

UTILIDAD DEL ESPECTROFOTÓMETRO EN LA ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA EN HUESOS CALCINADOS



Leticia Rubio¹, Jaime Martín-Martín¹, M^a Jesús Gaitán¹, Inés Smith², Aníbal Smith², Stella Martín-de-las-Heras¹, Ignacio Santos¹

¹Área de Medicina Legal y Forense. Universidad de Málaga
²Área de Anatomía Humana. Universidad de Málaga

lorubio@uma.es

INTRODUCCIÓN y OBJETIVO

El análisis de restos humanos quemados ha sido objeto de gran interés para médicos forenses y antropólogos debido a lo complicado de su identificación y clasificación. El cambio en la morfología y color producidos en los huesos puede verse influenciado por la temperatura y tiempo de exposición (1, 2). Actualmente se necesita un método objetivo que mida los cambios morfológicos de estos huesos sometidos a estrés térmico. Es por ello que el objetivo principal de este estudio fue medir los cambios de color con el espectrofotómetro y correlacionar los mismos con la temperatura y tiempo a las que habían sido expuestos.

MATERIAL y MÉTODOS

Un total de 32 fragmentos de 5 cm de huesos largos, fueron sometidos a 200, 400, 600 y 800 °C en un horno de mufla (Nabertherm L5/11/B410, Germany). Para cada rango de temperatura se establecieron 2 grupos de 4 fragmentos; unos se exponían durante 30 minutos y otros durante 60. Además, otros 4 fragmentos se utilizaron como control.

