Hernán Cortés con menos de 400 hombres —incluyendo negros e indios— consiguió someter al pueblo Azteca ganándose la alianza de diversas tribus...

El debate, en las últimas fechas, incluye una proliferación de trabajos que *modelizan* la progresión neolítica en el continente, ofreciendo varias tasas promediadas de expansión: de la clásica 1 kilómetro por año de Ammerman y Cavalli-Sforza (1973 y 1979), a la más rápida, de 1,9, de Edmonson (1961), pasando por la estimación abierta, de 1,3-0,8, de Ackland *et al.* (2007), la más conservadora, de 0,8, de Lemmen *et al.* (2011) o la de Bocquet-Appel *et al.* (2012) en 1,09.

A media que se multiplican y afianzan los datos arqueológicos, se constata que el valor promediado oculta una realidad compleja, donde parones y aceleraciones son bastantes evidentes. Como señalan Lemmen *et al.* (2011) la progresión neolítica fue una secuencia discontinua, con fases dinámicas de expansión rápida a larga distancia, seguidos de desarrollos locales más lentos. En la misma línea Bocquet-Appel *et al.* (2009) indican que *the expansion of the agricultural system on the map, was not uniform and regular across Europe as a whole, but proceeded in leaps*: varía en el tiempo y en el espacio en relación con los ecosistemas, la capacidad de adaptación sociocultural y productiva y la realidad de las poblaciones locales (Bocquet-Appel *et al.* 2012). También Isern y Fort (2010) certifican, con criterios matemáticos, la arritmia de la expansión, un concepto ya desarrollado por Guilaine (2003) atendiendo a la documentación arqueológica.

Bocquet-Appel *et al.* (2012) comparan los ritmos de extensión de los complejos LBK y cardial (incluyendo en este las evidencias neolíticas que le preceden). Para LBK concretan una tasa de 0,62, la del cardial, bastante más rápida, la sitúan en torno a 1,51 (que en biotopos mediterráneos puede acelerarse notablemente). ¿Cómo explicar estas diferencias? La relación entre la alta capacidad productiva de la agricultura centroeuropea, su densidad demográfica y su ecosistema cerrado, está detrás del ritmo desacelerado de LBK. En contra, el área de expansión del cardial es de menor capacidad productiva, usa prácticas extensivas —no intensivas— y se desarrolla en un medio abierto que facilita la aceleración.

Esta comparación permite extraer dos conclusiones:

- a) la velocidad de la expansión es independiente del volumen demográfico (incluso considerando el proceso solo a través de un mecanismo colonizador). Un grupo de tamaño X necesita desplazarse con más rapidez y sobre mayor superficie cuando los condicionantes del medio son abiertos y las calidades del suelo no muy apropiadas para la vida agropastoril. El mismo grupo tenderá a movimientos más lentos en caso contrario;
- b) la diferencia de la velocidad puede engañarnos, al considerar que una tasa de expansión más rápida se corresponde con una intensificación del proceso agropecuario. En realidad responde a la oposición entre un modelo intensivo frente a otro extensivo (que “dejaría

detrás territorios escasamente neolitizados”, una especie de *tierra quemada*). En la geografía circummediterránea, ¿el carácter extensivo de las prácticas agropecuarias, qué ventajas en productividad ofrece, en una primera fase, frente al experimentado modo cazador-recolector?

Tampoco debe olvidarse que los tratamientos de interpolación matemática pueden indicar la velocidad de la extensión, pero no señalan cuáles fueron los mecanismos, y mucho menos las causas, que operaban. Los modelos toman como base las referencias radiocarbónicas (765 lugares en Lemmen *et al* 2011, 940 sitios con más de 3.000 valores en Bocquet-Appel *et al* 2012): se seleccionan (por tipo de muestra, desviación estándar...), y se asocian y ponderan sobre una cuadrícula geográfica de tamaño variable<sup>1</sup>. Pocas veces valoran criterios geocológicos —para evitar construir un mapa plano—, o demográficos (Isern y Fort 2011). Usan técnicas de interpolación, de geoestadística y de geometría analítica: las técnicas del tipo kriging homogenizan los resultados y proponen medias ponderadas que ocultan desarrollos internos, las discontinuidades se suavizan y los saltos se diluyen. Además, las exigencias metodológicas obligan a reestructurar los datos. Por ejemplo, para el sureste francés, las evidencias precardiales se unen a las cardiales (Bocquet-Appel 2012) para contar con una base matemática fiable, homogeneizando una información que describe la complejidad neolítica de la zona.

Con la ayuda de los trabajos citados, hemos representado en la figura 3 los ritmos de expansión del Neolítico en tramos de 500 años. En los casos expuestos sus diferencias son de mero detalle. La columna de la derecha señala evidencias que reflejarían esos cambios de ritmos y los saltos.

Pensamos que los mapas ofrecen una visión a escala general, pero diluyen seriamente los procesos locales, cuando son, precisamente, éstos, las arritmias y discontinuidades, quienes revelan la complejidad del proceso, sugiriendo “our understanding of plant and animal domestication and agricultural emergence on the mainland is, at best, incomplete” (Zeder 2008). Es en estas intermitencias por lo que, hoy, el avance del complejo LBK no se entiende como un todo a lo largo de un frente ancho y continuo, sino que se observa fragmentado a partir de pequeñas parcelas de disposición irregular (Rowley-Conwy 2011) y dispersión variable.

Los modelos, con sus límites, señalan los ritmos promediados de la progresión agropecuaria. En parte nos hablan de las direcciones, sugiriendo que las vías marítimas y las fluviales fueron catalizadores del proceso. Pero apenas nada dicen de los mecanismos. De hecho se presume que, en un marco teórico, tanto la difusión démica como la cultural pueden explicar por igual la neolitización europea (Lemmen 2011). En realidad, los modelos que atienden a un solo agente motor, están abocados al fracaso. Señala Zeder (2008) que la difusión cultural no es explicación única en relación al Mediterráneo, porque es claro el papel de los asentamientos pioneros como mecanismo de adopción y adaptación de los elementos neolíticos sobre los pueblos indígenas. No se duda del origen oriental del proceso: los datos arqueológicos generales, y los más particulares de los estudios genéticos de las plantas y animales implicados, así lo confirman. Es, pues, evidente una participación directa de las gentes que desarrollan el nuevo sistema en su propagación. Este es el sentido que debe dotarse a los neolíticos pioneros, desencadenantes de la dinámica histórica, pero por debajo otras fuerzas están actuando.

<sup>1</sup> Si el pilar básico son las referencias radiocarbónicas, hay que asegurar la calidad de la base de datos. Por ejemplo, el trabajo de Pinhasi, Fort y Ammerman 2005 utiliza solo una decena de valores para la Península Ibérica, y más de un centenar para Francia. Esta situación

no deriva tanto del conocimiento arqueológico de cada una de las áreas como, muy probablemente, del modo de divulgación de la ciencia y de la oportunidad de las obras de consulta.

