

KOBIE SERIE ANEJO, nº 16: 181-196
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia
Bilbao - 2017
ISSN 0214-7971
Web <http://www.bizkaia.eus/kobie>

ARQUEOLOGÍA Y CRONOLOGÍA: UN TRABAJO EN PROGRESO

Archaeology and chronology: a work in progress

Georges Sauvet¹

Palabras-claves: Cronología absoluta. Carbono-14. Uranio/Torio. Causas de error.

Keywords: Absolute chronology. Carbon-14. Uranium/Thorium. Causes of error.

Hitz gakoak: Behin betiko kronologia. Karbono-14. Uranio/Torio. Akatsaren zergatia.

RESUMEN:

La cronología es una necesidad absoluta en Arqueología. Los métodos físicos de datación (carbono-14, uranio/torio, termoluminiscencia) han efectuado un progreso muy acelerado en los últimos 50 años. La precisión es ahora mucho mayor que antes, pero aún existen muchas causas de error, que son frecuentemente infravaloradas por los arqueólogos y apenas aclaradas por los especialistas. En este artículo veremos que una confianza excesiva en las dataciones absolutas, muchas veces combinada con presupuestos implícitos, puede alterar el razonamiento arqueológico. Inversamente, los prejuicios pueden conducir a rechazar datos perfectamente válidos. Para desarrollar un aparato crítico propio del método arqueológico es necesario poseer un conocimiento objetivo y controlado de las causas de error inherentes a las dataciones absolutas. En este trabajo presentaremos algunos ejemplos, que se apoyarán esencialmente en datos relativos al arte parietal del Paleolítico Superior, campo donde la cronología absoluta tiene una base científica más frágil.

ABSTRACT:

Absolute chronology is an absolute necessity for archaeologists. The dating methods (Carbon-14. Uranium/Thorium, thermoluminescence) have much progressed during the last 50 years. The precision is now much better, but many sources of error still persist and they are frequently underestimated by archaeologists and hardly mentioned by specialists. In this article, I wish to demonstrate that an excessive confidence in the absolute dates, very often combined with implicit presupposition, may alter the archaeological reasoning. On the other hand, subjective prejudice may lead to refuse well-established data. An objective and controlled knowledge of the causes of error is required to develop a critical mind appropriate to the archaeological approach. The examples will be mostly taken in the parietal art of the Upper Palaeolithic, which is doubtless the domain where absolute chronology has the weakest scientific base.

¹ CREAP-Cartailhac, Centre de Recherche et d'Etudes de l'art préhistorique, Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Toulouse (USR 3414), Université de Toulouse Jean-Jaurès.

LABURPENA:

Arkeologian, kronologia premiazkoa da. Datazio metodo fisikoek (karbono-14a, uranioa / torioa, termolumineszentzia) aurrerapen oso azkarrak izan dituzte azken 50 urteetan. Zehaztasuna lehen baino askoz ere handiagoa da orain, baina oraindik badira akats-arrazoi asko, arkeologoen gutxietsi ohi dituztenak eta espezialistek ia argitu ez dituztenak. Artikulu honetan, datazio absolutuetan jarritako gehiegizko konfiantzak, askotan suposaketa inplizituekin bateratuta, arrazoiketa arkeologikoa aldatu dezakeela ikusiko dugu. Alderantziz, aurreiritziek guztiz balizkoak diren datuak errefusatzea eragin dezakete. Metodo arkeologikoari dagokion aparatu kritikoa garatzeko, beharrezkoa da datazio absolutuetan dauden akatsen arrazoien ezagutza objektiboa eta kontrolatua izatea. Lan honetan zenbait adibide aurkeztuko ditugu, Goi Paleolitoko labar artearekin zerikusia duten datuetan oinarrituko direnak, kronologia absolutuak oinarri zientifiko ahulagoa duen eremuan.

1. INTRODUCCIÓN.

El arqueólogo controla las estratigrafías que descubre en sus excavaciones y que le dan una cronología relativa de los acontecimientos prehistóricos, pero es tributario de los científicos de otras disciplinas para obtener las referencias de cronología absoluta que necesita. La situación parece muy desequilibrada y genera una incompreensión que induce comportamientos peligrosos que dependen más del campo psicológico que científico. Una inclinación natural de los arqueólogos consiste en aceptar los resultados que les otorgan los físicos, sin emitir la menor duda, cuando van en el sentido que esperan y a rechazar los datos más seguros cuando no corresponden a lo esperado. En ambos casos, las fechas desempeñan un papel decisivo en el razonamiento. Por otra parte, existe una inclinación natural de algunos físicos para minimizar u ocultar las causas metodológicas que pueden alterar los resultados, como si reconocer las incertidumbres pusiera en duda la calidad de su trabajo.

2. DE UN EXCESO AL OTRO.

Para ilustrar la fragilidad del razonamiento arqueológico, particularmente cuando se trata de la cronología del arte parietal, quisiera tomar dos ejemplos de actitudes extremas, opuestas, pero igualmente perjudiciales.

El primero caso es la datación por el método Uranio/Torio de capas de calcita que recubren pinturas en la cueva del Castillo (Cantabria). Entre las 50 fechas obtenidas, hay una que llega a 41400 años de calendario y que podría ser compatible con la última ocupación de los Neandertales en la cueva. Este dato aislado ha permitido avanzar la hipótesis de que quizá los Neandertales pudieran ser los autores de las primeras pinturas (en este caso, una simple mancha roja) (Pike *et al.* 2012). Éste no es el lugar para discutir la plausibilidad de tal hipótesis. Quiero solamente hacer notar que varios de los autores ya habían defendido una hipótesis similar con otros argumentos (d'Errico *et al.* 1998). Así, la fecha de 41400 años, en vez de ser discutida en relación con las posibles causas de error (véase más adelante), es admitida como un hecho científico indiscutible. Cuando las fechas confortan las ideas preconcebidas, son aceptadas sin reserva.

El segundo ejemplo es exactamente inverso. Se trata de la cueva de Chauvet (Ardèche). Aquí tenemos un centenar de fechas concordantes alrededor de 32000 BP obtenidas por 10 laboratorios (incluyendo fechas directas del pigmento de las pinturas) que apuntan hacia el Auriñaciense (Cuzange *et al.* 2007; Quiles *et al.* 2014). Como estas fechas no cuadraban con las ideas preconcebidas de algunos arqueólogos, se han forzado las argumentaciones para demostrar que las fechas radiocarbónicas eran falsas (Pettitt, Bahn 2014; Combier, Jouve 2014). Cuando las fechas no corresponden con las ideas preconcebidas, la imaginación se moviliza para encontrar argumentos contrarios y sustituir a la argumentación científica.

Aunque preferimos olvidarnos de estos casos extremos, es verdad que nos encontramos constantemente confrontados con estas dos tendencias. Por ello es necesario tener consciencia de la fragilidad de las fechas físico-químicas y de las causas que pueden

falsificarlas (sean o no claramente enunciadas), y establecer nuestro razonamiento sobre los datos arqueológicos, por encima de los radiométricos.

3. CAUSAS DE ERROR CONOCIDAS (Y ESCONDIDAS).

Vamos a examinar los principales métodos de los que disponemos para fechar directa o indirectamente las obras gráficas prehistóricas. La primera y la más empleada es el Carbono-14 y la segunda, más reciente, es el desequilibrio en la serie Uranio-Torio. Hay que reconocer que los laboratorios han hecho muchos progresos en los últimos años y trabajan arduamente para mejorar las técnicas y la precisión de las medidas y disminuir las causas de error.

El carbono-14 es el único método que permite obtener directamente la fecha del pigmento utilizado, pero el inconveniente es que se aplica únicamente a pigmentos negros hechos con carbón. Desde hace poco más de diez años, el método basado en el desequilibrio entre el uranio y el torio ha sido propuesto para datar las capas de calcita que recubren a veces las obras prehistóricas en las cavidades. El método es comúnmente utilizado para fechar corales y espeleotemas y estudiar los paleoclimas, pero su aplicación al arte parietal es más problemática. La ventaja es que se puede aplicar a cualquier obra (incluida la pintura roja o el grabado), pero es un método indirecto que da la fecha de la calcita y no de la obra subyacente. La termoluminiscencia permite igualmente fechar la calcita con las mismas ventajas e inconvenientes que el U/Th, pero hoy en día la precisión es insuficiente para resolver los problemas cronológicos del arte paleolítico.

Vamos a ver con más detalle los tres métodos poniendo el acento sobre los problemas que plantean y en las causas de errores conocidas, que a veces no son indicadas por los laboratorios.

3.1. Carbono-14.

Los principios fueron definidos por Libby en 1949. El carbono-14 (^{14}C) se forma en la alta atmósfera y luego se desintegra naturalmente. Se establece un equilibrio entre las dos reacciones de tal manera que la concentración de ^{14}C permanece constante en la atmósfera, en los océanos y en todos los seres vivos. La proporción de ^{14}C empieza a disminuir a la muerte del organismo. De aquí la posibilidad de calcular la fecha de su muerte. Además, Libby suponía que la concentración de carbono-14 había sido estable durante toda la prehistoria. Desafortunadamente investigaciones posteriores han demostrado que no fue así, lo que complica mucho los cálculos.

El decrecimiento del ^{14}C sigue la curva de la figura 1. El porcentaje de ^{14}C se divide en dos cada 5568 años, lo que se conoce como período de semi-vida. Al principio el método convencional de medida del ^{14}C residual consistía en contar el número de desintegraciones por minuto con un contador Geiger. Esto precisaba de al menos 10 gramos de carbón de madera o más de 100 gramos de hueso, es decir un lote de huesos supuestos de la misma edad. Ahora el método AMS (espectrometría de masa por acelerador) mide directamente la proporción de los isótopos 12 y 14 de carbono.

no. Ha reducido la muestra a unos miligramos de carbón, lo que ha permitido la datación directa de pinturas hechas con carbón y, en el caso de huesos, con una sola esquirla basta, lo que permite, por ejemplo, datar objetos de arte mueble.

Pero el método del ^{14}C introduce causas de error que son subestimadas en ocasiones (sino ignoradas) en los trabajos realizados por los arqueólogos. Cada medida física puede variar un poco a ambos lados de un valor medio m , siguiendo una curva en forma de campana de Gauss. La amplitud de las variaciones se caracteriza por s , la desviación estándar (*sigma*). La probabilidad que un valor se encuentre en el intervalo $m \pm s$ es de 68 %, y es de 95 % en el intervalo $m \pm 2s$. Es muy importante recordar que el intervalo de un *sigma* o de dos *sigmas* indica solamente la precisión de la medida, pero no tiene nada que ver con la exactitud de la fecha: una medida puede ser muy precisa y totalmente falsa, porque existen muchas causas de error no incluidas en el de medida física. Una de las principales causas es la presencia de impurezas orgánicas y el problema más difícil de resolver actualmente reside en el pre-tratamiento de las muestras.

Un ejemplo de la cueva del Castillo bastará para hacer entender la diferencia entre precisión y exactitud (fig. 2). La cantidad de carbón muestreada era suficiente para volver a hacer la medida dos veces a partir de la misma muestra. Los dos valores obtenidos difieren de 900 años, mientras que la desviación estándar es sola-

mente de 110 o 130 años: es decir que la diferencia entre las dos fechas es 7 veces superior a *sigma*. La precisión de las medidas es buena, pero uno de los dos valores tiene que ser inexacto (¡si no ambos!).

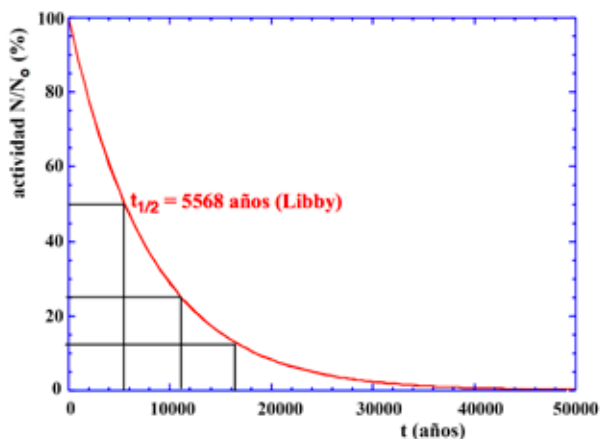


Figura 1. Curva de decaimiento de ^{14}C después de la muerte del organismo. El tiempo de vida media de 5568 años utilizado por W.F. Libby en 1949 ha sido corregido y corresponde ahora a 5730 ± 40 años, pero el valor de Libby se conserva por convención, lo que provoca una subestimación de las fechas en un 3% (ahora corregida gracias a las curvas de calibración).

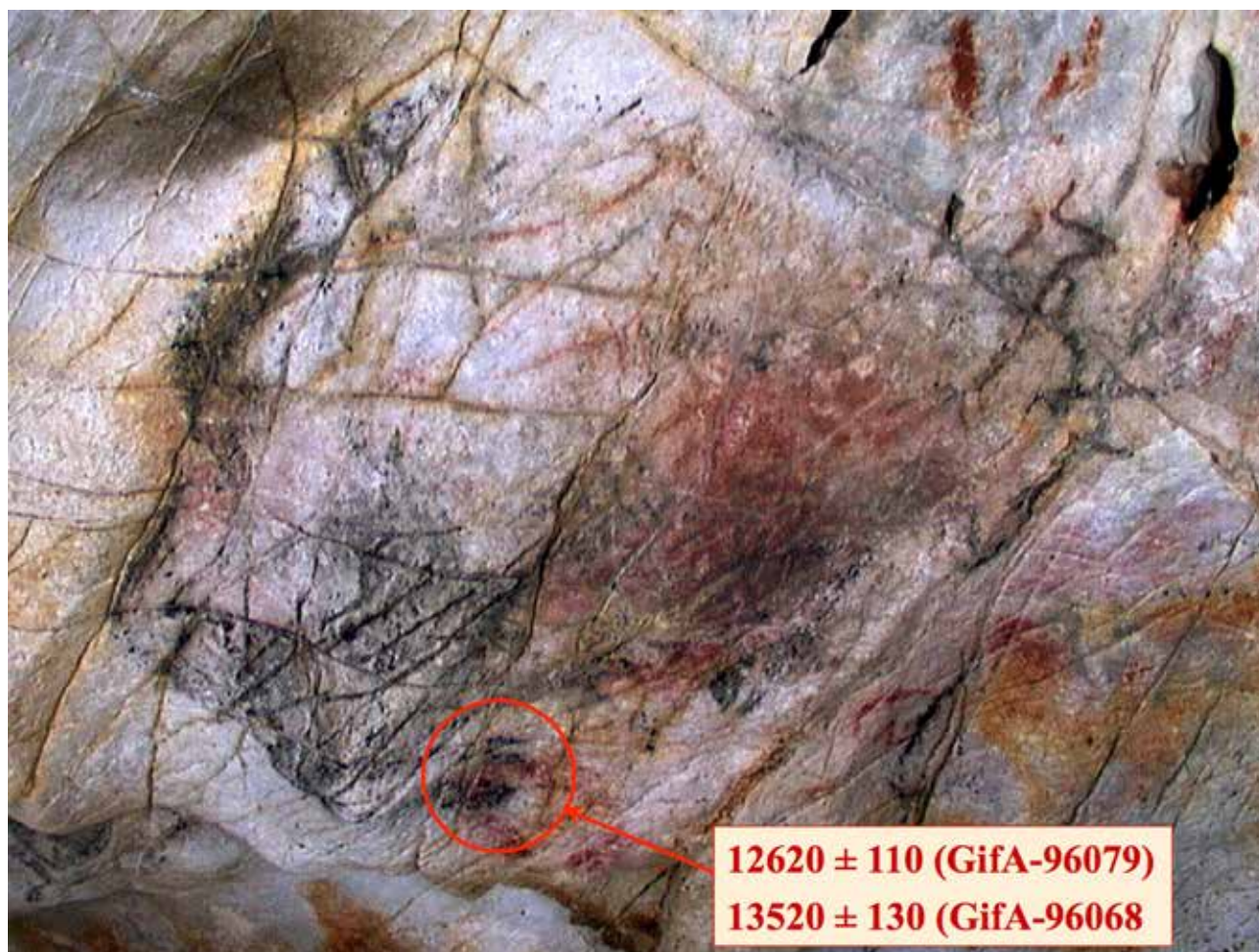


Figura 2. Datación por ^{14}C de un bisonte de la cueva del Castillo. Las dos medidas obtenidas a partir de la misma muestra difieren de 900 años, mientras la desviación estándar es de solamente 110-130 años.

