

# UNIVERSIDAD DE BURGOS

## ESCUELA DE DOCTORADO

### TESIS DOCTORALES

- TÍTULO:** ESTUDIOS ARQUEOMAGNÉTICOS Y DE ARQUEOINTENSIDAD EN MATERIALES ARQUEOLÓGICOS QUEMADOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EL CÁUCASO.
- AUTORA:** GARCÍA REDONDO, NATALIA
- PROGRAMA DE DOCTORADO:** EVOLUCIÓN HUMANA, PALEOECOLOGÍA DEL CUATERNARIO Y TÉCNICAS GEOFÍSICAS APLICADAS A LA INVESTIGACIÓN (INTERUNIVERSITARIO)
- ACTO Y FECHA DE LECTURA:** EL ACTO PÚBLICO DE DEFENSA DE TESIS SE DESARROLLARÁ EL DÍA 22 DE MAYO DE 2023, A LAS 10:30 HORAS, PRESENCIALMENTE EN LA SALA DE REUNIONES Nº 1 DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (RÍO VENA) UNIVERSIDAD DE BURGOS.
- DIRECTORES:** D. MANUEL CALVO RATHERT  
D. ÁNGEL CARRANCHO ALONSO
- TRIBUNAL:** D. JUAN JOSÉ VILLALAÍN SANTAMARÍA  
D. JOSÉ MIGUEL CARRETERO DÍAZ  
DÑA. MIRIAM GÓMEZ PACCARD  
DÑA ELISABET BEAMUD AMORÓS  
D. AVTANDIL GOGICHAISHVILI
- RESUMEN:**
- El estudio de las variaciones del campo magnético terrestre en materiales arqueológicos quemados es una valiosa fuente de información tanto arqueológica (fundamentalmente como técnica de datación) como geofísica (modelización del campo magnético terrestre). Esta Tesis aborda estudios arqueomagnéticos en materiales arqueológicos quemados, principalmente de la prehistoria reciente, tanto de la península ibérica como del Cáucaso. Los objetivos de esta tesis están planteados con esa doble perspectiva. Desde el punto de vista arqueológico se pretende obtener dataciones arqueomagnéticas, mejorar las curvas de variación secular (VS) disponibles y obtener nuevos datos arqueomagnéticos para ser incluidos en los modelos geomagnéticos. Desde el punto de vista geofísico, el objetivo es obtener nuevos datos que aporten información acerca de cómo ha variado el campo magnético de la Tierra (CMT) en la península ibérica y en el Cáucaso y comparar lo que ocurre en dos áreas situadas en la misma latitud, pero a ambos extremos del Mediterráneo.
- Para cumplir estos objetivos se han estudiado materiales arqueológicos quemados de ambas regiones y con un buen control cronológico independiente. Cronológicamente abarcan periodos prehistóricos (Neolítico, Calcolítico, Edad del Bronce y Edad del Hierro) e históricos (Edad Antigua y Edad Media). Estos materiales consisten en hornos, hogares, cerámicas, pellas de barro cocido y escorias.
- En primer lugar, se realizaron experimentos de magnetismo de las rocas para conocer las características de los minerales portadores de la termorremanencia, su estabilidad térmica y preseleccionar las muestras destinadas a los experimentos de arqueointensidad. Estos experimentos son: curvas de adquisición progresiva de la magnetización remanente isoterma (IRM), ciclos de histéresis, curvas de backfield y curvas termomagnéticas.
- La alta reversibilidad de las curvas termomagnéticas frecuentemente observada, ha resultado ser especialmente útil para seleccionar qué muestras eran más idóneas para obtener buenos resultados de arqueointensidad. Estos análisis también han permitido interpretar comportamientos anómalos observados en los diagramas de Arai obtenidos de los experimentos de arqueointensidad.

También se llevaron a cabo estudios arqueomagnéticos (direccionales) en todas las estructuras de combustión orientadas. Estos estudios han consistido en experimentos de desmagnetización de la magnetización remanente natural (NRM) a través de dos técnicas: la desmagnetización térmica (TH) y la desmagnetización por campos alternos (AF). Se han obtenido un total de 6 direcciones medias para la península ibérica y 9 direcciones medias para la región del Cáucaso. La desmagnetización térmica ha sido aplicada también en muestras no orientadas magnéticamente, como fragmentos cerámicos o pellas de barro. Ello ha permitido conocer las propiedades de estos materiales de cara a la realización de los experimentos de arqueointensidad y obtener información de interés arqueológico como la determinación de paleotemperaturas.

Los experimentos de arqueointensidad se han llevado a cabo a partir de un enfoque multimétodo (Thellier-Coe, Thellier-IZZI, multiespécimen y pseudo-Thellier), lo que

permite aumentar la fiabilidad de los resultados. Tras aplicar unos estrictos criterios de selección, se han obtenido 30 determinaciones medias de arqueointensidad absoluta en los materiales de la península ibérica y 13 determinaciones medias de arqueointensidad absoluta en los materiales del Cáucaso. Estos resultados suponen un incremento muy notable de datos de calidad contrastada para estas cronologías en ambas regiones.

Al comparar los datos direccionales y de arqueointensidad obtenidos con los modelos geomagnéticos disponibles, se han obtenido 6 dataciones arqueomagnéticas para la península ibérica. Para el Cáucaso, se han obtenido 9 dataciones arqueomagnéticas, 6 basadas en la dirección y 3 en el vector completo (dirección e intensidad).

La comparación de los datos de arqueointensidad obtenidos para la 1ª mitad del primer milenio a.C., tanto para la península ibérica como para el Cáucaso, ha aportado nueva evidencia del fenómeno geomagnético Levantine Iron Age Anomaly (LIAA) en ambas regiones. Los resultados confirman la existencia de esta anomalía en el Cáucaso con mayor antigüedad y cómo fue migrando progresivamente desde la zona del Levante hacia el oeste mediterráneo.

Los datos arqueomagnéticos obtenidos de los materiales estudiados procedentes de la península ibérica y la región del Cáucaso, permitirán no sólo implementar la técnica de datación arqueomagnética sino también, mejorar la información geomagnética en ambas regiones. Esto es especialmente valioso para el Cáucaso, donde los datos existentes son muy escasos y de escasa calidad. Asimismo, la aplicación de técnicas magnéticas al estudio de materiales arqueológicos quemados proporciona valiosa información sobre su formación, uso y preservación.

**PALABRAS CLAVE:** Arqueomagnetismo, Arqueología, Comportamiento del campo magnético terrestre, Península ibérica, Cáucaso.

**KEYWORDS:** Archaeomagnetism, Archaeology, Earth's magnetic field behavior, Iberia peninsula, Caucasus region.