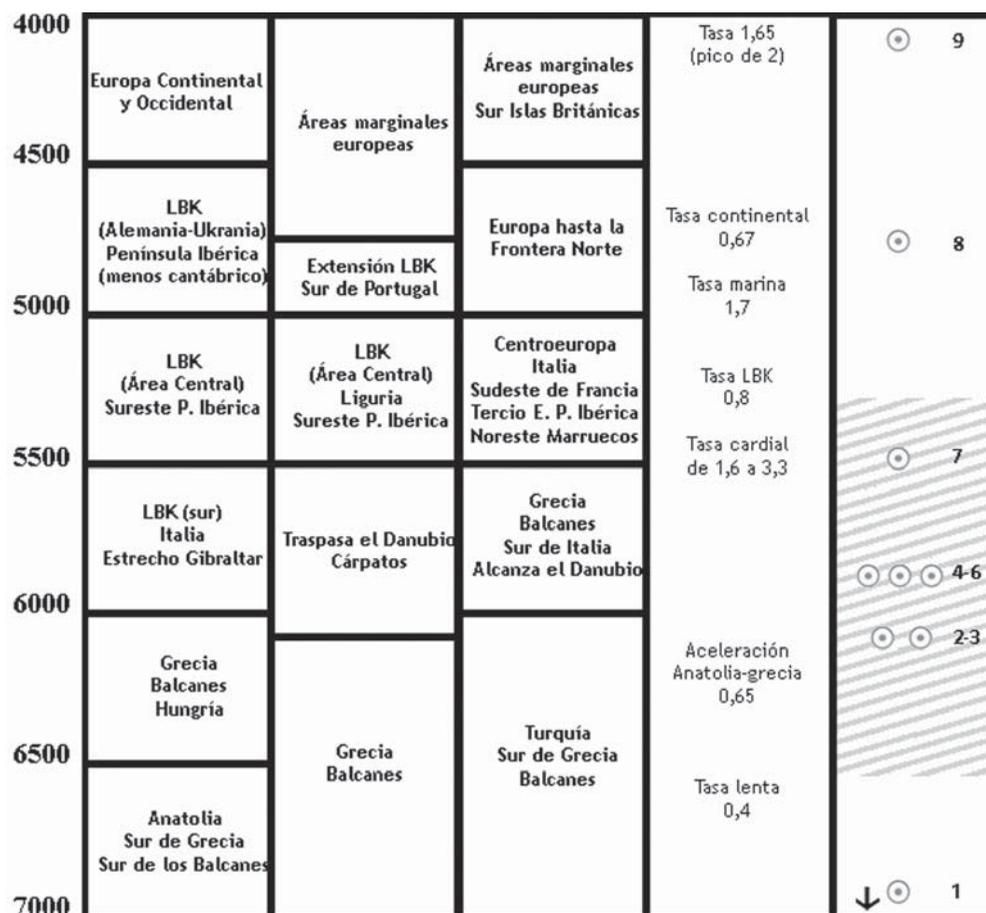


FIGURA 3. Ritmos promediados de expansión neolítica en Europa: primera columna Lemmen et al 2011, segunda Bocquet-Appel 2009, tercera Bocquet-Appel 2011, cuarta estimación de la tasa de velocidad según épocas/territorios, quinta situaciones arqueológicas particulares previas al asentamiento neolítico en la región correspondiente (con especial incidencia en la península ibérica). 1 Shillourokambos. 2 y 3 Mendandia y Bavans. 4 a 6 Mas Nou y Retamar, precardial del sur de Francia (Pendimoun, Peiro Signado, Pont de Roque-Haute), La Hoguette antituo (Col de Rochers, Trou Al'Wesse) e intercambios entre mesolíticos y LBK (ejemplo Swiftebant). 8 Animales domésticos en Países Bajos (Brandwijk y Hardinxveld). 9 Animales domésticos en las Islas Británicas (Ferriter). Área rayada: Indicios agrícolas

### 3a. Análisis genéticos sobre poblaciones humanas

¿Qué resultados ofrecen los estudios genéticos sobre las poblaciones mesolíticas y neolíticas? Lecturas aparentemente contradictorias como podemos ver en unos pocos ejemplos.

El trabajo de Haak et al. (2010) a partir del ADNmt de esqueletos de la cultura LBK, concluye que son los neolíticos pioneros quienes inician las formas neolíticas, pero cuando estas echan raíces, son los cazadores-recolectores quienes asumen el protagonismo. Chandler, Sykes y Zilhão (2005) en el examen de casos portugueses, creen observar discontinuidad poblacional entre el Mesolítico y el Neolítico de la región. En realidad, en los dos ejemplos citados se trabaja con un número muy bajo de evidencias, por lo que ni las conclusiones son seguras, ni muchos menos extra-

polables a mayor escala. Como acertadamente expresan Barbujani y Chikhi (2006), el problema radica en la representatividad de las muestras, no en su definición genética. Precisamente es lo que revela el estudio sobre Portugal: la ausencia de los linajes T y K refleja, sencillamente, la endeblez de los resultados. Ocurre también en el otro extremo de Europa: Malmström *et al.* (2009) analizan 19 esqueletos mesolíticos y tres neolíticos. Lógicamente las conclusiones se ven afectadas por la disimetría de los datos y, en verdad, la sustitución poblacional que proponen no puede achacarse, necesariamente, al proceso neolítico. Esta premisa es válida para el trabajo de Balaesque *et al.* (2010) al valorar la distribución del cromosoma Y en Europa: hay un gradiente E-W en la distribución de hgR1b1b2, pero no se puede determinar su verdadera relación (de existir) con los sucesos neolíticos o con otros históricos posteriores (en la misma línea Rowley-Conwy 2011). Nuevos trabajos sobre el cromosoma Y confirman la complejidad de su deriva (Regueiro *et al.* 2012).

Las analíticas genéticas publicadas apoyan tanto alguna entada de gente, como participación indígena. También sabemos que las sustituciones démicas (supuestas neolíticas o de otro momento histórico) no derivan necesariamente de la superioridad numérica de una población frente a otra. En ocasiones son producto del control sociocultural que se ejerce, o resultado de causas *catastróficas* difíciles de determinar: enfermedades portadas por las poblaciones migrantes que repercuten sobre las locales (en nuestro caso aquellas que derivan del contacto directo entre humanos y animales domesticados).

### 3b. Premisas finales

Acabamos la rápida disertación sobre el debate actual colonos/indígenas, aludiendo a sendos artículos de reciente publicación, que matizan las posturas extremistas. Isern y Fort (2011), reorientando un trabajo anterior, consideran que es necesaria la cohabitación mesolítica-neolítica para entender bien el proceso de neolitización, de hecho, la aceleración del proceso está originada, precisamente, por esta relación. Galeta *et al.* (2011) estiman que la contribución de los cazadores-recolectores debe situarse entre un 55 y un 72%: detrás de estas diferencias están las situaciones ecológicas y demográficas de partida y las particularidades de cada uno de los mecanismos que actúan.

En suma, el cruce de informaciones (arqueológicas, radiocronológicas, genéticas o paleopaisajísticas) evidencian la falsedad de un debate extremista ente colonialistas e indigenistas. Ambos ingredientes fueron parte activa de los sucesos prehistóricos que nos ocupan. Esta correspondencia da sentido a:

- a) la emergencia de los diversos complejos arqueológicos, como, por ejemplo, Limbourg, La Hoguette o BLH (Jeunesse 1994; Voruz, Nicod y Cheuninck 1995; Rowley-Conwy 2011);
- b) la distribución de materiales propios de LBK más allá de su *Frontera Norte* (Bogucki 2008, Louwe 2003 y Verhart 2000);
- c) las situaciones de prematuras domesticaciones (si es el caso) en áreas geográficas que se suponen aún mesolíticas: Ferriter (Woodman y McCarthy 2003), Brandwijk L30 (Raemaekers 1999) o Hardinxveld De Bruin (Oversteegen *et al.* 2001) —por cierto, evidencias *pioneras* que no debemos perder de vista al considerar el caso de los uros de Mendandia—.

En su revisión sobre el círculo cardial, Guilaine y Manen (2007) proponen diversas alternativas en relación a su origen y estructurada formación: dinámica local resultante de la conversión de las poblaciones indígenas a la nueva economía o; consecuencia de una *transición demográfica* donde colonos italianos, el *paquete neolítico*, y las tradiciones nativas interactúan.

Como hemos señalado, las revisiones sobre los dos complejos más emblemáticos del Neolítico europeo (LBK y cardial), tienden a enfatizar el juego de las sociedades nativas, sin descuidar el papel que las culturas orientales obran como espoleta necesaria. *But is demic diffusion necessary for explaining the radiocarbon record?* (Lemmen *et al* 2011, 22): su respuesta es no. *Apparently, people did move at greater scales during the sixth and fifth millennium but these movements were not triggered by the spread of farming. It may entirely be possible that early—yet hypothetical—migrations already occurred before and during the seventh millennium and were undertaken by hunter-gatherers... This scenario would explain the archaeogenetic evidence for migrations as well as the archaeological evidence of interactions by disconnecting the spread of farming from the mid-Holocene migratory processes.* La difusión cultural y la démica pueden explicar el patrón espacio-temporal de emergencia agropecuaria en Europa, pero, la importancia de los agricultores-ganaderos inmigrantes en cualquier región fue mucho menor que la prevalencia de los cazadores-recolectores que adoptaron el nuevo estilo de vida (Lemmen *et al* 2011).

En conclusión:

1. El Neolítico es resultado de la superposición de procesos complejos, no uniformes ni en el tiempo ni en el espacio, y diversificado en su desarrollo y consecuencias a corto y largo plazo. Es su descripción genérica la que permite trazar mapas ponderados de expansión. Su traslado al registro arqueológico da sentido a: a) los grandes complejos culturales —siempre que se señalen también sus diferencias internas (Amkreutz, Vanmontfort y Verhart 2008; Amkreutz 2010)—; b) sus antecedentes pioneros; c) la presencia de elementos neolíticos anteriores a la verdadera formación cultural; d) tradiciones de menor expansión geográfica (para la Europa occidental La Hoguette, Limbourg, Roucadourien, Boquique u otras) pero igual de vigorosas, resultado, muy posiblemente, de la cristalización de las interacciones entre los grupos.
2. La participación de grupos que trasladan los conocimientos y su puesta en práctica es vital, pero el papel de las sociedades locales es absolutamente necesario. Parecen bien demostradas las interacciones entre ambas colectividades. Hay que medir el peso de cada una de ellas en cada caso específico, pues son responsables (junto a las posibilidades de los nichos ecogeográficos) de los ritmos y de las situaciones culturales.