Las consecuencias de la contaminación de las muestras son muy diferentes según se trate de carbono de edad geológica o de carbono reciente. La presencia de carbono de edad geológica (llamado "carbono muerto" porque no contiene ^{14}C) puede proceder de rastros de calcita, del humo de lámparas de acetileno o de bacterias "carbonatófagas", capaces de metabolizar los carbonatos de la pared. Este efecto es poco sensible y, por suerte, es independiente de la edad de la muestra, de tal manera que el

efecto se muestra relativamente poco importante (fig. 3A). Por ejemplo, un 10% de carbono muerto envejece solamente una fecha en 900 años. Este margen puede ser significativo para el Magdaleniense superior pero es insignificante para el Auriniaciense.

Al contrario, la presencia de carbono reciente como residuos de antorchas, microorganismos o ácidos húmicos tiene un efecto enorme que va en el sentido de rejuvenecer las fechas. Y este efecto crece con la edad de la muestra. Por ejemplo, una edad de

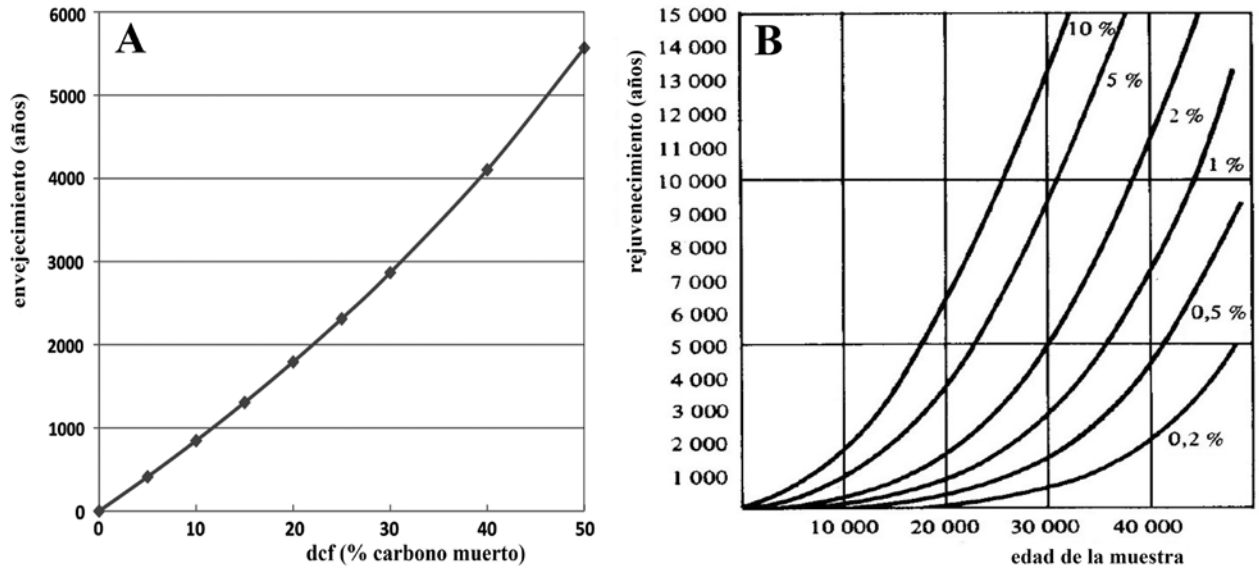


Figura 3. Efecto de una contaminación de la muestra en la edad radiocarbónica. A. Envejecimiento por la presencia de carbono de edad geológica ("carbono muerto"); B. Rejuvenecimiento por la presencia de carbono reciente. Este efecto es mucho más importante que el primero.

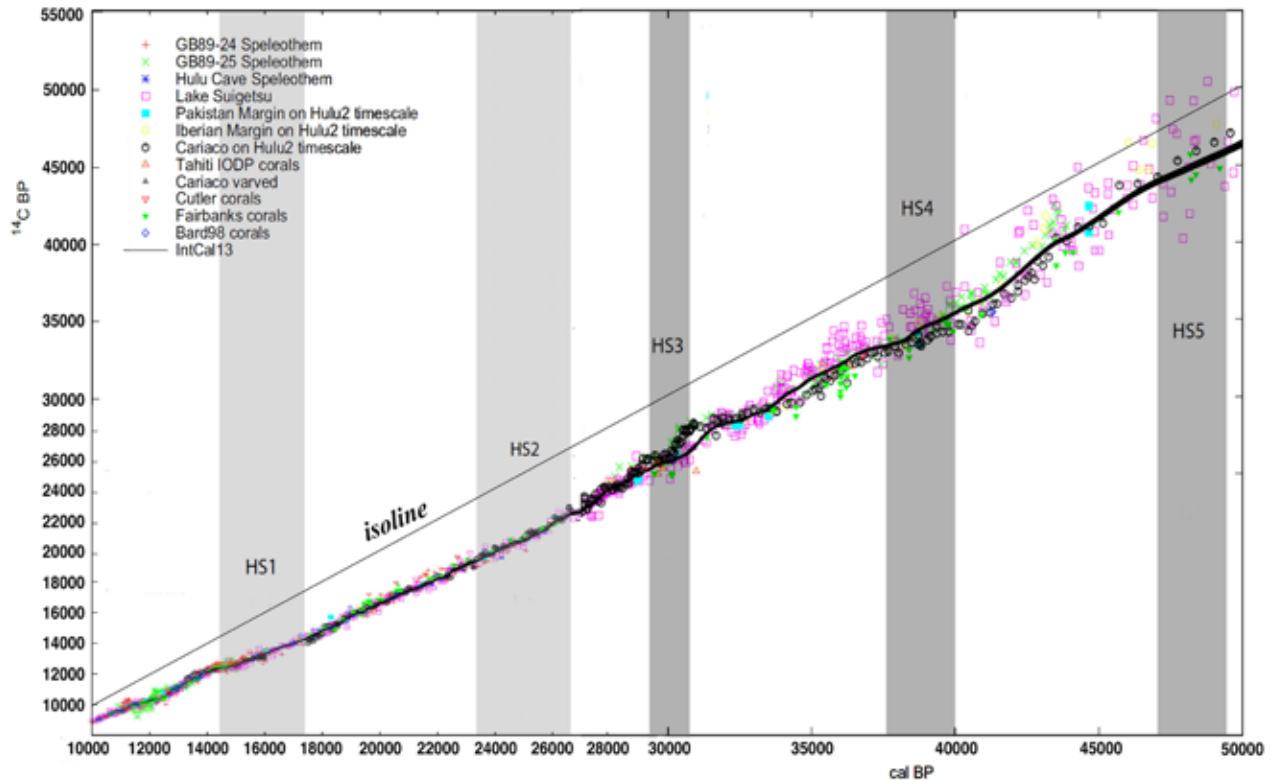


Figura 4. Curva de calibración Intcal13 de Oxford (OxCal 4.2). Nótese que la incertidumbre es muy amplia más allá de 30.000 cal BP.

Carbón	¹⁴ C BP (proceso ABA)	¹⁴ C BP (proceso ABOx-SC)	cal BP ^a (2 s)	ref.
Fumane (proto-auriñaciense)	30650 ± 260 (OxA-11347)	35640 ± 220 (OxA-17569)	40860-39700	Higham, 2011
	31830 ± 260 (OxA-11360)	35180 ± 220 (OxA-17570)	40400-39060	
	32120 ± 240 (OxA-19413)	34180 ± 270 (OxA-19414)	39420-38120	
	32530 ± 240 (OxA-19411)	34940 ± 280 (OxA-19412)	40150-38790	
Hueso	¹⁴ C BP (resina de intercambio iónico)	¹⁴ C BP (ultrafiltración)	cal BP ^a (2 s)	ref.
Geissenklösterle (Auriñaciense antiguo)	30100 ± 550 (OxA-6256)	35050 ± 600 (OxA-21659)	41030-38470	Higham et al., 2012

Tabla 1. Ejemplos de la influencia del proceso de pre-tratamiento sobre las fechas de ¹⁴C, en el caso de carbón y del hueso. a) Curva de calibración Intcal13 de Oxford.

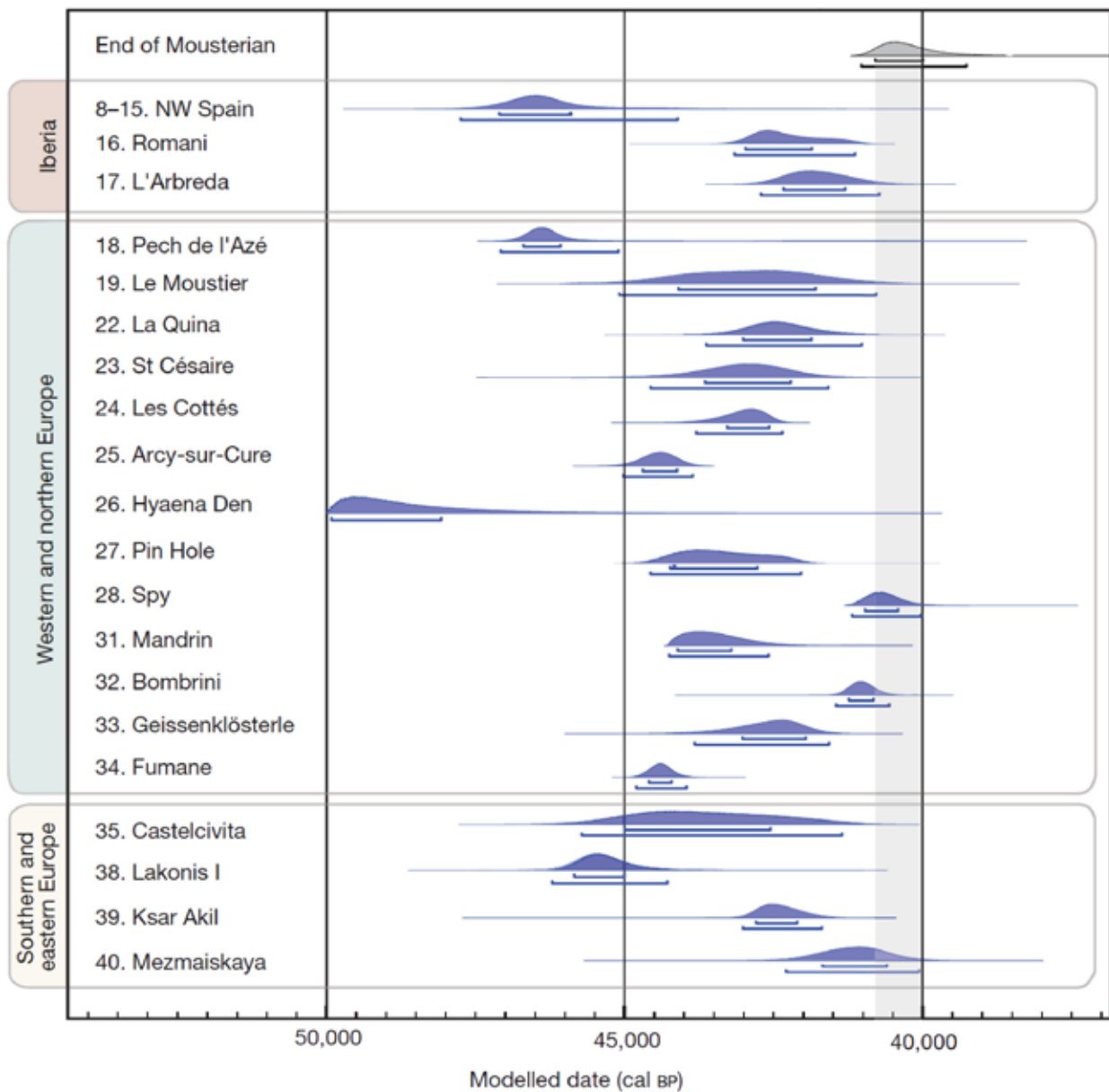


Figura 5. Estadística bayesiana para la última fase del Mustériense en Europa (según Higham et al., 2014).

una muestra de 40.000 años que contenga 1% de carbono reciente estará subestimada de más de 7000 años (fig. 3B). Así se entiende porqué el rejuvenecimiento es un fenómeno mucho más probable y más problemático que el envejecimiento. Eso explica la importancia otorgada a la mejora de los procesos de pre-tratamiento de las muestras.

Los procesos de pre-tratamiento han hecho muchos progresos en los últimos años. Para el carbón de madera, el procedimiento clásico ácido-base-ácido (ABA) es ahora reemplazado por el proceso ABOx-SC que comporta una fase de oxidación, seguida de una combustión escalonada (*step combustion*) (Higham 2011). Para el hueso, la purificación del colágeno que se hacía previamente sobre resina de intercambio iónico se hace ahora por ultrafiltración con una mejora espectacular (Higham et al. 2006). En unos casos, se ha demostrado que el aislamiento de un aminoácido, como la hidroxiprolina, aún podía mejorar los resultados, es decir, conducir a fechas más viejas que por ultrafiltración (Marom et al. 2012). En ambos casos, los nuevos procesos han envejecido las fechas de varios miles de años. Este progreso, añadido al cambio del método convencional por la espectroscopia AMS, conlleva que la mayor parte de nuestra cronología del Paleolítico superior, basada sobre fechas obtenidas hace más de 20 años, necesite ahora de una revisión completa.

Una tercera dificultad viene del hecho que, contrariamente a la hipótesis de Libby, el contenido de ^{14}C del CO_2 en la atmósfera no es una constante. Varió mucho en el curso de la Prehistoria. Para tener en cuenta esas variaciones hay que establecer una curva de calibración. Se han propuesto varios métodos: dendrocronología, recuento de las capas anuales de sedimentos en los lagos o comparación con fechas obtenidas por el método Uranio/Torio sobre corales o espeleotemas, etc.

Varias curvas de calibración han sido propuestas con los años: la última es IntCal13 de Oxford (fig. 4). En torno al 30.000 cal BP, las fechas calibradas son más antiguas que las fechas ^{14}C en unos 4000 años. Pero se puede observar que más allá de 30.000 cal BP, los datos son muy dispersos y la incertidumbre muy amplia. Una vez más, la desviación estándar que dan los softwares de calibración como OxCal-4.2 es ilusoria. Como dice T. Higham, especialista del Oxford Radiocarbon Accelerator Unit, "*Calibration is an ongoing process and new datasets are expected in the next few years*" (Higham et al. 2011: 555).

Los cambios introducidos por los recientes progresos de las técnicas son importantísimos, como lo muestran los resultados de la tabla 1. En el caso del carbón, se puede observar que las fechas para el protoauriñaciense de Fumane obtenidas por el proceso ABA eran bastante dispersas. Las nuevas fechas obtenidas por el proceso ABOx-SC son más antiguas entre 2000 y 5000 años y son mucho más coherentes. De igual modo, en el caso del hueso, las fechas del Auriñaciense antiguo de Geissenklösterle son más antiguas en 5500 años pasando de la purificación sobre resina de intercambio iónico a la ultrafiltración. Así, la transición Neandertal-Hombre moderno ha retrocedido en toda Europa, y se sitúa ahora cerca del 40.000 en años calibrados (Higham et al. 2014).

La estadística bayesiana de las fechas de la última fase Musteriense, obtenidas gracias a las mejoras en las técnicas de pre-tratamiento, confirma que las fechas de los últimos Neandertales no sobrepasan 40.000 cal BP en ninguna región de Europa (fig. 5).

Esto nos permite volver un momento a la teoría de la "frontera del Ebro" (Zilhao 2000). Antes de las fechas obtenidas por ultrafiltración, se conocían una serie de fechas para el Musteriense de la Península Ibérica que llegaban hasta 28.000 BP y eran contemporáneas del Auriñaciense de la Región Cantábrica y del Suroeste de Francia. Esta situación ha dado lugar a la hipótesis que los Neandertales habían podido encontrar un refugio al sur del Ebro. Pero nuevas fechas del Musteriense de Jarama VI y de Zafarraya han dado valores muy anteriores a 40.000 BP, es decir, del mismo orden de magnitud que las fechas al Norte del Ebro (Wood et al. 2013). Este caso ilustra de manera ejemplar que una teoría debe descansar sobre argumentos arqueológicos propios y no sobre fechas de ^{14}C que pueden revelarse falsas con posterioridad.

Es interesante constatar como el razonamiento de los arqueólogos cambia en función de los datos cronométricos. No vale la pena insistir sobre los casos de niveles arqueológicos que han cambiado de atribución cultural tras nuevas fechas radiocarbónicas. Tomaré solamente unos ejemplos procedentes del arte paleolítico.

