

## Los dólmenes de Los Delgados y el radiocarbono

**Autor: José Guillermo Sánchez León**

Siempre que paso unos días en Fuenteovejuna en me gusta visitar lugares en los que ya estuve de niño o de adolescente. Esta Semana Santa, en compañía de unos amigos, aproveché para visitar Los Delgados. Me llama la atención la gran concentración de dólmenes en una superficie tan pequeña. Hay identificados al menos cinco y otros tres muy próximos (Los Gallegos I, La Horma, La Sierrezuela I). Por el tipo de formaciones probablemente habrá más. Está claro que quienes los construyeron debían ser un grupo humano relativamente numeroso. Su existencia me sugiere varias preguntas: ¿De qué época son?, ¿Cómo llegaron allí?. ¿Qué costumbres tenían?. No soy un especialista en estos temas que pueda dar respuesta a estas y otras preguntas. Lo que si puedo hacer es saciar mi curiosidad a través de la lectura del trabajo de otros. A través de ella sé que estos dólmenes son monumentos funerarios de origen calcolítico. El calcolítico es un periodo que sigue al Neolítico. Es en el Neolítico cuando los seres humanos adquieren un sistema altamente organizado, la agricultura se origina en esta época. El

Calcolítico transcurre en Andalucía entre los años 2800 a 1800 a. C.. Se sigue desarrollando la agricultura introduciéndose los cultivos rotatorios. También se desarrolla la metalurgia, principalmente la del cobre. Los Delgados corresponde a un Calcolítico ya avanzado, por tanto podemos establecer su antigüedad en unos 4000 años (no conozco si se ha establecido con precisión su antigüedad). Pero, ¿cómo se puede medir la antigüedad de un objeto?. Es éste un tema que he estudiado profesionalmente al que quiero referirme a continuación.

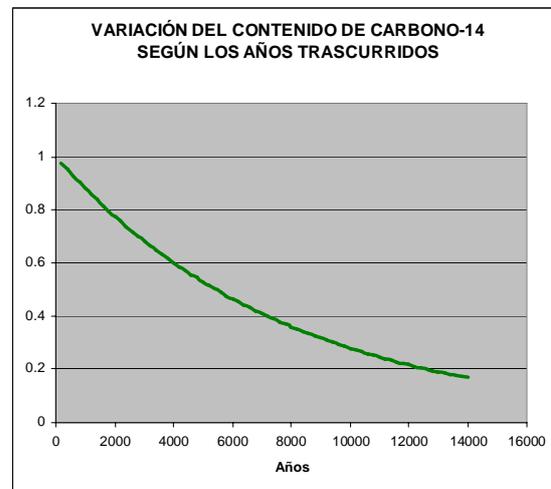
La determinación de la antigüedad de objetos y fósiles se conoce como datación. Hay varias técnicas. La basada en la desintegración radiactiva es una de las más empleadas. Su fundamento es el siguiente:

Los átomos tienen una parte central, el núcleo, que contiene neutrones y protones. Un átomo de un tipo concreto se caracteriza por tener el mismo número de protones pudiendo variar el de neutrones. Por ejemplo: Todos los átomos de carbono tienen 6 protones pero el número de

neutrones puede variar. Los neutrones forman los isótopos de elemento, así el carbono 12 es un átomo de carbono con 6 protones y 6 neutrones, y el de carbono 14 lo forman 6 protones y 8 neutrones.

Algunos isótopos son radiactivos, eso significa que se desintegran transformándose en otros elementos, llamados descendientes o hijos. El nuevo núcleo puede, a su vez, ser estable o inestable. Si es inestable el proceso continúa hasta que finalmente acaba en un isótopo estable. En resumen, podemos decir que un isótopo radiactivo es como un padre que tiene un hijo que a su vez puede tener otro, su nieto, y así hasta que llega un descendiente que no tiene descendencia que es el núcleo estable. Este proceso se realiza a un ritmo constante y es característico de cada isótopo. El tiempo que debe transcurrir para que se desintegren la mitad de los átomos se llama semiperiodo. El carbono 14 tiene un semiperiodo de 5430 años. Si en un objeto existen ahora 1000 átomos de carbono 14, y no existen intercambios con el exterior, pasados 5430 años quedarán 500 átomos, y transcurridos otros 5430 años permanecerán 250 átomos en la muestra y así sucesivamente (véase figura 1). Si extrapolamos el razonamiento al pasado podemos darnos cuenta de que si sabemos el contenido actual de átomos carbono 14 en un objeto y su contenido

cuando se formó podremos determinar su antigüedad.



