

# ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 42 • JUNIO 2019 • AÑO XI • ISSN 1989-4104



GRAVITY SURVEY OF THE MESOAMERICAN CUICUILCO ARCHAEOLOGICAL SITE, SOUTHERN BASIN OF MEXICO (pp. 3-8).

UNA HIPÓTESIS VIRTUAL PARA PEÑAFLOR, ALDEA FORTIFICADA DE REPOBLACIÓN MEDIEVAL EN LA SUBMESETA SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. *A Virtual Hypothesis for Peñaflo, a Fortified Village of Medieval Repopulation in the Southern Sub-Plateau of the Iberian Peninsula* (pp. 9-13).

RANCHO BAJO: PRIMERAS EVIDENCIAS DEL PRECERÁMICO TERMINAL EN QUITO. *Rancho Bajo: First Evidence of the Terminal Preceramic in Quito* (pp. 14-27).

ETNOARQUEOLOGÍA: RITUALIDAD EN LA SIEMBRA EN CAMELONES Y CULTURA ANDINA EN EL SUR DEL LAGO SAN PABLO, OTAVALO, ECUADOR. *Ethnoarchaeology: The Rituality of Sowing on Mountain Ridges and Andean Culture in the South of San Pablo Lake, Otavalo, Ecuador* (pp. 28-41).

TERMOLUMINISCENCIA VS. ARQUEOMAGNETISMO: DATACIÓN ABSOLUTA DE FRAGMENTOS CERÁMICOS PREHISPÁNICOS DE LOS ANDES NORORIENTALES (PIEDRAS BLANCAS, MEDELLÍN, COLOMBIA). *Thermoluminescence vs. Archaeomagnetism: Absolute Dating of Prehispanic Pottery Fragments from the Northeastern Andes (Piedras Blancas, Medellin, Colombia)* (pp. 42-49).

MIDIENDO EL GRADO DE DESARROLLO URBANO A TRAVÉS DEL REGISTRO FUNERARIO. *Measuring the Degree of Urban Development through the Mortuary Record* (pp. 50-53).

*A Peer-Reviewed Open Access Journal of World Archaeology*

<http://purl.org/aia> - <http://laiesken.net/arqueologia/>

*Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea*

© Pascual Izquierdo Egea, 2019. Licencia CC BY 3.0 ES.

Correo: <http://purl.org/aia/info>. *Printed in Spain.*

# ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 42 • JUNIO 2019 • AÑO XI • ISSN 1989-4104

REVISTA CIENTÍFICA DE ACCESO ABIERTO REVISADA POR PARES Y DOBLE CIEGO  
(A PEER-REVIEWED OPEN ACCESS JOURNAL OF WORLD ARCHAEOLOGY)

## CONSEJO EDITORIAL (*Editorial Board*)

**Editor y Director (*Editor & Publisher*)**

*Dr. Pascual Izquierdo-Egea (Laboratorio de Arqueología Teórica, ES)*

**Editora Asociada (*Associate Editor*)**

*Prof. Dr. Emily Lena Jones (University of New Mexico, US)*

**Ayudantes Editoriales (*Editorial Assistants*)**

*Dr. Shannon Dugan Iverson (University of Texas at Austin, US), Michelle Young (Yale University, US), Jessica MacLellan (University of Arizona, US), Valerie E. Bondura (Columbia University, US), Dr. Kirby Farah (University of Southern California, US), Rachel Egan (University of Colorado Boulder, US), Dr. Daryn Reyman-Lock (University of New Haven, US).*

## CONSEJO ASESOR (*Advisory Board*)

*Dr. Silvia Alfayé Villa (Univ. de Zaragoza, ES), Prof.<sup>a</sup> Dra. Bárbara Arroyo de Pieters (Univ. del Valle de Guatemala, GT), Prof. Dr. Javier Baena Preysler (Univ. Autónoma de Madrid, ES), Prof. Dr. Andrew K. Balkansky (Southern Illinois University at Carbondale, US), Prof. Dr. Marshall Joseph Becker (West Chester University of Pennsylvania, US), Dr. Gustavo Bujalesky (CONICET, AR), Dra. M.<sup>a</sup> Teresa Cabrero García (UNAM, MX), Prof.<sup>a</sup> Dra. M.<sup>a</sup> Cruz Cardete del Olmo (Univ. Complutense de Madrid, ES), Prof. Dr. Pedro A. Carretero (Univ. Nacional de Chimborazo, EC), Prof.<sup>a</sup> Dra. Teresa Chapa Brunet (Univ. Complutense de Madrid, ES), Prof. Dr. Luis Carlos Duarte Cavalcante (Universidade Federal do Piauí, BR), Prof. Dr. José d'Encarnação (Universidade de Coimbra, PT), Prof. Dr. Marcelo Fagundes (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, BR), Prof.<sup>a</sup> Dra. Magdalena A. García Sánchez (El Colegio de Michoacán, MX), Dra. Heidi Hammond (CONICET, AR), Dr. Guillermo N. Lamenza (CONICET, AR), Prof. Dr. Francisco Javier Jover Maestre (Univ. de Alicante, ES), Prof.<sup>a</sup> Dra. María Lazarich González (Univ. de Cádiz, ES), Dr. Jesús Carlos Lazcano Arce (UNAM, MX), Dr. Alexandra Legrand-Pineau (Maison René-Ginouvès d'Archéologie et Ethnologie, FR), Prof. Dr. Antonio Lezama (Univ. de la República, UY), Dra. María Laura López (CONICET, AR), Dr. José Antonio López Sáez (CSIC, ES), Dra. Julieta Lynch (CONICET, AR), Prof. Dr. Joyce Marcus (University of Michigan, US), Dr. Simon Martin (University of Pennsylvania, US), Dr. Joan Negre (UAB, ES), Dr. Marcos Plischuk (CONICET, AR), Prof. Dr. John W. Rick (Stanford University, US), Prof. Dr. Daniel Schávelzon (CONICET, AR), Prof. Dr. G. Richard Scott (University of Nevada, Reno, US), Prof. Dr. Charles Stanish (Cotsen Institute of Archaeology at UCLA, US), Prof.<sup>a</sup> Dra. Vera Tiesler (Univ. Autónoma de Yucatán, MX), Prof. Dr. Alexandre Tokovinine (The University of Alabama, US), Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriela Uruñuela y Ladrón de Guevara (Univ. de las Américas Puebla, MX), Prof. Dr. Lidio M. Valdez (MacEwan University, CA), Prof. Dr. Mary Van Buren (Colorado State University, US), Prof. Dr. Desiderio Vaquerizo Gil (Univ. de Córdoba, ES).*

