Lurralde : invest. espac.	43	2020	p: 303-320	ISSN 0211-5891	ISSN 1697-3070 (e)

INFLUENCIA CLIMÁTICA Y DE ACCIDENTES GEOGRÁFICOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE ASENTAMIENTOS EN EL PALEOLÍTICO SUPERIOR EUROPEO.

ABRAHAM NUEVO LÓPEZ*

MARCO VIDAL CORDASCO**

*Dpto. de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Málaga.
Boulevar Louis Pasteur s/n, Málaga.

abraham@uma.es

**Centro Nacional de Investigaciones sobre la Evolución Humana (CENIEH).
C/ Paseo Sierra de Atapuerca, 3, Burgos.

marco.vidal@cenieh.es

Resumen

El territorio y el clima son dos elementos centrales para comprender la evolución demográfica de los grupos humanos del pasado. En el presente trabajo realizamos un análisis de la distribución espacial y de la evolución temporal de las ocupaciones humanas del Paleolítico Superior. Para ello, se han utilizado un total de 4389 dataciones calibradas de Carbono 14 provenientes de 3471 yacimientos diferentes. Mediante curvas de distribución estándar de probabilidad, se ha cuantificado la densidad de las ocupaciones a tres escalas biogeográficas distintas: para toda Europa, para la Península Ibérica, y para el Norte de Europa. Los resultados obtenidos nos permiten delimitar una serie de fases y sub-fases en las que los grandes valles fluviales, las principales cadenas montañosas, y las fluctuaciones climáticas, determinaron la distribución espacial de los asentamientos y la evolución demográfica de los grupos humanos.

Palabras clave: Demografía, biogeografía, arqueología, carbono 14, dispersiones.

Laburpena

Lurraldea eta klima dira bi elementu nagusiak iraganeko giza taldeen bilakaera demografikoa ulertzeko. Gaur egungo lanak espaloiaren banaketari eta garaiko Paleolitoko giza okupazioen iraupenari buruzko azterketa egiten dugu. Horretarako, 4371 karbono 14 kalibratu dituzte guztira 3471 gune desberdinetatik. Probabilitate banaketa-kurbanak erabiliz, okupazioen

dentsitatea hiru eskala biogeografiko desberdinetan kuantifikatu egin da: Europa osoan, Iberiar Penintsulako eta Iparraldeko Europan. Emaitzek lortutako emaitzek fasea eta azpifasia sail desberdinak zehazten dituzte. Horrek, ibai fluvial handiak, mendi nagusiak eta klima-aldaketek populazioen banaketa espaziala eta biztanleriaren bilakaera demografikoa zehaztu dituzte.

Gako-hitzak: Demografia, biogeografia, arkeologia, karbono 14, sakabanaketak.

Abstract

Land features and climate are key factors to understand demographic changes of past human groups. In the current study, an analysis on the spatial distribution and temporal evolution of human occupations during the Upper Paleolithic is carried out. With this aim, 4389 Carbon-14 dates and 3471 archaeological sites have been analyzed. Using probability standard distribution curves, the density of occupations has been quantified at three different biogeographic scales: for all Europe, for the Iberian Peninsula, and for Northern Europe. The main outcomes allow us to stablish certain phases and subphases in which the main fluvial valleys, the main mountain ranges and the climatic fluctuations have determined the spatial distribution of the settlements and the demographic evolution of past populations.

Key words: Demography, biogeography, archaeology, carbon 14, dispersals.

1. Introducción

Hace cuarenta mil años tiene lugar la llegada y el poblamiento de Europa por parte de *H. sapiens*. Este relevante evento poblacional provocó importantes cambios en los ecosistemas, dio lugar a nuevos tecnocomplejos culturales, e incluso, inició un proceso de intercambio genético con la especie *H. neanderthalensis,* que culminaría con la desaparición de los neandertales. En este proceso de reemplazamiento de los neandertales por los humanos anatómicamente modernos, las fluctuaciones climáticas del Paleolítico Superior pudieron afectar directamente a la expansión, contracción y distribución espacial de los grupos humanos. Además, las distintas regiones biogeográficas de Europa y sus accidentes geográficos pudieron servir tanto de barreras o corredores naturales en la dispersión de las comunidades, como de refugios ante los períodos de enfriamiento climático (Sommer y Nadachowski, 2006). En esta línea, cabe tener presente que un incremento de tamaño en los grupos humanos contribuye a aumentar su variación fenotípica y a acelerar la evolución cultural (Derex et al., 2013), mientras que un descenso poblacional suele generar una pérdida de complejidad en las características culturales (Henrich, 2004) y una mayor probabilidad

de especiación alopátrida o extinción (Fahrig, 1997). Por todo ello, la biogeografía surge como disciplina científica que analiza la distribución espacial de los organismos vivos y establece el papel jugado por los "factores espaciales en los procesos evolutivos" (Lahr et al., 1998: 147). La relevancia de la geografía para comprender no solo los procesos de evolución biológica, sino también de la evolución cultural, se debe a que las características abióticas de un territorio pueden actuar como factor de influencia directa en los procesos macroevolutivos, favoreciendo o menoscabando el intercambio genético y cultural entre los organismos. De esta manera, la relación entre el tamaño poblacional y el cambio cultural se ha empleado para explicar muchas características del registro arqueológico del Paleolítico, como puede ser la ausencia de diversidad e innovación cultural durante el Paleolítico Interior y Medio (Bocquet-Appel y Truffreau, 2009; Premo y Kuhn, 2010). Por todo ello, el estudio de la dinámica demográfica y la influencia que en ella tiene el territorio, es un factor elemental para poder conocer las bases de la evolución cultural y biológica en la Europa del Paleolítico Superior.