#### 4. LAS ÚLTIMAS POBLACIONES MESOLÍTICAS Y LAS PRIMERAS NEOLÍTICAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

##### 4a. *Las últimas poblaciones mesolíticas*

En la Península Ibérica la población mesolítica protagonizó una verdadera “colonización” interior. En realidad comenzó en las últimas fases del Pleistoceno y tiene en la Cuenca del Ebro un buen ejemplo (Alday 2006a, Utrilla y Montes 2009), con grupos estables, diferenciados en sus detalles y:

- a) con éxito en sus estrategias de aprovechamiento del medio,
- b) con una evolución cultural paralela a de de las sociedades continentales,
- c) donde la territorialidad, los intercambios materiales a larga distancia y la fluidez de información son señas de identidad.

En muchos asentamientos se han generado largas estratigrafías, culminadas, sin interrupción, por niveles neolíticos. Debe considerarse que la persistencia en una comarca de poblaciones du-

rante milenios, traduce algún tipo de sedentarización. Seguramente contara con núcleos estables (situados en lugares al aire libre hoy desmantelados u ocultos) pero, desde luego, practicaba una explotación integral del medio. Una parte de los investigadores considera que en la formación neolítica debió ser importante el papel jugado por estos grupos, bien conocedores de las posibilidades de su entorno. Este es, por ejemplo, el caso de la Cuenca del Ebro: en otras áreas ibéricas, con una investigación sobre el Mesolítico menos intensa, la situación preneolítica está difuminada o ausente. La larga serie de fechas C14 del Mesolítico peninsular indica su final *circa* 5700 cal BC. (Alday 2009).

Con los nuevos datos, ¿no es lógico un replanteamiento del proceso de neolitización seguido en la Península Ibérica, y por extensión, del sudoeste de Europa y el noroeste africano?

#### 4b. *Las primeras comunidades neolíticas*

En la Península Ibérica y en el marco 5700-5250, los yacimientos neolíticos se desarrollan tanto en la costa (Falguera, Or, Cabranosa, Nerja...) como en el interior (Valada do Mato, Mendandía, La Paleta, La Lámpara, Forcas...) (Bernabeu 2006, Alday 2009). Significa, claramente, que fueron varios los procesos que interactuaron en la extensión del fenómeno. La tipología de los yacimientos es muy variada (al aire libre, en abrigos, en cuevas) y registran una amplia variedad de actividades (espacios de vida, de muerte, sociales e ideológicos) (García Atienzar y Jover 2011). La cultura material —en cerámica, sílex, pulimento—, va, poco a poco, definiendo círculos culturales diferenciados geográficamente (Alday *et al* 2009). De estos momentos, son llamativos, aunque desconexos aún, los datos directos de domesticación. La Paleta, en el centro peninsular, ha entregado *cerealia* doméstico en el 5650-5450 (Jiménez *et al.* 2008), y similar marco es válido para el poblado de Mas d'Is, en el litoral mediterráneo (Bernabeu *et al.* 2003). Recientes fechas de ovicápridos domésticos del nivel IV de Peña Larga nos lleva al 5720-5560 (Fernández Eraso 2007-2008), y las de Nerja al 5650-5450 (Aura *et al.* 2005). El dato de Peña Larga es importante para el caso de Mendandía (lugares separados una veintena de kilómetros que implican, prematuramente, a dos especies distintas).

En las regiones peninsulares con documentación aceptable, el Neolítico está bien consolidado para el 5250. La cerámica ha organizado familias bien reconocidas. La industria lítica encuentra en los geométricos con doble bisel buenos indicadores (al margen de otros tipos), a la par que se fabrican láminas simples para su uso como hojas de hoz. Pulimentos, molinos y objetos para el adorno personal forman parte de la renovación industrial. El poblamiento al aire libre —con cabañas, fosas de almacenaje y otras estructuras complejas— está afianzado, pero no se abandonan las cuevas y los abrigos para funciones complementarias. El mundo funerario enriquece sus expresiones. La gestión de cabra, oveja, cerdo, vaca, cereales y leguminosas domésticas es la base económica, sin renunciar a la caza y la recolección.

#### 5. ¿NEOLÍTICOS PIONEROS?

Que la transición entre el mundo cazador-recolector y el productor tuviera lugar hacia el 5700 no impide que, con anterioridad, se produjeran “movimientos” que permitieran la entrada de elementos neolíticos. Hemos anotado en el primer apartado algunos casos a escala continental. En este encuadre podemos entender el caso de Mendandía, aunque para éste y otros lugares, no sepamos valorar con autoridad la repercusión de los procesos pioneros.

Recordemos algunos de los rasgos arqueológicos del nivel III-superior de Mendandia (Alday 2006b): a) cerámica abundante, de formas simples y sin apenas decoraciones; b) industria lítica con objetos que se toman como *fósiles directores* del Neolítico; c) antropización del paisaje y; d) presencia entre los bóvidos del haplotipo mitocondrial T3 (¿doméstico?) en un lugar considerado como alto de caza y con abundante fauna salvaje.

Acontecimientos pioneros se rastrean en diversos contextos europeos. Los datos arqueológicos trazan como escenario de la domesticación los cursos altos de los ríos Tigris y Eufrates. Se extiende por el Eufrates medio para alcanzar el litoral sirio-palestino a finales del noveno milenio. Pero el proceso, lejos de ser continuo, ofrece algún que otro *salto*. El más llamativo el de Sillourokambos (Chipre) con, en el 8200 cal BC, ganadería: cabra, oveja, cerdo y vaca —e incluso se introdujo gato doméstico y gamo mesopotámico— (Vigne *et al.* 2004, Guilaine y Briois 2001). Un grupo de *pioneros* había desembarcado en la isla, aunque no se descarta que los introductores de las novedades fueran los propios mesolíticos, que ya practicaban la navegación en aquellas islas (Rowley-Conwy 2011): sea cual fuera la explicación, lo que nos interesa constatar es la arritmia del proceso neolítico.

La extensión neolítica sigue en Europa una progresión este-oeste y norte-sur, con tres grandes hitos: Grecia/Los Balcanes desde finales del octavo milenio cal BC; Centroeuropa con la cerámica lineal como elementos de definidor: cuenca carpática c.5700-5600, Rin 5400, Alsacia-Lorena y Renania 5200 (Dolukhanov *et al.* 2005); cuenca mediterránea, con la decoración impresa como elemento significativo. Independientemente de cada ruta, la discusión se centra principalmente en el mecanismo de acceso: o colonización directa por poblaciones proximorientales, o transmisión de medios y conocimientos desde el núcleo original hacia las comunidades *indígenas*. Obviamente entre ambas posturas caben opiniones sincréticas: solo para Centroeuropa cotéjense las posturas clásicas de Childe 1929 o Wahle 1932, las actuales de Kaufmann 1983, en la misma línea, y las matizadas de Jochim 1999 y Bogucki 1999, Modderman 1988, Tillmann 1993, Hayden 1990, Gronenborn 1999 y 2003, Price *et al.*, 2001, Whittle 1996 y Aoki, Shida y Shigesada 1996.

En esta situación, nuevos datos arqueológicos se suman a la controversia (de alguna manera en el mismo sentido que el uro de Mendandia):

- a) palinológicos que insinúan actividades agrícolas de grupos mesolíticos
- b) de cultura material, con cerámica más antigua de lo previsto.

### 5a. *¿Actividades agrícolas mesolíticas?*

Trabajos palinológicos de Visset *et al.* (2002 y 2004) para el oeste de Francia detectan *Cerealia*, plantas adventicias y ruderales, más procesos de deforestación, en fases preneolíticas<sup>2</sup>. Sugieren una intervención del hombre sobre el paisaje: en Locmariaquer para el 7590±300; en Gesvres, para el 7350±140; en el entorno de Nantes la agricultura pudiera estar funcionando 1000/2000 años antes de lo esperado. No definen un régimen económico definitivamente agrícola, pero sí unas primeras prácticas llevadas a cabo por los mesolíticos locales. Además, la traceología de los útiles líticos de esos momentos atestiguan el corte de cereal (Joly y Viset 2005).