El ejemplo de Chauvet es típico. Seis figuras animales fueron datadas directamente con fechas de 30.230 a 32.410 BP entre 1995 y 1996 (tabla 2). La probabilidad que estas obras correspondan a un acontecimiento único del punto de vista arqueológico supera el 95%. Sin embargo, algunos investigadores han puesto en duda las dataciones porque provenían de un solo laboratorio (Pettitt, Bahn 2003). Para responder a tal crítica, se realizó un primer programa de comparación entre laboratorios en 2007 (tabla 2). Tres muestras de carbón fueron compartidas entre 4 laboratorios independientes (Cuzange et al. 2007). Los resultados son indiscutibles. Todos se encuentran en una horquilla estrecha con un valor medio de 32.180 ± 220 BP, apenas superior de 1000 años a la media de las pinturas, pero en ningún caso más reciente como lo esperaban los incrédulos. Posteriormente, un segundo programa de intercomparación tuvo lugar en 2014 en el cual participaron 10 laboratorios (Quiles et al. 2014). Y los resultados han sido casi iguales a los de la serie precedente (tabla 2). Además otras fechas directas han sido obtenidas más recientemente (Quiles et al. 2016). Todas se encuentran en la misma horquilla que las precedentes (cf. fechas indicadas con la sigla GifA-SacA en la tabla 2).

La persistencia de unos arqueólogos a negar los datos acumulados a lo largo de los 20 últimos años, a pesar de dos programas de intercomparación entre laboratorios y la extraordinaria coherencia de los datos obtenidos, puede interpretarse por un bloqueo psicológico que les impide aceptar que el arte de Chauvet pueda ser Auriñaciense. Se inscriben en una preconcepción imponiendo que el arte debe seguir una evolución lineal del simple al complejo: ¡El arte de Chauvet es demasiado evolucionado para ser Auriñaciense! Esta posición nos recuerda a los "sabios" del siglo XIX que negaban la autenticidad de Altamira porque un arte tan bello no podía ser obra de "salvajes antediluvianos". El caso sería anecdótico si los mismos autores no fueran los que reivindican la existencia de un arte realizado por Neandertales.

El caso de Chauvet es una muestra paradigmática de las dificultades inherentes a un razonamiento arqueológico que no controla la cronología y no tiene más remedio que negarla cuando no le conviene. Es verdad que existen varias causas de error en la utilización del ^{14}C (hemos visto cuáles), pero negar la evidencia cuando está demostrada por tantos datos es "tirar el grano con la paja".

	Media (BP)	cal BP ^a (2 s)
Arte figurativo		
30230 ± 530 (GifA 96065)		
30340 ± 570 (GifA 95128)		
30790 ± 600 (GifA 95133)		
30940 ± 610 (GifA 95126)		
31350 ± 620 (GifA 96063)		
31490 ± 430 (GifA-13105-SacA)	31380 ± 163	35680 - 34840
31800 ± 990 (GifA-13104-SacA)		
31830 ± 450 (GifA-13134-SacA)		
31830 ± 450 (GifA-13095-SacA)		
31950 ± 460 (GifA-13034-SacA)		
32410 ± 720 (GifA 95132)		
1° programa de intercomparación (2007) (4 laboratorios)		
carbón 1 (8 medidas)	32 151 ± 83	36310 - 35790
carbón 2 (9 medidas)	31 857 ± 79	36080 - 35470
carbón 3 (7 medidas)	31 755 ± 105	36020 - 35310
2° programa de intercomparación (2014) (10 laboratorios)		
carbón 1 (21 medidas)	31979 ± 378	36730 - 35010
carbón 2 (22 medidas)	32061 ± 373	36860 - 35080

Tabla 2. Fechas ¹⁴C de la cueva de Chauvet. a) Curva de calibración Intcal13 de Oxford.

3.2. U/Th.

El carbono-14 es el único método que permite la datación directa de pigmentos negros hechos con carbón. Otros métodos son indirectos porque consisten a datar las costras de calcita que recubren a veces las obras prehistóricas. Uno de estos métodos se basa en el desequilibrio entre los isótopos de Th-230 y U-234 en la serie del uranio-238. Aunque da resultados fiables en el caso de espeleotemas de gran diámetro, la transposición del método a la datación de capas finas de calcita resulta problemática.

Recordemos brevemente los principios del método. En la familia del uranio-238, los elementos de corta vida pueden ser ignorados y queda sólo considerar el uranio-234 y el torio-230. El uso del método para la datación de la calcita depende de varias hipótesis difíciles de comprobar. La primera hipótesis es que, cuando se forma la calcita, contiene cierta cantidad de uranio porque el uranio es soluble en agua, pero no el torio, ya que este es insoluble. Así, la proporción ²³⁰Th / ²³⁴U es igual a cero en el tiempo inicial. Con el tiempo aparece ²³⁰Th. La segunda hipótesis es aún más difícil de comprobar. Según ella, la calcita se comporta como un sistema cerrado, es decir que no hay intercambios de materia con el medio exterior. Si las dos hipótesis se demuestran como ciertas,

la edad de la calcita puede deducirse de la proporción de los tres isótopos de larga vida determinada por técnicas de espectrometría de masa.

El método no es nuevo. Fue propuesto para la datación de corales y luego de espeleotemas. En el caso de espeleotemas gruesos, las muestras se toman en el corazón de la estalagmita a lo largo del eje de crecimiento de tal manera que los intercambios con el exterior son muy limitados. La hipótesis de un sistema cerrado se verifica en la mayoría de los casos y las edades siguen el eje de crecimiento de manera muy coherente (fig. 6). Este método es uno de los medios preferidos para establecer las curvas de calibración del carbono-14.

Si el método U/Th es fiable en el caso de espeleotemas gruesos, ¿qué se pasa en el caso de capas finas de calcita depositadas sobre obras prehistóricas? En este caso, se plantean dos problemas: 1) La calcita no se forma de manera continua en cuevas lo que conduce a fechas anormalmente recientes en muchos casos; 2) La hipótesis del sistema cerrado es difícil de verificar y la pérdida de uranio puede conducir a fechas anormalmente viejas (Pons-Branchu *et al.* 2014).

En varias cuevas se han observado hiatos en el crecimiento de espeleotemas. En los casos de Villars (Dordoña), de Chauvet

(Ardèche) y del Pindal (Asturias), los espeleotemas vuelven a formarse, después de una larga interrupción, a partir de 15-16000 cal BP, momento que corresponde con el interestadio templado de Bölling-Alleröd (Genty *et al.* 2004; Genty, 2008; Moreno *et al.* 2010). Pero no se pueden establecer reglas. Cada cueva tiene su régimen particular y debe ser estudiada en sí misma. Igualmente, el crecimiento de la calcita puede variar en unos metros de distancia dentro de un mismo sistema kárstico.

En muchos casos, las fechas obtenidas por U/Th representan *terminus ante quem* sin relación directa con los datos arqueológicos conocidos. Por ejemplo, resulta de escaso interés para el arqueólogo saber que la figura de reno de Covalanas “no fue realizada en un momento de la Edad del Hierro o posterior” (Bischoff *et al.* 2003). Una nueva muestra realizada mucho más tarde, otorgó una fecha de aproximadamente 6000 años (Pike *et al.* 2012), pero no cambia nada que la fecha sea de la Edad del Hierro o de la Edad del Bronce. Eso confirma simplemente de una forma indirecta que la formación de la calcita se interrumpió o fue muy lenta durante las fases más frías del Paleolítico superior. Se trata de un fenómeno hidrogeológico que se desarrolló principalmente durante el Holoceno y por lo tanto mucho más tardío que las pinturas paleolíticas.

La segunda dificultad es que la calcita en capa fina y en medio húmedo puede comportarse como un sistema abierto y sufrir intercambios con el exterior, particularmente una pérdida de uranio por lixiviación.

Se ha demostrado de la manera siguiente: en ausencia de intercambios con el entorno, la proporción $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U}$ tiende hacia un valor límite de 1 después de un tiempo muy largo, lo que se llama el equilibrio secular. Por lo tanto, si se observan proporciones $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U} > 1$ (mientras la proporción $^{234}\text{U} / ^{238}\text{U}$ se mantiene cerca de 1), es la prueba que el sistema se comportó como sistema

abierto y que una parte del uranio ha podido ser eliminada por disolución. Tal situación se ha observado en cuevas italianas (Borsato *et al.* 2003). Un tercio de los espeleotemas estudiados por U/Th presentan proporciones $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U}$ muy superiores a 1, que pueden explicarse por la pérdida de uranio o por la aportación de torio. En este estudio, hay valores que sobrepasan 2, lo que significa que más de la mitad del uranio ha sido eliminado.

El suelo estalagmítico de una cueva austríaca ha sido estudiado y fechado por U/Th (Scholz, Hoffmann 2008). Se observan fases de crecimiento rápido y un fenómeno representado en la figura 7 por una banda blanca que corresponde a la práctica interrupción del crecimiento de la calcita entre 190 y 130 ka: apenas 2 mm en 60.000 años. Es interesante notar que durante este período las fechas calculadas son anormalmente viejas y que, en el caso de la muestra tomada a 41 mm de la base, es imposible determinar una edad porque la proporción $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U}$ es superior a 1 (“out of range” según la expresión de los autores), lo que muestra una importante pérdida de uranio, confirmada por concentraciones de uranio muy bajas en esta zona, hasta 10 veces más bajas que a ambos lados de la misma columna. Se ignora por qué motivo la calcita puede pasar temporalmente a un comportamiento de sistema abierto, pero no se debe ocultar este hecho porque sus consecuencias pueden ser muy graves. Si la pérdida de uranio puede conducir a proporciones $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U}$ superiores a 1, es fácil imaginar las consecuencias de una pérdida mucho más pequeña, casi indetectable, sobre el envejecimiento aparente de la fecha de la calcita².

- 2 Para evaluar el efecto de una pérdida de uranio, tomemos un ejemplo sencillo en la horquilla temporal correspondiente al arte paleolítico: si la proporción $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U} \approx 0.25$, la edad de la calcita es aproximadamente de 31.400 años, pero si 20% del uranio es eliminado por lixiviación, la edad aparente será ≈ 40.900 años.

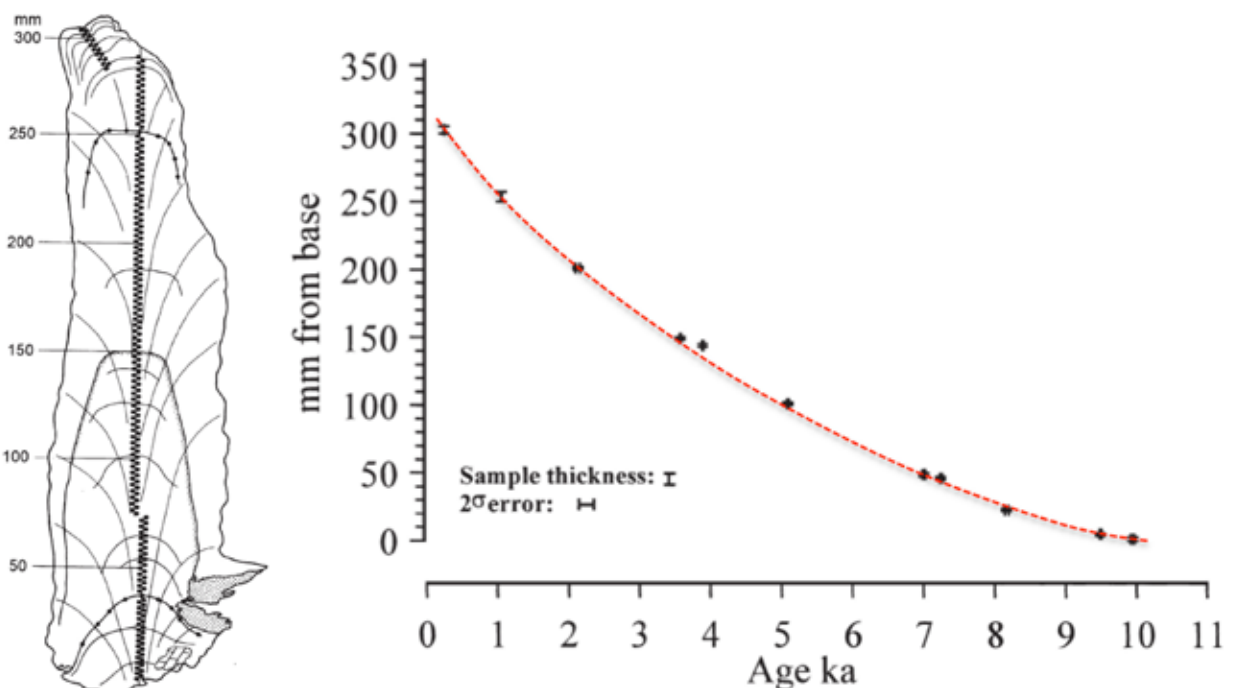


Figura 6. Ejemplo de correlación entre el crecimiento de una estalagmita y la edad de su formación medida por U/Th en el eje de crecimiento (según Lauritzen y Lundberg, 1999).

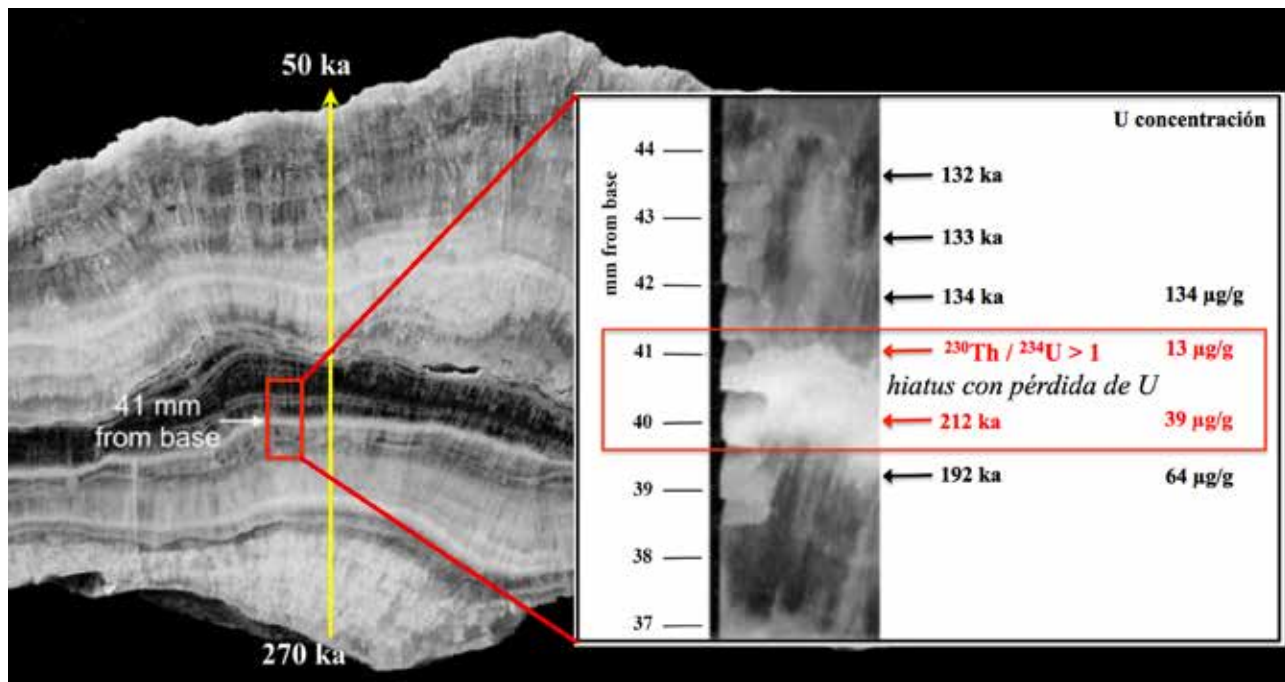


Figura 7. Suelo estalagmítico de la cueva Spannagel en los Alpes austríacos. El suelo de 11 cm de espesor se formó entre 270 ka y 50 ka. Cerca de 40-41 mm de la base, se percibe una anomalía: el crecimiento de la calcita es excesivamente lento (menos de 3 mm en 60.000 años). La relación $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ es igualmente anómala, siendo mayor que 1 en un caso, lo que impide calcular la edad. En la misma zona, la concentración de uranio es igualmente anormalmente baja (10 veces más baja a 41 mm que 1 mm encima), lo que confirma la pérdida de U (según Scholz y Hoffmann, 2008).