El estudio paleodemográfico de las poblaciones humanas del Paleolítico requiere de modelos capaces de hacer estimaciones en base a la evidencia empírica del registro arqueológico. En este sentido, aunque el registro arqueológico no ofrece datos que permitan cuantificar directamente el tamaño de las poblaciones cazadora-recolectoras por la inexistencia de necrópolis y la escasez de enterramientos de estas cronologías, sí permite inferir los patrones o dinámicas en la evolución del tamaño de las poblaciones humanas en base a otras evidencias. Las aproximaciones más habituales para conocer la evolución paleodemográfica se basan en: 1) el conteo y distribución de yacimientos (Bocquet-Appel y Demars, 2000; Demars, 1998; Mellars y French, 2013); 2) en el análisis del área o extensión de las ocupaciones humanas para estimar el número de habitantes por yacimiento (Burke, 2006; Hayden 2012); 3) o en el análisis de la acumulación de la cultura material preservada (Ashton y Hosfiel, 2010; Conard et al., 2012). La magnitud de la variación cronológica de estos tres indicadores resulta informativa sobre el nivel de variación en el tamaño, densidad y distribución poblacional (French, 2015).

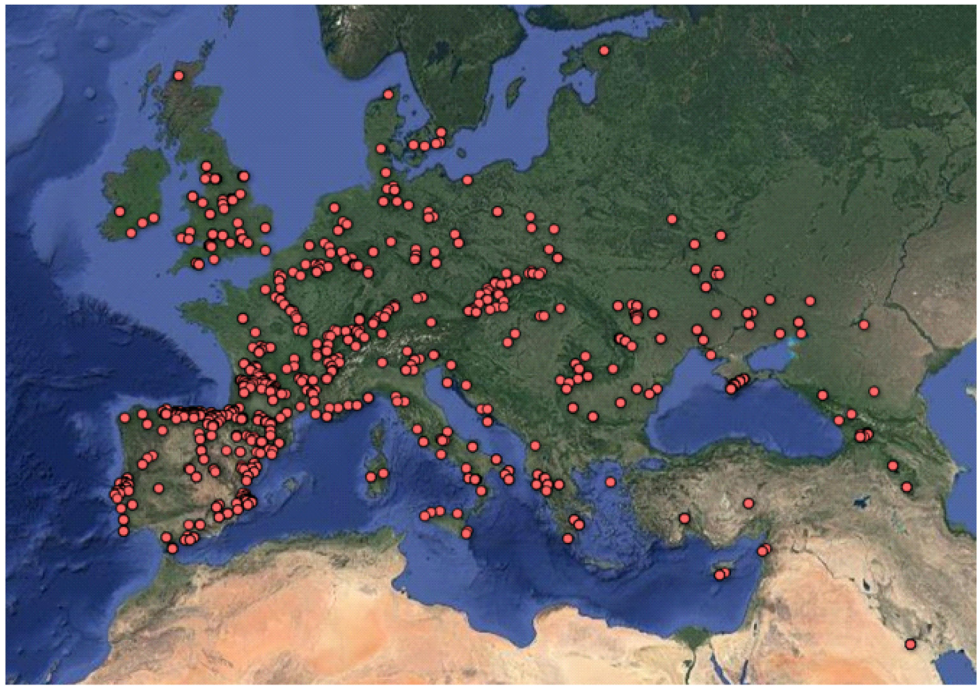
En los últimos diez años, se ha incrementado notoriamente el uso de dos métodos distintos para conocer la dinámica demográfica de las poblaciones humanas prehistóricas. Por un lado, las investigaciones basadas en el reloj molecular y el ratio de mutación del ADN, que han permitido situar una fecha aproximada y un lugar de origen para algunas de las diferentes oleadas de grupos humanos de *H. sapiens* que llegan a Europa en tiempos prehistóricos (Jones et al., 2015). Aunque este método resulta informativo para conocer el lugar de procedencia y los momentos en los que ha tenido lugar intercambios genéticos con poblaciones que, en último término, han derivado en poblaciones actuales, también presenta importantes limitaciones. Entre ellas, cabe destacar dos: por un lado, las investigaciones de ADN antiguo no suelen aportar información sobre la cantidad de grupos desplazados a lo largo del tiempo y, por tanto, sobre su tamaño ni su distribución

espacial; por otro lado, todavía presentan una escasa resolución temporal para cronologías antiguas (Scally y Durbin, 2012; Fu et al., 2013). Otro método utilizado para conocer la dinámica demográfica de poblaciones humanas previas a la existencia de registros escritos, son los estudios basados en dataciones radiométricas. Recientemente ha habido un notable incremento en el uso de las dataciones por Carbono 14 como herramienta eficaz para conocer la evolución demográfica de las poblaciones humanas del pasado y, de esta manera, como vía de obtención de una mejor panorámica de determinados procesos históricos. En este tipo de estudios, se asume que la evolución temporal y espacial del número de dataciones, o de yacimientos de una misma cronología, reflejan las tendencias demográficas de las poblaciones humanas del pasado (Bocquet-Appel et al., 2005), de tal modo que un incremento en el tamaño poblacional tendrá su correlato arqueológico en un aumento cuantitativo de evidencias de actividad antrópica (Williams et al., 2018). Por tanto, este tipo de trabajos interpretan el cambio en las frecuencias de dataciones calibradas como un reflejo de los tiempos y direcciones que tomaron las expansiones o contracciones poblacionales en el pasado (Gamble et al. 2014).

Partiendo de las bases teóricas de estos estudios previos, el objetivo del presente trabajo es conocer la dinámica demográfica en Europa durante el Paleolítico Superior (40000-10000 años AP) en relación a las fluctuaciones climáticas globales y a la posible influencia que el territorio (barreras geográficas, corredores y refugios naturales) pudieron tener en la expansión, contracción y distribución espacial de los asentamientos humanos.

2. Métodos

Para aproximarnos a la distribución espacial y a la evolución temporal de las expansiones de las poblaciones humanas del Paleolítico Superior, se han empleado un total de 4389 dataciones de Carbono 14, provenientes de 3471 yacimientos arqueológicos europeos georreferenciados y fechados entre los 40000 y los 10000 años Antes del Presente (AP), obtenidos a partir de la base de datos: *Radiocarbon Palaeolithic Europe Database* (Vermeersch, 2017) (Ilustración 1). Estas dataciones se realizaron sobre restos de carbones de hogares o sobre huesos de animales consumidos por el ser humano, de modo que todas las dataciones provienen de contextos arqueológicos asociados a actividades antrópicas. Las dataciones realizadas sobre conchas fueron descartadas de este estudio debido a los problemas asociados con el efecto reservorio (veáse Ascough et al. 2005; Alday Ruiz y Soto Sebastián, 2018).