<http://www.laiesken.net/arqueologia/>

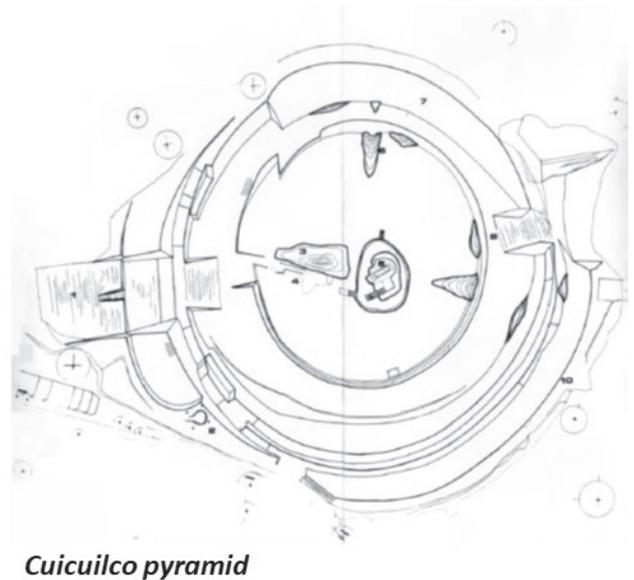
Revista científica arbitrada de acceso abierto, trimestral, distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published quarterly in PDF electronic format.* ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam. SPARC Europe Seal for Open Access Journals.* Indexada en *Directory of Open Access Journals (DOAJ), LATININDEX, Scopus, European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS), Emerging Sources Citation Index (Web of Science), Anthropological Literature, Academic Search Premier, Fuente Académica Plus, Regesta Imperii, REDIB, DICE, WorldCat, Library of Congress, Google Académico (Google Scholar), DULCINEA, ISOC-Arqueología y Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).* © De esta edición, Pascual Izquierdo Egea, 2019. Graus & Pina de Ebro, ES. Licencia *Creative Commons Attribution 3.0 Spain (CC BY 3.0 ES).* Printed in Spain. <http://purl.org/aia/info>.

RESEARCH ADVANCE

## GRAVITY SURVEY OF THE MESOAMERICAN CUICUILCO ARCHAEOLOGICAL SITE, SOUTHERN BASIN OF MEXICO

*Jaime Urrutia-Fucugauchi,<sup>1,2</sup> Ligia Pérez-Cruz,<sup>1,2</sup>  
Olaya Alvarado-Velázquez,<sup>1,3</sup> Giovanni Álvarez-Solís,<sup>1,3</sup>  
Diego Valdés-Casillas,<sup>1,3</sup> Yamil Atala-Muñoz,<sup>1,2</sup> Miguel Díaz-Flores<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Paleomagnetismo y Paleoambientes, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, México; <sup>2</sup> Unidad de Investigación y Estudios Avanzados Chicxulub, Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, Mérida, Yucatán, México; <sup>3</sup> División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, México  
(juf@geofisica.unam.mx)



**Cuicuilco pyramid**

Figure 1. Cuicuilco archaeological site in the southern Basin of Mexico. Aerial view of the Cuicuilco pyramid taken in the 1950's (Compañía Mexicana Aerofoto). Map of the pyramid site drawn by Schávelzon (1980) using the INAH base map (1978) (adapted from Schávelzon, 1983).

**ABSTRACT.** *The Cuicuilco archaeological site is an early Mesoamerican Preclassic ceremonial and urban center in the Basin of Mexico. The site is characterized by a round-section pyramid and several well-preserved stone structures that were covered by lava flows and tephra by the ~2000 yr old Xitle volcanic eruption. This article presents results from a gravity study to investigate the underground structure. Site gravity anomalies show a gradient trend from southeast to northwest related to the lava flow cover and underlying topographic relief. A semi-circular gravity anomaly high of around 6 to 8 mGals marks the circular main pyramid. The survey also detects two small amplitude anomalies on the eastern side of the pyramid, just north of the access ramp. The main access western ramp does not show any associated gravity anomaly. No other anomalies are observed around the pyramid structure in the surrounding excavated area. The gravity anomaly over the lava field masks any possible anomalies associated with other buried structures likely to be present in the site.*

*Received: March 19, 2019. Accepted: April 5, 2019. Published: April 12, 2019.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English editing by Emily Lena Jones.  
Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/4201>.

**KEYWORDS.** *Cuicuilco archaeological site; Basin of Mexico; gravity survey; Cuicuilco pyramid; Mesoamerica.*

**RESUMEN.** *El sitio arqueológico de Cuicuilco es un centro ceremonial y urbano del periodo Preclásico en Mesoamérica. Se localiza en el sur de la Cuenca de México y está caracterizado por una pirámide de sección circular que lo hace diferente de posteriores desarrollos en Mesoamérica. Cuicuilco fue cubierto por lavas y tefras de la erupción del volcán Xitle hace unos 2000 años. En el presente trabajo presentamos los resultados del estudio gravimétrico dirigido a investigar la estructura del sitio. Este se distingue por una anomalía con tendencia sureste-noroeste asociada a la cubierta de lavas y la topografía preexistente. La pirámide está caracterizada por una anomalía circular de alrededor de 6 a 8 mGals. En el estudio se detectan dos anomalías de baja amplitud en el sector oriental adyacente a la pirámide, al norte de la rampa de acceso. La rampa de acceso principal de mayores dimensiones no muestra anomalía gravimétrica asociada. No se observan otras anomalías en la zona excavada alrededor de la pirámide. La anomalía gravimétrica de la cubierta de lavas no permite detectar otras posibles estructuras en el sitio.*

**PALABRAS CLAVE.** *Sitio arqueológico Cuicuilco; Cuenca de México; exploración gravimétrica; pirámide de Cuicuilco; Mesoamérica.*

## INTRODUCTION

Cuicuilco is an early Mesoamerican ceremonial center located in the southern Basin of Mexico (Cummings 1926; Heizer and Bennyhoff 1957, 1972). It was explored in the late 1910's by Manuel Gamio, who recognized the importance of the site and organized the first excavation projects, which were carried out in association with Cummings and collaborators. Cuicuilco contains a large circular-section pyramid (Fig. 1). The site was partly covered by lava flows and tephra from the eruption of the Xitle volcano around ~2000 yr ago (Delgado *et al.* 1998; Urrutia-Fucugauchi *et al.* 2016).

