

CORRECCION Y CALIBRACION DE FECHAS DE CARBONO - 14 DE LOS PERIODOS PREHISTORICOS DEL TERRITORIO DE ARAGON

por

JORGE JUAN EIROA

Hace unos meses, al publicar las correcciones y calibraciones de fechas obtenidas por el método del Carbono-14 en los yacimientos de la altimeseta de Soria de Cueva del Asno y el castro hallstático de El Royo, ambos en la provincia de Soria¹, planteábamos, a grandes rasgos, la problemática actual que presenta la utilización de este método de datación absoluta en Prehistoria.

Decíamos entonces que el método atraviesa hoy una etapa de crítica que puede resultar muy positiva para valorar en su justa medida los criterios a seguir en su publicación, no haciéndolo aparecer como único criterio cronológico válido, ni siquiera como criterio primordial, sino como un dato a valorar, dentro del conjunto que habitualmente se manejan entre los obtenidos en una excavación, primando siempre el criterio arqueológico.

Los avances técnicos logrados en otras ramas del estudio de la investigación cronológica, han ido matizando algunos aspectos concretos del método radiocarbónico, tras una etapa de experimentación, desde 1950, aproximadamente, seguida de un período de madurez en el que su aplicación se ha generalizado, con la puesta a punto de más de cuarenta laboratorios en todo el mundo, de los cuales tres están ubicados en España.

Ahora se ha reconocido el hecho de que algunos fenómenos concretos, como el efecto del combustible fósil que no contiene radiocarbono residual, o el de las pruebas del armamento nuclear, que aportan un elevado flujo de neutrones, produciendo un efecto similar al de los neutrones de ocurrencia natural producidos por las radiaciones cósmicas, que pueden hacer variar las suposiciones fundamentales sobre las que, desde los inicios del estudio del método, se fundamentó su teoría.

¹ EIROA, J. J.: *Corrección y calibración de fechas de carbono-14 de la Cueva del Asno y el Castro de El Royo (Soria)*. Revista de Investigación del Colegio Universitario de Soria. T. IV, núm. 2, pág. 65, Soria, 1980.

El llamado «efecto Suess» fue descrito por Hans E. Suess al comprobar cómo «la actividad del anhídrido carbónico atmosférico es menor en las vecindades de las grandes ciudades industriales, a causa de la combustión de carbón y petróleo en la pasada centuria»², lo cual ha ocasionado que algunas fechas se «fisonomicen» como más recientes en cien o doscientos años.

E. H. Willis³ presenta los puntos básicos de la crítica actual al método, en base a unos principios fundamentales que hoy ofrecen algunos puntos discutibles. Estos principios son, según Willis, los siguientes:

1. Que la actividad específica de la materia orgánica viviente ha sido constante durante un período muy largo y además que la prueba contemporánea es universal.
2. Que los materiales biológicos que se someten a la prueba han observado su verdadera composición original y que dejaron de intercambiar carbono con la atmósfera en el momento de su muerte.
3. Que se ha determinado con precisión la vida media del Carbono.

Los dos primeros puntos repercuten en el tercero, que es el centro de la cuestión en lo que se refiere a la validez o invalidez de la «vida media» con la que trabajan los laboratorios que miden las muestras.

La «vida media» que propuso Libby originariamente se obtuvo como resultado de tres mediciones, de las que se hizo un promedio compensado: 5.580 ± 45 (Engelkeimer, Hammil, Inghram y Libby); 5.589 ± 75 (Jones) y $5.513 \pm$ (Miller, Bellentine, Bernstein, Friedman, Nier y Evans)⁴, resultando de dicho promedio la fecha standar de 5.568 ± 30 , que es la vida media con la que trabaja el Laboratorio de Madrid del C. S. I. C. y la mayoría de los laboratorios del mundo.

Posteriormente otras evaluaciones modificaron esta vida media entre 5.900 ± 250 y 5.370 ± 210 (Caswell, Manor y Curtis)⁵, hasta que los estudios realizados por otros especialistas, esencialmente por Godwin, teniendo en cuenta las fluctuaciones experimentadas en la atmósfera por el «efecto Suess» han conducido a la fecha 5.730 ± 40 como nueva «vida media» del carbono-14.

Tras la aparición de los estudios dendrocronológicos, desarrollados especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica, donde se venían haciendo experimentos desde los tiempos de C. Babbage (1838) y es sistemáticamente empleado desde que S. E. Douglas lo puso a punto en 1913, se ha intentado relacionar los resultados obtenidos por el método

2 SUSS, E. H.: *Secular variations in the Cosmic-ray produced Carbon-14 in the atmosphere.* J. Geophysical Rec. 70, 1965.

3 WILLIS, E. H., MÜNACH, K. O. y TAUBER, H.: *Am. J. Sci. Radiocarbon Suppl.* 3, 1-4, 1960.

4 Referido por WILLIS, E. H.: *Datación por medio del Radiocarbono.* En «Cienica y Arqueología». Dir. por D. Brothwell y E. Higgs. Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1958, págs. 40 y ss.

5 Op. cit. en nota anterior.

Calibración de fechas de carbono-14 de los periodos prehistóricos de Aragón

con los obtenidos de las mediciones del Carbono-14, estableciéndose así una base para el estudio comparativo de las fechas obtenidas a partir de la aplicación de ambos métodos, que se ha evidenciado de gran interés científico, dado que han surgido variaciones apreciables, poniéndose de manifiesto la mayor precisión de la dendrocronología en determinadas etapas, allí donde el método puede aplicarse, pese a los posibles errores apuntados ya por algunos autores, como Bannister hizo en 1962⁶.

Hoy resulta bastante habitual someter las fechas obtenidas por el Carbono-14 (con valor Libby) a un estudio comparativo que tenga en cuenta estos matices a los que hacemos mención. Primero, poniéndolas en relación con la fecha apuntada por Godwin (valor Godwin) y, segundo, relacionándolas con los datos aportados por el método dendrocronológico.