Total de yacimientos arqueológicos con evidencias fechadas en el Paleolítico Superior y que se han empleado para este estudio.

Se realizaron curvas de distribución de probabilidad Monte-Carlo de las dataciones calibradas (SCDP: "*Summed Calibrated Date Probability Distribution*"), ya que las variaciones observadas en las SCDP, a través del espacio y del tiempo, permiten explorar las tendencias diacrónicas y espaciales en la evolución demográfica de los grupos humanos (de Peros et al., 2010; Williams et al., 2018). Para ello, se han seguido los protocolos ya establecidos en estudios previos (de Peros et al., 2010; Bernabeu Aubán et al. 2016; García Pucho et al., 2017; Williams et al., 2018). De esta manera, tras calibrar las dataciones en Oxcal 4.2 (Bronk Ramsey 2009) con la curva Intcal 2013 (Reimer et al. 2013), se realizaron agrupaciones de dataciones y yacimientos en intervalos de doscientos años entre los 40000 y los 10000 años AP. Siguiendo la propuesta de Willians (2012) y de Bernabeu Aubán et al. (2016) para calcular las curvas SCDP, se emplearon solo dataciones bien contextualizadas y cuya desviación estándar fuese ≤ 200 años. Las curvas de distribución de probabilidad (SCDP) se calcularon a tres escalas biogeográficas distintas: para toda Europa, para el Norte de Europa (≥ paralelo 50) y para la Península Ibérica.

A pesar de que el método basado en las SCDP ha sido ampliamente utilizado (Shennan 2013; Tallaavara et al. 2015; Donwey et al., 2016; Drake et al., 2016), también presenta

una serie de limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. Un aspecto que se ha resaltado como susceptible de producir un sesgo en los datos, es el número de dataciones de cada yacimiento, lo que muchas veces depende de los intereses de las investigaciones en cada región, así como de la distinta visibilidad de las estructuras arqueológicas y de los efectos tafonómicos en la conservación diferencial de los yacimientos (Alday-Ruiz y Soto-Sebastián 2018). Varios tipos de correcciones se han propuesto para mitigar este posible sesgo. En esta línea, Williams et al. (2018) proponen aplicar una fórmula de corrección tafonómica para los yacimientos al aire libre, lo que permite corregir el efecto que tiene el paso del tiempo en la conservación de los yacimientos más antiguos:

$n_c = n_a / (2{,}107 * 10^7 (t + 2574)^{-1{,}526})$

Donde n_c es el número de dataciones tafonómicamente corregidas, y n_a es el número de dataciones disponibles para un período de tiempo específico (t).

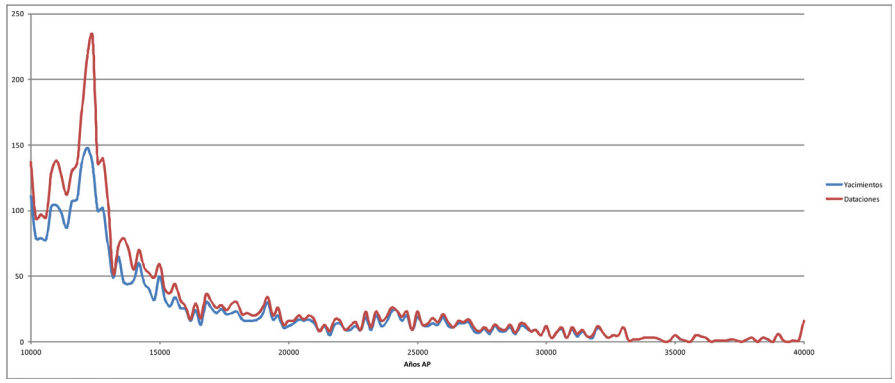
Por otro lado, debido a los problemas inherentes que tiene el trabajo con dataciones por Carbono 14 (Alday-Ruiz y Soto-Sebastián, 2018), algunos autores proponen analizar el número de yacimientos con evidencias de actividad antrópica como indicador de las tendencias demográficas en lugar del número de dataciones, lo que elimina el riesgo de sobrerrepresentación y mitiga el sesgo tafonómico (Bernabeu Aubán et al., 2016). En la Ilustración 2 se puede apreciar que, aunque hay la misma tendencia en los análisis de las SCDP de dataciones que en el del número de yacimientos, en los resultados puede haber un sesgo debido a la existencia de múltiples dataciones en un mismo yacimiento. Por consiguiente, y siguiendo las recomendaciones de Bocquet-Appel et al., (2005) y de Bernabeu Aubán et al., (2016), las curvas SCDP del presente trabajo se realizaron en base al número de yacimientos arqueológicos en intervalos de 200 años. Por otro lado, siguiendo la propuesta de Bernabeu Aubán et al. (2016) para facilitar las comparaciones de datos, los resultados de las curvas del SCDP se convirtieron a valores de unidad tipificada (*z-score*), con la siguiente fórmula:

$Z = \dot{x} - \alpha / \boldsymbol{\sigma}$

Donde Z es el valor de la unidad tipificada (*z-score*), $\dot{x}$ es la media del número de yacimientos para cada región, α es el número de yacimientos en un determinado intervalo temporal y $\boldsymbol{\sigma}$ es la desviación estándar. Esto permite estandarizar el número de yacimientos para cada zona o región según la media y el total de yacimientos localizados. Estos valores fueron posteriormente interpolados para crear mapas de densidad, lo que ha permitido analizar también la distribución espacial de las ocupaciones humanas en diferentes fases temporales, una técnica ampliamente utilizada para estudiar las expansiones y contracciones de los grupos humanos.

Para evaluar la posible influencia de las oscilaciones climáticas en la dinámica demográfica de los grupos humanos del Paleolítico Superior, se han empleado los datos de isótopos

de Oxígeno pesado (**δ**O18) de los registros de hielo NGRIP de Groenlandia (Anderson et al. 2004). Estos registros reflejan las variaciones en la temperatura media del planeta, por lo que se trata de un indicador de las variaciones de la temperatura media global. Con los datos obtenidos del **δ**O18 a partir de Anderson et al. (2014), se calculó la media para cada intervalo de doscientos años entre los 40000 y los 10000 años AP, de modo que se pudiera realizar un análisis de correspondencias entre los valores del **δ**O18 y de las curvas SCDP para cada intervalo de doscientos años. Todos estos datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS®.