<sup>2</sup> Somos conscientes de la dificultad de relacionar polen de *Cerealia* con cultivo de cereales, dado que algunas gramíneas salvajes europeas pueden confundirse con los cereales cultivados. No obstante nuevos protocolos (tamaño del grano, del anillo y estructura super-

ficial) permiten afinar las clasificaciones y eliminar errores (Visset *et al.* 2004). Behre (2007) extiende la problemática a las plantas ruderales y otras asociadas a la agricultura.

La tesis encuentra apoyo en Jeunesse que «propose un modèle d'agriculture itinérant sur brûlis et de prestige par la production de denrées rares et exotiques, pour expliquer le caractère discret et intermittent de cette agriculture ainsi que l'absence apparente de logique dans le choix des implantations» (en Joly y Visset 2005). Es sustentada también por Tinner, Nielsen y Lotter (2007) para el Mesolítico tardío (6700-5500 cal. BP) de Europa Central según los datos de Wallisellen Langa-chermoos, Zürich-Mozartstrasse, Wauwilermoos, Bibersee, Rotsee, Lac du Mont d'Orge, Lago di Origlio, de La Cure, y Soppensee (sólo los dos últimos son lugares arqueológicos): el primero con *cerealia* en la horquilla 6700-6500; el segundo con varios subtipos de *cerealia* desde el 7775 junto a *Plantago* y *Urtica*.

Behre (2007) ha criticado esta perspectiva aduciendo dificultades taxonómicas, aportes eólicos del Sahara, anarquía temporal y espacial o falta de referencias arqueológicas asociadas. En su contra Jeunesse (2008) o Richard y Ruffaldi (1996) para el área del Jura —*circa* el 6000—, Leroyer (2004) para la Cuenca de París y Puertas (1999) para el mediodía francés.

Pensamos, apoyándonos en Tinner, Nielsens y Lotter (2007, *sería extraño que todas las evidencias botánicas estén uniformemente afectadas por las mismas incertidumbres*) que no se puede renunciar a la potencialidad que encierra la suma de estas informaciones palinológicas. Una actividad agrícola a finales del Mesolítico, de poca intensidad y escaso impacto en el paisaje (los cereales serían un complemento alimentario consumidos cocidos o como muesli), en principio no definen una *economía agrícola*, pero sí unas *prácticas agrícolas*. El matiz es importante: nadie quiere reproducir el antiguo y fallido debate sobre domesticación animal en Europa.

### 5b. *Cerámicas previas a la generalización neolítica*

Entre las señas de identidad que usan los arqueólogos para determinar la progresión del Neolítico, la cerámica es de especial interés. Bajo la idea generalizada de que las novedades de la nueva cultura (domesticación, tecnología...) arribarían Europa en bloque, no sería posible la existencia de grupos cerámicos anteriores a la domesticación.

En los últimos años se viene describiendo en el oeste de Europa estilos cerámicos previos a los clásicos cardial y LBK, es decir, a los dos grandes focos neolíticos. Quizá el de La Hoguette es el más consolidado geográficamente (región alpina francesa, alemán y suiza, Países Bajos y norte de Francia) y cronológicamente (con fechas prematuras, Miller, Otte y Stewart 2009). Su formación se ha explicado como fruto de contactos entre grupos mesolíticos y neolíticos más orientales (Amkreutz 2010). Parecido esquema da sentido a los tipos Limbourg, Blicquy/Villeneuve-Saint Germain, Roucadourien (en discusión Roussot-Larroque 1987 y 1998) y la cobijada bajo la técnica del *Sillon d'impression* (Guilaine, Manen y Vigne 2007). Detallando el caso francés, se acepta la llegada de grupos precardiales a sus costas mediterráneas, de manera que la artesanía alfarera de Peiró Signado se ha asemejado a la de Arene Candide, la de Pont de Roque-Haute a Giglio, la de Pendimoun a la región de Abruzos (Guilaine y Manen 2007. Para el caso peninsular García Atienzar y Jover 2011). Distintos puntos de origen y distintos puntos de llegada. En conclusión, diversos mecanismos, vías y ritmos de expansión: esto es, complejidad del fenómeno neolitizador.

El reconocimiento de grupos con cerámica en fechas antiguas es uno de los logros más llamativos de la investigación neolítica. Hay que reflexionar en qué medida el catálogo alfarero de Mendandía III-superior participa de estas coordenadas. Lo que queda claro es la comprobación de que la dinámica neolitizadora no puede concebirse como un dibujo plano. La perspectiva ha cambiado notablemente.

## 6. CONCLUSIONES

La analítica de ADN-mt de los uros de Mendandia, y en concreto para este trabajo, la identificación de un espécimen con el haplotipo T, principal haplotipo en el ganado vacuno europeo actual y en la prehistoria, nos sirve de excusa para reflexionar sobre el estado actual de debate en torno a la Neolitización. Lógicamente el hallazgo tiene repercusión para el significado de Mendandia. Especialmente la datación de la muestra, por cuanto reafirma dos valores anteriores: la fecha del uro analizada,  $7265 \pm 70$  BP, es compatible con las otras dos del nivel:  $7210 \pm 80$  (GrN-19658) y  $7180 \pm 45$  (GrN-22742).

Parece difícil soslayar, con la suma de los datos, la relación entre el estrato implicado (III-superior), su componente industrial (cerámico y lítico) y las dataciones. Cómo sepamos articular esta relación interna con la externa, que deriva de las coordenadas culturales del momento, es un ejercicio que pone a prueba la posición de cada investigador en relación con la disciplina prehistórica.

Si el individuo identificado genéticamente como T3 es considerado salvaje, no ofrece implicaciones en relación a las actividades económicas del grupo. La caza sigue dando sentido a la ocupación del abrigo. Sin embargo compromete seriamente algunas de las ideas que se manejan en torno a la distribución del uro salvaje y a su posterior domesticación. En primer lugar porque la población de uros europea sería, desde el punto de vista genético, más polimorfa de lo previsto: al menos en las penínsulas italianas e ibéricas el haplotipo T ya existía con anterioridad a los procesos neolíticos. De ser así ya no es unívoca, en Europa, la ecuación bóvido T y ganado doméstico, lo que obliga a replantear las identificaciones que al respecto se han realizado. Los bóvidos neolíticos T podrían tanto derivar de poblaciones domesticadas proximorientales (hipótesis actual) como de individuos salvajes europeos que se extienden geográficamente a la par que los cambios climáticos (hipótesis complementaria o alternativa). Pero, además, se abre la puerta a una posible introgresión de uros europeos en la formación de su cabaña ganadera.

Por el contrario, si el individuo es considerado doméstico se mantiene en pie el valor de los análisis genéticos en la identificación de los procesos de domesticación, pero confirma que la neolitización no tuvo una dinámica plana. En realidad esto es lo que parece indicar la lógica —si lo comparamos con otras tramas históricas—, y también lo que parecen concluir los últimos estudios sobre el tema. Efectivamente, los recientes trabajos a los que hemos aludido, sobre velocidad ponderada de la extensión neolítica en Europa —ponderada por las dataciones C14 como único criterio— revelan irregularidades, parones, saltos... o si se prefiere arritmias. Si se nos permite una imagen: es como si una mancha de aceite se va extendiendo por el mapa, pero distintas gotas van salpicando la geografía. Se ha observado que la irregular velocidad de expansión se relacionan con las posibilidades geográficas y ambientales de cada región: por ejemplo con las posibilidades de establecer una economía intensiva (LBK) o extensiva (cardial), lo que, inevitablemente, deja imágenes diferentes de lo que, en el fondo, es un mismo fenómeno histórico.

Otro factor que, inevitablemente, participa en el proceso, es la base cultural preneolítica de cada área geográfica y su interacción con los nuevos valores. A los estudios sobre genética de las poblaciones humanas —sobre los que hemos presentado una muestra— les falta aún un amplio recorrido. No tanto en cuanto a los procedimientos de análisis, pero sí en cuanto a su capacidad interpretativa y, sobre todo, de representatividad. Parece que el aporte genético externo es menor que la participación de las poblaciones locales: afirmación que debe, lógicamente, matizarse en cada caso. Pero con independencia del peso que otorguemos a una u otra población, parece evidente que ambas participan en el proceso. Las dos caras de la moneda. Esto es importante para valorar el papel que las redes sociales mesolíticas pudieron tener: considerando los hallazgos de Sillourakambos

como una de esas “salpicaduras de aceite previas a la mancha”, es subyugante la insinuación de que pudiera ser resultado de la actividad de los grupos mesolíticos.