De esta forma, se pueden realizar varias operaciones para estudiar comparativamente una fecha obtenida por el método del Carbono-14 con la vida media original de Libby:

Corrección. — Que consiste en adecuar la «vida media» o valor Libby a la nueva «vida media», o valor Godwin. Para ello, se somete la fecha Libby B. P. a una multiplicación por 1,03, redondeando su resultado a la decena más próxima, tal y como aconseja el Laboratorio.

Calibración. — Que consiste en adecuar la fecha obtenida por el C-14 a las secuencias aportadas por la dendrocronología, según el baremo expuesto por las tablas que utilicen, de entre las que hay al uso. Nosotros utilizaremos aquí las tablas de calibración MASCA, es decir, las tablas aportadas por el Laboratorio de Pennsylvania, basada en el promedio de múltiples dataciones, previamente estudiadas⁷.

FECHAS QUE SE SOMETEN A CORRECCIÓN Y CALIBRACIÓN: SU CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

1. *Botiqueria dels Moros* (Mazaleón, Teruel). — Se trata de un abrigo que en sus niveles I-V evidencia la presencia de un grupo de cazadores-recolectores del Epipaleolítico geométrico que, posteriormente, es neolitizado hacia mediados del V milenio a. C., tal y como se aprecia en sus niveles 6-7 y 8, aunque sigue manteniendo el modelo de vida epipaleolítico, apartado de las innovaciones propias de la neolitización, durante largos años, hasta el abandono del lugar, después de haberlo ocupado durante más de tres mil años, en medio de un ambiente ecológico del tipo mediterráneo, relativamente húmedo y rodeado de zonas boscosas, durante el Boreal-Atlántico y todo el Atlántico⁸.

⁶ BANNISTER, B.: *The interpretation of Tree-Ring dates in American Antiquity*. Vol. 27, 1962.

⁷ WATKINS, T. (editor): *Radiocarbon: calibration and Prehistory*. Edimburgo, 1975, pág. 112.

⁸ BARANDIARÁN, I.: *Botiqueria dels Moros (Teruel). Primera fechación absoluta del complejo geométrico del Epipaleolítico Mediterráneo español*. *Zephyrus*, 26-27. Salamanca, 1976, pág. 183.

Para la fase del Epipaleolítico geométrico se maneja la fecha Ly-1198: 7.550 ± 200 B.P. = 5.600 a.C.⁹ (obtenida en una muestra del Nivel 2).

2. *Cueva de Chaves* (Bastarás, Huesca). — En esta cueva oscense identificó V. Baldellou, en 1975, dos claros niveles de ocupación en los que se documentan una secuencia del Bronce medio, en el superior y una del Neolítico de cerámicas impresas en el inferior. El nivel del Bronce medio ofrece una facies cultural de este momento poco evolucionada. Y el nivel neolítico resulta ser muy similar al descubierto en la franja costera levantina de la Península Ibérica, pese a la distancia geográfica existente entre estos territorios y el prepirineo oscense.

La cerámica impresa aparece bien representada, contándose entre los fragmentos hallados un conjunto decorado con la técnica del «Cardium»¹⁰.

Las fechas aportadas por el C-14 para este yacimiento, que nosotros sometemos a corrección y calibración, son:

Nivel IIa:

CSIC-381: 6.120 ± 70 B.P. = 4.170 a.C.

CSIC-379: 6.230 ± 70 B.P. = 4.280 a.C.

Nivel IIb:

CSIC-378: 6.470 ± 70 B.P. = 4.510 a.C.¹¹

Espluga de la Puyascada (San Juan de Toledo, Huesca). — Cueva con restos de ocupación del Neolítico, en niveles inferiores a los que, en determinadas zonas, se superpone un nivel con cerámicas campaniformes.

Entre los materiales del nivel Neolítico, ricos y abundantes, destaca el lote de cerámicas decoradas mediante la técnica de impresión en crudo, con variada gama de diseños, entre las que se aprecian decoraciones de Cardium. También aparecen fragmentos cerámicos lisos, utensilios de sílex y un conjunto óseo variado y abundante, con espátula y punzones, así como algunos adornos de piedra, hueso y concha.

La fauna es, esencialmente, de óvidos, cápridos y suidos, siendo escasa la representación de fauna salvaje (sólo un 5 %), que está representada, esencialmente, por ciervo y corzo.

Algunos restos de molinos barquiformes evidencian la presencia de las actividades agrícolas¹².

9 ALMAGRO GORBEA, M. y otros: *C-14 y Prehistoria de la Península Ibérica*. Reunión de 1978. Fundación «J. March». Madrid, 1978, pág. 162.

10 BALDELLOU, V.: *El Neo-Eneolítico Altoaragonés*. I Reunión de Prehistoria Aragonesa. Huesca, 1981, págs. 57 y ss.

11 Op. cit. en nota anterior.

12 Op. cit., loc. cit. en nota 10.

Las dataciones a estudio son:

CSIC-382: 5.580 ± 70 B.P. = 3.630 a.C.

CSIC-383: 4.560 ± 80 B.P. = 2.610 a.C.

CSIC-384: 5.930 ± 60 B.P. = 3.980 a.C.¹³

Castillo de Frias (Albarracín, Teruel). — Poblado de la Edad del Bronce que ocupa un cerro aislado al que se tiene acceso por la ladera Este. Purificación Atrian lo excavó entre 1970 y 1973, poniendo al descubierto un poblado con cinco niveles de ocupación que, si bien se diferencian claramente, no manifiestan cambios sustanciales en la evolución de la cultura material.

Los materiales son variados, predominando esencialmente la cerámica de formas carenadas, cuencos de bordes entrantes, rectos y envasados, vasijas de perfil globular, vasos perforados, botellas, vasos gemelos, tinajas de gran tamaño..., sílex lascas y hojitas, puntas de hueso de pedúnculo y aletas, punzones...

Atrian lo sitúa cronológicamente en una fase de transición entre el Calcolítico y el Bronce Medio¹⁴.