Número total de yacimientos (azul) y de dataciones (rojo) utilizados en el estudio según su cronología (años AP). Se puede apreciar que hay una multiplicidad de dataciones en épocas más recientes, razón por la que se ha decidido realizar los análisis sobre el número de yacimientos en lugar de sobre el número de dataciones.

3. Resultados y discusiones

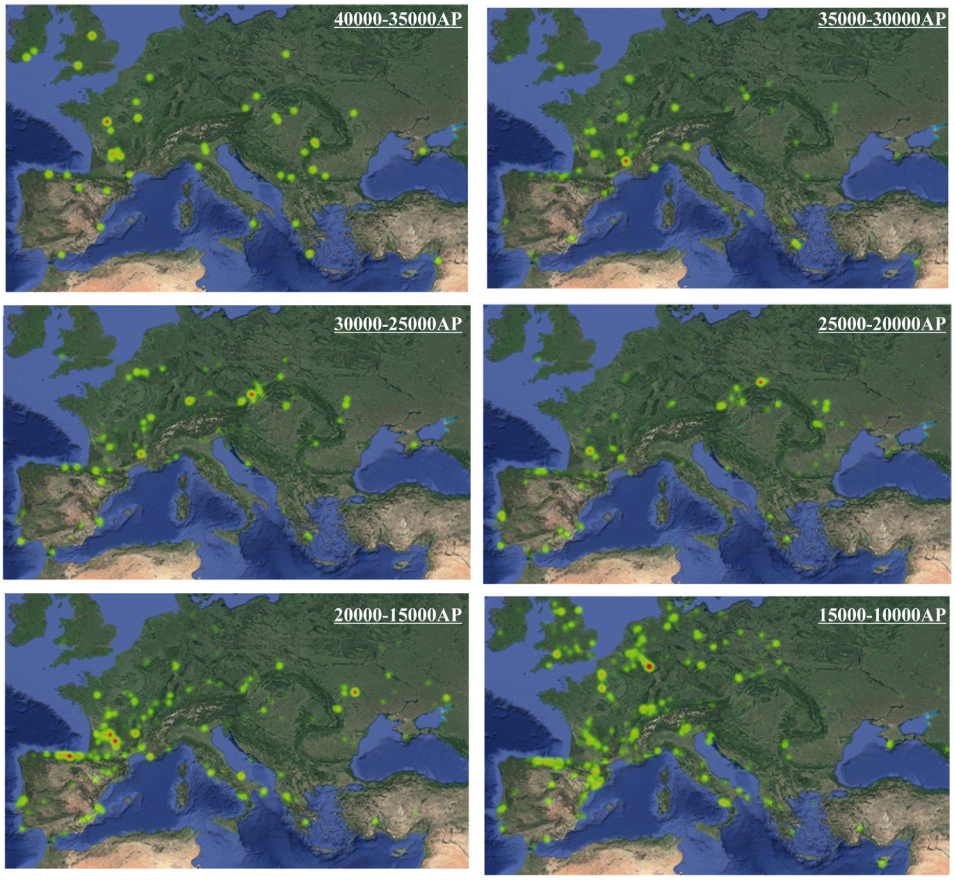
De acuerdo a la evolución temporal del conjunto de yacimientos que evidencian actividad humana en Europa (Ilustración 3 y 4), se observa una tendencia caracterizada por una ligera expansión demográfica en el *lapsus* de tiempo que va de los 40000 años AP a los 24000 años AP. En cuanto a la distribución espacial de estos yacimientos, entre los 40000 y los 25000 años AP es cuando el número de ocupaciones humanas es menor y están más dispersas entre sí (Ilustración 3), lo que contribuye a establecer una dinámica demográfica caracterizada por un crecimiento poblacional débil e intermitente, como reflejan las múltiples fluctuaciones, con picos y caídas, que se pueden observar dentro de este *lapsus* temporal (Ilustración 4). Estas fluctuaciones sugieren que la tendencia general al incremento de las ocupaciones humanas entre los 40000 y los 24400 años AP viene dada por la combinación de los efectos poblacionales de cuello de botella (“bottlenecks”) en momentos de enfriamiento

climático, con una fuerte contracción en el tamaño de los grupos humanos, y momentos de crecimiento demográfico derivados, principalmente, de la llegada y expansión de nuevos grupos de *H. sapiens*.

El momento de la llegada de *H. sapiens* a Europa coincide con un período de bajas temperaturas globales y, posteriormente, un súbito incremento de estas, llegando a su punto álgido en los 38200 años AP (Ilustración 4). Este es uno de los momentos en los que las ocupaciones humanas se distribuyen a lo largo de una mayor extensión geográfica en Europa: desde Gran Breña al Sur de la Península Itálica, y desde la Península Ibérica hasta el Mar Negro. A pesar de su gran dispersión espacial, la mayoría de estas ocupaciones se agrupan en torno al río Danubio, principalmente al Sur de los Cárpatos, y en torno a la actual Francia y Norte de la Península Ibérica. En cambio, entre los 35000 y los 30000 años AP, momento de la extinción de *H. neanderthalensis*, disminuye considerablemente el número de ocupaciones humanas en el Este de Europa, lo que probablemente esté reflejando una disminución de la llegada de nuevos grupos de *H. sapiens* y la expansión de estos hacia el Oeste (Ilustración 3). Reflejo de ello también es la expansión que ocurre en estos momentos, siguiendo una dirección de Este a Oeste, de la cultura Auriñaciense (Kozlowski y Otte, 2000), caracterizada por la industria laminar y la industria ósea. En estos momentos, se aprecia una mayor concentración de asentamientos al sur de Francia. De esta manera, si entre los 40000 y los 35000 años AP la mayor densidad de asentamientos se localizaba en torno al valle del Loira, entre los 35000 y los 30000 años AP, la mayor densidad de ocupaciones humanas se sitúa al sur del Ródano, mientras que el número de asentamientos al sur de los Cárpatos y en la zona de los Balcanes y del Este de Europa disminuye considerablemente (Ilustración 3). Se ha propuesto que la zona de los Balcanes pudo servir como ruta de unión entre Asia y el centro de Europa en las migraciones humanas de hace 40000 años AP, si bien a partir de los 35000 años AP el número de asentamientos en estas zonas disminuye considerablemente, lo que puede responder a un desplazamientos de estos grupos humanos hacia el Oeste (Dogandzic et al., 2014).