Pero el caso chipriota puede que no sea tan excepcional. Todo depende del grado de confianza que otorguemos a los diversos análisis paleopaisajísticos, en depósitos naturales y arqueológicos, que denuncian aperturas de paisajes, expansión de plantas asociadas a la agricultura y presencia de cerealia en cronologías anteriores al Neolítico. Es una información no exenta de debate que, posiblemente, no debe desgajarse de otros datos complementarios. El primero la constancia de grupos cerámicos previos a las entidades LBK y Cardial: en algún caso, nos referimos a La Hoguette, se ha asociado a ganadería nómada. El segundo, aquellas situaciones con ganado doméstico antes del asiento, en sus regiones, del Neolítico (Ferriter, Brandwijk L30, Hardinxveld De Bruin): casos similares a Mendandía si aceptamos el haplotipo T3 como de origen doméstico. En conjunto, manifestaciones de la *irregularidad del dibujo de la expansión neolítica*.

Y, ¿cómo se expandieron todos estos rasgos técnicos y culturales? Seguramente a través de las redes sociales mesolíticas. A estas alturas de la investigación nadie puede dudar de su existencia y profundidad. Originan e intervienen en la producción, el consumo y el mantenimiento de los paisajes culturales. Conforman la territorialidad de los grupos, que es dependiente a) del equilibrio entre densidad de población y cantidad y variabilidad de los recursos, b) de los contextos históricos y c) de la organización social. El contacto entre los grupos cazadores-recolectores era inevitable y, sobretodo, necesario. Lo detectamos a través de objetos arqueológicos que, normalmente, no intervienen en el ámbito de las necesidades primarias: no afectan a los patrones económicos básicos. Y esto es muy interesante, porque significa que en el trasvase de estas *informaciones/prácticas neolíticas*, en las redes mesolíticas no había un claro estímulo económico, o un *plan definido*. Otra cosa será lo que ocurra poco después.

Por tanto, la identificación del haplotipo T3 de Mendandía como de origen doméstico encontraría en las coordenadas culturales del momento, en la naturaleza de lo que fue el proceso de neolitización y en el significado de las redes sociales, una explicación. La domesticación animal en su región está bien asentada en el último tercio del sexto milenio cal BC: cabra, oveja, cerdo y vaca. La reciente datación de un ovicáprido de Peña Larga, que por descripción morfológica se dice doméstico, nos sitúa c. 5600 cal BC, precisamente en el momento que se inicia, sin vacilaciones, el tránsito entre el Neolítico y el Mesolítico. El lugar es muy próximo a los abrigos de Mendandía y de La Peña de Maraón. En el nivel mesolítico de éste último el paleontólogo ha diferenciado entre cerdo y jabalí: aunque prudentemente nos advierte de los riesgos de esta distinción, dada la calidad de los datos biométricos (por tanto debemos ser muy cautos en la identificación de suidos domésticos entre estos cazadores-recolectores). Como ilustran Scheu *et alii* (2006), genética y descripciones morfométricas no siempre llevan a los mismos resultados. En Mendandía dos dientes de leche de suido y un molar de uro, podrían atribuirse, con dudas, a animales domesticados: son del nivel I, de mediados del sexto milenio cal BC. (Castaños 2006). ¿Son casuales, o fuera de contexto, el caso de los suidos de Peña, del uro de Mendandía o del ovicaprino de Peña Larga?

En cuanto a la agricultura, los datos de la región son aún bastante pobres: para el último tercio del sexto milenio cal BC se sabe de cereal en el poblado de Los Cascajos, y polen de cereal en Los Husos (5220-4940) y Herriko Barra (Zapata *et al.* 2004, Fernández Eraso 2007-08, Iriarte *et al.* 2008). Indirectamente el hallazgo en Mendandía de láminas usadas para el corte de cereales sitúa la agricultura a mediados de ese mismo milenio (Alday, Castaños, Perales 2012), habiéndose insinuado que la abertura del bosque para un paisaje con plantas ruderales y nitrófilos en su nivel III-sup—aquel con el uro T3— permite la sospecha de que *la economía de producción estuviera dando ya sus primeros pasos* (Iriarte 2006).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se ha preparado en el seno de los intereses de los proyectos de investigación: HAR2011-26364 “Las Comunidades humanas de la alta Cuenca del Ebro en la Transición Pleistoceno-Holoceno” del ministerio de Ciencia e Innovación y CGL2009-12703-C03-03 “Geología, geocronología y paleobiología de los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca” del Ministerio de Educación y Ciencia. Así mismo se encuadra en el trabajo del Grupo de Investigación en Prehistoria de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) IT-288-07/ UFI 11-09.

ALFONSO ALDAY  
*Departamento de Geografía,  
 Prehistoria y Arqueología  
 Universidad del País Vasco (UPV/EHU)  
 C/ Tomás y Valiente s/n  
 01006 Vitoria-Gasteiz  
 a.alday@ehu.es*

JOSÉ MIGUEL CARRETERO  
*Laboratorio de Evolución Humana  
 Departamento de Ciencias  
 Históricas y Geografía  
 Universidad de Burgos  
 Edificio I+D+i  
 Plaza de Misael de Bañuelos s/n  
 09001 Burgos  
 jmcarre@ubu.es*

CECILIA ANDERUNG  
*Department of Population and Conservation Biology  
 Evolutionary Biology Centre  
 Uppsala University, Norbyvägen 18D  
 SE-752 36 Uppsala, Sweden  
 cecilia.anderung@ebc.uu.se*

ANDERS GÖTHERSTRÖM  
*Department of Evolutionary Biology  
 Evolutionary Biology Centre  
 Uppsala University, Norbyvägen 18D  
 SE-752 36 Uppsala, Sweden  
 anders.g+otherstrom@ebc.uu.se*

BIBLIOGRAFÍA

- ACHILLI, A., OLIVIERI, A., PELLECCIA, M., UBOLDI, C., COLLI, L., AL-ZAHERY, N., ACCETTURO, M., PALA, M., KASHANI, B. H., PEREGO, U. A., BATTAGLIA, V., FORNARINO, S., KALAMATI, J., HOUSHMAND, M., NEGRINI, R., SEMINO, O., RICHARDS, M., MACAULAY, V., FERRETTI, L., BANDELT, H. J., AJMONE-MARSAN, P. Y TORRONI, A., 2008, «Mitochondrial genomes of extinct aurochs survive in domestic cattle», *Current Biology* 18, 157-158.
- ACHILLI, A., BONFIGLIO, S., OLIVIERI, A., MALUSÀ, A., PALA, M., KASHANI, B. H., PEREGO, U. A., AJMONE-MARSAN, P., LIOTTA, L., SEMINO, O., BANDEL, H.-J., FERRETTI, L. Y TORRONI, A., 2009, «The multifaceted origin of taurine cattle reflected by the mitochondrial genome», *PLoS ONE* 4, e5753. (doi: 10.1371/journal.pone.0005753).
- ACKLAND, G., SIGNITZER, M., STRATFORD, K. Y COHEN, M., 2007. «Cultural hitchhiking on the wave of advance of beneficial technologies», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (21), 8714-8719.
- ALDAY, A. (coord.), 2006a, *El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*, [Memoria de Yacimientos Alaveses 11], Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava.
- , 2006b, *El legado arqueológico de Mendandia: los modos de vida de los últimos cazadores en la Prehistoria de Treviño*, [Memorias. Arqueología en Castilla y León], Valladolid: Junta de Castilla y León, 1-675.
- , 2009, «El final del Mesolítico y los inicios del Neolítico en la Península Ibérica: cronología y fases», *Munibe. Antropología-Arqueología* 60, 157-173.
- ALDAY, A., CARVALHO, A. F., CERRILLO, E., GONZÁLEZ, A., JUEZ, L., MORAL, S. Y ORTEGA, A. I., 2009, *Reflejos del Neolítico ibérico. La cerámica boquique: caracteres, cronología y contexto*, [EDAR Arqueología y Patrimonio], Milano: Hugony Editore.