La fecha a comentar, obtenida sobre restos de cereal, apunta hacia un momento indeterminado del Bronce Medio:

CSIC-115: 3.470 ± 100 B.P. = 1.520 a.C.¹⁵

Castillo de Miranda (Zaragoza). — Situado sobre una loma cercana al castillo medieval de Miranda, en el Campo de Tiro de la Academia General Militar de Zaragoza, se encuentra un «oppidum», fácilmente defendible por todos sus flancos, en el que Guillermo Fatás identificó un poblamiento de origen hallstático, evidenciado por materiales diversos, entre los que destacan los fragmentos cerámicos decorados con motivos sencillos, similares a los encontrados en otros territorios de la cuenca del Ebro y de tierras meseteñas, especialmente a los de los contornos de Zaragoza y zona del Cinca-Segre, con algunas semejanzas formales con los hallazgos de Los Castellazos de Mediana, Cortes de Navarra (P Ib) y Castro de Peñas de Oro (Alava).

Sobre este nivel, que llegaría hasta el contacto con lo puramente «ibérico», se aprecia un nivel de romanización, con materiales muy clásicos, que perdura hasta la época de Augusto, «sin sufrir desmantelamiento ni ser bajado al llano»¹⁶.

¹³ Op. cit., loc. cit. en nota 10.

¹⁴ ATRIAN, P.: *Un yacimiento de la Edad del Bronce en Frias de Albarracín*. Rev. Teruel, 52. Teruel, 1974, pág. 29.

¹⁵ Op. cit. en nota 9, pág. 170.

¹⁶ FATÁS, G.: *Un poblado zaragozano de origen hallstático que perdura hasta el Imperio*. Estudios del Seminario de Prehistoria y Arqueología e Historia Antigua de la Universidad de Zaragoza. I. Zaragoza, 1972, pág. 145.

La fecha para el nivel de tradición hallstättica, que es la que sometemos a corrección y calibración, es:

$$\text{CSIC-169: } 2.440 \pm 80 \text{ B.P.} = 490 \text{ a.C.}^{17}$$

DISCUSION

1. CORRECCIONES

El paso de una fecha radiocarbónica obtenida por el valor Libby al valor Godwin, como resultado de multiplicar la primera B.P. por 1.03, nos dará una fecha «corregida».

En el Cuadro 1 ofrecemos una panorámica general de las fechas que comentamos, corregidas y calibradas, en comparación con el valor original. Y en el Cuadro 2 ofrecemos estas mismas fechas, de forma gráfica, comprendidas entre las cotas cronológicas más altas y más bajas, después del estudio comparativo, señalando con una pequeña flecha el punto del valor original con el que fueron obtenidas (valor Libby).

La fecha Ly-1198, de Botiquería dels Moros, una vez corregida, es 5.830 a.C. Es decir, sube 230 años con respecto al valor Libby.

Teniendo en cuenta que, según las zonas en las que se desarrollan las facies mesolíticas o epipaleolíticas de la Península Ibérica, las fechas absolutas se sitúan entre unos márgenes muy amplios, comprendidos entre 11.350 a.C. del Conchero epipaleolítico del Camping de Salou (Tarragona) y el 3.170 a.C. del posible epipaleolítico del Barranco de Los Grajos (Murcia), la fecha corregida de Botiquería no sufre excesivas variaciones en su significado arqueológico con respecto a la fecha original obtenida por el valor Libby.

Sin embargo, la fecha de Botiquería dels Moros debe ponerse en relación con las de otros yacimientos fechados por el método del Carbono-14 de la región mediterránea española. Allí vemos cómo la fecha más alta es la obtenida en el nivel C del conchero del Camping de Salou (CSIC-34: 13.300 ± 700 B.P. = 11.380 a.C.) con materiales «de tipo aziliense». De igual forma es interesante observar la fecha de los materiales asociados a una industria epigravetiense en Les Mallaetes (nivel VI) que dio Kn-915: 10.370 ± 150 B.P. = 8.420 a.C. Y, aunque plantea algunos problemas de interpretación arqueológica, el epipaleolítico del nivel 4 del Barranco de Los Grajos, en un contexto acerámico, ofrece un dato que también puede ser valedero: Har-180: 5.120 ± 620 B.P. = 3.170 a.C.

Estas fechas, corregidas, quedarían así:

Camping de Salou	11.750 a.C.
Les Mallaetes	8.730 a.C.
Los Grajos	3.320 a.C.

¹⁷ Op. cit. en nota 9, pág. 170.

Calibración de fechas de carbono-14 de los periodos prehistóricos de Aragón

De esta forma la fase mesolítica (o epipaleolítica) de la zona levantina o mediterránea quedaría comprendida entre el 11.750 a.C. de Salou y el 5.830 a. C. de Botiquería dels Moros, obviando la fecha de Los Grajos, mientras no se confirme con otras mediciones.

Así, la fecha de Botiqueira dels Moros, corregida o no, encaja perfectamente en la secuencia cultural de la zona, sin que la corrección suponga una variación considerable que altere su significado arqueológico.

Las fechas corregidas de Chaves son:

CSIC-378: 4.700 a.C.

CSIC-379: 4.470 a.C.

CSIC-381: 4.350 a.C.

es decir, la 378 sube 190 años, la 379 sube 190 años y la 381 sube 180 años por encima de sus valores originales con la vida media Libby.

De esta forma el nivel neolítico inferior de Chaves (N IIB) con cerámicas decoradas con impresiones de *Cardium* se sitúa en el 4.700 a.C., y el nivel del neolítico superior (N IIa), con cerámicas decoradas, aunque con ausencia de las decoraciones de *Cardium* (pero con asas tubulares o lengüeta vertical biforada) se sitúa entre el 4.470 y el 4.350 a.C.

La fecha CSIC-378 tiene un paralelismo claro y válido en la fecha de la Cueva de l'Or (Beniarrés, Alicante), en la que en el nivel inferior ofreció la fecha C-13 M-3: 6.720 ± 380 B.P. = a.C. (4.970 corregida) el nivel medio dio la fecha C-12-M-2: 6.630 ± 290 B.P. = 4.680 a.C. (4.880 a.C. corregida) y el nivel superior ofreció la fecha C-11-M1: 5.980 ± 260 B.P. = 4.030 a.C. (4.210 corregida)¹⁸. (Las correcciones son nuestras).