The site has been divided into three major sectors, following studies in the excavated zones to the south and west. However, the extent of the occupied area is currently not well-defined, as surveys have been restricted by both urban development and lava flow cover. The main sector (A-sector) includes the Cuicuilco pyramid with its circular-cross section (Fig. 1). Later constructions of pyramids and ceremonial buildings by Mesoamerican cultures relied on different designs, mainly with square- and rectangular-cross sections. The pyramid has a truncated cone, four-terrace shape, and is ~137 m diameter at its base and ~20 m height. It was constructed in stages, with three main building phases. Relatively little is known of the underground structure of Cuicuilco. Here we present the initial results of a gravity survey at this site, focusing on the A-sector that includes the main pyramid. The survey investigates the structure and geophysical response of the Cuicuilco pyramid as well as the lava flow and possible presence of buried archaeological remains.

## THE CUICUILCO ARCHAEOLOGICAL SITE

The Cuicuilco ceremonial and urban center developed during the Preclassic Formative period (1500 BC–100 AD). The settlement extended over a wide area, which has only been partly explored. Today, the archaeological site is surrounded by construction related to urban expansion of the Mexico City metropolitan area, including the Olympic Villa and both commercial and residential centers. In addition, the site was covered by lava flows from the Xitle eruption, which led to the site's abandonment (Cummings 1926; Heizer and Bennyhoff 1958). The chronology of the Xitle eruption and its effect on the site have been intensely debated (e.g. Gonzalez *et al.* 2000). The timing of the eruption and its effects on the Cuicuilco population are important for understanding the development of settlements in central Mexico, particularly for the Teotihuacan ceremonial center (Nichols 2016). Studies have dated samples from soils and charcoal from outcrops and from archaeological excavations in different sectors of the lava field and in Cuicuilco itself. Radiocarbon dates for the site and the Xitle lava field cluster around 2100–1960 yr BP, showing multi-modal ~4000 to ~1500 yr BP wide range (Arnold and Libby 1952; Fergusson and Libby 1963; Cordova *et al.* 1994; Urrutia-Fucugauchi 1996; Gonzalez *et al.* 2000). Recent revised bootstrap analyses of calibrated radiocarbon and archaeomagnetic dates give mean dates and confidence intervals of 2041 and 1968–2041 cal yr BP and 2035 and 1968–2073 cal yr BP, respectively (Urrutia-Fucugauchi *et al.* 2016).

The Xitle volcano is a monogenetic cinder cone emplaced on the northern slope of the Ajusco volcanic

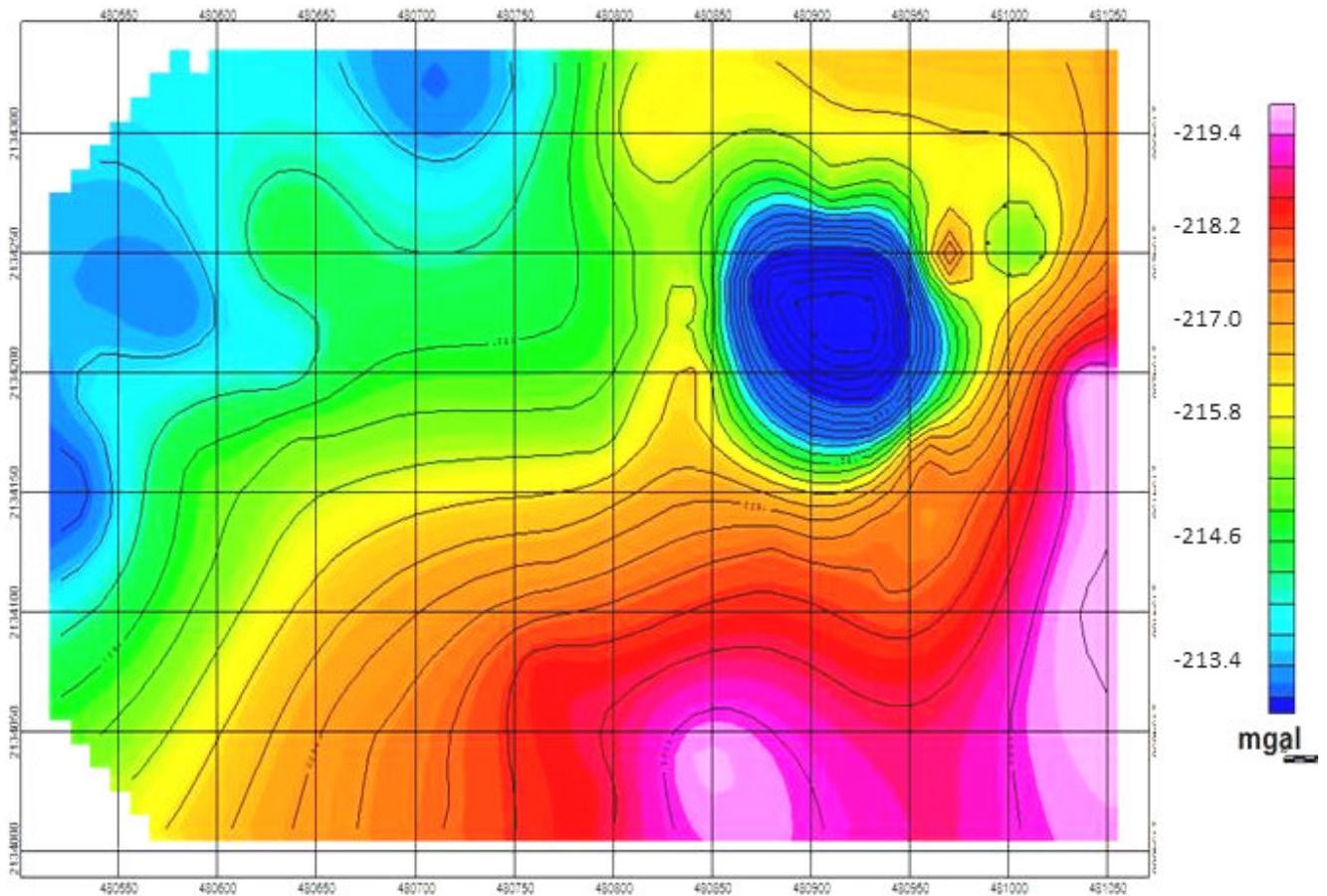


Figure 2. Bouguer gravity anomaly map of the Cuicuilco A-sector: (a) Contour plot of the gravity anomaly, the SE-NW gravity gradient and the semi-circular gravity high over the main pyramid; (b) Position and distribution of gravity stations in the Cuicuilco gravity survey zone.