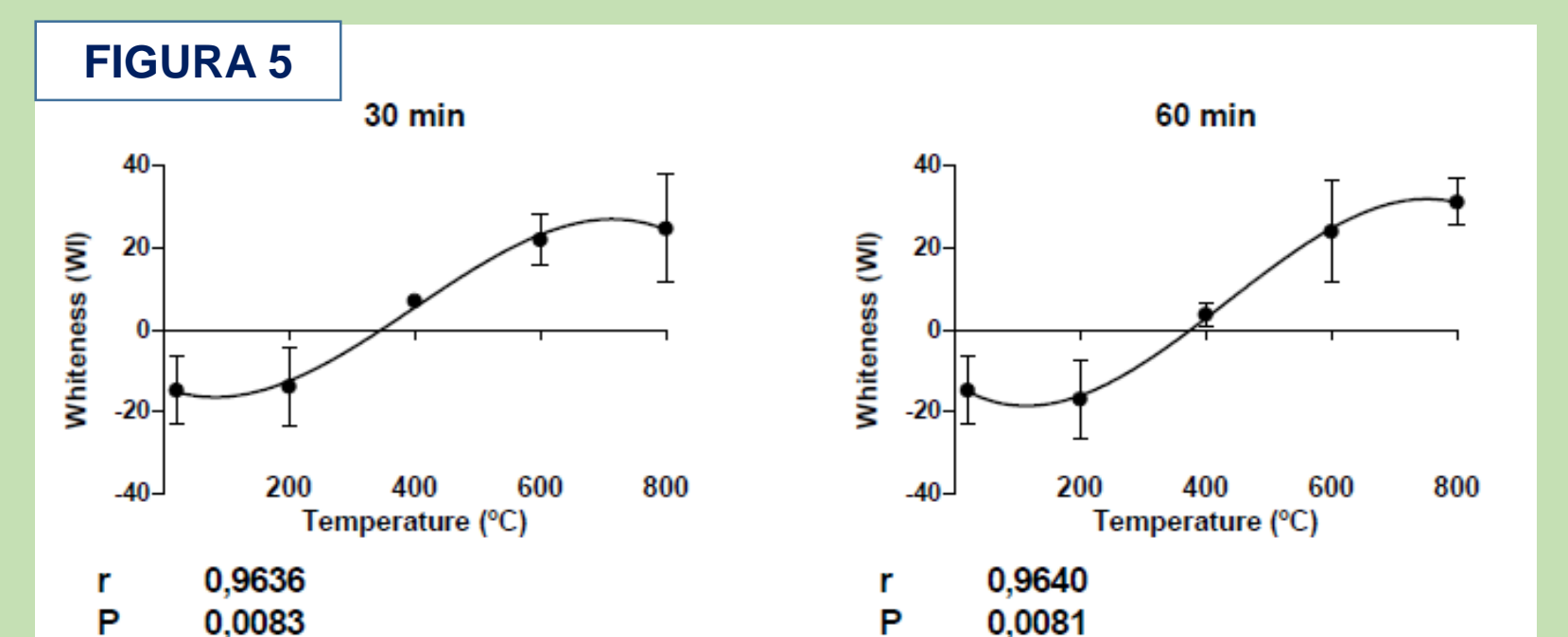
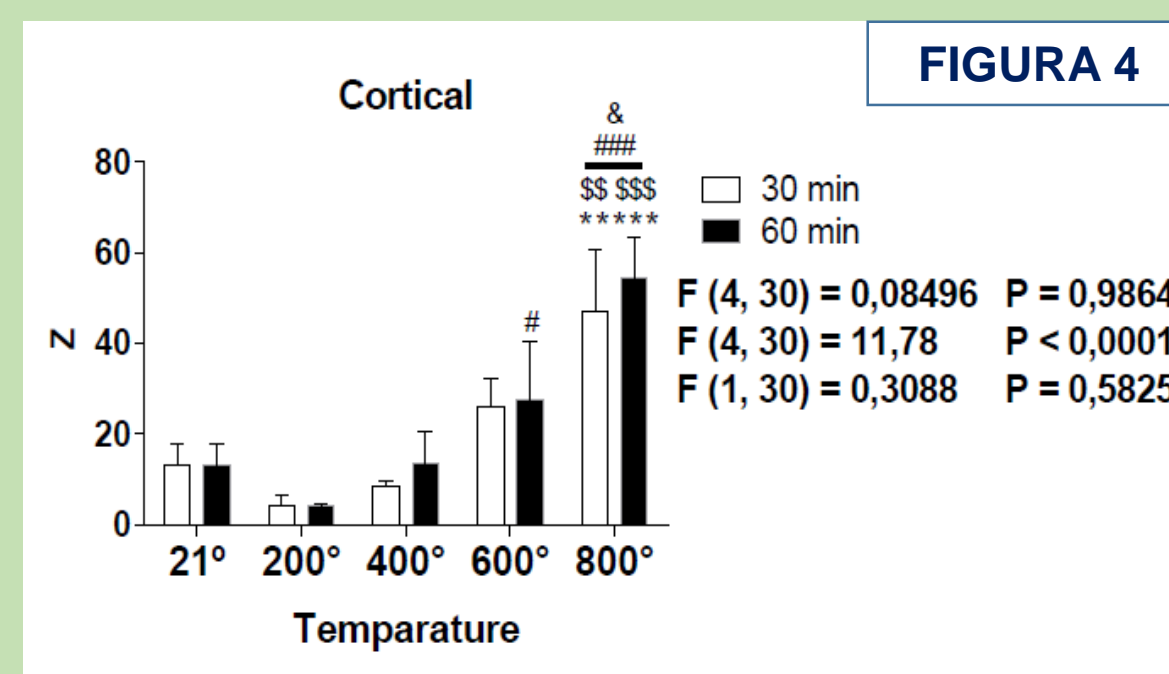
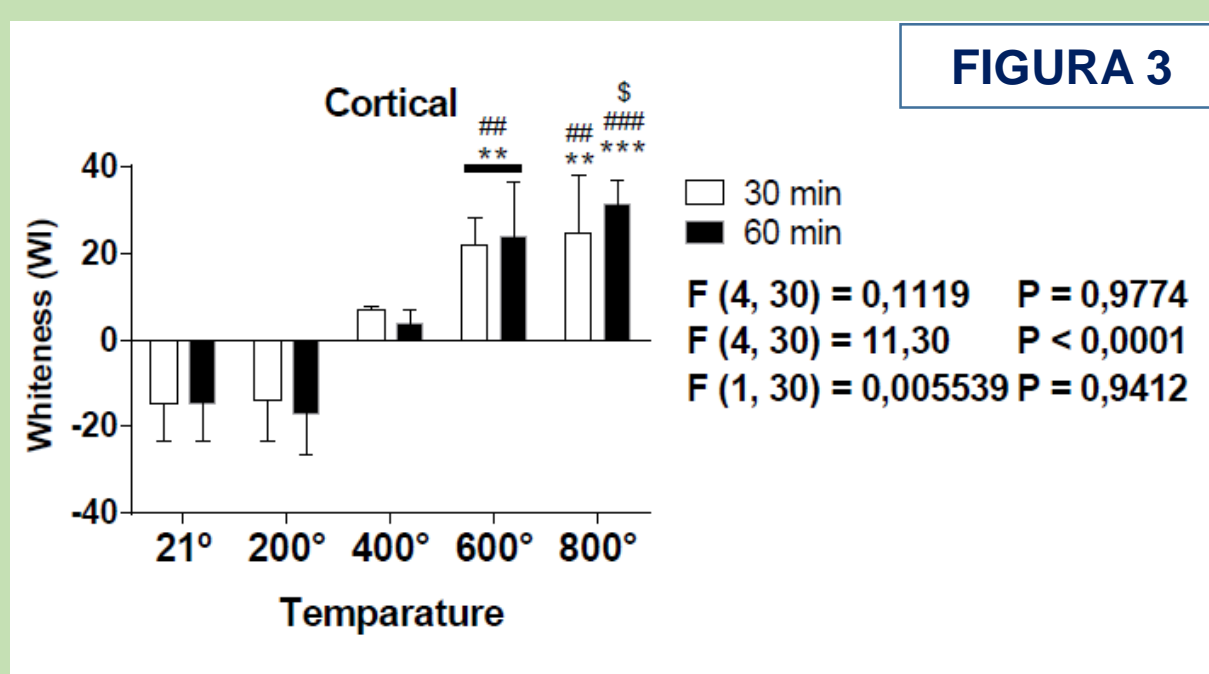
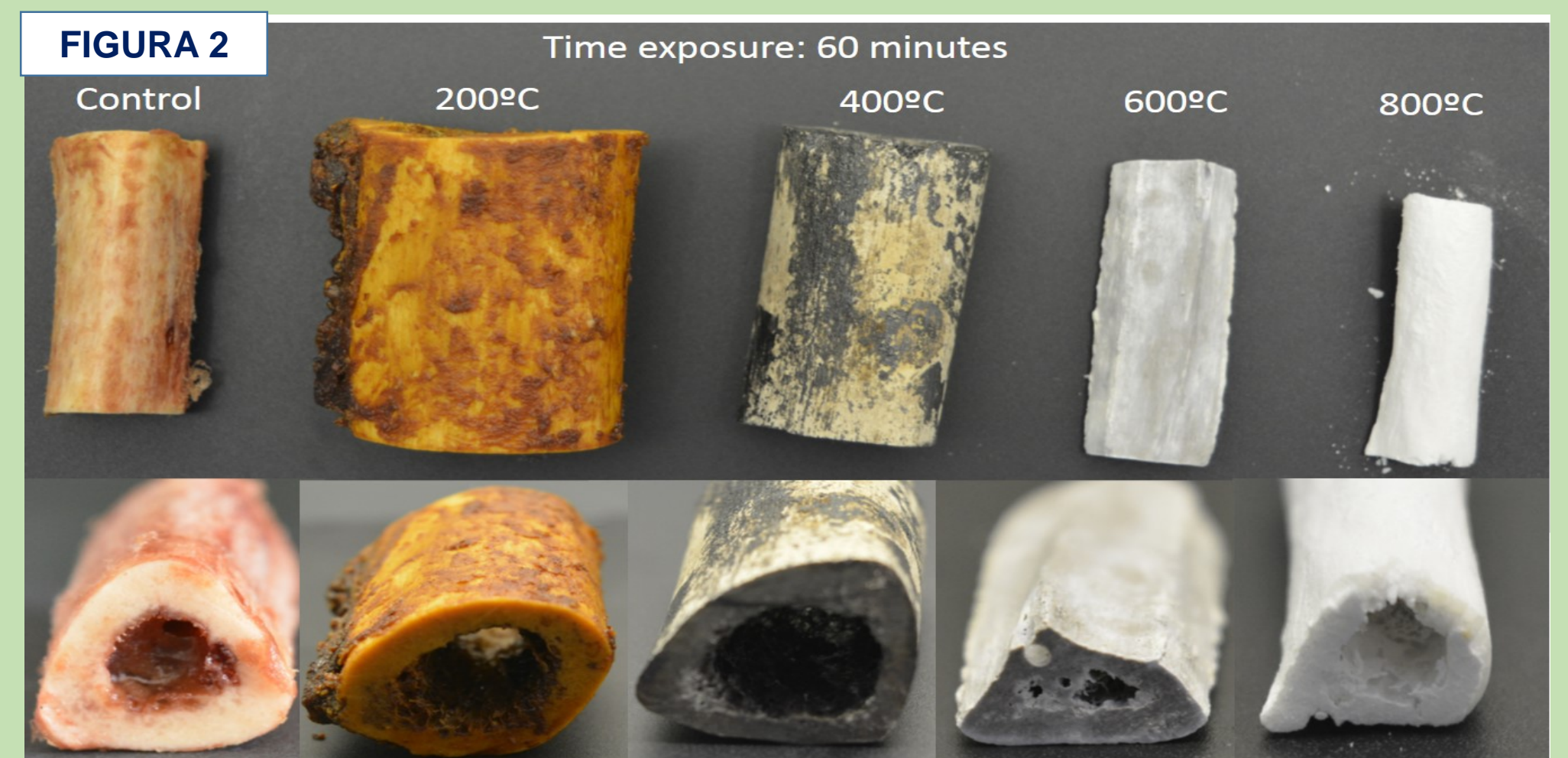