Según las nuevas fechas aportadas por la campaña de excavaciones de 1975-76, con muestras «perfectamente estratificadas» de cereal asociado a cerámicas con decoración cardial en los niveles inferiores y medios y cerámica más variada en los superiores, estas fechas de Cueva de l'Or parecen ser absolutamente fiables¹⁹. Esto sitúa a la cueva alcantina en las mismas circunstancias que otros yacimientos del Neolítico inicial europeo, que ha visto subir sus dataciones recientemente.

No vemos motivos claros para no considerar como válidas las fechas de Chaves. El tradicional razonamiento de creer que el Neolítico costero levantino tiene por fuerza que ser más antiguo que el de las zonas del interior peninsular, por considerarse la costa oriental como punto de arribada de los portadores de la neolitización procedente del Mediterráneo oriental, está hoy en una situación poco menos que crítica. Baste

¹⁸ Op. cit. en nota 9, pág. 165.

¹⁹ BALDELLOU, V.: *El Neo-Eneolítico...* Cit.

recordar el anacronismo de fechas existentes entre el Norte y el Sur de la costa levantina, o la reciente aparición de enclaves situados en zonas más al interior, como Verdelpino (Cuenca), que eleva la cronología del Neolítico muy por encima de las cotas ofrecidas por los yacimientos costeros.

No sólo parece problemático el planteamiento de lo «circunmediterráneo» referente a la Península Ibérica, sino que también lo es el de suponer una trayectoria de Norte a Sur en el fenómeno de aculturación neolítica, suponiéndose más antiguos los yacimientos catalanes y valencianos que los de la costa sureña. Imaginamos que el vacío de los territorios situados más al interior, en lo que a yacimientos neolíticos se refiere, es más teórico que real. Y es posible que la investigación futura aclare muchos puntos oscuros en este sentido.

En este contexto, Chaves alcanza cotas cronológicas similares a los enclaves costeros del Levante, en pleno prepirineo oscense, lo cual es una evidencia a meditar, porque suponemos que ni Chaves ni La Puyascada son casos únicos.

Encuanto a las fechas de La Puyascada, una vez corregidas, quedan así:

CSIC-282. — 3.800 a.C. (sube 170 años)

CSIC-383. — 2.750 a.C. (sube 140 años)

CSIC-384. — 4.160 a.C. (sube 180 años)

De esta forma vemos cómo hay una continuidad cultural entre el nivel II de Chaves y el nivel de la Puyascada fechado en el 3.980 a.C. (4.160 a.C. corregida) que evidencia, como apuntó su excavador²⁰ una pervivencia de las cerámicas impresas en estos territorios altoaragoneses a principios del IV milenio a. de C.

De estas fechas de La Puyascada la SCIC-384 (3.980 a.C.) puede corresponder a un Neolítico medio-final, similar al de Abautz (Arraiz, Navarra)²¹ que está fechado en el 3.440 a.C. (3.600 a.C. corregida).

Hay, además, una serie de paralelismos cronológicos claros para La Puyascada en el abrigo de Rodadour, que ofreció la fecha de 3.990 a.C. (4.170 corregida) y en la Cueva del Parco, que dio un 3.840 a.C. (4.010 corregida) para su nivel III con cerámicas impresas²².

Hay, además, en Francia, paralelismos abundantes que ya apuntó Baldellou y en los que no volveremos a insistir aquí²³.

²⁰ BALDELLOU, V.: *El Neo-Eneolítico...* Cit.

²¹ UTRILLA, P.: *Fechas de Carbono 14 para la prehistoria del valle del Ebro*. Caesaraugusta, 51-52, Zaragoza, 1980, pág. 9.

²² THOMMERET, J. e Y.: *Releve de datations absolues des sites prehistoriques de France pendant de Neolithique: 3750-3000 B. P.* En «La Prehistoire Française». II. París, 1975, pág. 877.

²³ BALDELLOU, V.: *El Neo-Eneolítico...* Cit.

²⁴ ARNAL, G. B.: *La grotte IV de Saint Pierre de la Fage*. B. S. P. F., 74. 1977, págs. 185-189.

Calibración de fechas de carbono-14 de los periodos prehistóricos de Aragón

Para la fecha CSIC-382 también existen paralelismos cronológicos en St. Pierre de la Fage, 3.570 a.C. (3.730 corregida) y en Grotte Limonesque 3.560 a.C. (3.720 corregida)²⁴.

Esto puede explicar la pervivencia de una facies epicardial durante la primera mitad del IV milenio a.C.

La fecha CSIC-383 tiene un paralelismo cronológico claro en la fase eneolítica de Abauntz: 2.299a.C. (2.430 corregida)²⁵, aunque no creemos que pueda ser paralelizable a Los Husos y Cobaederra, que son yacimientos con los que hay más diferencias cronológicas que llegan a ser de 640 y 900 años, respectivamente, lo cual parece excesivo para una etapa vinculada ya al inicio de la metalurgia. Y estas diferencias aumentan considerablemente con la corrección de fechas.

Sí hay correlación cronológica entre la fecha CSIC-383 y las obtenidas en Francia en el Grupo de Véraza, que sitúa el Neolítico final y la transición al Eneolítico entre el 2.700 a.C. y el 1.800 a.C., con fechas concretas como las de:

Roquevaquiere (Aude) Gif-3855: 4.130 ± 110 B.P. = 2.180 a.C.

Grotte des Cazals (Aude) GrN-8077: 4.075 ± 40 B.P. = 2.125 a.C.

Camprafaud (Hérault) Gif-3076: 4.380 ± 110 B.P. = 2.430 a.C.

Mourre (Hérault) Gif-2112: 4.410 ± 140 B.P. = 2.460 a.C.

Can Pey (P.O.) Gif-3282: 4.420 ± 120 B.P. = 2.470 a.C.²⁶

De estas fechas, las Gif-3076, Gif-2112 y Gif-3282 tienen relación cronológica clara, en términos absolutos (exclusivamente desde el punto de vista cronológico), con la fecha CSIC-383 y pueden significar el momento final del Neolítico y la transición al Eneolítico o Calcolítico en el SE de Francia y N de Cataluña, muy en relación, a su vez, con las fechas que aportan los grupos de los sepulcros de fosa catalanes, como las que ofrecen los yacimientos de:

Sabasona (Vich, Barcelona) I-1518: estrato VI 4.310 ± 140 B.P. = 2.360 antes de Cristo.