complex. The lava field of the Xitle eruption extends along the Ajusco volcano slope into the southern Basin of Mexico, covering a large area, some >70 square km. The lava field is formed by several flow units, with their extension controlled by the slope, topographic relief and drainage. The lava cover has complicated and thus limited the excavation of the site. Despite this, archaeological surveys and excavation projects continued over several decades, up to the late 1960's when the Olympic Villa was constructed. This project revealed the extent of Cuicuilco and, unfortunately, damaged several pyramids and buildings. The urban expansion has affected the site in other ways as well, with several construction projects, including the ENAH National School of Anthropology and History, commercial and residential complexes and the peripheral ring Anillo Periférico road system (Gándara 2018; Ramírez 2018). Many details of the archaeological and urban development excavation projects remain unpublished (Schávelzon 1983).

## GRAVITY SURVEY

Gravity anomalies were measured with a LaCoste & Romberg Model-G gravimeter, which has reading accuracy of 0.01 mGal and drift rate of <1 mGal per month. Station coordinates and altitude were determined with Trimble GPS meters, referred to the site topographic map and Landsat image. About 60 gravity stations were measured for the initial survey. The gravity anomalies were corrected by instrumental drift, tides, altitude and density lateral effects to calculate the Bouguer anomaly (Hinze *et al.* 2005). The density for Bouguer correction was 2.67 kg/m<sup>3</sup>. The Bouguer gravity measurements are interpolated and gridded using a minimum curvature algorithm. The relative positions of the gravity stations in the archaeological site were chosen following the access restrictions; the station distribution is shown, plotted on the Landsat satellite image. The contour plot for the gravity anomalies is shown in Figure 2.

The gravity response of the site shows a gradient from southeast to northwest, from -219 mGals to -212 mGals. The gravity anomaly trend is related to the lava flow cover and underlying topographic relief. The pyramid is characterized by a semi-circular anomaly high (Fig. 2). The main ramp and stair access on the western side does not show an anomaly associated, whereas there are two small amplitude anomalies at the eastern

side, just north of the smaller eastern ramp and stair access.

The gravity anomaly high marking the pyramid is interpreted as arising from the density contrast with the surrounding lava flows. The pyramid, as well as the other structures, are constructed with volcanic rocks. Excavations show large up to 1–2 m lava boulders with the soil and clays. The circular pyramid and other smaller structures have only been partly excavated. Little is known of the structure and morphology of the site beneath the lava cover.

## DISCUSSION

The geophysical survey permits exploration of the geophysical response and underground structure of the site, lava cover and archaeological remains, including the inner structure of the pyramid.

The pyramid is marked by a semi-circular gravity high of about 6 to 8 mGals (Fig. 3). The horizontal gravity gradient and the second derivative field approximately correlate with the base of the structure and the basement. The main terraced access ramp on the western side does not show up in the anomaly configuration. Small amplitude anomalies are observed on the eastern side, located just north of the western ramp access and partly buried structures (Fig. 1). Additional gravity measurements confirm the presence of these small anomalies, which are targets for further investigation.

Forward modeling of the anomaly has been preliminary attempted using vertical prisms of various dimensions and density contrasts. Models show that using the geometry of the pyramid and strong density contrasts result in an anomaly that fits the shape, but with smaller amplitude of 2–3 mGals. Results suggest that the anomaly reflects the density contrasts between the lava flow cover and the underlying sedimentary relief. The amplitude of the circular anomaly is reduced using a first- or second-order regional trend that accounts for the lava units subtracted from the observed anomaly.

Around the pyramid, in the excavated area, the two small amplitude anomalies present on the eastern side are the only ones detected. No other anomalies are observed around the pyramid structures. It is likely that other structures were constructed in the site. Excavations in the other site sectors B and C have uncovered other pyramids and stone buildings, some of large dimensions (Gándara 2018; Ramírez 2018). However,