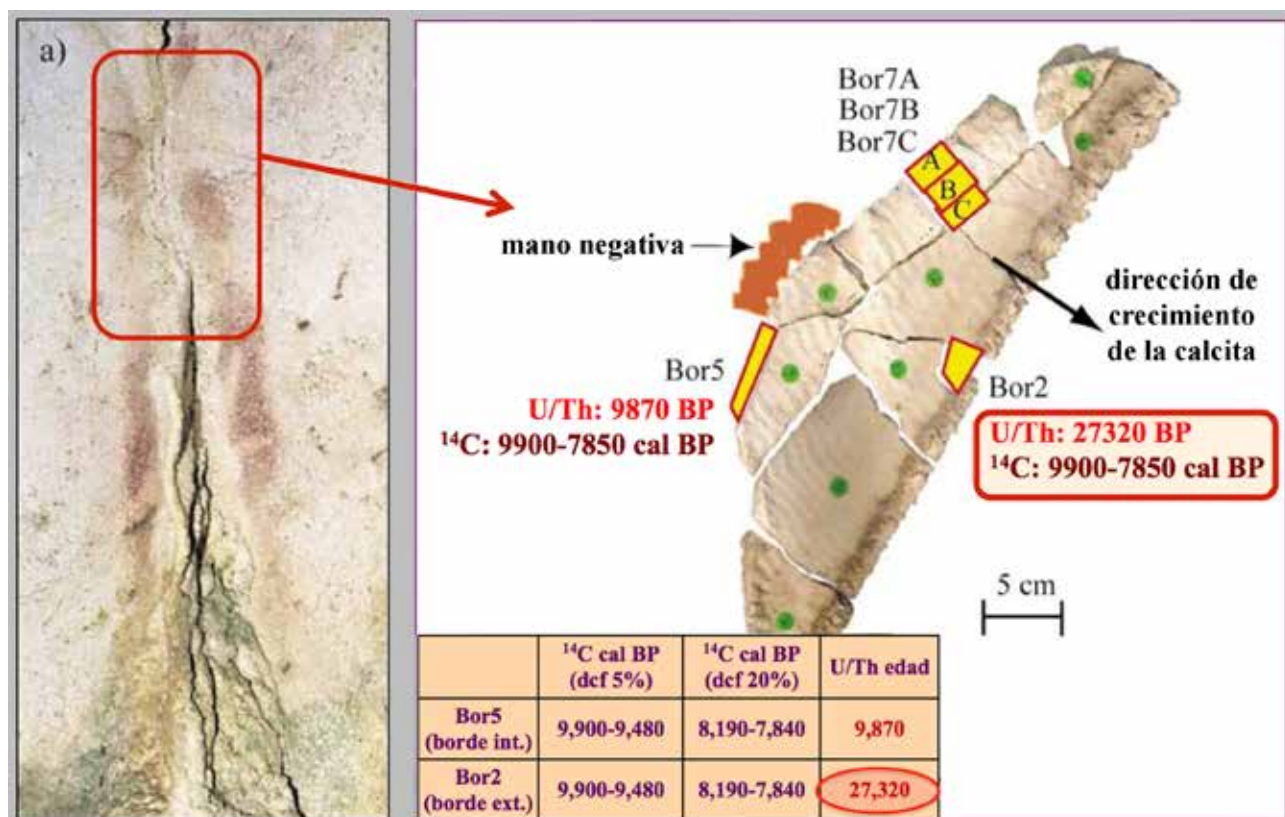


Figura 8. Datación cruzada por U/Th y ^{14}C de una bandera estalagmítica superpuesta a una mano negativa en Borneo. Las fechas ^{14}C , calculadas en la hipótesis de fracciones de carbono muerto (dcf) de 5% o de 20%, son iguales en las diferentes partes de la bandera, y similares a la fecha U/Th en la zona interna cerca de la pintura, pero la fecha U/Th en la zona externa es mucho más vieja, lo que se explica por la pérdida del uranio.

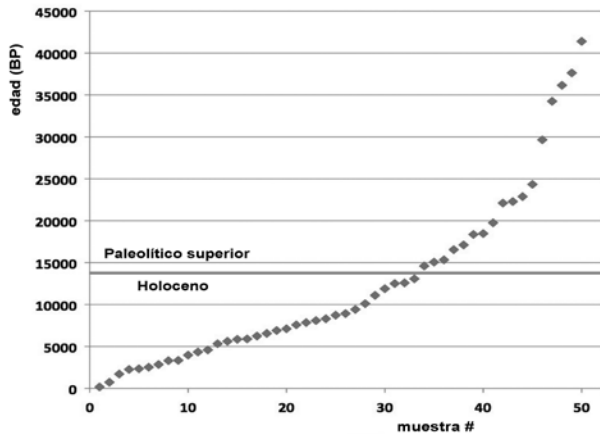


Figura 9. Distribución de 50 fechas U/Th en cuevas paleolíticas cantábricas, dispuestas en orden ascendente. Más del 66% de ellas son holocenas (según Pike et al., 2012).

Un caso de sistema abierto ha sido señalado en el arte parietal. Una bandera de calcita que había crecido sobre una mano negativa en una cueva de Borneo fue datada por U/Th y simultáneamente por el ^{14}C del carbonato de la misma calcita (Plagnes et al. 2003) (fig. 8). Las muestras fueron tomadas en el borde interno cerca de la pintura y en el borde externo. La dificultad de hacer este tipo de dataciones cruzadas es que la calcita contiene carbono formado a partir del CO_2 a la vez que la calcita, pero también una parte de carbonatos de edad geológica (lo que hemos denominado anteriormente como "carbono muerto"). La proporción de carbono muerto no se conoce con exactitud y puede variar entre un 1% y un 20%. Por eso, la precisión de la edad de la calcita determinada por el ^{14}C es baja. Pero es intere-

sante notar que los valores obtenidos en el interior y en el exterior de la bandera son iguales, entre 8.000 y 10.000 años. Al contrario, las medidas por U/Th son muy diferentes. En el interior, cerca de la pintura, el valor es coherente con el ^{14}C , pero en el borde exterior se obtuvo una fecha de más de 27.000 años, totalmente aberrante, lo que debe explicarse por la pérdida del uranio. De este trabajo se pueden sacar dos conclusiones importantes. 1) El método U/Th puede dar edades *anormalmente antiguas*. 2) La correlación con el ^{14}C del carbonato de la misma muestra (aunque imprecisa) es muy interesante porque permite detectar anomalías.

En este contexto, las 50 fechas obtenidas por el método U/Th en las cuevas cantábricas merecen un comentario (Pike et al. 2012). Las fechas se distribuyen entre edades casi contemporáneas de hasta más de 40.000 años (fig. 9). No es una sorpresa que los dos-tercios sean fechas holocenas aunque no hay duda de que los motivos son paleolíticos. Una vez más, este hecho demuestra que la calcita es de formación relativamente reciente en muchos casos. Un segundo paquete comprende fechas de entre 15.000 y 30.000 años que corresponden exactamente con las fechas esperadas para el arte paleolítico, pero en arreglo al principio sacrosanto del *terminus ante quem*, no aportan ninguna información nueva y de hecho no son objeto de ningún comentario por parte de los autores del artículo. Al otro lado de la curva, encontramos 3 o 4 fechas que alcanzan los 41.000 años. La posibilidad que estas fechas estén sobrevaloradas a causa de un sistema abierto podría ser al menos apuntada como una explicación para estas dataciones antiguas, pero tal hipótesis ni siquiera es mencionada por los autores.

Es curioso señalar que D. Hoffmann, uno de los firmantes de este trabajo, sabe perfectamente que la calcita puede comportarse como un sistema abierto, pues lo ha demostrado con claridad en el

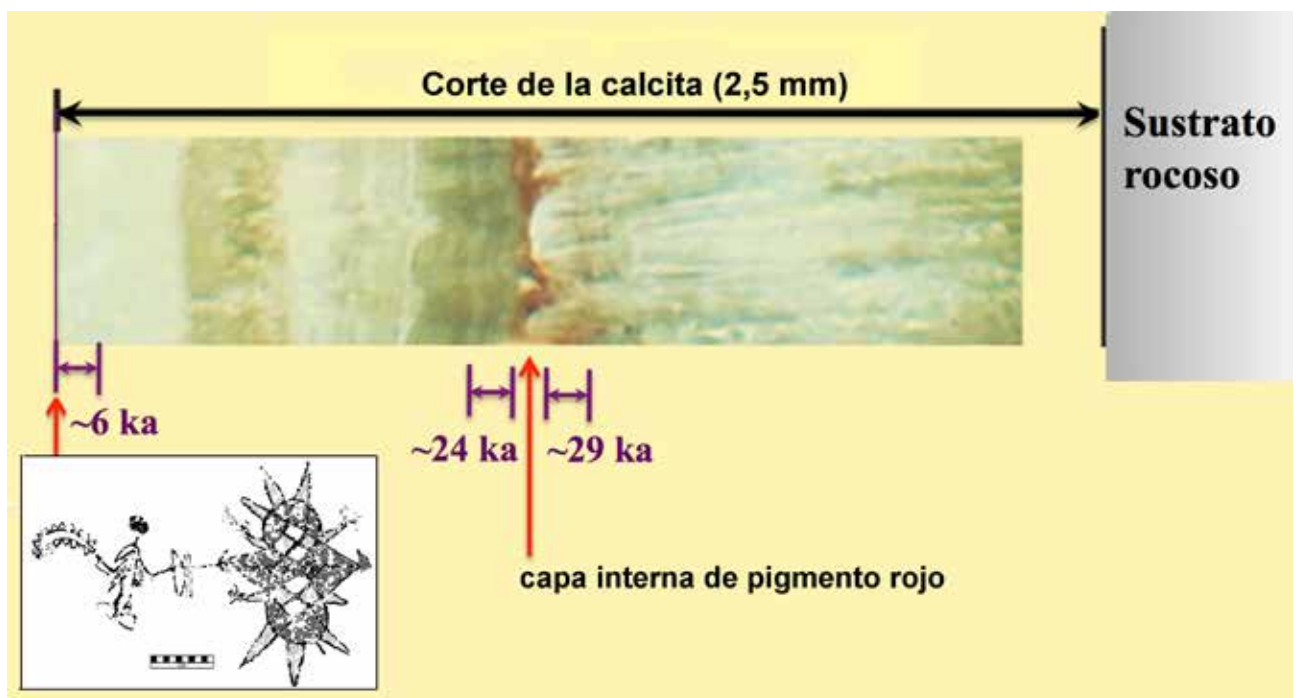


Figura 10. Microestratigrafía de una pared decorada en la isla de Timor (Indonesia). La capa superficial donde se encuentran pinturas austronesianas está datada de 6 ka y una capa interna de pigmento corresponde a una fecha comprendida entre 24 y 29 ka (según Aubert et al., 2007).

caso del suelo estalagmítico de Austria que hemos analizado previamente. Por eso, es sorprendente que la posibilidad de un sistema abierto no sea evocada como una explicación posible para las fechas más viejas. De nuevo, la razón de esta omisión se encuentra probablemente fuera del campo científico: admitir la posibilidad que la fecha sea errónea por causa de sistema abierto iría en contra de la hipótesis de un arte Neandertal que era el objetivo mediático principal del artículo.

Para completar, se debe mencionar una tercera causa de error ligada al hecho de que partículas sólidas conteniendo torio puedan incorporarse a la calcita en el momento de su cristalización. El torio de origen detrítico aporta simultáneamente los dos isótopos, ^{230}Th y ^{232}Th , y produce un envejecimiento aparente de la edad. Es nece-

saria una corrección si la proporción $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ es inferior a 20. Como la proporción de los dos isótopos en el material incorporado no se conoce con certeza, la corrección es aproximada, pero el efecto global sobre la edad de la muestra es poco significativo. En casos extremos, cuando la cantidad de ^{232}Th es muy importante, es preferible descartar la muestra.

Así, las fechas obtenidas para capas de calcita superpuestas a obras paleolíticas se sitúan entre dos dificultades antagónicas: pueden ser demasiado antiguas por pérdida de uranio o demasiado recientes por interrupción de la formación de calcita durante períodos prolongados. Para obtener fechas fiables y creíbles, sería necesario obtener una estratigrafía de la capa de calcita y tomar en cuenta sólo la película en contacto de la pintura.

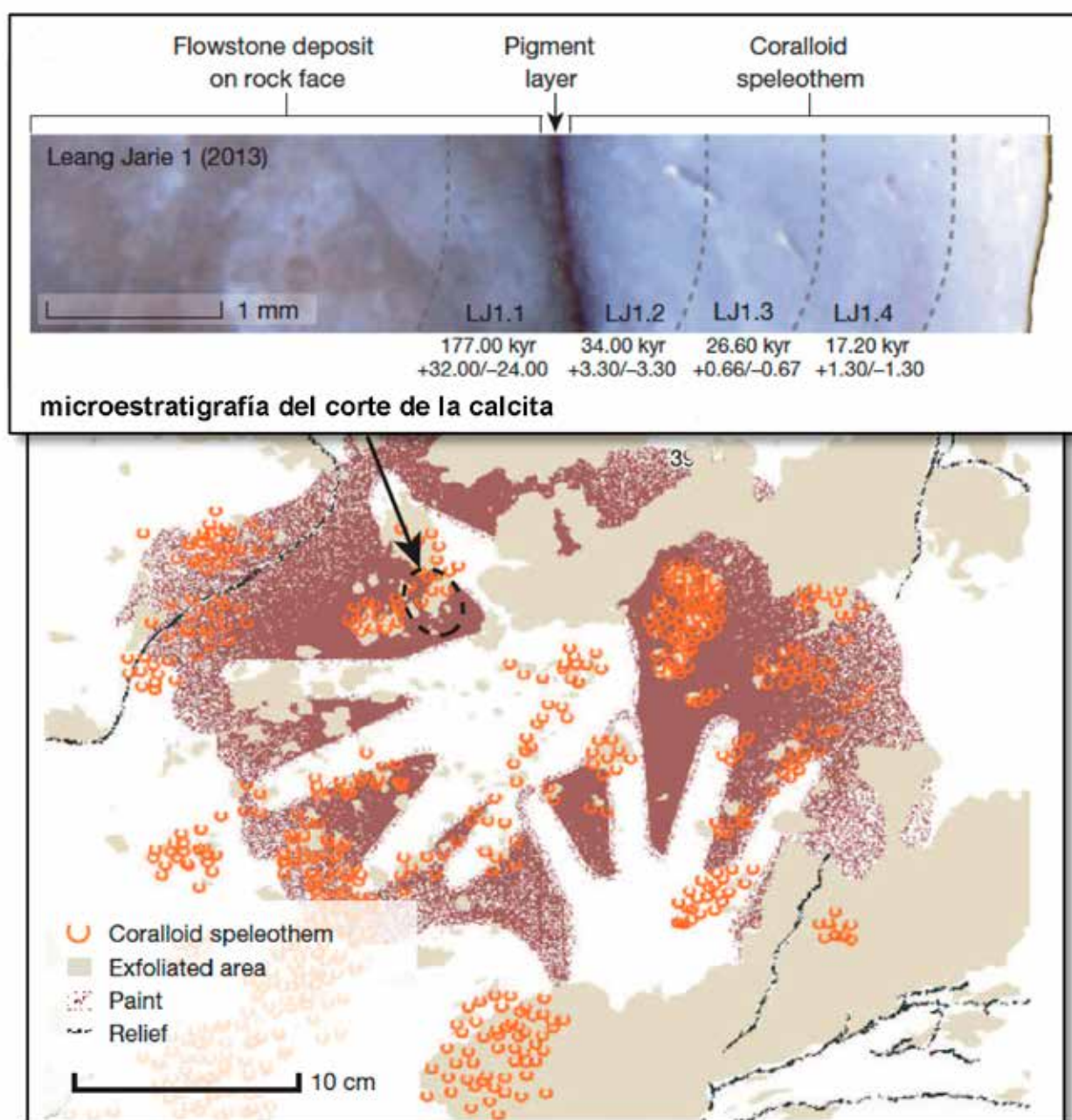


Figura 11. Microestratigrafía de una pared decorada en Sulawesi (Indonesia). La capa inmediatamente superpuesta al pigmento de la mano da un *terminus ante quem* de 34 ka. Pero la técnica es muy invasiva: la muestra es un cilindro de 2 cm de diámetro (según Aubert et al., 2014).

