

# La Arqueoacústica experimental: Estudios para la preservación de “patrimonio auditivo”

Miriam A. Kolar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Profesor Visitante, Amherst College, EE.UU.

ORCID: [0000-0003-2419-9248](https://orcid.org/0000-0003-2419-9248)

Correo de contacto: [kolar@culturalacoustics.org](mailto:kolar@culturalacoustics.org)

## Resumen

Estudios arqueoacústicos basados en experimentos hecho en los sitios arqueológicos Chavín de Huántar y Huánuco Pampa, Perú hacen posible la preservación de información pertinente en entender las posibilidades de la comunicación sonora en estos sitios de gran importancia a la historia Andina. Para la interpretación arqueológica, relacionamos la dimensión física del sonido con sus potencialidades perceptivas humanas, haciendo nuevos descubrimientos antropológicos. Las metodologías nuevas por documentar, preservar y reconstruir el patrimonio auditivo se aplican en diversos sitios incluyendo trabajos en sitios históricos en los EE.UU. y en cuevas decoradas del Paleolítico superior en Francia – todo importante al record de patrimonio auditivo, un termino que estamos desarrollando en práctica y publicaciones.

**Palabras clave::** Arqueoacústica, patrimonio cultural, arqueología, paisaje sonoro, percepción auditiva

## Abstract

Archaeoacoustical studies based in experiments made in the archaeological sites of Chavín de Huántar and Huánuco Pampa, Perú make possible the preservation of information pertinent to understanding the sonic communication possible in these sites of great Andean importance. For archaeological interpretation, we relate the physical dimension of sound with its human perceptual affordances, to make new archaeological discoveries. The new methodologies to document, preserve, and reconstruct aural heritage are applied in diverse sites including work in historical sites in the United States and in decorated caves from the Upper Paleolithic in France — all important to the “aural heritage” record, a term that we are developing in practice and publications.

**Keywords::** Archaeoacoustics, cultural heritage, archaeology, soundscape, auditory perception

## Resumo

Estudos arqueoacústicos baseados em experimentos realizados nos sítios arqueológicos de Chavín de Huántar e Huánuco Pampa, Peru possibilitam a preservação de informações pertinentes ao entendimento da comunicação sônica possível nestes sítios de grande importância andina. Para a interpretação arqueológica, relacionamos a dimensão física do som com suas possibilidades perceptivas humanas, para fazer novas descobertas arqueológicas. As novas metodologias para documentar, preservar e reconstruir o patrimônio aural são aplicadas em diversos locais, incluindo trabalhos em locais históricos nos Estados Unidos e em cavernas decoradas do Paleolítico Superior na França - todos importantes para o registro do "patrimônio aural", um termo que estamos desenvolvendo na prática e em publicações.

**Palavras chave:** Arqueoacústica, herança cultural, arqueologia, paisagem sonora, percepção auditiva

## 1. UN PROPÓSITO ANTROPOLÓGICO PARA LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS

Para los seres humanos, el sonido es tanto un medio de comunicación natural como intencional, importante por transmitir mensajes de diversas formas en combinación con otras modalidades sensoriales. Las características acústicas de sitios arqueológicos son clave a las estrategias de comunicación de nuestros antepasados (Kolar 2017; Kolar 2018; Kolar 2019). Experimentamos, analizamos y modelamos dinámicas acústicas y sus efectos sensoriales desde la actuación experimental en hacer mediciones de materiales y estructuras arqueológicas (Kolar et al. 2021; Kolar 2020a, Kolar 2020b, Kolar 2021). A través de la activación sonora de los materiales arqueológicos usando ambas técnicas estándar y actuaciones con instrumentos sonoros apropiadas a la arqueología, recuperamos aspectos sensoriales de la antigüedad y encontramos funcionalidades no siempre evidentes de otros métodos. A continuación, se ofrece una breve descripción de los estudios arqueoacústicos diseñados para producir nueva documentación arqueológica.