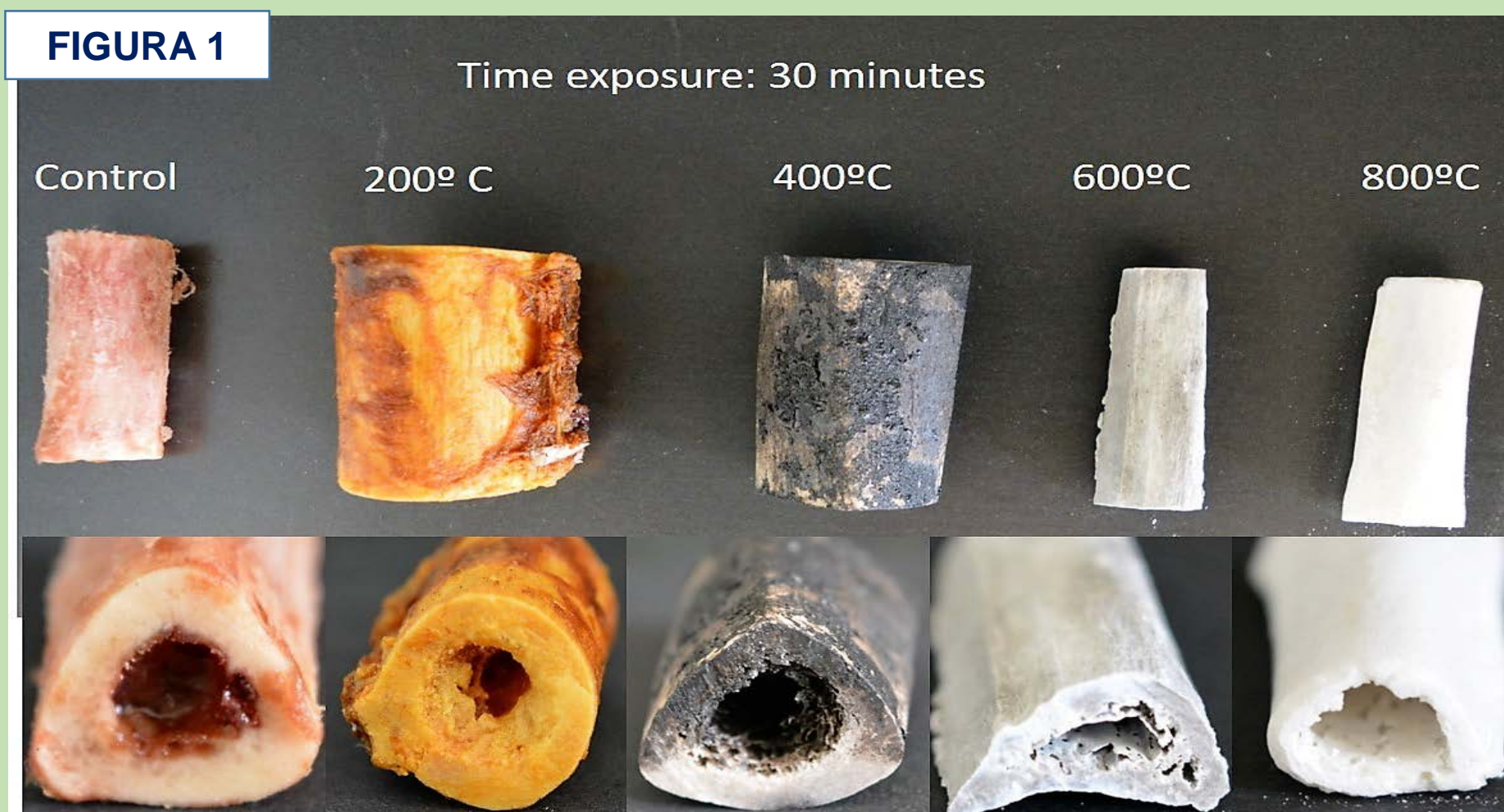
Primero se realizó un examen visual del color tanto de la cortical como de la médula ósea con ayudas de lupas y fotografías; describiendo el color y posibles cambios estructurales. Posteriormente, se midió el color con un espectrofotómetro (Spectro-color, Keison Products Co, England).