- ALDAY, A., CASTAÑOS, P. Y PERALES, U., 2012. «Quand ils ne vivaient pas seulement de la chasse: preuves de domestication ancienne dans les gisements néolithiques d'Atxoste et de Mendandia (Pays Basque)», *L'Anthropologie* 116 (2), 127-147.
- AMKREUTZ, L., 2010, «All Quiet on the northwestern Front? An overview And Preliminary analysis of the past decade of LBK-research in the Netherlands», en: *Die Neolithisierung Mitteleuropas. The spread of the Neolithic to Central Europe, International Symposium*, Mainz 2005, Mainz: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, 535-550.
- AMKREUTZ, L., VANMONTFORT, B. Y VERHART, L., 2008, «Diverging trajectories? Forager-farmer interaction in the southern part of the Lower Rhine Area and the applicability of contact models», en: Hofmann y Bickle (eds.), *Creating communities new advances in Central European Neolithic research*, Oxford: Oxbow Books, 11-31.
- AMMERMAN A., Y CAVALLI-SFORZA, LL., 1973, «A population model for the diffusion of early farming in Europe», en: Renfrew (ed.), *The Explanation of Culture Change: Models in Prehistory*, London: Duckworth, 343-58.
- , 1979, «The wave of advance model for the spread of agriculture in Europe», en: Renfrew y Cooke (ed.), *Transformations: Mathematical approaches to culture change*, London: Academic Press, 275-94.
- ANDERUNG, C., BOUWMAN, A., PERSSON, P., CARRETERO, J. M., ORTEGA, A. I., ELBURG, R., SMITH, C., ARSUAGA, J. L., ELLEGREN, H. Y GOTHERSTROM, A., 2005, «Prehistoric contacts over the Straits of Gibraltar indicated by genetic analysis of Iberian Bronze Age cattle», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102, 8431-8435. (doi.10.1073/pnas.0503396102).
- ANDERUNG, C., PERSSON, P., BOUWMAN, A., ELBURG, R. Y GOTHERSTROM, A., 2008, «Fishing for ancient DNA», *Forensic Science International: Genetic* 2, 104-107. (doi.10.1016/j.fsigen.2007.09.004).
- AOKI, K., SHIDA, M. Y SHIGESADA, N., 1996, «Travelling wave solutions for the spread of farmers into a region occupied by hunter-gatherers», *Theoretical Population Biology* 50, 1-17.
- AURA, E., BADAL, E., GARCÍA, P., GARCÍA PUCHOL, O., JORDÁ, J. F., PASCUAL, J. LL., PÉREZ, G. Y PÉREZ, M., 2005, «La cueva de Nerja (Málaga). Los niveles del Neolítico en la sala del vestíbulo», en: *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, Santander: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones, 975-987.
- BAIG, M., BEJA-PEREIRA, A., MOHAMMAD, R., KULKARNI, K., FARAH, S. Y LUIKAR, G., 2005 «Phylogeography and origin of Indian domestic cattle», *Current Science* 89, 38-40.
- BAILEY, J. F., RICHARDS, M. B., MACAULAY, V. A., COLSON, I. B., JAMES, I. T., BRADLEY, D. G., HEDGES, R. E. Y SYKES, B. C., 1996, «Ancient DNA suggests a recent expansion of European cattle from a diverse wild progenitor species», *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 263, 1467-1473.
- BALARESQUE, P., BOWDEN G. R., ADAMS S. M., LEUNG, H. Y., KING, T. E., ROSSER, Z. H., GOODWIN, J., MOISAN, J. P., RICHARD, C., MILLWARD, A., DEMAINE, A. G., BARBUJANI, G., PREVIDERÈ, C., WILSON, I., TYLER-SMITH, CH. Y JOBLING, M. A., 2010, «A predominantly neolithic origin for European paternal lineages», *PLoS Biol* 8 (1). (doi:10.1371/journal.pbio.1000285).
- BARBUJANI, G. Y CHIKHI, L., 2006, «DNAs from the European Neolithic», *Heredity* 97, 84-85.
- BEHRE, K. E., 2007, «Evidence for Mesolithic agriculture in and around central Europe?», *Vegetation History and Archaeobotany* 16 (2-3), 203-219.
- BEJA-PEREIRA, A., CARAMELLI, D., LALUEZA-FOX, C., VERNESI, C., FERRAND, N., CASOLI, A., GOYACHE, F., ROYO, L. J., CONTI, S. Y LARI, M., 2006, «The origin of European cattle: evidence from modern and ancient DNA», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103, 8113-8118. (doi.10.1073/pnas.0509210103).
- BERNABÉU, J., 2006, «Una visión actual sobre el origen y difusión del neolítico en la Península Ibérica- Ca. 5600-5000 ca. a.C.», en: García Puchol y Aura, (coords.), *El Abric de La Falguera (Alcoy, Alicante). 8.000 años de ocupación humana en la cabecera del río Alcoy*, Alicante: Museo Arqueológico de Alicante-MARQ, 189-211.
- BERNABÉU, J., OROZCO, T., DIEZ, A., GÓMEZ, M. Y MOLINA J. F., 2003, «Mas d'Is (Penàguila, Alicante): aldeas y recintos monumentales del Neolítico inicial en el valle del Serpis», *Trabajos de Prehistoria* 60 (2), 39-60.
- BOCQUET-APPEL, J. P., NAJI, S., VANDER LINDEN, M. Y KOZLOWSKI J. K., 2009, «Detection of diffusion and contact zones of early farming in Europe from the space-time distribution of 14C dates», *Journal of Archaeological Science*, 1-14.
- , 2012 «Understanding the rates of expansion of the farming system in Europe», *Journal of Archaeological Science* 39 (2), 531-546. (doi:10.1016/j.jas.2011.10.010).
- BOGUCKI, P., 1999, «The spread of early farming in Europe», *American Scientist* 84, 242-253.
- , 2008, «The Danubian-Baltic borderland: northern Poland in the fifth millennium BC.», en: Fokkens, Coles, Gijn, Kleijne, Ponjee y Slappendel (eds.), *Between foraging and farming*, [Analecta Praehistorica Leidensia 40], Leiden: Faculty of Archaeology, Leiden University, 51-65.