Posteriormente, en el período que va de los 30000 a los 20000 años AP, se vuelve a observar una expansión en la distribución geográfica de las ocupaciones humanas en base un eje Este-Oeste, siguiendo el río Dniéster desde el Mar Negro hasta el Norte de los Cárpatos, por la parte septentrional del Danubio al norte de los Alpes, y distribuyéndose, posteriormente, hacia el sur del Ródano, por la Cornisa Cantábrica y por algunos puntos del litoral mediterráneo de la Península Ibérica. Esta nueva expansión en la distribución espacial, siguiendo el eje Este-Oeste en torno a los principales valles fluviales de Europa, puede interpretarse como resultado de la llegada de nuevos grupos humanos de *H. sapiens* desde el Este, pues ocurre en el momento de la aparición un nuevo tecnocomplejo cultural, el Gravetiense, y su expansión hacia el Oeste del continente (Soffer, 1993), coincidiendo con las fechas aproximadas de llegada de nuevos grupos humanos de acuerdo a los análisis de ADN (Semino et al. 2000). Por tanto, la distribución espacial de los asentamientos de este

período (30000-20000 años AP) y su evolución diacrónica revela cómo la interacción de los grupos humanos con el medio y las migraciones se vertebran en torno a los principales accidentes geográficos de Europa, que funcionan como corredores y como de barreras naturales. Entre los primeros, destaca el valle fluvial del Danubio, del Dniéster y del Ródano; entre los segundos, destacan los Alpes y los Cárpatos, como se verá detenidamente a continuación.

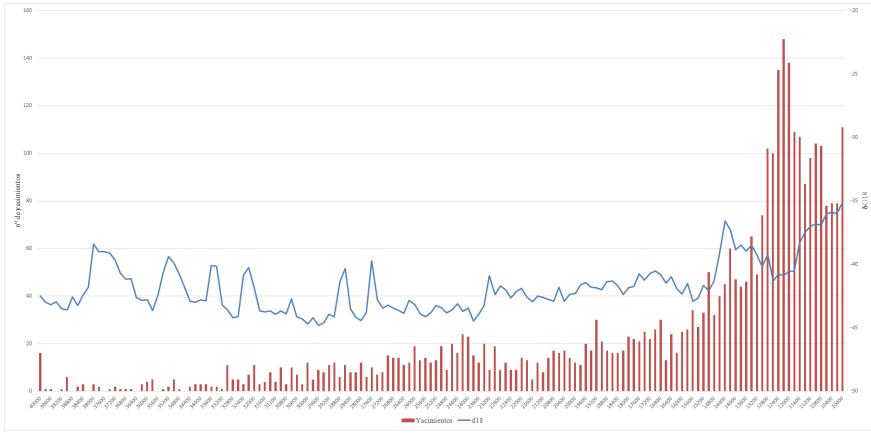


Mapas de densidad de asentamientos humanos que muestran la evolución diacrónica en la distribución espacial de los yacimientos analizados en este estudio. *****

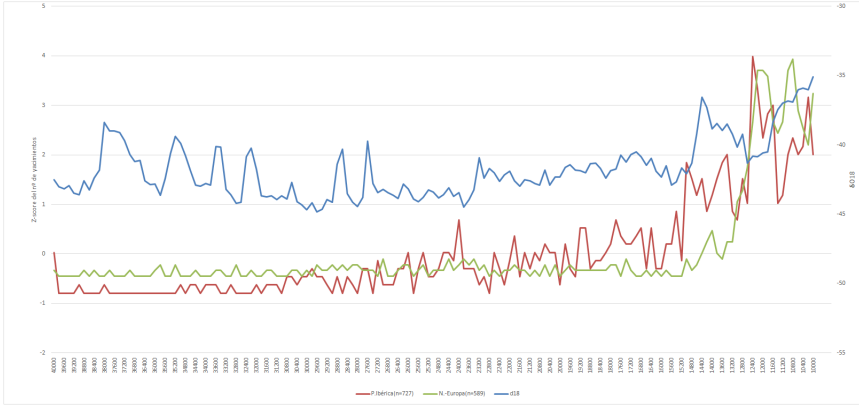
Durante el Último Máximo Glaciar (UMG) (25000-19500 años AP) las temperaturas globales descienden y, con ello, la tendencia general de incremento en el número de ocupaciones humanas finaliza, dando comienzo un decrecimiento demográfico generalizado en Europa que se expande desde los 24400 años AP hasta los 21200 años AP (Ilustración 4). En estos momentos, el avance de los casquetes de hielo impide que el Norte de Europa

pueda ser ocupado (van Andel et al., 2003). Sin embargo, también podemos observar en la Ilustración 5 cómo, en estos momentos, tiene lugar un fuerte incremento demográfico en la Península Ibérica, lo que se debe a que esta región funcionó como refugio natural para las poblaciones humanas ante el enfriamiento climático global. Por consiguiente, en la Península Ibérica se observa un importante incremento en el número de ocupaciones humanas en el momento de mayor caída de las temperaturas globales (Ilustración 5), distribuyéndose los asentamientos humanos entre la Cornisa Cantábrica y el litoral mediterráneo, mientras que las ocupaciones humanas en el interior peninsular son muy escasas (Ilustración 3). Este tipo de distribución de yacimientos en la Península Ibérica probablemente responda al efecto de la altiplanicie interior de la Meseta y sus cadenas montañosas limítrofes en las condiciones medioambientales del interior, de modo que el glaciarismo de meseta pudo dificultar su ocupación por parte de los grupos humanos, hipótesis ya planteada por otros estudios previos (Carrasco et al., 2011). Sin embargo, hay que tener presente que, a lo largo de todo el Paleolítico Superior, la densidad de ocupaciones humanas en el interior de la Península Ibérica fue muy baja en comparación a la densidad de ocupaciones en el litoral (Ilustración 3)