CSIC-31 (sepultura de la fosa 2): 4.070 ± 130 B.P. = 2.120 a.C., aunque esta última fecha resulta algo baja²⁷.

Las relaciones de los materiales de la cueva de La Puyascada con los de la cueva del Forcón y con Miranda ya fueron apuntados por Baldeu, de forma que no insistiremos tampoco en ellos²⁸.

No vemos tampoco en el caso de La Puyascada razón alguna para rechazar las correcciones de fechas, puesto que no sufren grandes va-

²⁵ UTRILLA, P.: Cit. en nota 21.

²⁶ GUILAINE, J. (Director): *Le groupe de Véraza et la fin des temps néolithiques dans le sud de la France et Catalogne*. C. N. R. S. París, 1980.

²⁷ Op. cit. en nota 9, pág. 164-165.

²⁸ BALDEU, V.: *El Neo-Eneolítico...* Cit.

riaciones que puedan apartarlas de sus contextos arqueológicos respectivos. Al contrario, estas correcciones aumentan el margen cronológico en el que puede encuadrarse la evolución cultural del yacimiento, aunque siempre en relación con las secuencias culturales de otras estaciones similares, tanto en la costa levantina como en Francia suroriental y Cataluña. Así, pues, la corrección matiza aún más la valoración arqueológica de estas dataciones absolutas, ofreciendo un baremos más amplio en el cuadro cronológico.

Otra cuestión será la relación entre los materiales de unos y otros yacimientos, para lo cual será necesario tener en cuenta la situación de los enclaves oscenses y estudiar la posible vía de penetración del fenómeno neolítico en el prepirineo de Huesca.

La fecha del Castillo de Frías de Albarracín (Teruel), apunta hacia un momento del Bronce medio. Con su corrección, la fecha CSIC-115 se sitúa en un 1.620 a.C., es decir, sube cien años.

Para la fecha de Frías tenemos los paralelismos de: Los Romeros (Ciudad Real), 1.340 a.C. (1.440 corregida); y La Vaquera (Segovia) 1.330 a.C. (1.430 corregida) en territorios de la Meseta. Sin embargo, la fecha que mejor se puede relacionar con Frías es la de Cueva del Asno (Soria): CSIC-340: 3.380 ± 50 B.P. = 1.430 a.C. (1.530 corregida) para un momento cultural similar, dentro del Bronce medio²⁹ que se sitúa, en los dos valores, en cotas cronológicas semejantes. Y teniendo en cuenta la vinculación de Frías con el Bronce Valenciano, lo cual se aprecia claramente en la valoración de sus materiales, no podemos olvidar las fechas de Cabezo Redondo (Villena, Alicante) que ofrece dataciones muy interesantes para relacionar tanto con Frías como con la Cueva del Asno³⁰. Estas dataciones de Cabezo Redondo son:

GrN-?: 3.300 ± 55 B.P. = 1.350 a.C.
y H-2270: 3.550 ± 55 B.P. = 1.600 a. C.³¹

La fecha de Castillo de Miranda (Zaragoza) indica un momento tardío para en nivel hallstättico del yacimiento. Esta fecha, corregida, se sitúa en 560 a.C., es decir, sube 70 años, lo cual la aproxima algo más a las cotas cronológicas habituales para este tipo de asentamientos en la línea del Ebro, aunque en sus fases finales³².

29 EIROA, J. J.: *La cueva del Asno, Los Rábanos (Soria). Campañas 1976-77. Excavaciones Arqueológicas en España*. Ministerio de Cultura. Memoria núm. 107. Madrid, 1980, pág. 69.

30 SOLER, J. M.: *El tesoro de Villena. Excavaciones Arqueológicas en España*. 36. Madrid, 1965.

31 Op. cit. en nota 9, pág. 171.

32 EIROA, J. J.: *Consideraciones acerca del estado actual de los estudios sobre la Edad del Hierro en las provincias de Teruel y Zaragoza*. I Reunión de Prehistoria Aragonesa. Huesca, 1981, pág. 165.

Observando la fecha de Miranda, incluso tras la corrección, apreciamos un paralelismo cronológico claro con la fecha del nivel hallstático del castro soriano de El Royo, que ofreció un 2.480 ± 50 B.P. = 530 a.C. (600 corregida)³³, lo cual nos lleva a considerar una serie de detalles de cierto valor para precisar la cronología y valoración histórica del yacimiento zaragozano.

En el Castillo de Miranda aparecen elementos cerámicos hallstáticos tardíos, no paralelizables con los de los yacimientos bajoaragoneses. No hay ni un solo fragmento de cerámica excisa, como tampoco hay motivos con la decoración acanalada.

En estos castros del Alto Duero vemos un tipo de elementos cerámicos iguales o similares, entre los que no vemos tampoco ni cerámicas excisas ni acanaladas, si exceptuamos Garray.

Incluso la similitud de perfiles nos parece bastante clara, así como el contexto general o el «ambiente arqueológico» en el que estos materiales aparecen.

Hasta ahora hemos venido intuyendo (más que comprobando) que en un momento de plenitud de los grupos hallstáticos del valle del Ebro, éstos se lanzan, por fin, hacia las tierras meseteñas, seguramente atraídos por circunstancias que deben ser puestas en relación con motivaciones de tipo socio-económicas (que aún no conocemos bien, dicho sea de paso), e incluso políticas (que conocemos peor). Pero no hemos podido justificar hasta ahora ninguna zona precisa desde la que se produjese este movimiento migratorio.

El Castillo de Miranda, por sus materiales y, sobre todo, por su cronología absoluta, pudo ser uno de estos enclaves de la línea del Ebro desde donde los elementos de tradición hallstática realizasen el «asalto» a la Meseta.

