

02/2013

## Cambios en las microestructuras de los huesos



La tesis doctoral "The use of spectroscopy and diffraction techniques in the study of bones and implications in anthropology, Paleontology and Forensic sciences", de Giampaolo Piga, de la Unidad de Antropología Biológica del Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología de la UAB, ha tratado el análisis y diferenciación de los cambios en las estructuras microscópicas en los huesos quemados y fosilizados debido al tratamiento térmico o los procesos de sedimentación y fosilización. Este análisis puede permitir determinar, por ejemplo, si un hueso ha sido quemado y como consecuencia si fue parte de un rito funerario.

En el desarrollo de la presente tesis se han tratado dos temas diferentes aunque muy relacionados: el análisis y diferenciación de los cambios microestructurales en los huesos debido al tratamiento térmico y/o los procesos de sedimentación y fosilización. Durante el estudio de diferentes muestras de esqueletos humanos, se ha observado que algunos huesos

muestran modificaciones en el color, la textura y morfología que se podrían interpretar como alteraciones por exposición al calor (Figura 1).

Sin embargo, esta modificación del color también puede ser debida a la interacción entre el hueso y los diversos materiales ambientales. Después del entierro, el hueso puede alterarse y puede cambiar de color como consecuencia de la composición del suelo, el pH del sedimento, la temperatura o la humedad, y los cambios pueden ocurrir tanto en el tejido óseo como en la sustitución iónica.

Por lo tanto, se necesitan técnicas que nos permitan distinguir entre las modificaciones causadas por la sedimentación y aquellas causadas por el tratamiento térmico y, si es posible, que diferencien las diversas exposiciones térmicas parciales. Además, dado que los materiales esqueléticos humanos que muestran este tipo de tratamiento son únicos, estas técnicas deben ser lo menos destructivas posibles. Para hacer frente a este problema se utilizaron diferentes técnicas fisicoquímicas y espectroscópicas (XRD, FT-IR) que han producido resultados importantes, que se pueden aplicar en diferentes contextos forenses, arqueológicos y paleontológicos.

En relación a los huesos quemados, el análisis de los diferentes contextos con huesos quemados nos permiten afirmar que las técnicas fisicoquímicas descritas aquí (XRD, FT-IR) se pueden utilizar para determinar de manera muy precisa los cambios de los cristales durante el calentamiento, proporcionando así un medio adicional de determinar los efectos del tratamiento térmico sobre el hidroxapatita, un mineral que forma los huesos, y detectar prácticas de cremación en los registros forenses y arqueológicos.

Así pues la combinación de técnicas de XRD, FT-IR y SAXS constituye una poderosa herramienta para evaluar si los huesos se han sometido al fuego y, con una fiabilidad bastante buena, a qué temperatura. La aplicación de estas técnicas al contexto arqueológico es útil para verificar si un hueso se ha quemado o no, encontrar explicaciones a algunos ritos funerarios específicos, obtener un rango de temperatura razonablemente precisa, determinar la homogeneidad de la temperatura en todo el esqueleto y su duración.

A pesar de su innegable poder en el estudio de los cambios de los cristales de hidroxapatita, no es posible distinguir fácilmente los huesos animales y humanos sobre la base de los patrones de difracción ya que se deben tener en cuenta un gran número de variables. Por lo tanto, la posibilidad de usar estas técnicas para distinguir huesos de animales y humanos se debe tratar con precaución.

En relación con el análisis de huesos fósiles, se puede concluir que las investigaciones conjuntas y los análisis con FT-IR, XRD y XRF proporcionan información de los cambios *post mortem* a que los huesos fósiles han sido sometidos durante los tiempos geológicos. Hay que tener en cuenta que la cristalización debida al tiempo transcurrido se solapa con otros factores que dependen de la formación geológica y que pueden inhibir o potenciar el proceso. La variabilidad extrema de los valores medios de los cristales de francolita sugiere que la correlación entre los índices de cristalización y la edad ósea debe considerarse con precaución obvia.

**Giampaolo Piga**

[kemiomara@yahoo.it](mailto:kemiomara@yahoo.it)

## Referencias

"The use of spectroscopy and diffraction techniques in the study of bones and implications in anthropology, paleontology and forensic sciences", tesis doctoral leída en el Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología de la UAB por Giampaolo Piga.

[View low-bandwidth version](#)