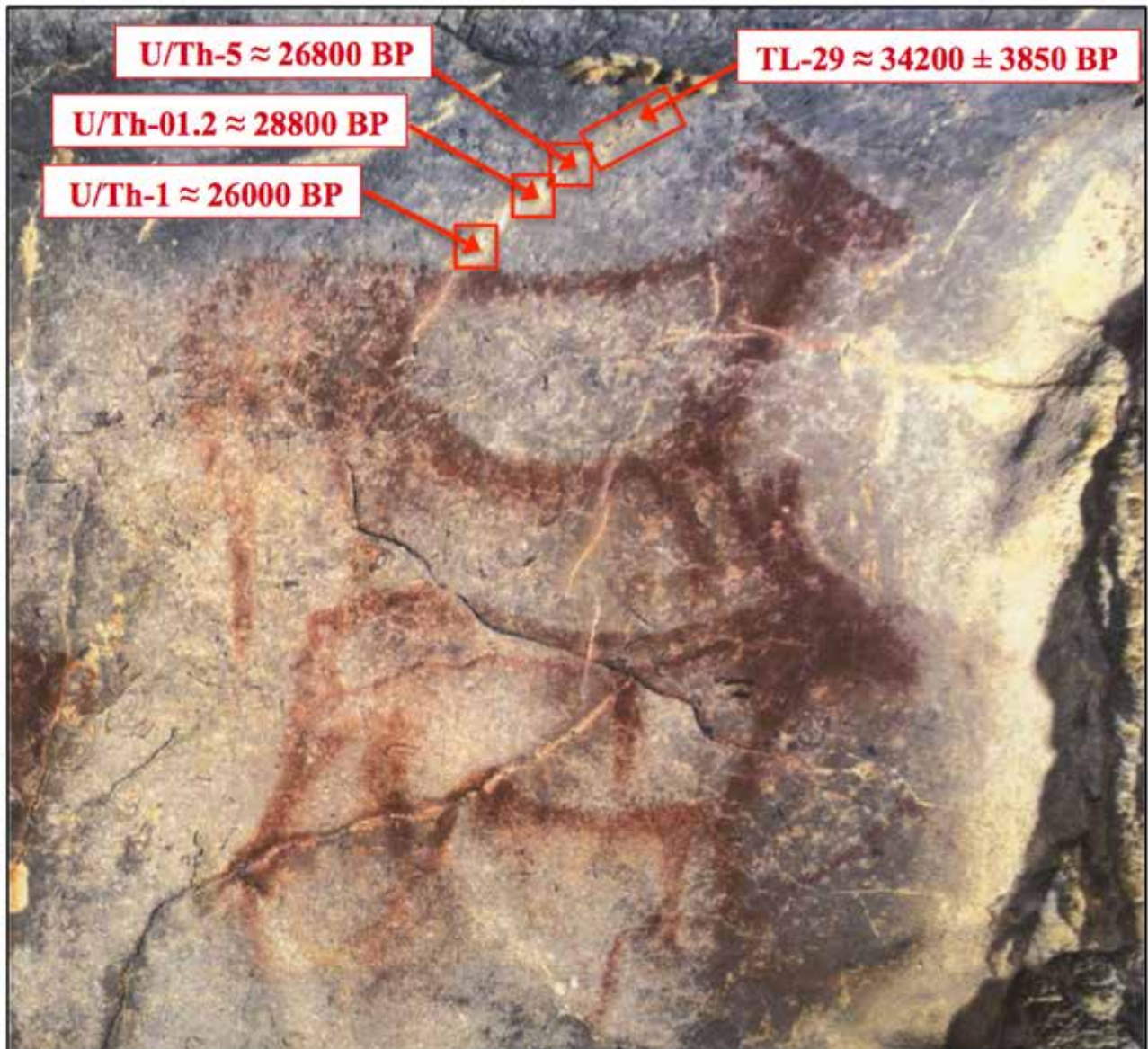


Figura 12. Datación por U/Th y por termoluminiscencia de cordones de calcita recubriendo figuras rojas en la cueva de La Garma (Cantabria) (según González Sainz, 2003, foto de Pedro Saura).

Como las capas son generalmente muy finas, es difícil obtener una microestratigrafía para evaluar la evolución del crecimiento de la calcita en el tiempo. La posibilidad de analizar láminas muy finas de unos 100 micrómetros fue demostrada en el caso de cuevas en Indonesia (Aubert et al. 2007; Aubert et al. 2014). En la isla de Timor, esa técnica ha permitido conocer que las pinturas de la superficie de la calcita tienen 6000 años en concordancia con los datos arqueológicos regionales y descubrir que existía una capa interna de pigmento rojo que podía fecharse entre 24 y 29 000 años (fig. 10). La información obtenida de esta manera parece mucho más coherente y creíble.

Más recientemente, la misma técnica fue utilizada para datar el arte parietal en otra isla de Indonesia (Aubert et al. 2014). Un corte de la pared realizado junto a una mano negativa (fig. 11) y su análisis por capas de 100 a 500 micrómetros muestra una serie de fechas en orden estratigráfico, que demuestra el crecimiento regular de la

calcita: la capa de calcita que está inmediatamente en contacto con la pintura tiene una edad de 34.000 años, lo cual representa un *terminus ante quem* creíble para la pintura. Resulta patente que esta técnica da resultados satisfactorios, pero tiene un inconveniente muy grave. Es una técnica muy destructiva que supone la extracción de cilindros de 2 o 3 centímetros de diámetro perforados hasta la roca madre, lo que es inaceptable en cuevas prehistóricas.

Así, la datación del arte parietal por uranio-torio presenta problemas que todavía no han sido resueltos. No se sabe por qué las concentraciones de uranio pueden variar en proporciones enormes entre dos muestras vecinas en una misma cueva. Hemos visto que la concentración puede variar en un factor 10 en un mismo espeleotema a un milímetro de distancia, probablemente por pérdida de uranio. El hecho de que la calcita haya dejado de formarse durante una parte del Paleolítico Superior en ciertas cuevas europeas es un aspecto crucial porque debilita mucho el interés del

método para fechar el arte paleolítico de nuestro continente. Y no se debe olvidar el principal obstáculo: no se conocen las condiciones (mineralógicas, hidrogeológicas, etc.) que hacen que la calcita se comporte unas veces como un sistema cerrado, y otras veces como un sistema abierto.

Para resolver los problemas planteados, es necesario desarrollar estudios fundamentales que busquen conocer los fenómenos que intervienen, y establecer una metodología que permita evaluar la fiabilidad de las dataciones de arte rupestre por U/Th antes de hacer muestreos peligrosos e inútiles. En este sentido, los estudios en curso en la cueva de Nerja son muy positivos (Quiles *et al.* 2014). En todo caso, son más constructivos que los gritos al cielo que afirman que "U/Th is the way to go!" (Pike *et al.* 2016) y que no conducen a un estudio científico y sereno de los problemas.

3.3. Termoluminiscencia (TL).

Como en el caso del U/Th, el método de la termoluminiscencia trata de datar la calcita que cubre las obras prehistóricas. Sin entrar en detalles técnicos, basta saber que cuando algunos cristales como la calcita son sometidos a radiaciones α , β , γ , almacenan energía en trampas y pueden restituirla luego bajo la forma de luz al ser calentados. La energía liberada es proporcional al tiempo de irradiación, de ahí una posibilidad de datar el momento de la formación del cristal. La dificultad es que la intensidad de las radiaciones debe ser medida en las mismas condiciones de exposición para determinar la dosis anual recibida por el cristal desde su formación. En principio, la termoluminiscencia da la misma información que U/Th y puede servir a controlar su validez, aunque sufre los mismos problemas.

Un estudio interesante ha sido realizado en la cueva de La Garma (González Sainz 2003). En un panel de figuras rojas, un cordón de calcita se superpone a una figura de cabra (fig. 12). La fecha obtenida por TL es de 34.000 ± 3850 años mientras que las fechas obtenidas por U/Th oscilan entre 26 y 29.000 años. Aunque la precisión es escasa, la coherencia relativa entre ambas técnicas es una forma de confirmación recíproca. En este caso particular, se puede añadir que los criterios estilísticos usuales no se oponen a la atribución de las figuras al Gravetiense, en consonancia con las dataciones.

4. CONCLUSIÓN.

Durante años, los especialistas del arte prehistórico han elaborado un método para datar las obras de arte parietal, basado en los estilos y las superposiciones, y que se conoce como cronología estilística o "cronoestilística". Pero el marco cronológico establecido a través de los criterios de forma es controvertido por su carácter subjetivo y algunos investigadores han postulado que la cronología absoluta procedente de la arqueometría permitiría abrir un nuevo paradigma, una "era post-estilística" (Bahn, Lorblanchet 1993).

Sin embargo, hemos visto que los problemas intrínsecos de los métodos de datación directa o indirecta no permiten erradicar totalmente la subjetividad. Al final, cada uno acepta o rechaza los datos geocronológicos según su conciencia, o más bien según sus presupuestos personales.

Entre cronología estilística y dataciones absolutas, debemos abrir un camino intermedio. Debemos aprender a manipular los datos de cronología absoluta con prudencia, con buen juicio y espíritu crítico y siempre examinarlas a la luz de los resultados arqueológicos. No saquemos conclusiones precipitadas. Los datos arqueométricos pueden afianzar los datos arqueológicos, pero no deben en ningún caso condicionar el razonamiento arqueológico porque los resultados de hoy pueden revelarse erróneos mañana. Desconfiemos de la importancia exagerada que está tomando la cronología absoluta en los estudios de arte rupestre, en lo que ha llegado a ser una verdadera "obsesión" cronológica (Dowson 1998: 85).

Los métodos de datación se encuentran en progreso y los avances han sido importantes en los últimos años. En el caso del C-14, es cierto que los procesos de pretratamiento de las muestras seguirán mejorándose y que la fiabilidad de las curvas de calibración será más efectiva más allá de 30.000 años. En el caso del Uranio-Torio, podemos esperar que en el futuro seremos capaces de identificar los casos de sistemas abiertos (gracias al estudio de la morfología y de la estructura cristalina de la calcita) y que el estudio de las condiciones locales de formación de la calcita se harán sistemáticamente con el fin de evitar muestras inútiles cuando la calcita no haya crecido durante una larga parte del Paleolítico Superior. En el caso de la TL, también esperamos una mejora de la precisión. En todos los casos, se deben utilizar conjuntamente varios métodos para detectar anomalías, por ejemplo combinar U-Th y ^{14}C o U-Th y TL, como hemos visto.

Por último, es absolutamente necesario mejorar en el tamaño y el impacto visual de las muestras. Por ejemplo, la técnica permitiendo obtener una microestratigrafía de la capa de calcita representaría un avance metodológico notable en principio, pero debe ser estrictamente prohibida mientras necesite realizar perforaciones del tamaño de una moneda de dos euros en la pared. El avance de la ciencia no puede hacerse en contra de la preservación del patrimonio.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a Olivia Rivero por el cuidado con el que ha cazado los galicismos y las expresiones inadecuadas en Español que contenía el texto original.

BIBLIOGRAFÍA

- Aubert, M.; O'Connor, S.; McCullouch, M.; Mortimer, G.; Watchman, A.; Richer-LaFlèche, M.**
2007 "U-Series Dating rock art in East Timor", *Journal of Archaeological Science* 34, 991-996.
- Aubert, M.; Brumm, A.; Ramli, M.; Sutikna, T.; Saptomo, E.W.; Hakim, B.; Morwood, M.J.; Van den Bergh, G.D.; Kinsley, L.; Dosseto, A.**
2014 "Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia", *Nature* 514, 223-228.

Bahn, P.; Lorblanchet, M. (Eds.)

1993 *Rock Art Studies: The Post-Stylistic Era or Where do we go from here?*. Oxbow Monographs 35, Oxford.

Bischoff, J.L.; García Diez, M.; González Morales, M.R.; Sharp, W.

2003 "Aplicación del método de series de uranio al grafismo rupestre de estilo paleolítico: el caso de la cavidad de Covalanas (Ramales de la Victoria, Cantabria)", *Veleia* 20, 143-150.

Borsato, A.; Quinif, Y.; Bini, A.; Dublyansky, Y.

2003 "Open-system alpine speleothems: implications for U-series dating and paleoclimate reconstructions", *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica* 80, 71-83.

Combier, J.; Jouve, G.

2014 "Nouvelles recherches sur l'identité culturelle et stylistique de la grotte Chauvet et sur sa datation par la méthode du ^{14}C ", *L'Anthropologie* 118 (2), 115-151.

Cuzange, M.-T.; Delqué-Kolic, E.; Goslar, T.; Meiert Grootes, P.; Higham, T.; Kaltnecker, E.; Nadeau, M.-J.; Oberlin, C.; Paterne, M.; van der Plicht, J.; Bronk Ramsey, C.; Valladas, H.; Clottes, J.; Geneste, J.-M.

2007 "Radiocarbon intercomparison program for Chauvet cave", *Radiocarbon* 49 (2), 339-347.

D'Errico, F.; Zilhao, J.; Jullien, M.; Baffier, D.; Pelegrin, J.

1998 "Neanderthal acculturation in western Europe? A critical review of the evidence and its interpretation", *Current Anthropology* 39, 1-44.

Dowson, T.A.

1998 "Homosexualitat, teoria queer y arqueologia", *Cota zero* 14, 81-87.

Genty, D.

2008 "Palaeoclimate research in Villars Cave (Dordogne, SW-France)", *International Journal of Speleology* 37 (3), 173-191.

Genty, D.; Ghaleb, B.; Plagnes, V.; Causse, C.; Valladas, H.; Blamart, D.; Massault, M.; Geneste, J.-M.; Clottes, J.

2004 "Datations U/Th (TIMS) et ^{14}C (AMS) des stalagmites de la grotte Chauvet (Ardèche, France): intérêt pour la chronologie des événements naturels et anthropiques de la grotte", *Comptes-Rendus Palevol* 3, 629-642.

González Sainz, C.

2003 "El conjunto parietal de la Galeria inferior de La Garma (Omoño, Cantabria). Avance a su organización interna", de Balbin Behrmann, R. Bueno Ramírez, P. (eds.): *El Arte prehistórico desde los inicios del siglo XXI*, 201-222.

Higham, T.F.G.

2011 "European Middle and Upper Palaeolithic radiocarbon dates are often older than they look: problems with previous dates and some remedies", *Antiquity* 85, 235-249.

Higham, T.F.G.; Basell, L.; Jacobi, R.; Wood, R.; Bronk Ramsey, C.; Conard, N.

2012 "Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: The radiocarbon chronology of Geissenklösterle", *Journal of Human Evolution* 62, 664-676.

Higham, T.F.G.; Douka, K.; Wood R.; Bronk Ramsey, C.; Brock, F.; Basell, L.; Camps, M.; Arrizabalaga, A.; Baena, J.; Barroso-Ruiz, C.; Bergman, C.; Boitard, C.; Boscatto, P.; Caparrós, M.; Conard, N.J.; Draily, C.; Froment, A.; Galván, B.; Gambassini, P.; Garcia-Moreno, A.; Grimaldi, S.; Haesaerts, P.; Holt, B.; Iriarte-Chiapusso, M.-J.; Jelinek, A.; Jordá Pardo, J.F.; Maíllo-Fernández, J.M.; Marom, A.; Maroto, J.; Menéndez, M.; Metz, L.; Morin, E.; Moroni, A.; Negrino, F.; Panagopoulou, E.; Peresani, M.; Pirson, S.; de la Rasilla, M.; Riel-Salvatore, J.; Ronchitelli, A.; Santamaria, D.; Semal, P.; Slimak, L.; Soler, J.; Soler, N.; Villaluenga, A.; Pinhasi, R.; Jacobi, R.

2014 "The timing and spatiotemporal patterning of Neanderthal disappearance", *Nature* 512, 306-309.

Higham, T.; Jacobi, R.; Basel, L.; Bronk Ramsey, C.; Chiotti, L.; Nespoulet, R.

2011 "Precision dating of the Palaeolithic: A new radiocarbon chronology for the Abri Pataud (France), a key Aurignacian sequence", *Journal of Human Evolution* 61 (5), 549-563.

Higham, T.; Jacobi, R.; Bronk Ramsey, C.

2006 "AMS radiocarbon dating of ancient bone using ultrafiltration", *Radiocarbon* 48 (2), 179-195.

Lauritzen, S.-E.; Lundberg, J.

1999 "Calibration of the speleothem delta function: an absolute temperature record for the Holocene in northern Norway", *The Holocene* 9 (6), 659-669.

Marom, A.; McCullagh, J.S.O.; Higham, T.F.G.; Sinitsyn, A.A.; Hedges, R.E.M.

2012 "Single amino acid radiocarbon dating of Upper Paleolithic modern humans", *P.N.A.S.* 109 (18), 6878-6881.

Moreno, A.; Stoll, H.; Jiménez-Sánchez, M.; Cacho, I.; Valero-Garcés, B.L.; Ito, E.; Lawrence, E.R.