Si no hubiese sufrido el impacto iberizador y una posterior romanización, Miranda habría sido un asentamiento muy similar, cultural y cronológicamente, a El Royo o cualquier otro castro soriano de los conocidos, en su primera fase de ocupación.

La iberización, que no se produce sino tardíamente en El Royo y siempre matizada por lo «celtibérico», y la romanización, que en la altimeseta soriana es evidentemente tardía y centralizada en núcleos de población muy concretos, cambian el «ritmo» histórico del enclave zaragozano. Lo cual no ocurre en los meseteños, por las razones apuntadas.

En este caso, la fecha corregida no sólo no nos parece absurda, sino muy adecuada a este fenómeno que comentamos, aunque la falta de más datos de cronología absoluta nos impone una necesaria prudencia

³³ EIROA, J. J.: *Datación por el C-14 del castro hallstático de El Royo (Soria)*. Trabajos de Prehistoria. Vol. 37. Madrid, 1980, pág. 433.

sobre el tema. Recuérdese que el nivel celtibérico de El Royo, superpuesto al hallstático, se fecha en el $2.270 \pm 50 = 320$ a.C. (CSIC-421)³⁴ (390 corregida), que aquí, en este caso, significa, como ya hemos expuesto en otro lugar, el paso de lo hallstático a lo celtibérico en los yacimientos mesetefios.

2. CALIBRACIONES

Ya hemos referido en otro lugar³⁵ el problema de las calibraciones de fechas del Carbono-14. Las fechas calibradas suponen una comparación entre las obtenidas por el método del C-14 y las obtenidas por la dendrocronología, como es sabido, aunque deben ser tenidos en cuenta algunos problemas tales como el hecho demostrado de que el carbono contenido en la atmósfera ha sufrido algunas modificaciones³⁶ en el transcurso del tiempo, al igual que la composición isotópica del CO₂ del aire, aunque desconocemos con exactitud la cuantía de las mismas.

Sin embargo, la aplicación de la dendrocronología en determinadas zonas ha revelado que para determinadas etapas el método resulta de gran precisión, corrigiendo, incluso, los valores obtenidos por el C-14. La aplicación de la dendrocronología ha tenido éxito en Estados Unidos, sobre todo en Alaska, Alemania, Gran Bretaña, Suiza, URSS, Turquía, Egipto y Nueva Zelanda, entre otros, evidenciando unas variaciones que dan fechas con un margen de error reducido (del 5 %) por término medio, aunque existan algunos problemas regionales (fluctuaciones climáticas, temperaturas, humedad...) que no han sido suficientemente valoradas en todas sus dimensiones³⁷.

Podemos decir, sin embargo, que la comparación de las fechas arqueológicas con las secuencias obtenidas por la dendrocronología es sumamente interesante por ofrecer al investigador un dato más (aunque sólo eso) a valorar en sus criterios cronológicos.

Hemos usado las tablas MASCA que ofrece Watkins³⁸ (Calibración MASCA) para aplicarlas a las fechas que comentamos, prescindiendo de otras tablas al uso (Suess, Wendland & Donley, Switsur...) con el fin de evitar complicaciones de interpretación, aunque somos conscientes de que el estudio comparativo ofrece muchas más posibilidades.

Con la aplicación de las tablas MASCA vemos cómo las fechas que comentamos suben considerablemente. Este aumento en los valores absolutos tiene más repercusiones, claro está, cuanto más reciente es la época que se pretende fechar, puesto que la existencia de otros baremos

34 EIROA, J. J.: Op. cit., loc. cit.

35 EIROA, J. J.: Op. cit. en nota 1.

36 WILLIS, E. H.: Op. cit. en nota 4.

37 BANNISTER, B.: *La dendrocronología en «Ciencia en Arqueología»*. Cit., pág. 193.

38 WATKINS, T. (Editor): Op. cit. en nota 7.

más exactos (la cronología arqueológica, de la que nunca se debe prescindir y siempre debe primar) anulan en gran parte las calibraciones.

La fecha de Botiquería dels Moros no entra dentro de los límites de la calibración (a no ser que se recurra a una operación aritmética, lo cual presupone una continuidad en el calendario dendrocronológico no comprobada), al menos con las tablas MASCA. Ello se debe a limitaciones impuestas por el propio método.

Las fechas de Chaves varían así:

La CSIC-378 se sitúa en 5.320 a.C., es decir, sube 819 años sobre la fecha obtenida con el valor Libby, colocándose muy por encima de las fechas de los enclaves costeros con materiales similares.

La CSIC-379 se sitúa en 5.200 a.C., es decir, sube 920 años, lo cual también nos parece algo excesivo.

La CSIC-381 se sitúa en 5.054 a.C., es decir, sube 884 años.

Para las fechas de La Puyascada obtenemos resultados semejantes:

La CSIC-382 se sitúa en 4.445 a.C., subiendo 815 años.

La CSIC-383 se sitúa en 3.360 a.C., subiendo 750 años.

Y la CSIC-384 se sitúa en 4.875 a.C., subiendo 895 años.

Así como las fechas «corregidas» de estos dos enclaves neolíticos del prepirineo oscense no parecen sufrir grandes variaciones en el contexto cronológico general en el que se sitúan, las mismas fechas calibradas con las tablas MASCA parecen subir excesivamente, por lo que no creemos adecuado aceptarlas sin grandes reservas. Y para esta aceptación habría que aceptar previamente los resultados de la calibración del resto de los yacimientos neolíticos peninsulares, lo cual plantea ya problemas de gran consideración.

Si calibramos, por ejemplo, la fecha de Verdelpino (Cuenca) CSIC-153B: 7.950 ± 150 B.P. = 6.000 a.C. (para lo cual no podemos utilizar tampoco las tablas MASCA sino por medio de una suposición matemática nada fiable) esta fecha se situaría en el 7.100 a.C., es decir, a la misma altura cronológica de algunos yacimientos (y por encima de otros) del área nuclear del Neolítico del Próximo Oriente. Y, aunque consideramos plenamente válida la fecha de Verdelpino con su valor Libby, mientras no se demuestre lo contrario, creemos que su calibración plantea problemas de tal envergadura que escapan, por ahora, a una consideración general, al ser el yacimiento con quense caso único.