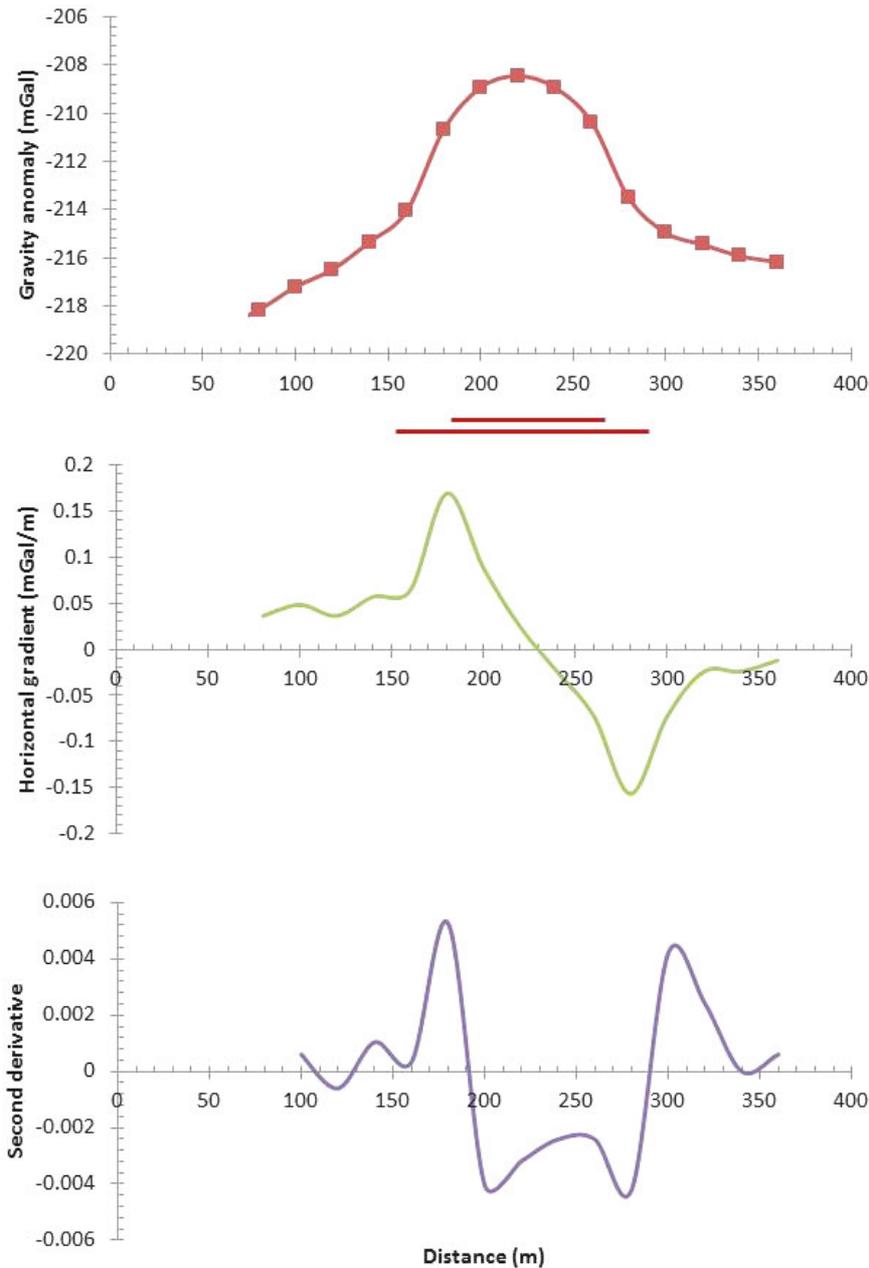


Figure 3. Gravity anomaly over the Cuicuilco pyramid: (a) S-N gravity profile, showing the Bouguer gravity anomaly over the lava field and the semi-circular pyramid; (b) Horizontal gravity gradient; (c) Second derivative. The horizontal red bars show the relative position of the pyramid structure along the gravity profile.

the gravity signal from the lava flows effectively masks any anomalies associated with buried structures.

The Cuicuilco center is located at the eastern edge of the Xitle lava field; the lava flows likely followed the topographic relief and drainage system. Seven lava units, with several sub-flows, have been identified in the Xitle eruption, which was characterized by low viscosity basaltic lavas and tephra (Delgado *et al.* 1998). The eruption may have lasted several years, giving time for the inhabitants to cope with the hazards. The Cuicuilco pyramid appears to have been covered, in an attempt to protect it from the eruptive products (Heizer and

Bennyhoff 1958, 1972; Schávelzon 1983). The volume, extent and thickness of flow units varied, with thickness ranging from a couple up to several tens of meters. The largest flow unit of olivine basaltic composition extended farther south covering the National University campus area and reaching the Cuicuilco site. This flow unit shows a variable thickness, up to ~40 m thick. In the Cuicuilco site, the SE-NW gravity anomaly trend probably reflects the underlying relief and the lava cover and thickness variations.

Further extension of the gravity survey of the other archaeological B- and C-sector and surrounding zones

will provide additional information, as will detailed modeling of the gravity high that characterizes the circular-section pyramid. These studies will provide further insight into the pyramid and underlying site structure.

### Acknowledgments

This study forms part of the Basin of Mexico Structure and Tectonics UNAM research program. We acknowledge the support and permit authorization by Site Archaeologist J.J. Cabrera-Torres. We thank the collaboration by G. Berrocal, C. Covarrubias, C. Guzmán, J. Martínez, C. Hernández, E. Sandoval, S. García and Geophysics Student Team in the geophysical surveys.

### REFERENCES

- ARNOLD, J.T., W.F. LIBBY. 1951. Radiocarbon dates. *Science* 113:111–120.
- CORDOVA, C., A. L. MARTIN, J. LÓPEZ. 1994. Palaeolandforms and Volcanic Impact on the Environment of Prehistoric Cuicuilco, Southern Mexico City. *Journal of Archaeological Science* 21/5:585–596.
- CUMMINGS, B. 1926. Cuicuilco and the Archaic Culture of Mexico. *The Scientific Monthly* 23:289–304.
- DELGADO, H., R. MOLINERO, P. CERVANTES, J. NIETO-OBREGÓN, R. LOZANO-SANTA CRUZ, H.L. MACÍAS-GONZÁLEZ, C. MENDOZA-ROSALES, G. SILVA-ROMO. 1998. Geology of the Xitle volcano in southern Mexico City—A 2000-year-old monogenetic volcano in an urban area. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 15/2:115–131.
- FERGUSON, G.J., W.F. LIBBY. 1963. UCLA radiocarbon dates 11. *Radiocarbon* 5:1–22.
- GÁNDARA, M. 2018. Cuicuilco y la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Recuento personal de una relación intensa. *Arqueología Mexicana* 25/151:56–59.
- GONZALEZ, S., A. PASTRANA, C. SIEBE, G. DULLER. 2000. Timing of the prehistoric eruption of Xitle Volcano and the abandonment of Cuicuilco Pyramid, Southern Basin of Mexico. *Geological Society, London, Special Publications* 171: 205–224.
- HEIZER, R., J. BENNYHOFF. 1958. Archaeological Investigations of Cuicuilco, Valley of Mexico, 1956. *Science* 127:232–233.
- HEIZER, R., J. BENNYHOFF. 1972. Archaeological excavations at Cuicuilco, Mexico, 1957. *National Geographic Reports* 1955–1960:93–104.
- HINZE, W.J. *et al.* 2005. New standards for reducing gravity data: The North American gravity database. *Geophysics* 70/4:IJA–Z68.
- LIBBY, W.F. 1955. *Radiocarbon Dating*. 2nd edition. Chicago: Chicago University Press.
- NICHOLS, D.L. 2016. Teotihuacan. *Journal of Archaeological Research* 24/1:1–74.
- RAMÍREZ, F. 2018. Arqueología de Cuicuilco. Ayer y hoy. *Arqueología Mexicana* 25/151:28–33.
- SCHÁVELZON, D. 1983. *La Pirámide de Cuicuilco*. México: Fondo de Cultura Económica. 120 pp.
- URRUTIA-FUCUGAUCHI, J. 1996. Paleomagnetic study of the Xitle-Pedregal de San Angel lava flow, southern Basin of Mexico. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 97/1–4:177–196.
- URRUTIA-FUCUGAUCHI, J., A. GOGUITCHAICHVILI, L. PÉREZ-CRUZ, J. MORALES. 2016. Archaeomagnetic Dating of the Eruption of Xitle Volcano, Basin of Mexico: Implications for the Mesoamerican Centers of Cuicuilco and Teotihuacan. *Arqueología Iberoamericana* 30:23–29.