- BOLLONGINO, R., EDWARDS, C. J., ALT, K. W., BURGER, J. Y BRADLEY, D. G., 2006, «Early history of European domestic cattle as revealed by ancient DNA», *Biology Letters* 2, 155-159.
- BRADLEY, D. G., LOFTUS, R. T., CUNNINGHAM, P. Y MACHUGH, D. E., 1998, «Genetics and domestic cattle origins», *Evolutionary Anthropology* 6, 79-86.
- BRADLEY, D. G., MACHUGH, D. E., CUNNINGHAM, P. Y LOFTUS, R. T., 1996, «Mitochondrial diversity and the origins of African and European cattle», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93, 5131-5135.
- BRADLEY, D. G. Y MAGEE, D. A., 2006, «Genetics and the origins of domestic cattle», en: Zeder, Bradley, Emshwiller y Smith (eds) *Documenting Domestication. New genetic and archaeological paradigms*, Berkeley: University of California Press, 317-326.
- CASTAÑOS, P., 2006, «Estudio arqueozoológico de la fauna de Mendandia (Sáseta, Treviño)», en: Alday (dir.), *El legado arqueológico de Mendandia: los modos de vida de los últimos cazadores en la prehistoria de Treviño*, [Memorias. Arqueología en Castilla y León], Valladolid: Junta de Castilla y León, 435-456.
- CHANDLER H., SYKES B. Y ZILHÃO J., 2005, «Using ancient DNA to examine genetic continuity at the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal», en: Arias, Ontañón y García-Moncó (eds.), en: *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, Santander: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones, 781-786.
- CHILDE, V. G., 1929, *The Danube in Prehistory*, Oxford: Clarendon Press.
- CYMBRON, T., MALHEIRO, M. I. Y BRADLEY, D. G., 1999, «Mitochondrial sequence variation suggests an African influence in Portuguese cattle», *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 266, 597-603.
- DOLUKHANOV, P., SHUKUROV, A., SOKOLOFF, D., TIMOFEEV, V. Y ZAISTSEVA, G. 2005, «The chronology of Neolithic dispersal in Central and Eastern Europe». *Journal of Archaeological Science* 32, 1441-1458.
- EDMONSON, M. S., 1961, «Neolithic diffusion rates», *Current Anthropology* 2 (2), 71-102.
- EDWARDS, C. J., BAIRD, J. F. Y MACHUGH, D. E., 2007, «Taurine and zebu admixture in Near Eastern cattle: a comparison of mitochondrial, autosomal and Y-chromosomal data», *Animal Genetics* 38, 520-524.
- EDWARDS, C. J., BOLLONGINO, R., SCHEU, A., CHAMBERLAIN, A., TRESSET, A., VIGNE, J. D., BAIRD, J. F., LARSON, G. Y HEUPINK, T. H., 2007, «Mitochondrial DNA analysis shows a Near Eastern Neolithic origin for domestic cattle and no indication of domestication of European aurochs», *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274, 1377-1385. (doi.org/10.1098/rspb.2007.0020.).
- EDWARDS, C. J., MAGEE, D. A., PARK, S., MCGETTIGAN, P. A., LOHAN, A. J., MURPHY, A., FINLAY, E. K., SHAPIRO, B., CHAMBERLAIN, A. T., RICHARDS, M. B., BRADLEY, D. G., LOFTUS, B. J. Y MACHUGH, D. E., 2010, «A complete mitochondrial genome sequence from a Mesolithic wild aurochs (*Bos primigenius*)», *PLoS ONE* 5, e9255.
- FERNÁNDEZ ERASO, J., 2007-2008, «La secuencia del Neolítico en La Rioja Alavesa desde su origen hasta las primeras edades del metal», *Veleia* 24-25, 669-688.
- GALETA, P., SLADEK, V., SOSNA, D. Y BRUZEK, J., 2011, «Modeling neolithic dispersal en Central Europa: demographic implications», *American Journal of Physical Anthapology* 146 (1), 104-115.
- GARCÍA ATIÉNZAR, G. Y JOVER, F. J., 2011, «The introduction of the first farming communities in the western Mediterranean: the Valencian region in Spain as example», *Arqueología Iberoamericana* 10, 17-29.
- GRAVLUND, P., ARIS-SØRENSEN, K., HOFREITER, M., MEYER, M., BOLLBACK, J. P. Y NOE-NYGAARD, N., 2012, «Ancient DNA extracted from Danish aurochs (*Bos primigenius*): Genetic diversity and preservation», *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger* 194 (1), 103-111. (http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2011.10.011).
- GRONENBORN, D., 1999, «A variation on basic theme: the transition to farming in southern central Europe», *Journal of World Prehistory* 13, 123-210.
- , 2003, «Migration, acculturation and culture change in temperate Europe and Eurasia, 6500-5000 cal BC.», en: Budja (ed.), *The Neolithization of Eurasia. Reflections in Archaeology and Archaeogenetics*, [Documenta Praehistorica, 30], Ljubljana: University of Ljubljana, 79-91.
- GUILAINE, J., 2003, *De la vague à la tombe: la conquête néolithique de la Méditerranée*, Paris: Seuil.
- GUILAINE, J. Y BRIOIS, F., 2001, «Parekklisha Shillourokambos: an early Neolithic site in Cyprus», en: Winy (ed.), *The earliest prehistory of Cyprus. From Colonization to exploitation*, [American Archaeological Research Institute Monograph Series 2], Boston: American Schools of Oriental Research, 37-54.
- GUILAINE, J. Y MANEN, C. L., 2007, «From Mesolithic to Early Neolithic in the western Mediterranean», *Proceedings of the British Academy* 144, 21-51.
- GUILAINE, J., MANEN, CL. Y VIGNE, J. D., 2007, *Pont de Roque-Haute. Nouveaux regards sur la néolithisation de la France méditerranéenne*, Toulouse: Archives d'écologie préhistorique.

- HAAK W., BALANOVSKY, O., SANCHEZ J. J., KOSHEL, S., ZAPOROZHCHENKO, V., ADLER, C. J., DER SARKISSIAN, C. S. I., BRANDT, G., SCHWARZ, C., NICKLISCH, N., DRESELY, V., FRITSCH, B., BALANOVSKA, E., VILLEMS, R., MELLER, H., ALT, K.W. Y COOPER, A., 2010, «Ancient DNA from European Early Neolithic Farmers Reveals Their Near Eastern Affinities», *PLoS Biol* 8(11): e1000536. (doi:10.1371/journal.pbio.1000536).
- HAYDEN, B., 1990, «Nimrod, piscators, pluckers, and planters: The emergence of food Production», *Journal of Anthropological Archaeology* 9, 31-69.
- HELMER, D., GOURICHON, L., MONCHOT, H., PETERS, J. Y SEGUI, M. S., 2005, «Identifying early domestic cattle from Pre-Pottery Neolithic sites on the Middle Euphrates using sexual dimorphism», en: Vigne, Peters y Helmer (eds.), *The first steps of animal domestication. New archaeozoological approaches*, Oxford: Oxbow Books, 86-95.
- HOFREITER, M., JAENICKE, V., SERRE, D., HAESLER, A. Y PAABO, S., 2001, «DNA sequences from multiple amplifications reveal artifacts induced by cytosine deamination in ancient DNA», *Nucleic Acids Res* 29, 4793-4799.
- IRIARTE, M<sup>a</sup> J., 2006, «El entorno vegetal del abrigo de Mendandia y su depósito arqueológico: análisis palinológico», en: Alday (dir), *El legado arqueológico de Mendandia: los modos de vida de los últimos cazadores en la prehistoria de Treviño*, [Memorias. Arqueología en Castilla y León], Valladolid: Junta de Castilla y León, 405-418.
- IRIARTE, M<sup>a</sup> J., MUJICA, J. A. Y TARRIÑO, A., 2008, «Herriko Barra (Zarautz): Caractérisation industrielle et économique des premiers groupes de producteurs sur le littoral Basque», en: *Société Préhistorique Française -Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (6<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> millénaires avant (J-C)*. Table ronde de Nantes, avril 2002, Paris: Société Préhistorique Française, 127-136.
- ISERN, N. Y FORT, J., 2010, «Anisotropic dispersion, space competition and the slowdown of the Neolithic transition», *New Journal of Physics* 12, 123002.
- , 2011, «Cohabitation effect on the slowdown of the Neolithic expansion», *Europhysics Letters* 96 (5), 1-5.
- JEUNESSE, C., 1994, «Le Néolithique du sud de la plaine du Rhin supérieur. Recherches et découvertes récentes», *Praehistorische Zeitschrift* 69, 1-31.
- JEUNESSE, CH., 2008, «Un Néolithique non cardial antérieur à 5500 cal BC dans l'intérieur de la Péninsule ibérique ? Un point de vue extérieur», en: *IV Congreso del Neolítico Peninsular 2*, Alicante: Museo de Arqueología de Alicante-MARQ, 391-396.
- JIMÉNEZ, J., ROJAS, J. M., GARRIDO, G. Y PERERA, J., 2008, «El yacimiento del Neolítico inicial de La Paleta (Numancia de la Sagra, Toledo)», en: *IV Congreso del Neolítico Peninsular 1*, Alicante: Museo de Arqueología de Alicante-MARQ, 126-136.
- JOCHIM, M. A., 1999, «The origins of agriculture in South-Central Europe», en: Price (ed.) *Europe's First Farmers*, Cambridge : Cambridge University Press, 183-196.
- JOLY, C. Y VISET, L., 2005., «Nouveaux éléments d'anthropisation sur le littoral vendéen dès la fin du Mésolithique», *Palevol* 4 (3), 285-293.
- JUAN-CABANILLES, J. Y MARTÍ, B., 2002, «Poblamiento y procesos culturales en la Península Ibérica del VII al V milenio A.C., (8000-5500 BP). Una cartografía de la neolitización», en: *El paisaje en el Neolítico mediterráneo*, [Saguntum extra-5], Valencia: Universidad de Valencia, 45-87.
- KAUFMANN, D., 1983, «Die ältestlinienbandkeramischen Funde von Eilsleben, Kr. Wanzleben, und der Beginn des Neolithikuts im Mittelbe-Saale-Gebiet», *Nachrichten Niedersachsens Urgeschichte* 52, 177-202.
- LEMMEN, C., GRONENBORN, D. Y WIRTZ, K.W., 2011, «A simulation of the Neolithic transition in Western Eurasia», *Journal of Archaeological Science* (doi: 10.1016/j.jas.2011.08.008).
- LEROYER, C., MORDANT, D. Y LANCHON, Y., 2004, «L'anthropisation du Bassin parisien du VIIe au IVe millénaire d'après les analyses polliniques de fonds de vallées: mise en évidence d'activités agro-pastorales très précoces», *Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, série "Environnement, sociétés et archéologique"* 7, 11-27.
- LIRA, J., 2010, «Revisión sobre la genética del origen del ganado vacuno y las aportaciones del ADN antiguo», *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 61, 153-170.
- LOFTUS, R. T., MACHUGH, D. E., NGERE, L. O., BALAIN, D. S., BADI, A. M., BRADLEY, D. G. Y CUNNINGHAM, E. P., 1994, «Mitochondrial genetic variation in European, African and Indian cattle populations», *Anim Genet* 25, 265-71.
- LOUWE, L., 2003, «The Hardinxveld sites in the Rhine/Meuse Delta, the Netherlands, 5500-4500 cal BC», en: Larsson, Kindgren, Knutsson, Loeffler, y Åkerlund (eds.), *Mesolithic on the move*, Oxford: Oxbow Books, 608-624.
- MALMSTRÖM, H., THOMAS, M., GILBERT P., THOMAS M.G., BRANDSTRÖM M., STORÅ, J., MOLNAR, P., ANDERSEN, P.K, BENDIXEN, CH., HOLMLUND G., GÖTHERSTRÖM, A. Y WILLERSLEV, E., 2009, «Ancient DNA Reveals Lack of Continuity between Neolithic Hunter-Gatherers and Contemporary Scandinavians», *Current Biology* 19, 1758-1762.