2010 "A speleothem record of glacial (25-11.6 kyr BP) rapid climatic changes from northern Iberian Peninsula", *Journal of Quaternary Science* 71 (3-4), 218-231.

Pettitt, P.; Bahn, P.

2003 "Current problems in dating Palaeolithic cave art: Candamo and Chauvet", *Antiquity* 77 (295), 134-141.

2014 "Against Chauvet-nism. A critique of recent attempts to validate an early chronology for the art of Chauvet", *L'Anthropologie* 118, 163-182.

Pike, A.W.G.; Hoffmann, D.L.; García-Diez, M.; Pettitt, P.B.; Alcolea, J.; De Balbín, R.; González Sainz, C.; De Las Heras, C.; Lasheras, J.-A.; Montes, R.; Zilhao, J.

2012 "U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain", *Science* 336, 1409-1413.

- Pike, A.W.G.; Hoffmann, D.L.; Pettitt, P.B.; García-Diez, M.; Zilhao, J.**
2016 "Dating Palaeolithic cave art: Why U-Th is the way to go", *Quaternary International* (e. p.), <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.013>.
- Plagnes, V.; Causse, C.; Fontugne, M.; Valladas, H.; Chazine, J.-M.; Fage, L.-H.**
2003 "Cross dating (Th/U-¹⁴C) of calcite covering prehistoric paintings in Borneo", *Quaternary Research* 60, 172-179.
- Pons-Branchu, E.; Conkey, M.; Fontugne, M.; Fritz, C.; Sauvet, G.; Tosello, G.; Valladas, H.; White, R.**
2014 "Uranium-series dating of carbonate formations overlying Paleolithic art: interest and limitations", *Bulletin de la Société Préhistorique française* 111 (2), 211-224.
- Quiles, A.; Fritz, C.; Medina-Alcaide, M.-A.; Pons-Branchu, E.; Sanchidrián Torti, J.L.; Tosello, G.; Valladas, H.**
2014 "Chronologies croisées (C14 et U/Th) pour l'étude de l'art préhistorique dans la grotte de Nerja : méthodologie", Medina-Alcaide, M.A., Romero Alonso, A.J., Ruiz-Márquez, M.A., Sanchidrián Torti, J.L. (Eds): *Sobre rocas y huesos; las sociedades prehistóricas y sus manifestaciones plásticas*, 420-427.
- Quiles, A.; Valladas, H.; Bocherens, H.; Delqué-Kolic, E.; Kaltnecker, E.; Van der Plicht, J.; Delannoy, J.-J.; Feruglio, V.; Fritz, C.; Monney, J.; Philippe, M.; Tosello, G.; Clottes, J.; Geneste J-M.**
2016 "A high-precision chronological model for the decorated Upper Paleolithic cave of Chauvet-Pont d'Arc, Ardèche, France", *P.N.A.S.* 113 (17), 4670-4675.
- Quiles, A.; Valladas, H.; Geneste, J-M.; Clottes, J.; Baffier, D.; Berthier, B.; Brock, F.; Bronk Ramsay, C.; Delqué-Kolic, E.; Dumoulin, J-P.; Hajdas, I.; Hippe, K.; Hodgins, G.W.L.; Hogg, A.; Jull, A.J.T.; Kaltnecker, E.; De Martino, M.; Oberlin, C.; Petchey, F.; Steier, P.; Synal, H-A.; Van der Plicht, J.; Wild, E.M.; Zazzo, A.**
2014 "Second radiocarbon intercomparison program for Chauvet cave", *Radiocarbon* 56 (2), 833-850.
- Scholz, D.; Hoffmann, D.**
2008 "²³⁰Th/U dating of fossil corals and speleothems", *Quaternary Science Journal* 57 (2), 52-76.
- Wood, R.E.; Barroso-Ruiz, C.; Caparrós, M.; Jordá Pardo, J.F.; Galván Santos, B.; Higham, T.F.G.**
2013 "Radiocarbon dating casts doubt on the late chronology of the Middle to Upper Palaeolithic transition in southern Iberia", *P.N.A.S.* 110 (8), 2781-2786.
- Zilhao, J.**
2000 "The Ebro frontier: a model for the late extinction of Iberian Neanderthals", Stringer, C., Barton, R.N.E., Finlayson, C. (Eds.): *Neanderthals on the edge: 150th anniversary conference of the Forbes' Quarry discovery, Gibraltar*, Oxford, Oxbow Books, 111-121.

KOBIE ALDIZKARIAN JATORRIZKO LANAK ONARTZEKO ARAUAK

NORMAS PARA LA ADMISIÓN DE ORIGINALES EN LA REVISTA KOBIE

KOBIE ACCEPTANCE CRITERIA FOR THE PUBLICATION OF ORIGINAL ARTICLES

KOBIE aldizkaria, izaera zientifikoa duena, Bizkaiko Foru Aldundiaren Kultura Sailak Kultura Ondare Zerbitzuaren bidez editatu du. Bi serie espezializatu argitaratu dira: *KOBIE. Paleoantropología* eta *KOBIE. Antropología Cultural*, urtero bakoitza bolumen batekin. Gainera, bi serie monografiko ere editatu dira: *Anejos de KOBIE* eta *Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia*, aldizkakotasun aldakorrekin, garrantzi handiagoko azterlanak eta lanak jorratuta.

KOBIE aldizkariaren orrietan Arkeologiarekin, Etnografiarekin eta Kultura Ondarearekin zerikusia duten azterlan guztiak jasotzen dira, serieak eta monografiak kontuan izanda. Halaber, Bizkaiko Lurralde Historikoaren edo ekialdeko Kantauriaren gain eragina duten gaiak garrantzitsuak izango dira, betiere Bizkaiko Foru Aldundiak finantzatutako lanak lehenetsita.

KOBIE aldizkariak, bere aldetik, edizioarekin zerikusia duten kontsultei arreta emateko telefono hauek erabiliko du: 0034.94.4066957 edo 0034.94.4067723, edo kobie@bizkaia.net helbide elektronikoa erabiliko du. Jatorrizkoak KOBIE aldizkariara posta ziurtatuaren bidez helbide honetara bidaliko dira:

Kultura Ondare Zerbitzua
Bizkaiko Foru Aldundia
KOBIE Aldizkaria
K/ María Díaz de Haro, 11-6. solairua
48013-Bilbo (Bizkaia)

I. Testua.

Lanak argitaratu gabe egoteaz gain, bestelako aldizkarietan edo argitalpenetan onartu gabe egon beharko dira. Lanak euskaraz, gaztelaniaz eta ingelesez argitaratu beharko dira. Europako bestelako hizkuntzak ere kontuan hartuko dira, betiere aurretiaz hori kontsultatuta. Lanen gehieneko luzera DIN - A4 formatuko 40 orrikoa izango da, aurpegi batetik, bibliografiarekin eta irudiekin batera.

La revista KOBIE, de carácter científico, es editada por el Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Bizkaia a través del Servicio de Patrimonio Cultural. Se publican dos series especializadas: *KOBIE. Paleoantropología* y *KOBIE. Antropología Cultural* con un volumen anual cada una. También se editan dos series monográficas: *Anejos de KOBIE* y *Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia*, de periodicidad variable, dedicadas a estudios y trabajos de mayor entidad.

En las páginas de la revista *KOBIE* tienen cabida todo tipo de estudios relacionados con la Arqueología, la Etnografía y el Patrimonio Cultural, en función de sus series y monografías. Se da especial relevancia a los temas que incidan en el Territorio Histórico de Bizkaia o se centren en el ámbito del Cantábrico oriental, primándose aquellos trabajos que hayan sido financiados por la Diputación Foral de Bizkaia.

La revista KOBIE atenderá las consultas relacionadas con su edición e intercambio a través de kobie@bizkaia.net y/o en los teléfonos 0034.94.4066957 ó 0034.94.4067723 (intercambio). Los originales serán enviados por correo certificado a la revista KOBIE en la siguiente dirección:

Servicio de Patrimonio Cultural
Diputación Foral de Bizkaia
Revista KOBIE
C/ María Díaz de Haro, nº 11-6ª plta.
48013-Bilbao (Bizkaia)

I. Texto.

Los trabajos deberán ser inéditos y no haber sido aceptados en cualquier otra revista o publicación. Los idiomas de publicación son el euskera, el castellano y el inglés. Se considerarán otros idiomas del ámbito europeo previa consulta. La extensión máxima de los trabajos será de 40 hojas tamaño DIN - A4 por una sola cara, incluyendo la bibliografía y las ilustraciones.

KOBIE, the scientific journal, is published by the Department of Culture of Bizkaia Provincial Council through its Cultural Heritage Service. Two specialist series are published: *KOBIE. Paleoantropología* and *KOBIE. Antropología Cultural* with an annual issue appearing in each case. Two monographic series are also published: *Anejos de KOBIE* and *Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia*, which feature more extensive studies and papers and are not published on a fixed date. *KOBIE* welcomes any type of studies related to Archaeology, Ethnography and Cultural Heritage, according to its series and monographs. Particular emphasis is given to those areas focusing on Bizkaia or based on the eastern Cantabria, with priority being given to those studies that have been funded by Bizkaia Provincial Council.

Any queries regarding publication in KOBIE can be made by phoning (0034.94.4066957 or 0034.94.4067723), or by email (kobie@bizkaia.net). The originals should be sent by registered post to the KOBIE at the following address:

Servicio de Patrimonio Cultural
Diputación Foral de Bizkaia
Revista KOBIE
C/ María Díaz de Haro, nº 11-6ª plta.
48013-Bilbao (Bizkaia)

I. Text.

The papers must not have been previously published and not have been accepted by any other journal or publication. The publication languages are Basque, Spanish and English. Other European languages will be considered on a case-by-case basis. The maximum length of the papers should be 40 A4 pages on a single side, including the bibliography and illustrations.

Lanaren testua inprimatutako bi kopien bidez eta Word formatuan grabatutako CD-Rom edo DVD aurkeztu beharko da. Testu horren marjinak hauek izango dira: goikoa eta behekoa 2 zentimetrokoak eta ezkerrekoa nahiz eskuinaldekoa 2,5 zentimetrokoak, (\pm 35 lerro), 1,5 tartearrekin idatzita, 12 puntuko Times New Roman letra-tamainarekin, justifikatuta eta modu korrelatiboan zenbatuta. Ez dira onartuko eskuz egindako zuzenketak. CD edo DVD etiketatuta egon behar da, ondoko datuak jasota: egilearen izena, lanaren izenburua eta bertan jasotako artxiboaren izenburua.

Jatorrizko lan bakoitzarekin batera, izenburuaren ostan, edukia hiru laburpen aurkeztu beharko dira, bat lanaren jatorrizko hizkuntza eta beste biak, euskaraz, gaztelaniaz edo ingelesez. Laburpen horien gehieneko edukia 10 lerrokoa izango da.

Egileak egokitzat jotako bost-hamar hitz gako adieraziko dira, laburpenen hizkuntza berberetan (euskara, gaztelania, ingelesa) idatzita, alfabetoaren bidez antolatuta eta puntuen bidez bananduta.

Hona hemen lana aurkezteko modua: testuaren goiburuan lanaren izenburua adieraziko da. Horren azpian ingelesera egindako itzulpena agertuko da. Jarraian, eta eskuinaldeko marjinan egilearen edo egileen izena eta bi abizen adieraziko dira: orriaren oinean nahitaez lanaren tokia edo hori atxikitako tokia, posta-helbidea eta helbide elektronikoa adierazi beharko dira. Kontsultak egiteko, KOBIEren eskutik, egile sinatzaileen arteko solaskidea beti adierazi beharko da.

Lanaren garapenean atal ezberdinen izenburuak **letra lodiz** adierazi beharko dira, eta arabiar zifraren bidez modu korrelatiboan zenbatuta agertu beharko dira, Dewey arboreszentzia-sistema (1.1., 1.2., 1.3.,...) hierarkiaren bosgarren maila arte erabilita.

Latinismo eta hitzez hitzeko aipamen guztiak *letra etzanez* idatzi beharko dira. Hitz edo esaldi bat nabarmendu behar bada, hori **letra lodiz** adieraziko da, inoiz ez azpimarratuta. Proiektuei edo ikerketa-programei, etab. egindako eskerrak eta aipamenak lanaren amaieran lerrokada bereizian jasoko dira.

II. Oharrak.

Beti orriaren oinean, testuan modu korrelatiboan zenbatuta. Karaktereen tamaina 10 puntukoak izango da, lerroarteko soilarekin. Orriaren oinean bibliografia aipamenak ez jasotzeko ahaleginak egingo dira.

III. Argazkiak.

Argazkiak, figurak (argazkiak, marrazkiak, mapak, laukiak, grafikoak, etab.) eta taulak badiara, modu korrelatiboan zenbatuko dira. Euskarri magnetikoan (CD) bidaliko dira, argazki bakoitza gutxienez ere 300 pikeletako (dpi) JPG edo TIF bereizmen-formatuarekin artxibo bereizietan grabatuta. Argazkien oinak artxibo bananduan idatzita agertuko dira, betiere lanaren euskarri magnetikoan (CD) eta inprimatutako orri soltean. Testuan argazki bakoitza erreproduzitzeko tokia

El texto del trabajo deberá ser presentado mediante dos copias impresas así como grabado en CD-Rom o DVD en formato Microsoft Word. Los márgenes de dicho texto serán, el superior e inferior de 2 cms. y el izquierdo y el derecho de 2'5 cms. (\pm 35 líneas), habiendo sido redactado a 1'5 espacios con un tamaño de caracteres de 12 puntos en Times New Roman, justificado y paginado correlativamente. No se admitirán correcciones a mano. El CD o DVD deberá ir etiquetado indicando el nombre del autor, el título del trabajo y el título de los archivos que contenga.

Cada original deberá venir completado después del título con tres resúmenes del contenido, uno en la lengua original del trabajo y los otros dos, como cumpla, en euskera, español o inglés. Dichos resúmenes no deberán exceder las 10 líneas.

Se incluirán entre cinco y diez palabras clave, que el autor considere oportunas; redactadas en los mismos idiomas que los resúmenes (euskera, español o inglés), en orden alfabético y separadas entre sí mediante puntos.

El orden de presentación del trabajo será el siguiente: el texto deberá ir encabezado por el título del trabajo. Inmediatamente debajo su traducción al inglés. Seguidamente y en el margen derecho el nombre completo y dos apellidos del autor o autores; a pie de página obligatoriamente el lugar de trabajo o centro al que se encuentra adscrito, la dirección postal y la de correo electrónico. Para cualquier tipo de consulta, por parte de KOBIE, indíquese siempre el interlocutor entre los autores firmantes.

En el desarrollo del trabajo los títulos de los diferentes apartados irán en **negrita** y serán numerados correlativamente en cifra árabe utilizando el sistema de arborescencia Dewey (1.1., 1.2., 1.3.,...) hasta el quinto nivel de esta jerarquía.

Todos los latinismos y citas literales serán redactados en *cursiva*. Si es necesario destacar una palabra o frase se utilizará la **negrita**, nunca el subrayado. Los agradecimientos, citas a proyectos o a programas de investigación etc.; irán en párrafo aparte al final del trabajo, inmediatamente antes de la bibliografía.

II. Notas.

Serán siempre a pie de página, debiéndose numerar de forma correlativa en el texto. Los caracteres tendrán un tamaño de 10 puntos y el interlineado sencillo. Se procurará no incluir referencias bibliográficas al pie de página.

III. Ilustraciones.

Las ilustraciones, que pueden ser figuras (fotografías, dibujos, mapas, cuadros, gráficos, etc.) y tablas, vendrán numeradas de forma correlativa. Serán enviadas en soporte magnético (CD), grabada cada ilustración en archivos separados en formato JPG o TIF de 300 píxeles (ppp) mínimo de resolución. Los pies de las ilustraciones vendrán redactados en archivo aparte en el soporte magnético del trabajo (CD) y en hoja impresa aparte. Deberá ser indicado en el texto el lugar donde se desea que quede

The text of the paper should be submitted in two printed copies and recorded on CD-ROM or DVD in Microsoft Word format. The upper and lower margins of the page should be 2 cm and the left and right margins 2.5 cm (\pm 35 lines). The text should be written in 1.5 spacing in Times New Roman 12-point font, right justified and numbered correlatively. Hand corrections will not be accepted. The CD or DVD should be labelled with the name of the author, the title of the paper and the name of the files that it contains.

Each original should be completed with three abstracts of the contents, one in the original language of the paper and the other two, as applicable, in Basque, Spanish or English, after the title. These abstracts should not exceed 10 lines.