RESEARCH NOTE

**UNA HIPÓTESIS VIRTUAL PARA PEÑAFLOR, ALDEA FORTIFICADA DE REPOBLACIÓN MEDIEVAL EN LA SUBMESETA SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**

*A Virtual Hypothesis for Peñaflor, a Fortified Village of Medieval Repopulation in the Southern Sub-Plateau of the Iberian Peninsula*

**Juan Torrejón Valdelomar,<sup>1,2</sup> Pedro R. Moya-Maleno,<sup>1,3</sup> Marcos Galeano Prados,<sup>1</sup> Antonio Díaz Serrano,<sup>1</sup> Javier Vallés Iriso,<sup>4</sup> Daniel Hernández Palomino,<sup>1</sup> Jorge Félix Matesanz Vicente,<sup>4</sup> Carlos Pérez López<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Proyecto Arqueológico «Entorno Jamila» (entornojamila@gmail.com); <sup>2</sup> 7reasons Media (jtv@7reasons.net);

<sup>3</sup> Universidad Complutense de Madrid, Unidad de Prehistoria (Colaborador Honorífico), Centro de Estudios del Campo de Montiel; <sup>4</sup> Universidad Complutense de Madrid, Unidad de Arqueometría y Análisis Arqueológico (javall01@ucm.es)

**RESUMEN.** Se presenta el proceso y resultados de la primera hipótesis virtual del asentamiento medieval de Peñaflor. Las visualizaciones obtenidas aúnan el análisis e interpretación integrada de fuentes escritas, arqueológicas y etnográficas, prospección geofísica y fotogrametría realizada. Se pretende ayudar a comprender y difundir la única aldea fortificada en altura de la repoblación del siglo XIII en la Submeseta Sur de la península ibérica formalmente en estudio; además de incidir en la importancia y variabilidad de los asentamientos durante esta época, más allá de los grandes castillos.

**PALABRAS CLAVE.** Repoblación; Castellón-Peñaflor; arqueología virtual; geofísica; fotogrametría.

**ABSTRACT.** This paper presents both workflow and results of the first virtual hypothesis for the Medieval settlement of Peñaflor. The resulted visualisations are derived from the analysis and integrated interpretation of written, archaeological and ethnographic sources, together with geophysical prospection and photogrammetry techniques. From the one side, the aim is to help understanding and disseminating the knowledge about the only fortified medieval repoblación hilltop settlement in the southern Meseta of the Iberian Peninsula which is formally under research. On the other, to bring the importance and archaeological variability of the repopulation pattern apart from great castles.

**KEYWORDS.** Repopulation; Castellón-Peñaflor; Virtual Archaeology; Geophysics; Photogrammetry.

## INTRODUCCIÓN

El Castellón es un espolón amesetado (883 m s. n. m.) de una terraza sobre el valle del río Jabalón (836 m s. n. m.), al sur de Villanueva de los Infantes (Ciudad Real, España), en la Submeseta Sur española. Las óptimas cualidades defensivas del lugar, sus recursos natu-

rales y el control de las rutas de paso que atravesaban Sierra Morena —una de las barreras montañosas más importantes de la península ibérica—, favorecieron el emplazamiento de una comunidad calcolítica campaniforme (Poyato y Espadas 1988) y, ya en pleno proceso de *reconquista* y *repopulación* del siglo XIII, la instalación de la aldea fortificada cristiana de Peñaflor. Así se

*Received: March 29, 2019. Modified: April 8, 2019. Accepted: April 10, 2019. Published: April 18, 2019.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Martín Almagro Gorbea & Jorge Onrubia Pintado. English proofreading by Paul Johnson. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/4202>.

atestigua histórica y arqueológicamente en las excavaciones que vienen sucediéndose desde finales del siglo pasado (Moya-Maleno 2015; Moya-Maleno y Monsalve 2015; PAEJ 2019).

Hoy día el cerro es un baldío de arcillas y grandes afloramientos de arenisca en cuya superficie se aprecian materiales calcolíticos fruto de la reocupación medieval —véase el aljibe, la cerca o la necrópolis— y otras alteraciones erosivas y antrópicas posteriores. El lugar tuvo uso defensivo durante siglos y finalizó como cantera. De ahí la muy probable práctica desaparición del asentamiento prehistórico. La inmediata presencia del sustrato rocoso también presagiaba una escasa potencia arqueológica y, por tanto, la imposibilidad de conocer mejor, al menos, el nivel medieval.

Sin embargo, la prospección geofísica de 2015<sup>1</sup> reveló un entramado urbano soterrado. La nitidez de las estructuras y su coherencia con las conocidas ha habilitado una primera hipótesis de la distribución del espacio para la década de 1230, pues hacia 1243 fue abandonado. Es un ejemplo de los pequeños asentamientos que durante los siglos XII-XIII formaron parte de la estrategia política, bélica y económica de la Orden de Santiago, el Arzobispado de Toledo y villas como Alcazar entre sí y contra el adversario musulmán (fig. 1A).

## LA HIPÓTESIS VIRTUAL

La presente hipótesis virtual ha adaptado un eficiente flujo de trabajo (Torrejón 2018; Torrejón *et al.* 2017) a las particularidades y fuentes disponibles para este asentamiento de Peñaflor, esto es, una interpretación integrada de una densa pero sencilla red de datos. En primer lugar, fuentes:

- *Literarias.* Aunque escuetas, existen menciones a Peñaflor, más o menos coetáneas en pleitos territoriales entre los actores cristianos, en la documentación jurídica de la Orden de Santiago y en descripciones de viajeros y eruditos. Por ejemplo, gracias a ellas sabemos que tuvo iglesia y que continuó como fortaleza hasta principios del siglo XVI (Pretel 2000; Moya-Maleno 2015: 151).
- *Arqueológicas.* Además de las estructuras mencionadas al inicio —perímetro murado, necrópolis meri-

dional y aljibe—, se aprecian en superficie alineaciones y elementos, como tejas curvas y ladrillos, que ayudan a comprender las construcciones.