El mismo planteamiento es válido para el caso de La Puyascada, en el que las fechas calibradas aumentan (Cuadro 1) así:

La CSIC-382, 815 años, la CSIC-383, 750 años y la CSIC-384, 895 años.

Las calibraciones de Frías y Miranda resultan prácticamente inaceptables.

La fecha de Frías se sitúa en 1820 a.C., que no es adecuada para un Bronce medio, sobre todo teniendo en cuenta su vía de aculturación desde el Levante y su situación en la provincia de Teruel. No existen, que sepamos, paralelismos válidos para justificarla.

Y la fecha de Castillo de Miranda, que aumenta en 185 años situándose en 675 a.C., tampoco es aceptable ni tipológica ni geográficamente, por ahora, por los motivos que hemos apuntado al comentar las correcciones.

Utilizando, por fin, toda la información aportada por el C-14, la corrección y la dendrocronología, podemos configurar el Cuadro 2, en el que se puede apreciar el valor referencial de esta información cronológica, al situar las fechas entre sus puntos más elevados y más bajos y comprobando así cómo sus puntos medios se sitúan de la siguiente forma:

Ly-1198. — 5.715 a.C.
CSIC-378. — 4.915 a.C.
CSIC-378. — 4.740 a.C.
CSIC-381. — 4.612 a.C.
CSIC-382. — 4.037 a.C.
CSIC-383. — 2.985 a.C.
CSIC-384. — 4.427 a.C.
CSIC-115. — 1.670 a.C.
CSIC-169. — 582 a.C.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que extraemos de estos estudios cronológicos en los que, con base en una fecha «convencional» procedemos a efectuar operaciones de corrección y calibración, son, forzosamente, reiterativas. En otros trabajos en los que hemos trabajado sobre fechas de otros yacimientos y zonas, hemos llegado a conclusiones similares. Sin embargo, somos conscientes de que una visión general de conjunto sólo la tendremos cuando las operaciones de corrección y calibración se realicen habitualmente con todas las fechas de C-14 que se publiquen. Por eso creemos muy conveniente que, en el futuro, la publicación de las fechas de C-14 lleven, además, un estudio comparativo, que puede ser muy útil, en el que se ofrezcan, no sólo los valores convencionales sino, además, los valores que aportan la corrección y la calibración, de forma que los datos a manejar por el investigador sean más completos y afronten todas las posibilidades.

De la misma manera vemos cómo la contemplación de una sola fecha radiocarbónica para un yacimiento crea serios problemas metodológi-

cos. Esto obliga al investigador a apoyarse en un único criterio de datación absoluta, lo cual puede conducir a errores graves. Por eso resulta hoy imprescindible el manejo de series de fechas, a poder ser obtenidas de columnas estratigráficas fiables, y extraídas con una metodología que ofrezca completa garantía a los técnicos del laboratorio.

Por nuestra parte, consideramos que el valor del C-14 como método de datación absoluta en Prehistoria, pese a atravesar una etapa crítica, resulta sumamente útil, al aportar una serie de datos de gran valor referencial. Aunque también opinamos que el método debe ser valorizado en su justa medida, sin darle ni más ni menos valor referencial que el que tiene. Es decir, una fuente más de información, entre las muchas con las que el investigador cuenta a la hora de interpretar un yacimiento.

De aquí se deduce la necesidad de poner las fechas obtenidas por el método del C-14 en relación con otros puntos de información obtenidos de aspectos parciales de la excavación, tales como sedimentología, palinología, fauna, tipología... etc., de forma que la información que se obtenga no sea nunca unilateral, sino relativa a aspectos parciales que, juntos, forman una unidad informativa que habrá de ser contemplada desde distintos puntos de vista.

En este sentido, el C-14 es un baremos más (y quizá no el más importante) de los que deben ser manejados a la hora de indagar la cronología de un yacimiento.

Por nuestra parte, tras observar las operaciones realizadas con las fechas que ahora nos ocupan, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1.— Cuando se someten fechas a corrección y calibración manejamos factores cronológicos de cierto valor referencial que tienen más sentido cuando, en vez de una fecha aislada, se trata de una serie de fechas de un mismo yacimiento. Esto redundará en la conveniencia, cada vez más evidente, de que las dataciones absolutas con el C-14 se realicen con base en muestras obtenidas de una clara secuencia estratigráfica, cuando ello sea posible. Una fecha aislada ofrece un dato (y sólo uno) cronológico que está sometido a circunstancias específicas que pueden desorientar el enfoque de la investigación. Con una serie de fechas las posibilidades de desorientación disminuyen.

2.— Con dataciones absolutas únicas, o con series reducidas de fechas obtenidas por el C-14, prevalecerá siempre el criterio arqueológico, ya que la información aportada por el método resulta insuficiente.

3.— En las etapas protohistóricas los datos que aporta el método arqueológico primará siempre sobre el criterio que pueda adoptarse tras el conocimiento de las fechas obtenidas por el C-14. El método radio-

carbónico se amoldará a este criterio y no la arqueología al C-14, lo cual puede asumirse como norma general.

4.— Cuando las fechas de C-14 no «encajan» en la secuencia arqueológica parece muy conveniente la realización de nuevas mediciones de series de fechas en laboratorio distinto, así como la comprobación de la fiabilidad de las muestras (contaminaciones posibles, forma y lugar en el que se han obtenido, riqueza de las mismas...).

5.— Corrección y calibración deben ser consideradas como datos útiles que amplían el conocimiento cronológico pero que en ningún caso anulan las dataciones convencionales. Al contrario, multiplican su valor, puesto que ofrecen una visión de conjunto más completa.

6.— Las fechas corregidas no afectan al resto de las fechas aportadas por el laboratorio, ya que cada corrección debe especificar la escala o parámetro en el que se basa la transformación.

7.— La calibración sigue ofreciendo serios problemas de interpretación, ya que modifica considerablemente las fechas convencionales, sobre todo en determinadas etapas, sin llegar, habitualmente, a una concordancia con los criterios arqueológicos. Esta discordancia es más acusada cuanto más elevada es la fecha, y es inaceptable en fechas recientes en las que es más fiable el criterio arqueológico.