They should include between five and ten key words, that the author deems to be appropriate, in the same language as the abstracts (Basque, Spanish or English), in alphabetical order and separated by full stops.

The order of presentation of the paper should be as follows: the text should be headed by the title of the paper. Its translation in English should appear immediately below. The full name and two surnames of the author or authors should then appear on the right margin. The workplace or centre to which they belong, the postal address and email must appear in the footer. Please always indicate the corresponding author from among the signing authors for KOBIE to contact.

The titles of the different sections of the papers should be in **bold** and numbered correlatively in Arabic numerals using the Dewey Decimal Classification (1.1., 1.2., 1.3. and so on) up to the fifth level of this hierarchy.

Any Latinisms and literal quotes should be in *italics*. Bold, never underlining, should be used if a word or phrase needs to be highlighted. Acknowledgements, references to projects or research programmes, etc., should be in a separate paragraph at the end of the paper.

II. Notes.

The notes should always be in the footer and numbered correlatively in the text. The notes will be in 10-point font and using single spacing. Bibliographic references should not be included in the footer whenever possible.

III. Illustrations.

Illustrations, which can be figures (photographs, drawings, maps, tables, graphs, etc.) and tables, should be numbered correlatively. They should be sent in magnetic medium (CD) and each illustration saved in individual files in JPG or TIF format with minimum 300 pixel (ppp) resolution. The captions for the illustrations should be in a separate file in the magnetic medium of the paper (CD) and on a separated printed page. The place where each illustration is to be included should

adierazi beharko da. Argazkietatik edozein beste-lako argitalpenetatik jaso bada horren jatorria eta egilea adierazi beharko dira.

IV. Bibliografia aipamenak.

Bibliografia aipamenak Bibliografia aipamenak testuaren barruan jasoko dira, ez orriaren oinean edo lanaren amaieran. Egilearen edo egileen abizena adieraziko da, izen berezia letra xehez idazteko erregela aplikatuta, eta ostean, argitalpen-data, banantze-komarik gabe, eta bi puntu ostean, aipatu nahi den orria eta/edo irudia jasoko da:

(Basas 2009: 131, 3. iru)
(García Obregón 1986)
(Iriarte eta Hernández 2009: 9)
(Castaños et al. 2009: 51)
(Palomera 1999: 32; Campillo 1997: 5)
(Andrío 1992: 526 eta 1994: 32)

...J. L. Ibarra Álvarezek (2009: 223) uste du...

V. Bibliografía.

Bibliografía lanaren amaieran normalizatuta jasoko da, egilearen lehenengo abizenaren arabera antolatuta (alfabetoa kontuan izanda), eta izen berezia letra xehez adieraziko da. Egileak batzuk izan badira, horien izenak puntu eta komaren bidez bereziko dira. Egile bakar batek lan bat baino gehiago badu, orduan antolaketa argitalpen-dataren ariara egingo da, zaharretik modernoenera. Urte berean egile berdinaren lan bat edo gehiago bildu badira, letra xehez (a, b, c,...) bereziko dira. Beti egilearen bi abizenak adieraziko dira, salbu eta hori jatorrizko bibliografian egin ez denean.

• Aldizkariaren artikulua

Egilearen abizenak, izenaren inisiala. (argitalpen-urtea): "Artikuluaren izenburua", *Aldizkariaren izena* bolumenaren zenbakia, orrialdeak oo. edo or. aurretik adierazi gabe.

Basas Faure, C. (2009): "La producción de hueso de Iruña (Araba): 1949-1954 eta 1975 kanpainak", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 131-151.

Iriarte Chiapusso, M. J.; Hernández Beloqui, B. (2009): "Evolución del bosque durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno en Bizkaia: un estado de la cuestión provisional", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 9-24.

Wright, P. J. (2005): "Flotation samples and some paleoethnobotanical implications", *Journal of Archaeological Science* 32, 19-26.

• Liburuak

Egilearen abizenak, izenaren inisiala. (argitalpen-urtea): *Lanaren izenburua letra etzanez*, argitaletxea, edizio-tokia.

Gorrotxategi Anieto, X. (2000): *Arte Paleolítico Parietal de Bizkaia*, Anejos de Kobie 2, Bizkaiko Foru Aldundia, Bilbo.

reproducida cada ilustración. Si cualquiera de las ilustraciones es tomada de otras publicaciones se deberá citar su procedencia y autor.

IV. Citas bibliográficas.

Las citas bibliográficas seguirán el modelo denominado anglosajón. Serán incluidas dentro del texto, no a pie de página ni al final del trabajo. Se citarán indicando el apellido del autor o de los autores siguiendo la regla para expresar un nombre propio en minúscula, seguido de la fecha de publicación, sin coma de separación y, tras dos puntos, la página y/o figura que se desee citar, así:

(Basas 2009: 131, fig. 3)
(García Obregón 1986)
(Iriarte y Hernández 2009: 9)
(Castaños et al. 2009: 51)
(Palomera 1999: 32; Campillo 1997: 5)
(Andrío 1992: 526 y 1994: 32)

...J. L. Ibarra Álvarez (2009: 223) opina que...

V. Bibliografía.

La bibliografía vendrá normalizada al final de cada trabajo por orden alfabético del primer apellido del autor siguiendo las reglas para expresar un nombre propio en minúscula. Si son varios los autores sus respectivos nombres vendrán separados por punto y coma. En el caso de que un mismo autor tenga varias obras la ordenación se hará por la fecha de publicación, de la más antigua a la más moderna. Si en el mismo año coinciden dos o más obras de un mismo autor serán distinguidas con letras minúsculas (a, b, c,...). Se citarán siempre los dos apellidos del autor, salvo que no se haga en la bibliografía de procedencia.

• Artículo de revista

Apellido/s del autor, inicial del nombre. (año de publicación): "Título del artículo", *Nombre de la revista* número del volumen, páginas sin anteponer pp. ni págs.

Basas Faure, C. (2009): "La producción de hueso de Iruña (Álava): campañas 1949-1954 y 1975", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 131-151.

Iriarte Chiapusso, M. J.; Hernández Beloqui, B. (2009): "Evolución del bosque durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno en Bizkaia: un estado de la cuestión provisional", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 9-24.

Wright, P. J. (2005): "Flotation samples and some paleoethnobotanical implications", *Journal of Archaeological Science* 32, 19-26.

• Libros

Apellido/s del autor, inicial del nombre. (año de publicación): *Título de la obra en cursiva*, editor, lugar de edición.

Gorrotxategi Anieto, X. (2000): *Arte Paleolítico Parietal de Bizkaia*, Anejos de Kobie 2, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

be indicated in the text. If any of the illustrations are taken from other publications, their source and author should be cited.

IV. Bibliographic quotes.

The bibliographic quotes should use the Anglo-Saxon model. They should be included within the text and not in the footers or at the end of the paper. The quotes will be given indicating the surname of the authors or the authors following the rule to express a proper name in lower case, followed by the publication date with no comma and, after a colon, the page and/or figure that you wish to quote, thus:

(Basas 2009: 131, Fig. 3)
(García Obregón 1986)
(Iriarte & Hernández 2009: 9)
(Castaños et al. 2009: 51)
(Palomera 1999: 32; Campillo 1997: 5)
(Andrío 1992: 526 & 1994: 32)

...J. L. Ibarra Álvarez (2009: 223) believes that...

V. Bibliography.

The bibliography should be standardised at the end of each paper in alphabetical order of the first surname of the author following the rules to express a proper name in lower case. If there are several authors, their respective names should be separated by a semi-colon. If there are several works by the same author, the order will be by publication date, from the oldest to the latest. If there two or more works by the same author in a single year, they will be differentiated using lower case letters (a, b, c,...). The two surnames of the author should be cited, unless that is not the case in the original bibliography.

• Journal article

Surname/s of the author, initial of the name. (publication year): "Title of the article", *Name of the journal* number of the volume, pages without adding pp or pgs.

Basas Faure, C. (2009): "La producción de hueso de Iruña (Álava): campañas 1949-1954 y 1975", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 131-151.

Iriarte Chiapusso, M. J.; Hernández Beloqui, B. (2009): "Evolución del bosque durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno en Bizkaia: un estado de la cuestión provisional", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 28, 9-24.

Wright, P. J. (2005): "Flotation samples and some paleoethnobotanical implications", *Journal of Archaeological Science* 32, 19-26.

• Books

Surname/s of the author, initial of the name. (publication year): *Title of the book in italics*, publisher, place of publication.

Gorrotxategi Anieto, X. (2000): *Arte Paleolítico Parietal de Bizkaia*, Anejos de Kobie 2, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

Bell, H. (1992): *Black Looks. Race and Representation*, South End Press, Boston.

Bilera, Kongresua, Symposiuma, e.a. antolatuta bada, izenburua *letra etzanez* adieraziko da, eta parentesi artean lanaren editore zientifikoaren izena eta ostean aipamena (arg.) jasoko da.

• Agiri elektronikoa eta internet

Agiri elektronikoa aipatzeko sistema jadanik deskribatutakoaren antzekoa izango da, baina parentesi artean "CD-ROM" aipatuko da. Gisa bertsuan, linean egindako kontsultei buruzko aipamena (internet) jadanik ikusitakoaren antzera gauzatu beharko da, baina web helbidea aipatu beharko da, eta parentesi artean kontsulta egiteko erabilitako data jasoko da.

VI. Azken oharrak.

Erredakzio Batzordeak bere ustez behar besteko kalitatez ez duten edo hemen ezarritako argitalpen-arauetara doitzen ez diren lanak baztertzeko eskubidea erreserbatuko du. Gainera, egokitzat jotako aldaketak egiteko gomendioa emango du. Halaber, argitalpenerako aurkeztu eta onetsitako testuetan bere ustez beharrezkoak diren estiloari buruzko zuzenketa txikiak egiteko eskubidea erreserbatuko du.

Era berean, Erredakzio Batzordeak ediziorako bidalitako jatorrizkoen inguruko kontsultak egin ahal izango ditu aintzatsitako kaudimen zientifikoaren kanpoko ebaluatzaileekin.

Egileek inprenta-saiakuntzak zuzendu eta horiek jasotzen direnetik gehienez ere hamabost eguneko epean bidaltzeko konpromisoa hartuko dute. Saiakuntzetan ezinezkoa izango da irudiak jaso edo halakoak ezabatzea horretarako arrazoi justifikaturik ez badago.

KOBIE, iritzi guztiak jasotzen dituen, ez dator bat horiekin. Horien orrialdeak barnean hartzen dituzten artikulu ezberdinen egileak bertan adierazitako iritzien gaineko erantzule bakarrak dira, eta horrenbestez, Bizkaiko Foru Aldundia eta KOBIEren Erredakzio Batzordea ildo horren inguruko erantzukizunetik salbuetsita geratuko dira. Horrez gain, Jabetza Intelektualeko edo Merkataritza Jabetzako Eskubide oro urratzearen inguruko erantzukizun oro ezetsiko du.

KOBIE aldizkari zientifikoan egindako lanen argitalpenak ez du ematen ordainsaria jasotzeko eskubiderik. Bada, hori argitaratzeko artikulu bat onartzen denean, ulertuko da egileak hori beste baliabide baten bidez osorik edo zati batean argitaratu edo erreproduzitzeko eskubideei uko egiten diela. Egileek aldizkariaren ale bat eta editatutako lanaren PDF kopia jasoko dituzte.

KOBIE aldizkarian jatorrizkoak argitaratzeko behin betiko onarpena hemen azaldutako arau guztien betepenez mende geratu da. Jatorrizkoak halakoak eskatzen dituzten egileei itzuliko zaizkie.

Gaur egun, aldizkari hori ISOC, LANTINDEX, ABM, BHI, DAAI, COMPLUDOC Datu Basean eta www.a360grados.net AIO (Anthropological Index on line) webgunean jasota ageri da.

Bell, H. (1992): *Black Looks. Race and Representation*, South End Press, Boston.

En el caso de que se trate de una Reunión, Congreso, Symposium... se indicará el título en *cursiva* y entre paréntesis se cita el nombre del editor científico del trabajo seguido de la indicación (ed.).

• Documentos electrónicos e internet

El sistema de cita para documentos electrónicos será semejante al ya descrito, pero indicando entre paréntesis la abreviatura "CD-ROM". Asimismo, la referencia a las consultas realizadas en línea (internet) se deberá realizar de una manera similar a lo ya visto, pero indicando la dirección web y entre paréntesis la fecha en la que se ha realizado la consulta.

VI. Consideraciones finales.

El Consejo de Redacción se reserva el derecho de rechazar los trabajos que a su juicio no alcancen la calidad necesaria o no se ajusten a las normas editoriales aquí establecidas. De igual manera podrá sugerir las modificaciones que estime oportunas. También se reserva el derecho a la corrección menor de estilo que a su juicio fuera necesaria en los textos que sean presentados y aprobados para su publicación.

Asimismo el Consejo de Redacción podrá consultar sobre los originales enviados para su edición con cuantos evaluadores externos de reconocida solvencia científica considere oportuno.

Los autores se comprometerán a corregir las pruebas de imprenta y enviarlas en un plazo no superior a quince días a partir de la recepción de las mismas. En las pruebas no será posible la inclusión o eliminación de ilustraciones sino por causa debidamente justificada.

KOBIE, que está abierta a todas las opiniones, no se identifica necesariamente con ellas. Los autores de los diferentes artículos que contienen sus páginas son los únicos responsables de las opiniones expresadas en los mismos, lo que exime a la Diputación Foral de Bizkaia y al Consejo de Redacción de KOBIE de cualquier responsabilidad en este sentido. También declina toda responsabilidad respecto a la transgresión de cualquier tipo de Derechos de Propiedad Intelectual o Comercial.

La publicación de los trabajos en la revista científica KOBIE no da derecho a remuneración alguna. Cuando un artículo haya sido admitido para su publicación se deberá entender que su autor renuncia a los derechos de publicación y de reproducción de parte o de la totalidad del mismo en otro medio. Los autores recibirán un ejemplar de la revista y una copia en PDF del trabajo editado.

La admisión definitiva de los originales para su publicación en KOBIE está condicionada al cumplimiento de todas las normas aquí expuestas. Los originales serán devueltos a aquellos autores que lo soliciten.

En la actualidad esta revista está indizada en la Base de Datos ISOC, LANTINDEX, ABM, BHI, DAAI, COMPLUDOC y en www.a360grados.net, y en AIO (Anthropological Index on line).

Bell, H. (1992): *Black Looks. Race and Representation*, South End Press, Boston.

If it is a Meeting, Congress, Symposium... the title will be given in *italics* with the name of the scientific publisher of the paper followed by the indication (ed.) in parenthesis.

• Internet and electronic documents

The system for citing electronic documents will be similar to the one described above, but including the abbreviation "CD-ROM" in parenthesis. Reference to online sources (Internet) should likewise be made in a similar way to the aforementioned system, but indicating the URL and the date on which you have consulted the source in parenthesis.

VI. Final considerations.

The Editorial Board reserves the right to reject any papers that it deems not to be of the required quality or which do not meet the editorial criteria established herein. It may likewise suggest any amendments that it deems appropriate. It also reserves to the right to make any minor corrections to the style that it deems necessary to the texts submitted and approved for publication.

The Editorial Board may likewise consult regarding the original submitted for publication any external scientifically-renowned assessors deemed necessary.

The authors will undertake to correct the galley proofs and return them within fifteen days from receipt. You will not be able to include or delete illustrations to the galley proofs except on duly justified grounds.

KOBIE, which is open to all opinions, does not necessarily share them. The authors of the different articles in the journal are solely responsible for the opinions expressed therein, which exempts Bizkaia Provincial Council and the KOBIE Editorial Board from any liability in this sense. It also declines any liability regarding the breach of any type of commercial or intellectual property rights.

No fees will be paid for the publication of the papers in the KOBIE scientific journal. When an article has been accepted for publication, its author will be taken to have waived the right to publish and reproduce partly or in full of the article in another medium. The authors should receive a copy of the journal and a copy in PDF of the published paper.

The final acceptance of the originals for publication in KOBIE is conditional on fulfilment of all the criteria envisaged herein. The originals will be returned to the authors when so requested.

This journal is currently indexed in the ISOC, LANTINDEX, ABM, BHI, DAAI, COMPLUDOC database and at www.a360grados.net and AIO (Anthropological Index on line).

KOBIE FUNTSA

FONDO KOBIE

THE KOBIE PUBLICATION RESOURCE

Kobie funtza, erakunde ezberdinen artean egingako argitalpenen eskualdaketaren emaitza dena, Bizkaiko Foru Liburutegian modu teknikoan gordailututa eta landuta dago.