- *Georradar.* La prospección fue realizada en ambiente seco con una antena de 600 MHz multicanal de 12 dipolos en V cada 8 cm, con capacidad para profundizar hasta 1,5 m y una anchura de barrido de 88 cm. En la cima cubrió el 100 % del área sin afloramientos —lo que supone un 57,14 % de la misma (1,6 de 2,8 ha)— y una superficie similar entre la ladera norte y el istmo con la meseta. La mitad meridional del istmo no fue prospectada. El procesamiento de datos se hizo con el *software GPR Slice 7.0* en la versión 2D y 3D. El filtrado e interpretación de las anomalías permitió diferenciar las estructuras de origen antrópico de los elementos de su entorno, roca y suelo (fig. 1B).
- *Fotogrametría.* El modelo digital terrestre (MDT) detallado del cerro fue creado con un modelo fotogramétrico utilizando un dron *Yunec Typhoon H*. La misión obtuvo 1.500 fotografías cenitales y oblicuas con un GSD de 1,45 cm/píxel. Las propiedades geométricas de la superficie del yacimiento y el solapamiento de imágenes consecutivas (*overlap process*) fueron utilizados como base para la reconstrucción virtual de las estructuras localizadas por el georradar. Con dicha información, cargada en un SIG, se evidenciaron carencias a solventar. Estas se resolvieron con la búsqueda, contraste y, en su caso, introducción de paralelos de distinta naturaleza:
  - *Arqueológicos.* Por ejemplo, para la altura de la cerca acudimos a yacimientos coetáneos y similares. Así, la estimamos en no menos de los 190 cm que conserva el alzado de la de *El Salidiello*. Dicha cercana aldea comparte patrón de emplazamiento y, aún más, formaba parte con Peñaflor de la encomienda de Carrizosa. Igualmente, ubicamos contenedores cerámicos y herramientas de los siglos XII-XIII en la Meseta Sur.
  - *Histórico-Artísticos.* Los ropajes y escenas cotidianas de porteo, duelo... proceden de bajorrelieves, pinturas y láminas medievales de temática rural (Menéndez 1986: 175), por ejemplo, Arca de San Isidro-Museo Municipal de Madrid (fig. 1C).
  - *Etnográficos.* Los testimonios del mundo rural son fundamentales, puesto que muchos aperos, sistemas constructivos o de explotación agroganadera y silvícola proceden, al menos, de la Edad Media: cigüeñal, herramientas, techumbres, vanos, rediles, etc. (Alonso 1989; Mingote 1996; Vela 2002).

<sup>1</sup> Prospección posible gracias al programa de subvenciones para la realización de proyectos de investigación del patrimonio arqueológico y paleontológico de Castilla-La Mancha (Exp. n.º 15.0949 P-1) de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, así como al apoyo del Ayuntamiento de Villanueva de los Infantes.

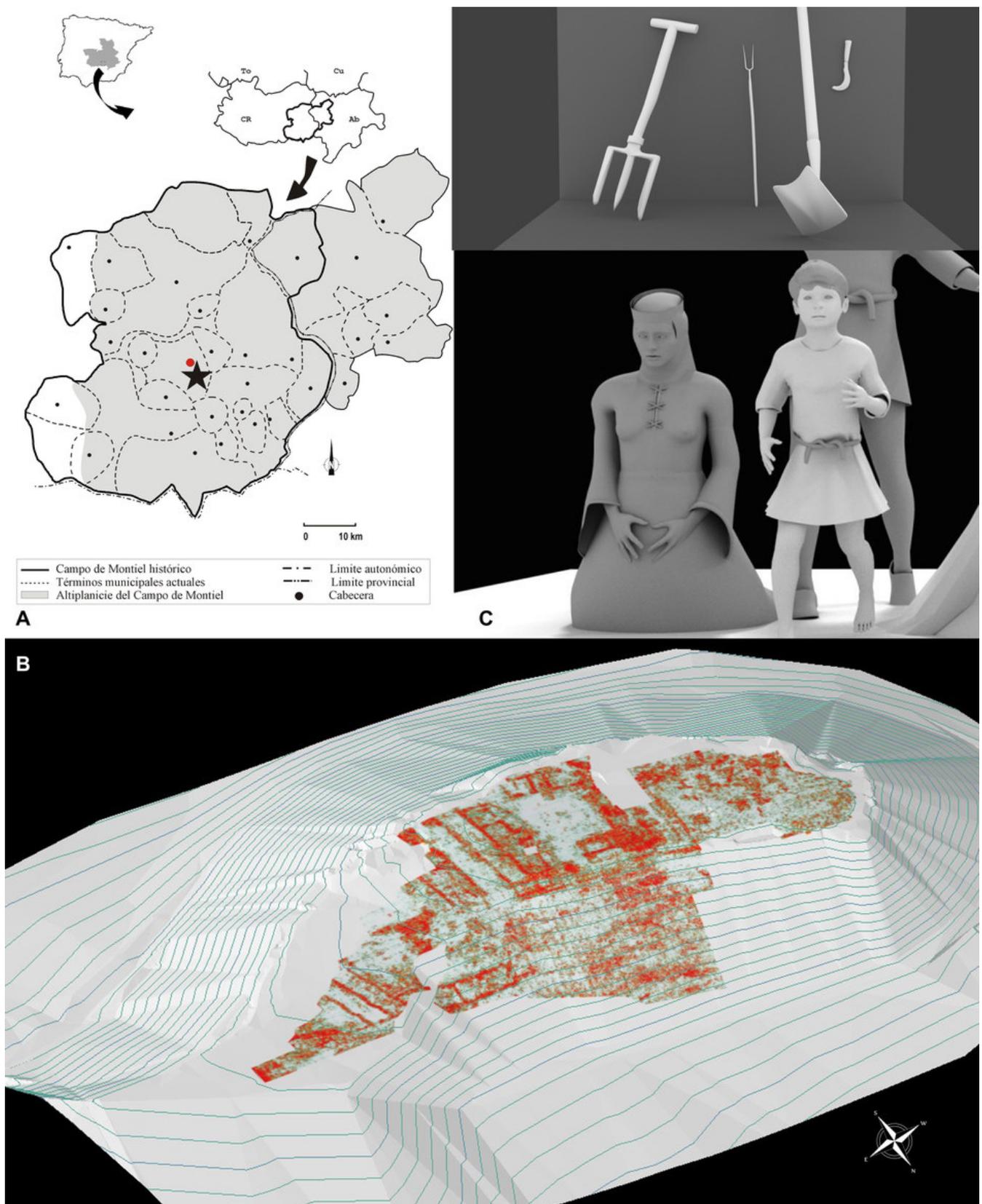


Figura 1. A) Localización del cerro Castillón. B) Topografía del cerro con superposición de la prospección GPR. C) Algunos elementos de atrezo —contextualizados en espacio y tiempo— durante el proceso de modelado 3D.