## 2. VISIÓN GENERAL DE LAS INVESTIGACIONES ARQUEOACÚSTICAS DEL SITIO ARQUEOLÓGICO CHAVÍN DE HUÁNTAR, PERÚ Y RESUMEN DE NUESTROS TRABAJOS DE CAMPO RECIENTE

Nuestros trabajos arqueoacústicos de campo del sitio arqueológico Chavín de Huántar documentan las dinámicas acústicas de su arquitectura y paisaje, y nuestras investigaciones incluyen estudios de objetos sonoros excavados del sitio y preservados en la colección del Museo Nacional Chavín. Estudios arqueoacústicos en Chavín de Huántar eran inspirado en la propuesta de Luis Lumbreras, Chacho González y Bernard Lietaer (1976) sobre “los vasos comunicantes en hidráulica y de resonancia en acústica” y también en los *pututus Strombus* (instrumentos rituales sonoros y de multiusos, hecho de grandes gasterópodos marinos) hallados en el sitio por John Rick (2008) y su equipo en 2001. Desde que comenzamos con investigaciones arqueoacústicas con trabajos de campo en 2008 de nuestro proyecto formado en 2007 a la Universidad de Stanford, usamos técnicas acústicas, psicoacústicas y etnográficas en investigar diferentes aspectos sonoros a través de sus

potencialidades por la experiencia humana (Kolar et al. 2012; Kolar 2020a). En el año 2018, comenzamos a llamar los datos “patrimonio auditivo” (Kolar et al. 2021b) para los estudios desde 2010 en que documentamos a través de experimentos sistemáticos las perspectivas posibles de las personas de recibir sonido en contextos físicos del sitio (Kolar 2013). Para desarrollar una nueva metodología colaborativa enfocada en patrimonio auditivo, con un grupo de 12 investigadores trabajamos como un grupo de sensores en hacer “detección de sonido distribuida colaborativa” y publicamos un artículo en que explicamos nuestro proceso (Kolar et al. 2019). Con trabajos en curso, los datos de patrimonio auditivo estamos traduciendo en *auralizaciones virtuales*, demostraciones para escuchar y sentir ejemplos de sonidos reconstruidos espacialmente. Trabajamos con las propuestas arqueológicas recientes de nuestro equipo en reflejar los descubrimientos nuevos del sitio y realizar mostraciones sensoriales de acuerdo con las hipótesis más recientes, y también para probar ideas de larga data (Lumbreras 2007; Rick et al. 2020). Estas demostraciones pueden ser instalados en museos o presentados en sitios web, y trabajamos en diseñar presentaciones que aprovechan diferentes modalidades sensoriales, particularmente para accesibilidad universal.

Desde nuestros trabajos del campo en los años más recientes -- 2018 y 2019 -- avanzamos especialmente en estudiar y evaluar las relaciones de las perspectivas de oyentes humanos con los datos acústicos. Diferentes formas de datos sobre dinámicas acústicas que resultan de la activación sónica de los materiales arqueológicos son importantes en producir estimaciones realistas de un modo principal de comunicación humana: el sonido. Por eso, hicimos encuestas sobre observaciones de experimentos acústicos (que al mismo tiempo documentamos de manera objetivamente métrica) de personas diferentes, porque no todos oyen de la misma manera, y así pudimos documentar una gama de posibilidades al mismo tiempo de encontrar consenso (Kolar 2013; Kolar et al. 2019). Otro enfoque era nuestro estudio arqueo-etnomusicológico de objetos sonoros de Chavín guardado en el museo: trabajando en grupo de cinco intérpretes con diferentes niveles de experiencia musical, estimamos, probábamos y documentamos como funcionan varios objetos sonoros (Kolar et al. 2021a). Es importante en el uso de

conceptualizaciones musicales no transferir los valores musicales del presente sin considerarlos; por eso, documentamos las percepciones y estrategias de tocar los instrumentos de cada investigador en forma de entrevistas etnográficas durante nuestro proceso de probarlos. Esta auto-reflexividad permite un análisis más funcional de las potenciales musicales de los instrumentos, en lugar de solamente representar una transferencia de los valores culturales de los investigadores. Entonces, parte de nuestro estudio es la arqueomusicología, utilizando una metodología funcional.