- MILLER, R., OTTE, M. Y STEWART, J., 2009, «Le Mésolithique récent du trou Al'Wesse (Modave, prov. de Liège). Découverts des tessons non rubanés ou "Bereitkeramik"», *Notae Praehistoricae* 29, 5-14
- MIRETTI, M. M., PEREIRA, H. A., POLI, M. A., CONTEL, E. P. B. Y FERRO, J. A., 2002, «African-derived mitochondria in South American native cattle breeds (*Bos taurus*): Evidence of a new taurine mitochondrial lineage», *Journal of Heredity* 93, 323-330.
- MODDERMAN, P. J. R., 1988, «The Linear Pottery Culture: diversity in uniformity», *Berichten van het Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek* 38, 63-140.
- MONA, S., CATALANO, G., LARI, M., LARSON, G., BOSCATO, P., CASOLI, A., SINEO, C., DI PATTI, C., PECCHIOLI, E., CARAMELLI, D. Y BERTORELLE, G., 2010, «Population dynamic of the extinct European aurochs: genetic evidence of a north-south differentiation pattern and no evidence of post-glacial expansion», *Evolutionary Biology* 10, 83.
- OVERSTEEGEN, J. F. S., WIJNGAARDEN-BAKKER, L. H. VAN, MALIEPAARD, R. Y KOLFSCHOTEN, T. VAN., 2001, «Zoogdieren, vogels en reptielen. Kooijmans (ed) Hardinxveld-De Bruin: een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr)», *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 88, 209-297.
- Puertas, O., 1999, «Premiers indices polliniques de néolithisation dans la plaine littorale de Montpellier (Hérault, France)», *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 96 (1), 15-20.
- PINHASI, R., FORT, J. Y AMMERMAN, A. J., 2005, «Tracing the Origin and Spread of Agriculture in Europe», *PLoS Biol* 3(12): e410. (doi:10.1371/journal.pbio.0030410).
- PRICE, D. T., BENTLEY, A., LÜNING, J., GRONENBORN, D. Y JOACHIM W., 2001, «Prehistoric human migration in the Linearbandkeramik of Central Europe», *Antiquity* 75, 593-603.
- RAEMAEKERS, D. C. M., 1999, *The articulation of a new Neolithic: the meaning of the Swifterbant culture for the process of Neolithisation in the western part of the North European Plain (4900-3400 BC)*. [Archaeological Studies Leiden University], Leiden: Faculty of Archaeology, Leiden University.
- REGUEIRO, M., RIVERA, L., DAMNJANOVIC, T., LUKOVIC, L., MILASIN, J. Y HERRERA, R.-J., 2012, «High levels of Paleolithic Y-chromosome lineages characterize Serbia», *Gene*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2012.01.030>.
- RICHARD, H. Y RUFFALDI, P., 1996, «L'hypothèse du déterminisme climatique des premières traces polliniques de néolithisation sur le Massif jurassien (France)», *Académie des Sciences, série Iia* 322, 77-83.
- ROJO, M., KUNST, M., GARRIDO-PENA, R., GARCÍA MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I. Y MORÁN, G., 2008, *Paisajes de la memoria: asentamientos del neolítico antiguo en el Valle de Ambrona (Soria, España)*, Madrid: Instituto Arqueológico Alemán y Universidad de Valladolid.
- ROUSSOT-LARROQUE, J., 1987, «Les deux visages du Néolithique ancien d'Aquitaine», en: *Premiers Communautés Paysannes en Méditerranée Occidentale*, Paris : CNRS, 681-691.
- , 1998, «Le sud-ouest de la France», Atlas du Néolithique d'Europe. L'Europe Occidentale, [Eraul 46], Liège : Service de Préhistoire. Université de Liège, 689-761.
- ROWLEY-CONWY, P., 2011, «Westward Ho! The Spread of Agriculture from Central Europe to the Atlantic», *Current Anthropology* 52, 431-451.
- SCHEU, A., HARTZ, S., SCHMÖLCKE, U., TRESSET, A., BURGER, J. Y BOLLONGINO, R., 2006, «Aurochs or domesticated cattle? Ancient DNA analysis of early animal husbandry in Northern Germany», en: *Tagung Gesellschaft für Biologische Systematik*, Wien.
- TILLMANN, A., 1993, «Kontinuität oder Diskontinuität? Zur Frage einer bandkeramischen Landnahme im stidlichen Mitteleuropa», *Archeologische Informationen* 16, 157-187.
- TINNER, W., NIELSEN, E. H. Y LOTTER, A., 2007, «Mesolithic agriculture in Switzerland? A critical review of the evidence», *Quaternary Science Reviews* 26, 1416-1431.
- TROY, C. S., MACHUGH, D. E., BAILEY, J. F., MAGEE, D. A., LOFTUS, R. T., CUNNINGHAM, P., CHAMBERLAIN, A. T., SYKES, B. C. Y BRADLEY, D. G., 2001, «Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle», *Nature* 410, 1088-1091.
- UTRILLA, P., 2002, «Epipaleolíticos y Neolíticos en el Valle del Ebro», *Saguntum* extra-5, 179-208.
- UTRILLA, P. Y MONTES, L. (eds.), 2009, *El Mesolítico geométrico en la Península Ibérica*, [Monografías Prehistóricas 44], Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- VERHART, L., 2000, *Times fade away: the Neolithization of the southern Netherlands in an anthropological and geographical perspective*, [Archaeological Studies Leiden University], Leiden: Faculty of Archaeology, Leiden University.
- VIGNE, J. D., GUILAINE, J., DEBUE, K., HAYE, L. Y GÉRARD, P., 2004, «Early Taming of the Cat in Cyprus», *Science* 304, 259-270.

- VISSET, L., CYPRIEN, A.L., CARCAUD, N., OUGUERRAM, A., BARBIER, D. Y BERNARD, J., 2002, «Les prémices d'une agriculture diversifiée à la fin du Mésolithique dans le Val de Loire (Loire armoricaine, France) (Armoricaire Loire, France)», *Palevol* 1, 51-58.
- VISSET, L., CYPRIEN, A. L., OUGUERRAM, A., BARBIER, D. Y BERNARD, J., 2004, «Les indices polliniques d'Anthropisation précoce dans l'ouest de la France. Les cas de *Cerealia*, *Fagopyrum* y *Junglans*», en: Richard (dir.), *Néolithisation précoce. Premières traces d'anthropisation du couvert végétal à partir des données polliniques. Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, série "Environnement, sociétés et archéologique"* 7, 69-79.
- VORUZ, J. L., NICOD, P. Y. Y CHEUNINCK, G. DE., 1995, «Les chronologies néolithiques dans le bassin rhodanien: un bilan, Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 avant notre ère dans le bassin rhodanien», en: *Actes du Colloque d'Ambérieu-en-Bugey*, Genève : Société Préhistorique Rhodanienne, 381-404.
- WAHLE, E., 1932, *Deutsche Vorzeit*, Leipzig: Kabitzsch.
- WHITTLE, A., 1996, *Europe in the Neolithic. Creation of New Worlds*, Cambridge: Cambridge University Press.
- WOODMAN, P., Y MCCARTHY, M., 2003, «Contemplating some awful(ly interesting) vistas: importing cattle and red deer into prehistoric Ireland», en: Armit, Murphy, Nelis y Simpson (eds.), *Neolithic settlement in Ireland and western Britain*, Oxford: Oxbow Books, 31-39.
- ZAPATA, L., PEÑA-CHOCARRO, L., PÉREZ-JORDÁ, G. Y STIKA, H. P., 2004, «Early Neolithic agriculture in the Iberian Peninsula», *Journal of world Prehistory* 18 (4), 283-325.
- ZEDER, M. A., 2008, «Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (33), 11597-11604.