**Figura 1.-** En la figura representa la variación de carbono 14 en una muestra de origen orgánico. Partiendo de una cantidad 1, pasados 5430 años quedará 1/2 y transcurridos otros 5430 años quedará 1/4 y así sucesivamente. Esta propiedad se utiliza para determinar la edad de objetos que contengan elementos orgánicos de menos de 50000 años.

Para objetos de origen orgánico, relativamente recientes (de menos de 50000 años), el método más utilizado es el carbono-14, también llamado radiocarbono. Fue descubierto en 1947 por Libby. Se ha convertido en el más utilizado en arqueología. Se basa en el siguiente principio:

El carbono existente en la atmósfera terrestre está compuesto por tres isótopos: el carbono-12, que representa el 99,9 %, el carbono-13, presente en un 1,1%, y carbono-14, en una fracción casi insignificante. Este último, que es la clave del método, se forma a partir

del nitrógeno 14, también presente en la atmósfera. El nitrógeno 14 está continuamente sometido al bombardeo de neutrones procedentes de la radiación cósmica. Alguno de estos neutrones alcanzan al nitrógeno 14 con una energía adecuada para transformarlo en carbono 14. Si suponemos que la radiación cósmica no ha experimentado variaciones apreciables en los últimos 50000 años la concentración de carbono 14 habrá sido la misma durante los últimos milenios.

Los seres vivos al respirar, o al realizar la fotosíntesis, incorporan parte del carbono a su organismo. Cuando un ser vivo muere deja de incorporar carbono. De los tres isótopos que forman el carbono dos son estables (carbono-12 y carbono-13) y permanecerán como tales; el otro, el carbono-14, al ser radiactivo se irá desintegrando, disminuyendo su proporción en el carbono total. Midiendo el contenido de carbono 14 en una muestra de lo que fue un ser vivo, y comparándolo con el contenido total de carbono en la misma podremos conocer la antigüedad de ésta. Esta idea es la que se aplicó durante años para datar objetos de origen biológico. Sin embargo, hace unos años tuvo que ser revisada al descubrirse que el carbono 14 de la atmósfera no es constante sino que fluctúa cíclicamente dependiendo de la actividad solar. Afortunadamente la concentración de

carbono14 en la atmósfera en los últimos milenios ha podido estimarse por varios métodos:

a) Midiendo el contenido de éste en las capas de troncos de árboles de gran antigüedad, cada capa corresponde a un año. Contando el número de capas desde la corteza se sabe el año al que corresponde dicha capa (Esta técnica de datación se conoce como dendrología y así se ha conseguido "calibrar" el método para muestras de hasta 9000 años)

b) Midiendo en los corales la relación de dos isótopos radiactivos uranio 234 y torio 230 y comparándolo con su contenido de carbono 14, también presente en los corales.

Este refinamiento del método de carbono 14 ha obligado a modificar muchas fechas y acontecimientos históricos previamente datados. Por ejemplo: la última glaciación tuvo lugar hace 20000 años y no 17000 años como hasta ahora se creía.

Con este método se ha podido conocer cosas tales como que la sábana de Turín, que se suponía fue el sudario que envolvió el cuerpo de Cristo, corresponde a un período comprendido entre el año 1260 y 1390 d.C..

A través de alguno de los objetos encontrados en Los Delgados sería fácil saber su antigüedad mediante la técnica del carbono 14. Se requiere que sea una

muestra orgánica (p.ej: un esqueleto o mango de un hacha). Su antigüedad, unos 4 000 años, es más del doble del tiempo transcurrido desde la Mellaria romana. Si avanzamos más en el pasado esta técnica no valdría. Más allá de 40000 a 50000 años el método no puede aplicarse pues el carbono 14 prácticamente ha desaparecido en objetos de esa antigüedad. Sin embargo, otras técnicas también basadas en la desintegración radiactiva se pueden aplicar. Así, este año hemos sabido que los restos más antiguos de *homo sapiens* proceden de África y tienen una antigüedad de 160000 años, pero eso es otra historia.

### **Notas bibliográfica**

Sobre la arqueología prerromana de la zona, donde se hace referencia a Los Delgados y otros dólmenes, he consultado: El Valle Alto del Guadiato Delgados de Vaquerizo y otros. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. 1994. También recuerdo haber leído sobre los dólmenes de los Delgados en esta revista de Fons Mellaria, aunque no tengo la referencia en estos momentos. Sobre técnicas de datación también publique otro artículo en esta revista Fons Mellaria en 1994. y en la revista Mundo Científico ("Los isótopos radiactivos y nuestro pasado". Mayo 1994). Tuve la suerte de participar en un proyecto de la Universidad del Sur de California (EE UU, 1992) , en el que se emplearon varias técnicas de datación.