### **3. EL DESARROLLO DE NUEVOS MÉTODOS DE TRABAJO DE CAMPO ACÚSTICO A TRAVÉS DE LA ARQUEOLOGÍA**

Tanto en nuestros estudios en curso en el Centro Ceremonial Formativo Andino en Chavín de Huántar (con su arquitectura intacta desde mediados del primer milenio a.e.c.) como en nuestro estudio acústico 2015 en el Centro Administrativo Inca Huánuco Pampa (Kolar et al. 2018) estamos trabajando en adaptar técnicas de las ciencias acústicas como el desarrollo de “una ciencia performativa del paisaje sonoro” (propuesto en Kolar 2020) que se centra en la retroalimentación sonora de las personas que están experimentando un paisaje sonoro. Aunque nuestro trabajo de campo en Huánuco Pampa fue breve, nos permitió probar un nuevo método comparativo para usar sonidos arqueológicamente apropiados producidos por humanos como señales de prueba acústicas, junto con una señal sinusoidal estándar producido por un altavoz. En cada estudio, siempre realizamos mediciones de respuesta a impulsos de espacios acústicos e instrumentos sonoros, guiado por el principio de recrear escenarios de producción y detección de sonido humanamente posibles de acuerdo con una convergencia de evidencia arqueológica (Kolar et al. 2019; Kolar et al. 2021b).

### **4. PROYECTOS EN CURSO PARA UN NUEVO ASPECTO DEL RECORD ARQUEOLÓGICO**

Nuestras investigaciones continúan a través de experimentos, análisis y modelado de las dinámicas acústicas y sus efectos sensoriales desde materiales y estructuras arqueológicas, no solo en los Andes sino

en sitios históricos en los EE.UU. y en cuevas decoradas del Paleolítico superior en Francia. En el proyecto “Digital Preservation & Access to Aural Heritage Via A Scalable, Extensible Method” (Preservación y acceso digital al patrimonio auditivo a través de un método escalable y extensible) estamos desarrollando un protocolo traducible de recopilación de datos del patrimonio auditivo (la acústica + perspectivas auditivas) para la preservación y las representaciones virtuales (Kolar et al. 2021b) con un método para procesar datos de patrimonio auditivo en auralizaciones escalables, y publicaremos tutoriales para habilitar vías de extensibilidad para diversas implementaciones de este protocolo.

Estudios basados en experimentos hecho en los sitios arqueológicos Chavín de Huántar y Huánuco Pampa, Perú ayudan en probar hipótesis arqueológicas y en verificar los modelos de reconstrucción, y por lo tanto, hacer posible la preservación de información pertinente en entender las posibilidades de la comunicación sonora en estos sitios importantes al patrimonio mundial. En relacionar la dimensión física del sonido con las potencialidades perceptivas humanas, abrimos un espacio conceptual que ha hecho posible nuevos descubrimientos arqueológicos. Los estudios acústicos interconectan la dinámica de los materiales arqueológicos con sus potenciales experimentales humanos, haciendo posible un nuevo aspecto del record arqueológico que llamamos “patrimonio auditivo” y estamos conectando con estudios y mostraciones multisensoriales.

### **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi gratitud a Walter Montano y los organizadores, patrocinadores y participantes del Primer Simposio Regional de Acústica y ExpoAcústica 2021; al Ministerio de Cultura del Perú y al pueblo de Chavín de Huántar; a mis colegas y colaboradores de investigaciones arqueológicas de varias países y particularmente ellos asociados con el Programa de Investigación Arqueológica y Conservación Chavín de Huántar (PIACCdH), así como al Centro Internacional de Investigación, Conservación y Restauración (CIICR) y el Museo Nacional Chavín. Gracias a mis colegas del proyecto de crear un protocolo para la preservación digital del “patrimonio auditivo” (AuralHeritage.org) con apoyo del National Endowment for the Humanities de los EE.UU.