Funtza behar bezala katalogatuta dago, atal ezberdina eratzen du horren zehaztasuna kontuan izanda, eta Bizkaiko Foru Liburutegiaren katalogo automatizatuen bidez kontsultatu daiteke, Internet erabilita.

Katalogo horretan, kontsulta bi modutan egin daiteke:

1. Foru Liburutegiaren katalogo orokorraren bidez (aukera: "Katalogo guztiak").
2. Aurrekoaren azpikatalogoaren bidez, Kobie funtsari buruzkoa (aukera: "Kobie" zabalgarrian), hori osatzen duen funts bibliografiko eta hemerografiko osoa aipatu eta deskribatuta jasota.

Katalogatzeko gailua etengabe elikatzen da, eta beraz, informazioa gaurkotuta dago.

Kontsulta lau hizkuntzatan egin daiteke: euskara, gaztelania, ingelesa eta frantsesa, tutoretza-izaerarekin eta lau hizkuntzetan agertzen diren laguntza-pantailak eskuragarri izanda.

Hona hemen katalogoa kontsultatzeko helbideak:

1. www.bizkaia.net webgunearen bidez. Bizkaiko Foru Aldundiaren web orriaren bidez, eta bertan Foru Liburutegian sartzeko estekaren bidez.
2. <http://www.bibliotecaforal.bizkaia.net>. Liburutegiaren katalogoan zuzenean sartuta.

Funtza Bizkaiko Foru Liburutegian kontsultatu daiteke. Helbidea Bilboko (48008) Aldundia kalean kokatuta dago.

Edozein argibide behar baduzu liburutegira 94 406 69 46 telefono-zenbakira deitu dezakezu.

KOBIE aldizkariak, Paleoantropologia atalak, hain zuzen, zenbakiak erakunde zientifikoekin **eskualdatuko** ditu, baldin eta horien argitalpenek Arkeologiari, Historiarrerari edo Kultura Ondareari buruzko gaiak barnean hartzen badituzte.

KOBIE aldizkariaren **salmenta** Bizkaiko Foru Aldundiaren Argitalpen sailaren bidez egingo da.

Aldundia kalea 7, behe-solairua (Foru Liburutegia)
Telf. 0034.94.4066968/9. Helbide elektronikoa: argitalpenak@bizkaia.net

El fondo Kobie, fruto del intercambio de publicaciones entre diferentes entidades, está depositado y tratado técnicamente en la Biblioteca Foral de Bizkaia.

El fondo está completamente catalogado, constituye una sección aparte dada su especificidad, y puede consultarse a través del catálogo automatizado de la Biblioteca Foral de Bizkaia, accesible desde Internet.

En este catálogo, la consulta puede efectuarse de dos formas:

1. A través del catálogo general de la Biblioteca Foral (opción: "Todos los catálogos").
2. A través de un subcatálogo del anterior dedicado exclusivamente a fondo Kobie (opción: "Kobie" en el desplegable), donde se ha referenciado y descrito todo el fondo bibliográfico y hemerográfico que lo constituye.

El catalogador se alimenta constantemente, por lo que la información está actualizada.

La consulta puede efectuarse indistintamente en cuatro idiomas: euskera, español, inglés y francés, siendo muy tutorial y constando también con pantallas de ayuda en estos cuatro idiomas.

Las direcciones para acceder al catálogo son:

1. www.bizkaia.net. Accediendo a través de la página web de la Diputación Foral de Bizkaia, y desde allí mediante un enlace a la Biblioteca Foral.
2. <http://www.bibliotecaforal.bizkaia.net>. Accediendo directamente al catálogo de la biblioteca.

El fondo puede consultarse en la Biblioteca Foral de Bizkaia, sita en la C/ Diputación, 7, 48008 Bilbao.

Para cualquier aclaración, puede dirigirse a la misma biblioteca, teléfono 94 406 69 46.

La revista KOBIE, serie Paleoantropología, **intercambiará** sus números con aquellas instituciones científicas cuyas publicaciones aborden temas de Arqueología, Prehistoria o Patrimonio Cultural.

La venta de Kobie se efectúa a través de la sección de Publicaciones de la Diputación Foral de Bizkaia.

Calle Diputación 7, planta baja (Biblioteca Foral)
Tfno. 0034.94.4066968/9. E-mail: argitalpenak@bizkaia.net

The Kobie publication resource, the result of an exchange of publications between different entities, is deposited and technically treated at the Regional Library of Biscay.

The publication resource is entirely catalogued, is a separate section given its specificity, and can be consulted by means of the automated catalogue of the Regional Library of Biscay, accessible from the Internet.

In this catalogue, the consultation can be made in two ways:

1. Through the general catalogue of the Regional Library (option: "All catalogues").
2. Through a sub-catalogue of the above dedicated exclusively to the Kobie publication resource (option: "Kobie" in the drop-down menu), where the entire bibliographic and periodical publication resource that is included in it is referenced and described.

The cataloguer is constantly fed information, meaning that it is up to date.

The consultation can be made in four languages: Basque, Spanish, English and French, in a very explanatory way and also with help screens in these four languages.

The addresses to access the catalogue are:

1. www.bizkaia.net. By accessing the website of the Regional Government of Biscay, and from there by means of a link to the Regional Library.
2. <http://www.bibliotecaforal.bizkaia.net>. By directly accessing the library catalogue.

The publication resource can be consulted at the Regional Library of Biscay, located at C/ Diputación, 7, 48008 Bilbao.

For any queries, you can consult the library itself by calling 94 406 69 46.

The KOBIE journal, Palaeoanthropology series, will **exchange** its numbers with scientific institutions whose publications cover topics related to Archaeology, Prehistory or Cultural Heritage.

Sales of Kobie are carried out through the Publications section of the Regional Government of Biscay.

Calle Diputación 7, planta baja (Biblioteca Foral)
Tel. 0034.94.4066968/9. E-mail: argitalpenak@bizkaia.net

PUBLICACIONES DE LA REVISTA KOBIE (1969-2017)

SERIE GENERAL

- KOBIE.** n.º 1, 47 pp. Bilbao, 1969 (2.ª edic. 1978)
KOBIE. n.º 2, 65 pp. Bilbao, 1970 (2.ª edic. 1983) (Agotado)
KOBIE. n.º 3, 89 pp. Bilbao, 1971
KOBIE. n.º 4, 126 pp. Bilbao, 1972 (Agotado)
KOBIE. n.º 5, 102 pp. Bilbao, 1974
KOBIE. n.º 6, 210 pp. Bilbao, 1975 (Agotado)
KOBIE. n.º 7, 144 pp. Bilbao, 1977
KOBIE. n.º 8, 195 pp. Bilbao, 1978 (Agotado)
KOBIE. n.º 9, 260 pp. Bilbao, 1979 (Agotado)
KOBIE. (Revista de Ciencias) n.º 10. T.I., 273 pp. Bilbao, 1980 (Agotado)
KOBIE. (Revista de Ciencias) n.º 10. T. II p.274-761 Bilbao, 1980 (Agotado)
KOBIE. (Revista de Ciencias) n.º 11, 516 pp. Bilbao, 1981 (Agotado)
KOBIE. (Revista de Ciencias) n.º 12, 178 pp. Bilbao, 1982
KOBIE. (Revista de Ciencias) n.º 13, 488 pp. Bilbao, 1983
KOBIE. (Revista de Ciencias) Serie Paleontología y C. Naturales n.º 14, 566 pp. Bilbao, 1984 (Agotado)

SERIE PALEOANTROPOLOGÍA

- KOBIE.** Serie Paleontología, n.º 15, 260 pp. Bilbao, 1985/6
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 16, 177 pp. Bilbao, 1987
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 17, 288 pp. Bilbao, 1988 (Agotado)
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 18, 243 pp. Bilbao, 1989 (Agotado)
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 19, 238 pp. Bilbao, 1990/1 (Agotado)
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 20, 310 pp. Bilbao, 1992/3
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 21, 336 pp. Bilbao, 1994
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 22, 344 pp. Bilbao, 1995
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 23, 188 pp. Bilbao, 1996 (Agotado)
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 24, 204 pp. Bilbao, 1997
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 25, 271 pp. Bilbao, 1998/99 (Agotado)
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 26, 455 pp. Bilbao, 2000/01/02
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 27, 312 pp. Bilbao, 2003/07
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 28, 281 pp. Bilbao, 2009
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 29, 200 pp. Bilbao, 2010
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 30, 136 pp. Bilbao, 2011
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 31, 280 pp. Bilbao, 2012
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 32, 320 pp. Bilbao, 2013
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 33, 184 pp. Bilbao, 2014
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 34, 328 pp. Bilbao, 2015
KOBIE. Serie Paleontología, n.º 35, 320 pp. Bilbao, 2016-2017

SERIE CIENCIAS NATURALES

- KOBIE.** Serie Ciencias Naturales, n.º 15, 221 pp. Bilbao, 1985/6
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 16, 322 pp. Bilbao, 1987
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 17, 114 pp. Bilbao, 1988
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 18, 170 pp. Bilbao, 1989
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 19, 112 pp. Bilbao, 1990
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 20, 105 pp. Bilbao, 1991
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 21, 134 pp. Bilbao, 1992/3
KOBIE. Serie Ciencias Naturales, n.º 22, 344 pp. Bilbao, 1995

SERIE BELLAS ARTES

- KOBIE.** (Revista de Ciencias). Serie Bellas Artes n.º 1, 228 pp. Bilbao, 1983
KOBIE. (Revista de Ciencias). Serie Bellas Artes n.º 2, 191 pp. Bilbao, 1984
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 3, 285 pp. Bilbao, 1985/6
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 4, 214 pp. Bilbao, 1987
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 5, 343 pp. Bilbao, 1988
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 6, 207 pp. Bilbao, 1989
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 7, 136 pp. Bilbao, 1990
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 8, 178 pp. Bilbao, 1991
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 9, 387 pp. Bilbao, 1992/3
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 10, 180 pp. Bilbao, 1994
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 11, 276 pp. Bilbao, 1995/97
KOBIE. Serie Bellas Artes n.º 12, 162 pp. Bilbao, 1998/2001

SERIE ANTROPOLOGÍA CULTURAL

- KOBIE.** (Revista de Ciencias). Serie Etnografía n.º 1, 266 pp. Bilbao, 1987
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 2, 390 pp. Bilbao, 1985/7
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 3, 113 pp. Bilbao, 1988
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 4, 296 pp. Bilbao, 1989/0
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 5, 254 pp. Bilbao, 1991
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 6, 161 pp. Bilbao, 1992/3
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 7, 168 pp. Bilbao, 1994/6
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 8, 109 pp. Bilbao, 1997/8
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 9, 172 pp. Bilbao, 1999/2000
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 10, 248 pp. Bilbao, 2001/3
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 11, 448 pp. Bilbao, 2004/5
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 12, 540 pp. Bilbao, 2006/7
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 13, 240 pp. Bilbao, 2009
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 14, 240 pp. Bilbao, 2010
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 15, 208 pp. Bilbao, 2011
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 16, 240 pp. Bilbao, 2012
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 17, 248 pp. Bilbao, 2013
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 18, 216 pp. Bilbao, 2014
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 19, 136 pp. Bilbao, 2015
KOBIE. Serie Antropología Cultural n.º 20, 180 pp. Bilbao, 2016-2017

SERIE ANEJOS

- KOBIE nº 1** *Índice general "KOBIE (1969-1994)*
- KOBIE nº 2** *Arte paleolítico parietal de Bizkaia*. Por Xabier Gorrotxategi. Año 2000. (Agotado)
- KOBIE nº 3** *El Hábitat en la Vertiente Atlántica de Euskal Herria. El Bronce Final y la Edad del Hierro*. Por Xabier Peñalver. Año 2001. (Agotado)
- KOBIE nº 4** *La explotación de los recursos vegetales y el origen de la agricultura en el País Vasco. Análisis arqueobotánico de macrorrestos vegetales*. Por Lidya Zapata. Año 2002. (Agotado)
- KOBIE nº 5** *Metodología del análisis del arte paleolítico. El estilo del autor y el estilo del grupo*. Por Rosa Ruiz Idarraga. Año 2003.
- KOBIE nº 6** *Homenaje al Prof. Dr. Juan M^a Apellaniz*. 2 Vols. Año 2004.
- KOBIE nº 7** *Bilbao. Regeneración de la ciudad postindustrial. Urbanismo, arquitectura, escultura y mobiliario en la nueva metrópoli*. Por Isusko Vivas Ziarrusta. Año 2004.
- KOBIE nº 8** *La sociedad del Paleolítico en la región cantábrica*. VV.AA. Año 2004. (Agotado)
- KOBIE nº 9** *La cueva del Rincón (Venta de la Perra, Carranza –Bizkaia–) y sus manifestaciones rupestres Paleolíticas*. Por VV.AA. Año 2005.
- KOBIE nº 10** *Etnografía de la zona minera vizcaína. Fuentes orales y tradiciones musicales*. Por Ingrid Kuschick y Raphaël Parejo-Coudert. Año 2009.
- KOBIE nº 11** *Una nueva visita a Santimamiñe. Precisiones en el conocimiento del conjunto parietal paleolítico*. Por César González Sainz y Rosa Ruiz Idarraga. Año 2010.
- KOBIE nº 12** *La cerámica común Romana no torneada de difusión aquitano-tarraconense (s. II a. C. - S. V d. C.): Estudio arqueológico y arqueométrico*. Por Milagros Esteban Delgado, Ana Martínez Salcedo, Luis Angel Ortega Cuesta, Ainhoa Alonso Olazabal, M^a Teresa Izquierdo Marculeta, François Rechin, M^a Cruz Zuluaga Ibargallartu. Año 2012.
- KOBIE nº 13** *Un coloquio de arqueología experimental del hierro y paleosiderurgia*. Por X. Alberdi Lonbide, O. Augé Martínez, A. Azcárate Garay-Olaun, A. Beyrie, J. Camino Mayor, M. Esteban Delgado, J. Etxezarraga Ortuondo, J. A. Fernández Carvajal, F. J. Franco Pérez, J. M. Gallego Cañamero, M. Gener Moret, E. Kammenthaler, A. Martínez Salcedo, C. Polo Cutando, J. A. Quirós Castillo, J. L. Solaun Bustinza, A. Villa Valdés, C. Villargordo Ros. Año 2014.
- KOBIE nº 14** *Paisajes culturales de Busturialdea: Procesos, tensiones y derivas*. Por Daniel Rementería Arruza. Año 2015.
- KOBIE nº 15** *Los primeros artistas de Bizkaia. Las cuevas decoradas durante el paleolítico*. Por Diego Garate Maidagan. Año 2017.
- KOBIE nº 16** *Redescubriendo el Arte Parietal Paleolítico. Últimas novedades sobre los métodos y las técnicas de investigación*. Por Diego Garate Maidagan. Año 2017.
- KOBIE nº 17** *Grandes faunas esteparias del Cantábrico oriental. Estudio isotópico y paleontológico de los macrovertebrados del pleistoceno superior de Kíputz IX (Mutriku, Gipuzkoa)*. Por Jone Castaños De La Fuente. Año 2017.

SERIE EXCAVACIONES ARQUEOLOGICAS EN BIZKAIA - BIZKAIKO ARKEOLOGI INDUSKETAK

- KOBIE**. Serie BAI n.º 1, *La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*, 456 pp. Bilbao, 2011
- KOBIE**. Serie BAI n.º 2, *La cueva de Askondo (Mañaria, Bizkaia). Arte parietal y ocupación humano durante la Prehistoria*, 152 pp. Bilbao, 2012
- KOBIE**. Serie BAI n.º 3, *La cueva de Arlanpe (Lemoa): Ocupaciones humanas desde el Paleolítico Medio Antiguo hasta la Prehistoria Reciente*, 304 pp. Bilbao, 2013
- KOBIE**. Serie BAI n.º 4, *La Cueva de Santa Catalina (Lekeitio, Bizkaia): La intervención arqueológica. Restos vegetales, animales y humanos*, 388 pp. Bilbao, 2014
- KOBIE**. Serie BAI n.º 5, *La cueva de Morgota (Kortezubi, Bizkaia): evaluación arqueológica y estudio del conjunto parietal paleolítico*, 168 pp. Bilbao, 2015
- KOBIE**. Serie BAI n.º 6, *Bolinkoba (Abadiño) y su yacimiento arqueológico: Arqueología de la Arqueología para la puesta en valor de su depósito, a la luz de las excavaciones antiguas y recientes*, 192 pp. Bilbao, 2015