8.— Corrección y calibración deben aceptarse sólo como valores comparativos que amplían nuestra visión de conjunto de un yacimiento o grupo de yacimientos, no sin ciertos riesgos metodológicos similares a los que tienen otras fuentes habituales de información.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Director del Museo de Huesca don V. Baldellou la aportación de datos sobre las fechas de Chaves y La Puyascada y al profesor F. Alonso, del Laboratorio de Geocronología del C. S. I. C. de Madrid, las matizaciones que ha hecho a nuestras ideas.

Asumimos, asimismo, toda la responsabilidad sobre las correcciones de fechas que hemos utilizado para el estudio comparativo de las que son objeto de este trabajo.

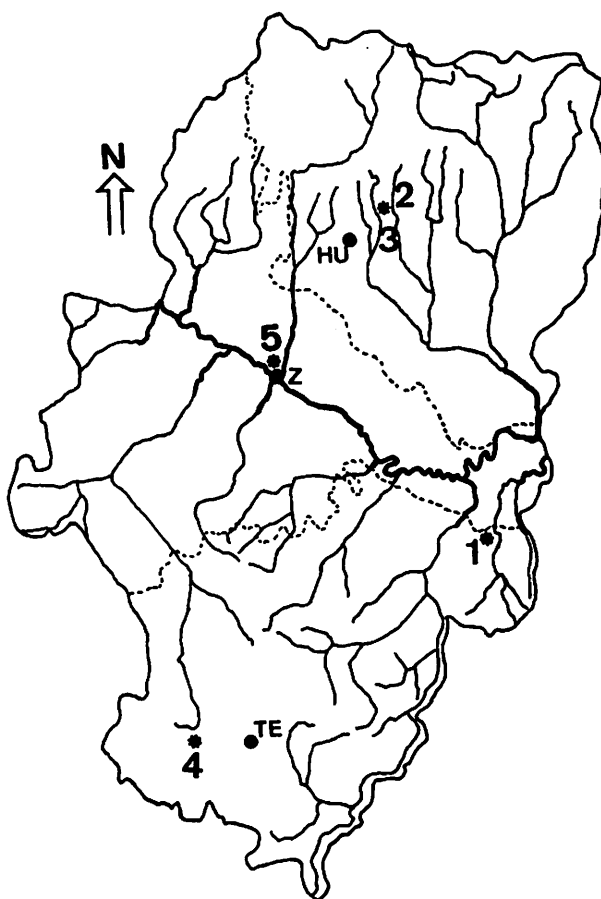


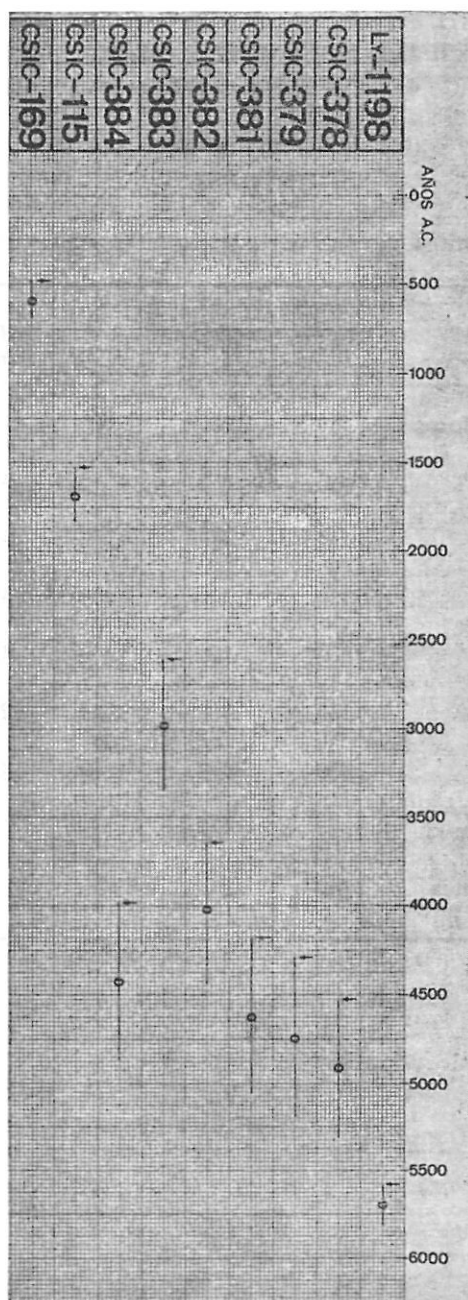
FIG. 1. — Situación de los yacimientos comentados: 1. Botiquería dels Moros. — 2. Chaves. — 3. La Puyascada. — 4. Castillo de Frías. — 5. Castillo de Miranda.

Calibración de fechas de carbono-14 de los periodos prehistóricos de Aragón

CUADRO 1

VISIÓN DE CONJUNTO DE LAS FECHAS CONVENCIONALES, CORREGIDAS Y CALIBRADAS

	<i>B.P. 5.568 valor Libby</i>	<i>B.P. 5.730 valor Godwin</i>	<i>A. C. 5.568</i>	<i>A. C. 5.730 corregida</i>	<i>Calibra- da A. C. masca</i>
Botiquería dels Moros Ly - 1198	7.550	7.780	5.600	5.830	*
Chaves CSIC - 378	6.460	6.650	4.510	4.700	5.320
Chaves CSIC - 379	6.230	6.420	4.280	4.470	5.200
Chaves CSIC - 381	6.120	6.300	4.170	4.350	5.054
La Puyascada CSIC - 382	5.580	5.750	3.630	3.800	4.445
La Puyascada CSIC - 383	4.560	4.700	2.610	2.750	3.360
La Puyascada CSIC - 384	5.930	6.110	3.980	4.160	4.875
Castillo de Frías CSIC - 115	3.470	3.570	1.520	1.620	1.820
Castillo de Miranda CSIC - 169	2.440	2.510	490	560	675



CUADRO 2. — Gráfico de las fechas comentadas. (La flecha indica el valor Libby convencional).