## REFERENCIAS

- Kolar, M. A. (2021) Investigaciones Arqueoacústicas en Chavín de Huántar: La Comunicación Sonora en la Plaza Circular. *Actas del VII Congreso Nacional de Arqueología de Perú*, Lima.
- Kolar, M. A. (2020a) Investigaciones Arqueoacústicas en Chavín de Huántar: La Comunicación Sonora en la Plaza Circular. Presentación al VII Congreso Nacional de la Arqueología de Perú, 20 octubre. <https://www.cultura24.tv/vidioteca/congreso-nacional-de-arqueologia-investigaciones-arqueoacusticas-en-chavin-de-huantar-la>
- Kolar, M. A. (2020b) Situating Inca Sonics: Experimental Music Archaeology at Huánuco Pampa, Peru. *Mundo Florido: Arqueomusicología de las Américas* Vol. 6: 13-46. Ed. M. Stöckli y M. Howell. Berlín: Ekho Verlag.
- Kolar, M. A. (2019) Conch Calls into the Anthropocene: *Pututus* as Instruments of Human-Environmental Relations at Monumental Chavín. *Yale Journal of Music & Religion* 5(2), Artículo 4, 22-63. <https://doi.org/10.17132/2377-231X.1151>
- Kolar, M, A. (2017) Sensing Sonically at Andean Formative Chavín de Huántar, Perú. *Time and Mind: The Journal of Archaeology, Consciousness and Culture* 10(1), 39-59. <https://doi.org/10.1080/1751696X.2016.1272257>
- Kolar, M, A. (2018) Archaeoacoustics: Re-Sounding Material Culture. *Acoustics Today* 14(4), 29-37. <https://doi.org/10.1121/AT.2018.14.4.30>
- Kolar, M, A. (2013) Archaeological Psychoacoustics at Chavín de Huántar, Perú. Tesis doctoral, Universidad de Stanford, Stanford, CA, EE.UU.
- Kolar, M. A., Ramírez Rodríguez, R., Guerrero de Luna Rueda, R., Silva Espinoza, O., San Miguel Fernández, R. (2021a) Experimentos acústicos y estudios de actuación con los pututus de Chavín de Huántar: Evidencias de su expresividad en relaciones entre seres diversos en un centro ceremonial del periodo Formativo. Presentación al Primer Congreso Internacional de Etno y Arqueomusicología, 17 julio.
- Kolar, M. A., Ko, D., Kim, S. (2021b) Preserving Human Perspectives in Cultural Heritage Acoustics: Distance Cues and Proxemics in Aural Heritage Fieldwork. *Acoustics* 3(1): 156-176. <https://doi.org/10.3390/acoustics3010012>
- Kolar, M, A., Goh, A., Gálvez-Arango, E., Morris, B. P. M., Aragon Romano, A., Turley, S. E., Colello, S., Penniman, W., Martínez Boffa, J., Wang, C., Depaul, G., Keene, K. (2019) Archaeoacoustics Fieldwork for Aural Heritage Conservation: Collaborative Distributed Sound-Sensing at Chavín de Huántar, Perú. *Change Over Time: An International Journal of Conservation and the Built Environment* 9(2), Sounding Heritage. <https://doi.org/10.1353/cot.2019.0010>
- Kolar, M. A., Covey, R. A., Cruzado Coronel, J. L. (2018) The Huánuco Pampa acoustical field survey: an efficient, comparative archaeoacoustical method for studying sonic communication dynamics. *Heritage Science* 6(39). <https://doi.org/10.1186/s40494-018-0203-4>
- Kolar, M. A., con Rick, J. W., Cook, P. R., Abel, J. S. (2012) Ancient *Pututus* Contextualized: Integrative Archaeoacoustics at Chavín de Huántar, Perú. *Mundo Florido: Arqueomusicología de las Américas* Vol. 1: 23-53. Ed. M. Stöckli y A. A. Both. Berlín: Ekho Verlag.
- Lumbreras, L. G. (2007) *Chavín: Excavaciones arqueológicas*. 2 volúmenes. Universidad Alas Peruanas, Lima.
- Lumbreras, L. G., González, C., Lietaer, B. (1976) Acerca de la función del sistema hidráulico de Chavín. *Investigaciones de campo, no.2*. Publicaciones del Museo Nacional de Antropología y Arqueología, Lima.
- Rick, J. W. (2008) Context, Construction, and Ritual in the Development of Authority at Chavín de Huántar. *Chavín: Art Architecture and Culture*, ed. William J. Conklin y Jeffrey Quilter, Monograph 61. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles, 3-34.
- Rick, J. W., Mendoza Rick, R., Rojas Pelayo, L. (2020) ¿Chavín Pictorio? Repensando la Escena Nuclear de Chavín de Huántar. Presentación al VII Congreso Nacional de la Arqueología de Perú, 20 octubre: <https://www.facebook.com/557960460977789/videos/2750558425227346>