En lo que respecta a la localización de los asentamientos en el resto de Europa, en estos momentos del final del Gravetiense, coincidente con un importante descenso de las temperaturas medias globales, se vuelve a observar una distribución de las ocupaciones humanas en torno a tres zonas principales: la Península Ibérica, con una importante dispersión entre asentamientos; el sur de Francia, con una mayor concentración de asentamientos en torno al Garona; y, finalmente, en torno al río Dniéster, al norte de los Cárpatos (Ilustración 3). Estos resultados refuerzan la hipótesis de que estas tres zonas (Península Ibérica, Sur de Francia y el valle del Dniéster) sirvieron como refugio glaciar para comunidades de mamíferos de clima templado, entre los que se sitúa el ser humano (Sommer y Nadachowski, 2006). Por otro lado, la distribución de asentamientos entre los 25000 y los 20000 años AP sugiere que el desplazamiento de las poblaciones humanas hacia el Sur del continente durante el enfriamiento climático se encontró con importantes barreras naturales que impidieron su traslado hacia latitudes más meridionales. De esta manera, la práctica inexistencia de ocupaciones en la Península Balcánica y en la Península Itálica sugiere que la orografía impuesta por las cadenas montañosas de los Alpes y de los Cárpatos pudo funcionar como barrera biogeográfica en la expansión al sur de Europa de las poblaciones humanas (Ilustración 3).



Distribución del total de yacimientos europeos (n=3471) en intervalos de 200 años. Se representa también las oscilaciones climáticas globales reflejadas en los isótopos de oxígeno (**δ**O18).



Distribución de los valores de unidad tipificada (SCDP) de los yacimientos de la Península Ibérica (rojo) y del Norte de Europa (verde). En azul se señalan las oscilaciones climáticas reflejadas en los isótopos de oxígeno (**δ**O18).

Tras la contracción en el número de asentamientos en toda Europa observado entre los 24400 y los 21200 años AP (Ilustración 4), empieza una importante tendencia de incremento demográfico, excepto en el Norte de Europa (Ilustración 5), donde no se aprecia un aumento en el número de asentamientos hasta los 14800 años AP, coincidiendo con el final del evento climático Heinrich 1 (17000-14000 años AP) y con los inicios de la cultura del Magdaleniense. Con el evento climático Heinrich 1, en muchas regiones del globo la temperatura media disminuyó y el desprendimiento de icebergs en el Atlántico Norte afectó a la circulación termohalina y al clima global. Si entre los 20000 y los 15000 años AP, la distribución espacial de los asentamientos mostraba una intensa concentración en torno al Garona y al Norte de la Cornisa Cantábrica, tras el evento Heinrich 1 los asentamientos humanos se expanden por el sur de los Alpes, por nuevas áreas de la Península Itálica y, a partir de los 15000 años AP, cuando aumenta de forma importante la temperatura media global, por todo el Norte de Europa, destacando una mayor concentración de las ocupaciones humanas en torno al valle del Rin (Ilustración 3).

El Magdaleniense, caracterizado por la proliferación de arte mueble y arte parietal, se ha relacionado con un incremento demográfico sin precedentes en Europa (Otte, 2012). Efectivamente, las curvas SCDP reflejan que, coincidiendo con el *interestadial Bolling-Allerod,* caracterizado por un abrupto calentamiento climático entre los 14800 y los 14200 años AP y el retroceso de las capas de hielo glaciares, el Norte de Europa es ocupado y se inicia una tendencia general de fuerte incremento demográfico en todas las regiones, pero ocurre primero en la Península Ibérica y, posteriormente, en las latitudes más altas (Ilustración 5). Una vez más, este incremento significativo en el número de asentamientos y su expansión geográfica cruzando Europa de Este a Oeste, sugiere la llegada de nuevos grupos humanos, lo que se ve confirmado con estudios de ADN mitocondrial (Richards et al. 2000; Rootse et al. 2004).

Hace 14000 años AP, se inicia una fase de brusco enfriamiento global conocido como *Older Dryas*, coincidiendo con una contracción demográfica que llega a su punto más bajo entre los 14200 y los 13600 años AP (Ilustración 4). A partir de entonces, tiene lugar el mayor incremento demográfico de la Europa del Paleolítico Superior, cuyo punto más alto tiene lugar en torno a los 12400 años AP (Ilustración 4). En torno a los 12400 años AP, se inicia el evento climático conocido como *Younger Dryas,* caracterizado por un abrupto enfriamiento de las temperaturas globales. Este evento supone el final de la expansión demográfica previa y, a partir de entonces, comienza una fuerte contracción en el número de asentamientos humanos, que llega a su punto más bajo en los 11600 años AP (Ilustración 4). Ese descenso del número de asentamientos fue mucho mayor en la Península Ibérica que en el Norte de Europa (Ilustración 5), lo que probablemente se deba a esa importante agrupación previa de asentamientos en la parte septentrional del continente, particularmente en torno al valle del Rin. A partir de entonces, y por vez primera, el número de ocupaciones humanas es mayor en el Norte de Europa que en la Península Ibérica (Ilustración 5). Por tanto, podemos afirmar

que a partir de los 14800 años AP, y coincidiendo con bruscos cambios climáticos (Tabla 1), tienen lugar las expansiones y contracciones demográficas de mayor envergadura de la Europa anterior al Holoceno. Esta correspondencia entre las fluctuaciones climáticas y los episodios de expansión o contracción en el número de asentamientos queda reflejada en la correlación estadísticamente significativa entre ambas variables (p-valor < 0,001; r 0,27).

Evento Climático	Cronología (años AP)	Fase	
Younger Dryas	12650		GS-1
Allerod	12900	GI-1a	GI-1
	13150	GI-1b	
	13900	GI-1c	
Older Dryas	14050	GI-1d	
Bolling	14700	GI-1e	

Tabla 1 Eventos climáticos del final del Paleolítico Superior y sus fases.

Por tanto, podemos afirmar que la dinámica demográfica en Europa durante el Paleolítico Superior estuvo fuertemente influenciada por tres factores: las fluctuaciones climáticas, los accidentes geográficos y la llegada de nuevos grupos humanos provenientes del Este. En base a estos tres factores, las ocupaciones humanas se distribuyen de una determinada manera siguiendo el curso marcado por los principales valles fluviales del continente.