Finalmente se realizó estudio estadístico mediante ANOVA y un análisis de correlación (Coeficiente Pearson) entre los cambios de color y la exposición a las diferentes temperaturas y tiempos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los huesos sometidos a 200 °C presentaban un color marrón. A 400 presentaban color negro y gris en el 100% de los casos. Los huesos sometidos a 600 y 800 °C viraban de gris y blanco a un tono azulado (Fig. 1 y 2). No se encontraron diferencias visuales entre los diferentes tiempos (30 y 60 minutos). Otros estudios reportan los mismos cambios (1,2).

El espectrofotómetro mostró determinaciones significativas de cambios de color en los valores de *Blanqueamiento (WI)* y *Tonalidad/Crominancia (Z e y)* (Fig. 3 y 4). Además, se observa correlación significativa entre el color y la temperatura tanto en los huesos sometidos durante 30 como a 60 minutos en los mismos valores de espectrofotómetro mencionados (Fig. 5). El espectrofotómetro ha sido utilizado con esta finalidad en muestras dentales (3,4). Sin embargo, son pocos los estudios que lo utilizan en muestras óseas.



CONCLUSIÓN

De acuerdo con estos resultados, la *Crominancia* y el *Blanqueamiento* son los parámetros que mejor predicen la temperatura a la que han sido expuestos los huesos. Por todo ello, el análisis colorimétrico de los huesos incinerados puede ayudar a estimar la temperatura, siendo ésta más influyente que el tiempo de exposición.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Ellingham S, Thomson T, Islam M, Taylor G. Estimating temperature exposure of burnt bone- A methodological review. *Science & Justice*;2015, 55 (3):181-188
- (2) Thompson, T., "Heat-induced Dimensional Changes in Bone and their Consequences for Forensic Anthropology," *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 50, No. 5, 2005
- (3) Rubio L, Sioli JM, Suarez J, Gaitan MJ, Martín de las Heras S. Spectrophotometric analysis of color changes in teeth incinerated at increasing temperatures. *Forensic Sci. Inter.* 2015; 252:193-6
- (4) Rubio L, Sioli JM, Gaitan MJ, Martín de las Heras S. Dental color measurement to predict DNA concentration in incinerated teeth for human identification. *Plos One*, 2018, Apr 26;13(4):e0196305.

XI REUNIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ANTROPOLOGÍA Y ODONTOLOGÍA FORENSE