



Investigadores de la Politècnica de Valencia desarrollan un nuevo sistema de ultrasonidos para la catalogación de cerámicas arqueológicas

- Proporciona información sobre el período histórico y el origen de los fragmentos arqueológicos de cerámica con una evaluación no destructiva por ultrasonidos
- Puede utilizarse para complementar o reemplazar técnicas destructivas, costosas e intensivas en tiempo, actualmente usadas por arqueólogos en caracterización de cerámicas

Investigadores del Grupo de Tratamiento de Señal (GTS) del Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM) de la Universitat Politècnica de València (UPV) han desarrollado un sistema de clasificación de cerámicas arqueológicas basado en el procesamiento de señal ultrasónica. Este sistema de clasificación proporciona información sobre el período cronológico y el origen de los fragmentos arqueológicos de cerámica, a partir de una evaluación no destructiva por ultrasonidos.

Según explican los investigadores del iTEAM de la UPV, en el campo de la arqueología, la tecnología de ultrasonidos se ha utilizado hasta el momento en aplicaciones como la exploración del océano para detectar restos de naufragios, el registro de imágenes de sitios arqueológicos y la limpieza de los objetos, "pero nunca para realizar la clasificación arqueológica".

"Por medio de señales ultrasónicas, algunos parámetros relacionados con propiedades físicas del material que dependen del periodo cronológico y el lugar de origen pueden ser medidos y analizados con el fin de clasificar las piezas arqueológicas", apunta Addisson Salazar, investigador del iTEAM de la Politècnica de València.

La ventaja más importante de este sistema de clasificación, en comparación con otras técnicas, reside en que como las mediciones se llevan a cabo por medio de señales ultrasónicas, es inocuo para las piezas de cerámica. Además, puede trabajar con muestras no preparadas, el procesado de señal es rápido en la obtención de resultados y es portátil, lo cual facilita su desplazamiento para hacer análisis *in situ*. "Otros métodos existentes, tales como análisis químicos o termo-luminiscentes han demostrado que pueden medir la edad de la cerámica con exactitud, pero son costosos, difíciles de implementar, intensivos en tiempo e implican un cierto grado de destrucción de las piezas analizadas", añade Luis Vergara, profesor responsable del GTS.

La tecnología desarrollada desde los laboratorios del iTEAM permite analizar más de 400 piezas de cerámica en 5 horas, y es capaz de proporcionar una predicción de la fecha de origen de las piezas que no tienen claro marcadores cronológicos. Los experimentos de clasificación cronológica se hicieron en colaboración con el Instituto de Restauración del Patrimonio (IRP) de la UPV. Para ello, trabajaron con diferentes fragmentos de cerámica arqueológica correspondientes a los períodos Edad de Bronce, Ibérico, Romano y Edad Media, procedentes de de diferentes yacimientos de la Comunidad Valenciana localizados en Liria, Requena y Enguera. "Los resultados muestran que el porcentaje de acierto obtenido en la catalogación de los fragmentos superó el 90%, lo cual puede considerarse un buen resultado dada la dificultad del problema. La estimación del período cronológico de un fragmento arqueológico no es un trabajo fácil, especialmente si consideramos que el fragmento puede haber sido movido de su contexto original debido a migraciones, guerras, intercambios comerciales, etc. Además, algunas características externas usadas para clasificación de objetos arqueológicos, tales como formas particulares y decoraciones, podrían no ser evidentes en los fragmentos, y por lo tanto estos aspectos no darían información útil para su correcta clasificación ", amplía Salazar.



Edad de Bronce

Iberico

Romano

Edad Media

Clasificación según procedencia

El sistema ideado por los investigadores de la UPV se puede aplicar también en la clasificación de piezas según su procedencia: el objetivo en este caso es discernir entre piezas del mismo período cronológico, pero provenientes de diferentes hornos de fabricación. “La apariencia externa de las piezas es similar, por lo que su clasificación se basa en diferencias en propiedades de los materiales y/o métodos empleados en su fabricación que serían registrados mediante señales ultrasónicas”, apunta Luis Vergara.

En este sentido, los expertos de la UPV hicieron dos experimentos en colaboración con el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universitat de València: el primero de ellos consistió en clasificar piezas de cerámica romana del tipo "Terra Sigillata" de dos regiones diferentes, en concreto Arezzo -en Italia- y en el sur de Francia. El segundo experimento fue catalogar piezas medioevales de Oliva y Paterna, en la Comunidad Valenciana. “Al igual que en la clasificación cronológica, los resultados de acierto en la clasificación por procedencia superaron el 90%”, añade Addisson Salazar.

El sistema de catalogación de cerámicas arqueológicas está integrado, entre otros componentes, por dos transductores de ultrasonidos, mecanismos de control de presión, un dispositivo para medir el espesor de la pieza, un dispositivo emisor/receptor de ultrasonidos, medios de digitalización y un procesador de adquisición y procesado digital de señales ultrasónicas.

Cómo se cataloga

Según explican los investigadores del ITEAM, el procedimiento de catalogación de cerámicas arqueológicas está dividido en dos fases: entrenamiento y catalogación. En la primera de ellas, se construye una base de datos de referencia y un modelo a partir de los parámetros extraídos de las señales ultrasónicas medidas en piezas de período o procedencia conocida. “El modelo define unas regiones de clasificación que se utilizan en la fase de catalogación para asignar el período o la procedencia a un conjunto de nuevas piezas de clase desconocida con una probabilidad de acierto”, explica Luis Vergara. Los algoritmos de procesado de señal y reconocimiento de patrones implementados en el sistema consisten en técnicas originales desarrolladas en el Grupo de Tratamiento de Señal de la UPV.

Los resultados del sistema fueron publicados en el artículo "ICA Mixtures Applied to Ultrasonic Non-destructive Classification of Archaeological Ceramics" en la revista *Journal on Advances in Signal Processing* de Eurasip



Datos de contacto: Luis Zurano Conches
Unidad de Comunicación Científica e
Innovación (UCC+i)
actualidad+i+d@ctt.upv.es
647 422 347

Anexos: