

## PROPIEDADES MAGNÉTICAS Y DETERMINACIÓN DE ARQUEOINTENSIDADES SOBRE LOS FRAGMENTOS CERÁMICOS PREHISPÁNICOS DE LA COSTA DE TALTAL (DESIERTO DE ATACAMA, CHILE)

José Castelleti<sup>1</sup>, A. Goguitchaichvili<sup>2\*</sup>, Miguel Cervantes<sup>2</sup>, Juan Morales<sup>2</sup>,  
Manuel Calvo<sup>2</sup>, Rafael Garcia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Antropología, Universidad de Tarapacá, Chile.  
email: castelleti4mj@gmail.com

<sup>2</sup> Servicio Arqueomagnético Nacional y Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA),  
Instituto Geofísica, Campus Morelia, UNAM.

<sup>3</sup> Laboratorio de Paleomagnetismo, Universidad de Burgos, España,  
\*e-mail: [avto@igeofisica.unam.mx](mailto:avto@igeofisica.unam.mx)

### ABSTRACT

The elements of the Earth's magnetic field have undergone significant variations during the archaeological period. However, the temporal variation of the absolute intensity does not yet show a well-defined trend in South America. This work deals with the magnetic properties study of burnt archeological materials of different ages and nature. The main objective is to obtain archeomagnetic data that allows to expand the archaeological database currently available in South America. This would allow improving reference curves and models of secular variation and chronologically expand the application of Archaeomagnetism as a method of absolute dating for the last four millennia.

**Key Words:** Archaeomagnetism, Pottery, Chile, Atacama, Taltal.

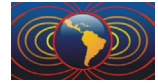
### RESUMEN

Los elementos del campo magnético terrestre han experimentado importantes variaciones durante periodos arqueológicos, pero la variación temporal de la intensidad absoluta no muestra una tendencia bien definida en Sudamérica. Este trabajo aborda el estudio arqueomagnético y de propiedades magnéticas de materiales arqueológicos quemados de diversa edad y naturaleza. Se pretende obtener datos arqueomagnéticos que permitan ampliar la base de datos arqueológica actualmente disponible en América del Sur. Esto permitiría mejorar curvas y modelos de variación secular y a su vez, ampliar cronológicamente la aplicación del Arqueomagnetismo como método de datación para los últimos cuatro milenios.

**Palabras Clave:** Arqueomagnetismo, Cerámica, Chile, Atacama, Taltal.

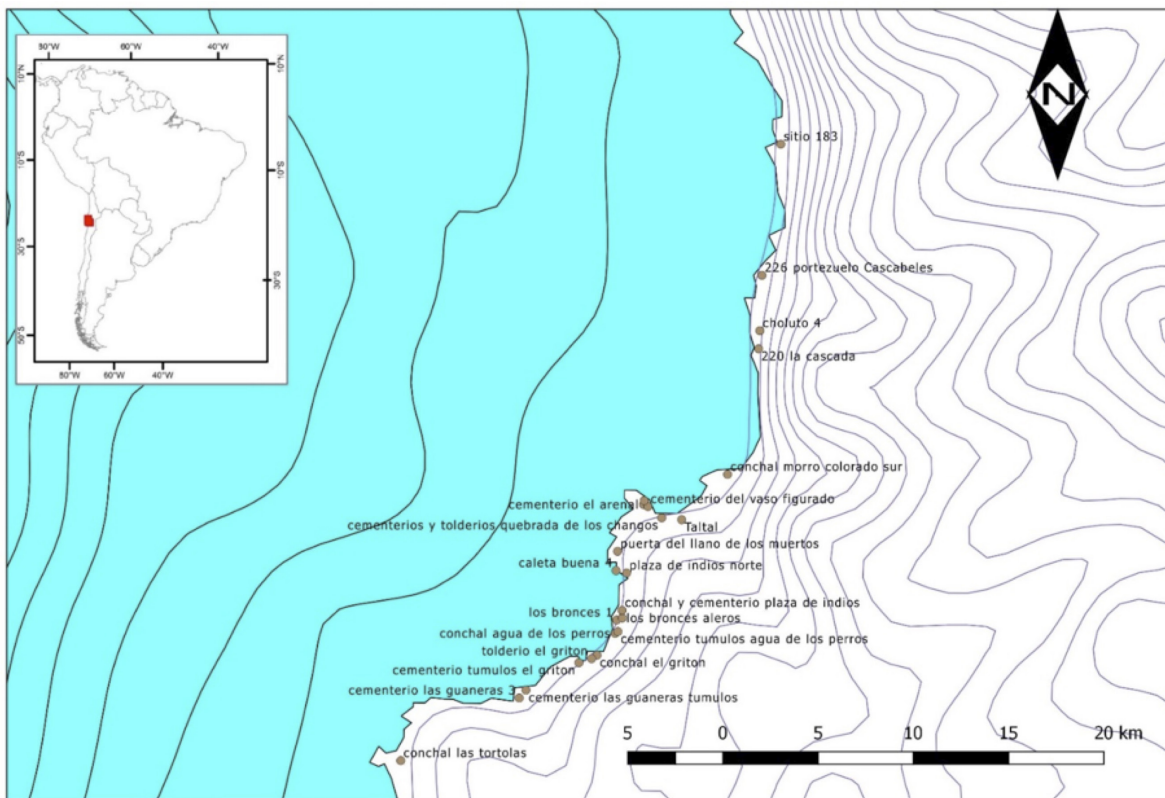
### 1. Introducción

A pesar del enorme patrimonio arqueológico y cultural chileno, los estudios sistemáticos arqueomagnéticos aún son insuficientes. América del Sur en general, contribuye con menos del 10% a la base de datos global. Esto hace casi imposible establecer una tendencia a largo plazo sobre la variación de la intensidad del campo geomagnético. El objetivo principal de esta investigación es aportar nuevos datos sobre la intensidad absoluta geomagnética, con el fin de lograr estimar la evolución de la intensidad del campo geomagnético para las épocas críticas. Esta investigación pretende contribuir al estudio de la variación de intensidad geomagnética absoluta para América del Sur durante los últimos tres o cuatro milenios, analizando algunos artefactos arqueológicos quemados bien contextualizados provenientes de la zona costera de Taltal (Desierto de Atacama).