El análisis llevado a cabo en el presente trabajo pone de manifiesto los patrones de dispersión de asentamientos de los grupos humanos en Europa entre los 400000 y los 10000 años AP. En base a todo esto, podemos sintetizar el trabajo realizado en la delimitación de una serie de fases y subfases en la evolución demográfica en la Europa del Paleolítico Superior:

> Fase 1. 40000-24400 años AP. Tendencia de ligero incremento demográfico. Corresponde con la llegada de *H. sapiens* a Europa, momento en el que el valle del Danubio funciona como un corredor natural en la dispersión de las comunidades cazadora-recolectoras hacia el Oeste. La distribución de los asentamientos muestra una gran dispersión, lo que contribuye a que el aumento demográfico se caracterice por constantes fluctuaciones, con picos y caídas.
>
> Fase 1.a. 35000-30000 años AP- Desplazamiento de las poblaciones humanas hacia el Oeste y disminución considerable del número de ocupaciones en el Este de Europa. Corresponde con la extinción de *H. neanderthalensis* y la expansión de *H. sapiens* y la cultura Auriñaciense. La mayor concentración de asentamientos se encuentra al sur del Ródano.
>
> Fase 1.b. 30000-24400 años AP. Incremento en la dispersión geográfica entre asentamientos, siguiendo un eje Este-Oeste. Dicho eje parte del Mar Negro y,

siguiendo el valle del río Dniéster, se expande hacia el Norte de los Cárpatos, por la parte septentrional del Danubio al norte de los Alpes y, posteriormente, se distribuye hacia el sur del Ródano, por la Cornisa Cantábrica y el litoral mediterráneo de la Península Ibérica. Coincide con la aparición de la cultura Gravetiense y revela cómo la expansión de los grupos humanos en Europa se ha vertebrado en torno a los principales valles fluviales del continente.

Fase 2. 24400-21200 años AP. Como resultado del enfriamiento climático del Último Máximo Glaciar, el número de asentamientos humanos en Europa se ve significativamente reducido, produciéndose una redistribución espacial de los yacimientos. El Norte de Europa es desocupado por el avance de las condiciones glaciares y las comunidades humanas se desplazan a latitudes más meridionales, encontrándose con dos importantes barreras biogeográficas en este proceso: la orografía impuesta por los Alpes y por los Cárpatos. La mayor densidad de ocupaciones se localiza en tres zonas que funcionaron como refugio a las comunidades de mamíferos ante la caída de las temperaturas: la Península Ibérica, con una importante dispersión entre asentamientos; el sur de Francia, con una mayor concentración entre asentamientos en torno al Garona; y, finalmente, en torno al río Dniéster, al norte de los Cárpatos.

Fase 3. 21200-15000 años AP. Coincidiendo con el final de la cultura Gravetiense y los comienzos del Solutrense, se observa una tendencia de incremento demográfico, particularmente en las zonas que previamente sirvieron como refugio natural ante el enfriamiento del UMG. La mayor densidad de ocupaciones humanas se encuentra en torno al Garona y en la Cornisa Cantábrica, si bien ahora se empiezan a ocupar territorios de latitudes más bajas y, por vez primera, hay un incremento destacable en el número de asentamientos en la Península Itálica y en la Península Balcánica.

Fase 4. 15000-10000 años AP. Es una fase de abruptas fluctuaciones demográficas y climáticas. En estos momentos tiene lugar el mayor incremento y la mayor contracción demográfica de la Europa del Paleolítico Superior.

Fase 4.1. 15000-14200 años AP. Coincidiendo con la aparición de la cultura Magdaleniense, el calentamiento climático del *interestadial Bolling-Allerod* permite la ocupación del Norte de Europa y se inicia una tendencia general de fuerte incremento demográfico.

Fase 4.2. 14200-13600 años AP. Coincidiendo con el enfriamiento climático del *Older Dryas*, hay una importante contracción demográfica.

Fase 4.3 13600-12400 años AP. A partir de entonces, tiene lugar el mayor incremento demográfico de Europa del Paleolítico Superior, cuyo punto más alto se sitúa en torno a los 12400 años AP.

Fase 4.4 12400-11600 años AP. En torno a los 12400 años AP, se inicia el evento climático conocido como *Younger Dryas,* caracterizado por un abrupto enfriamiento de las temperaturas globales. Este evento genera, una vez más, una fuerte contracción en el número de asentamientos humanos, que llega a su punto más bajo en los 11600 años AP.

Fase 4.5. 11600-10000 años AP. Por vez primera, el número de yacimientos es considerablemente mayor en el Norte de Europa que en la Península Ibérica, si bien a medida que va disminuyendo el número de yacimientos del primero, va aumentando en misma proporción el número de asentamientos del segundo.

4. Conclusiones

En este trabajo se ha realizado un análisis diacrónico, espacial y demográfico de las ocupaciones humanas del Paleolítico Superior. El análisis de la distribución y de las densidades de las ocupaciones humanas a lo largo del tiempo ha revelado los criterios espaciales de interacción entre las poblaciones humanas y el medio en sus dispersiones por el continente europeo. En esta línea, podemos afirmar que las migraciones humanas en Europa estuvieron fuertemente influenciadas tanto por las fluctuaciones climáticas globales, como por los accidentes geográficos y por la llegada de nuevos grupos humanos por el Este del continente. De esta manera, destaca el papel de los grandes valles fluviales de Europa como vías de dispersión de grupos humanos, desempeñando un papel central los valles del Dniéster, del Danubio, del Ródano y, posteriormente, el valle del Rin. Por el contrario, hasta los 20000 años AP, los principales accidentes orográficos del continente supusieron un límite en las dispersiones de las comunidades humanas al Sur del continente en los momentos de enfriamiento climático, destacando en este sentido la cadena montañosa de los Alpes y de los Cárpatos. Durante el Último Máximo Glaciar caen las temperaturas medias globales, el Norte de Europa es desocupado por el avance de los casquetes de hielo y la Península Ibérica, el Sur de Francia y el valle del Dniéster experimentan un incremento en el número de asentamientos, lo que se debe a que estas tres zonas biogeográficas sirvieron como refugio natural para las poblaciones humanas. Finalmente, a partir de los 15000 años AP tiene lugar las mayores expansiones y contracciones demográficas en Europa, lo que guarda una estrecha relación con el inicio de abruptas fluctuaciones climáticas y con la llegada de nuevos grupos humanos.