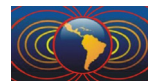


## 2. Contexto arqueológico y procedencia de muestras

Una notoria proliferación de campamentos costeros altamente móviles, probablemente residenciales, pueden evidenciarse en los registros arqueológicos de la costa de Taltal durante el periodo Formativo, en un rango que va desde los 3300 años a.p. a 1500 a.p. El patrón observado comprende el aglutinamiento de unidades habitacionales tipo ‘toldos’ entre las que a la habitual ergología y material de descarte costero (malacología, osteofauna, restos líticos), se añadirá progresivamente el uso de vasijas cerámicas (Castelleti 2017). Dicho patrón ocupacional costero se articula con un patrón de movilidad que probablemente busca desde el periodo Formativo generar excedentes para surtir la progresiva demanda de recursos marinos en la región, dado el contacto con grupos foráneos principalmente del Salar de Atacama y el Altiplano meridional andino (Ballester 2018). Dichas conductas, con los siglos venideros, implicaron el uso creciente de vasijas cerámicas y ornamentos y herramientas de cobre martillado en la costa, todas estas tecnologías ampliamente difundidas en el interior (Castelleti 2017). Desde ca. 1200 años a.p. y el inicio del Periodo Intermedio tardío, se comienza a evidenciar en la costa de Taltal (Figura 1) la llegada de variadas tradiciones cerámicas de zonas como el Salar de Atacama, el Loa y el Altiplano, pero sobre todo del Semiárido andino y del valle de Azapa, indicadores claros de una ampliación de los circuitos de interacción de los grupos costeros. Corresponde en su mayoría a cerámica con decoración pintada y/o de pastas finas, manteniéndose no obstante el uso costero de cerámica más tosca de tipo habitacional, similar a la observada desde momentos formativos (Gaete et al. 2003, Varela 2009). Los fragmentos cerámicos analizados en esta investigación provienen de Plaza de Indios Norte, Cementerio Túmulos el Gritón, Tolderío el Gritón, Conchal las Tórtolas, correspondiendo el primero a un depósito fechado en el periodo formativo temprano (3000-2000 a.p.) y los tres fragmentos siguientes a sitios adscritos a momentos Formativo-tardíos/Periodo Intermedio tardío inicial (ca. 2000-1000 a.p.) (Figura 1).



**Figura 1.** Plano con la ubicación de sitios alfareros en torno a la ciudad de Taltal, costa meridional Desierto de Atacama.



### 3. Aspectos metodológicos y principales resultados

Antes de la determinación de la intensidad absoluta, se realizó un análisis detallado petromagnético para determinar la mineralogía magnética y estabilidad térmica. La serie de experimentos magnéticos consistió en el registro continuo de la susceptibilidad magnética frente a la temperatura, los ciclos de histéresis y las curvas de adquisición de magnetización remanente isothermal utilizando una balanza de Curie. Se utilizó un desmagnetizador térmico de doble cámara ASC TD48 (equipado con bobinas de campo) para experimentos de arqueointensidad, mientras que un magnetómetro JR6a sirvió para medir la magnetización remanente natural. Las variantes de protocolo Thellier (procedimiento tradicional e IZZI) se emplearon en este estudio. No se realizaron los experimentos de velocidad de enfriamiento puesto que se dejaron enfriar las muestras de manera natural en el laboratorio mientras la anisotropía de la magnetización remanente fue corregida mediante la magnetización remanente isothermal a 6 posiciones en campo permanente de 50 mT y alterno de 100 mT.

Únicamente 21 especímenes arrojaron determinaciones confiables bajo los criterios comunes de aceptación. Las principales razones de determinaciones fallidas fueron la forma cóncava de las curvas Arai-Nagata y desviaciones significativas de controles de calentamientos. Para tener una perspectiva regional de la variación secular de la intensidad geomagnética, incorporamos las determinaciones disponibles para Bolivia, Brasil, Argentina y regiones de Perú, obteniendo una curva de referencia de mayor resolución.

#### Referencias:

- Ballester, B., 2018. Tecnología de arponaje en la costa del desierto de Atacama, norte de Chile. *Estudios Atacameños* N°57,65-95.
- Castelleti, J., 2017. Los hijos de la Camanchaca: la “otra” historia-prehistoria de la costa del Desierto de Atacama. Tesis para optar al grado de Doctor en Estudios Arqueológicos, Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH.
- Gaete, N., 2003. Plan de Rescate Arqueológico Ruta 1 Sector Taltal-Punta Viento, sitios “Morro Colorado, Punta Morada y Pozo Bahamondes”. Chile: Convenio Consejo de Monumentos Nacionales-MOP. Ms.
- Varela, V., 2009. La cerámica arqueológica de Taltal. *Taltalia* 2, 119-128.