5. Agradecimientos

M. V. C. es beneficiario de un contrato pre-doctoral financiado por la Junta de Castilla y León con el Fondo Social Europeo, a través de la Consejería de Educación. A. N. L. lo es de otro contrato similar, de Formación del Profesorado Universitario, del Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España.

6. Bibliografía

Andersen, K. K., Azuma, N., Barnola, J. M., Bigler, M., Biscaye, P., Caillon, N., & Flückiger, J. (2004). "High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period". *Nature*, *431*(7005), 147.

Ashton, N. & Hosfield, R., (2010). "Mapping the human record in the British early Palaeolithic: evidence from the Solent river system". *J. Quat. Sci.* 25 (5), 737–753

Bocquet-Appel, J. P. & Demars, P. Y., (2000). "Population kinetics in the Upper Palaeolithic of Western Europe". *J. Archaeol. Sci.* 27 (7), 551–570.

Bocquet-Appel, J. P., & Tuffreau, A. (2009). "Technological responses of Neanderthals to macroclimatic variations (240,000-40,000 BP)". *Hum. Biol.*, 77 (4), 287-307.

Carrasco, R. M., de la Villa, J., de Pedraza, J., Dominguez-Villar, D., & Willenbring, J. K. (2011). "Reconstrucción y cronología del glaciar de meseta de la Sierra de Béjar (Sistema Central Español) durante el máximo glaciar". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Geología*, *105*, 125-135.

Conard, N. J., Bolus, M., & Münzel, S. C. (2012). "Middle Paleolithic land use, spatial organization and settlement intensity in the Swabian Jura, southwestern Germany". *Quat. Int.*, *247*, 236-245.

Demars, P., (1998). "Les rapports de l'homme et du mileu dans le nord de l'Aquitaine au Paléolithique supérieur l'implantations des habitats". Bull. Préhist. Sud-Ouest 5, 13–30

Derex, M., Beugin, M. P., Godelle, B., & Raymond, M. (2013). "Experimental evidence for the influence of group size on cultural complexity". *Nature*, *503*(7476), 389.

Dogandžić, T., McPherron, S., & Mihailović, D. (2014). "Middle and Upper Paleolithic in the Balkans: continuities and discontinuities of human occupations". *Palaeolithic and Mesolithic research in the central Balkans*, 83, 83-94.

Downey, S. S., Haas, W. R., & Shennan, S. J. (2016). "European Neolithic societies showed early warning signals of population collapse". *PNASS*, *113*(35), 9751-9756.

Drake, B. L., Blanco-González, A., & Lillios, K. T. (2017). “Regional demographic dynamics in the Neolithic transition in Iberia: results from summed calibrated date analysis”. *Journal of Archaeological Method and Theory*, *24*(3), 796-812

Fahrig, L. (1997). “Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction”. *The Journal of Wildlife Management*, 32, 603-610.

French, J. C. (2015). “The demography of the Upper Palaeolithic hunter–gatherers of Southwestern France: A multi-proxy approach using archaeological data”. *Journal of Anthropological Archaeology*, 39, 193-209.

Fu, Q., Mittnik, A., Johnson, P. L., Bos, K., Lari, M., Bollongino, R., & Ronchitelli, A. M. (2013). “A revised timescale for human evolution based on ancient mitochondrial genomes”. *Current biology*, *23*(7), 553-559.

Hayden, B., (2012). “Neanderthal social structure?” *Oxford J. Archaeol*, 31 (1), 1–26.

Henrich, J. (2004). “Demography and cultural evolution: how adaptive cultural processes can produce maladaptive losses—the Tasmanian case”. *American Antiquity*, *69*(2), 197-214.

Jones, E. R., Gonzalez-Fortes, G., Connell, S., Siska, V., Eriksson, A., Martiniano, R., & Meshveliani, T. (2015). “Upper Palaeolithic genomes reveal deep roots of modern Eurasians”. *Nature communications*, *6*, 8912.

Kozlowski, J. K., & Otte, M. (2000). “The formation of the Aurignacian in Europe”. *Journal of Anthropological research*, *56*(4), 513-534.

Mellars, P., French, J.C., (2013). “Population changes across the Neanderthal-to-modern-human transition in western France: a reply to Dogandzic and McPherron (2013).” *J. Hum. Evol.* 65 (3), 330–333

Otte, M. (2012). “Appearance, expansion and dilution of the Magdalenian civilization”. *Quaternary international*, *272*, 354-361.

Premo, L.S., Kuhn, S.L., (2010). “Modeling effects of local extinctions on culture change and diversity in the Paleolithic”. *PLoS ONE,* 5 (12), e15582

Scally, A., & Durbin, R. (2012). “Revising the human mutation rate: implications for understanding human evolution”. *Nature Reviews Genetics*, *13*(10), 745.

Soffer, O. (1993). “Upper Paleolithic adaptations in Central and Eastern Europe and man-mammoth interactions”. En *From Kostenki to Clovis* (pp. 31-49). Springer, Boston, MA.

Sommer, R. S., & Nadachowski, A. (2006). “Glacial refugia of mammals in Europe: evidence from fossil records”. *Mammal Review*, *36*(4), 251-265.

Tallavaara, M., Luoto, M., Korhonen, N., Järvinen, H., & Seppä, H. (2015). “Human population dynamics in Europe over the Last Glacial Maximum”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(27), 8232-8237.

van Andel, T.H., Davies, W., Weniger, B., (2003). “The human presence in Europe during the last glacial period 1: human migrations and the changing climate”. en: van Andel, T.H., Davies, W. (Eds.), *Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape during the Last Glaciation: Archaeological Results of the Stage 3 Project*. McDonald Institute Monographs, Cambridge, pp. 31–57.

Vermeersch, P.M., 2017. *Radiocarbon Palaeolithic Europe Database, Version 23*. Disponible en: http://ees.kuleuven.be/geography/projects/14c-palaeolithic/index.html.