Los espacios sin información se solventaron con soluciones habituales en otras *anaparástasis* (García y Bellido 1942); unas veces utilizando árboles o huma-

redas a modo de pantalla, otras introduciendo escenas como la de la construcción de tapias, que enriquecen y dinamizan la representación.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La resolución de distintas disyuntivas, algunas de gran trascendencia, ha configurado la primera hipótesis virtual de Peñaflo. Destaca la presencia de varios recintos: el habitacional, el agropecuario-albacara y el cementerio. Los dos últimos, a su vez, son líneas de defensa

del primero. Asimismo, una ligera forma cuadrangular central se ha interpretado, antes que como soportal, como un espacio no doméstico pero de interés comunitario, ya fuera como almacén o para uso de los habituales corrales comunitarios para sementales o parideras. Para la ubicación de la iglesia nos decantamos por un recinto rupestre presidiendo el cementerio (fig. 2A).

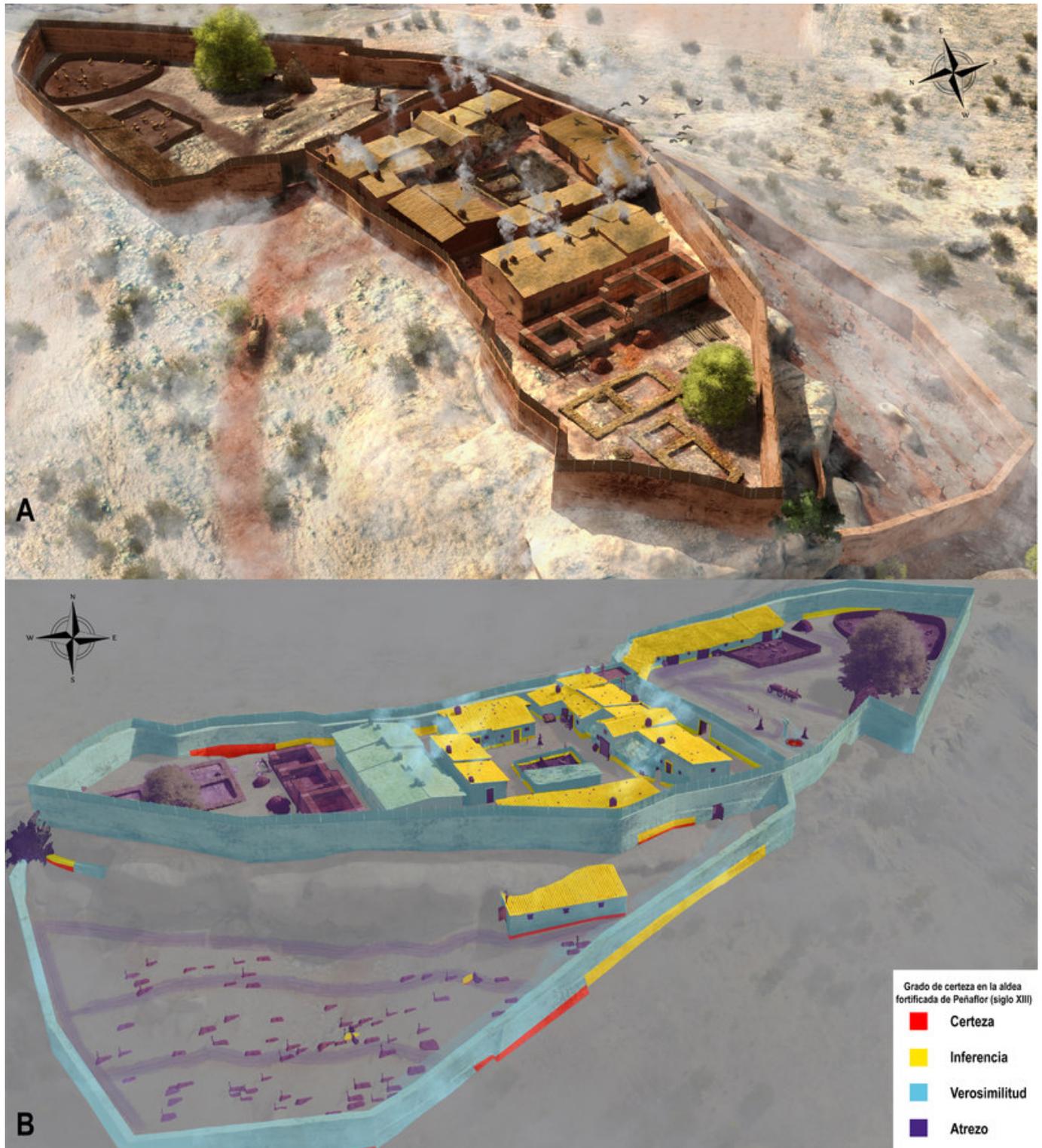


Figura 2. A) Hipótesis virtual de la aldea de Peñaflo. B) Esquema cromático de evidencia histórica de la hipótesis propuesta.

La propuesta integra todos aquellos testimonios y paralelos coherentes entre sí, pero la hipótesis deberá avanzar con futuras excavaciones. Además de generar las conocidas escalas cromáticas de evidencia histórica (v. *Byzantium 1200*) (fig. 2B), no son descartables falsos positivos en el georradar, malinterpretaciones o elementos no sincrónicos. Estamos ante una primera aproximación desde la que crear y repensar el discurso histórico en próximas investigaciones.

Sea como fuere, esta hipótesis virtual amplía la estrecha y épica arqueología de castillos. Aparece así un territorio explotado por numerosas comunidades cuyas vidas estaban tan condicionadas por la guerra como por la subsistencia diaria. Un paisaje tan básico como desdeñado. Por último, propone igualmente una vía de conocimiento y difusión pública del patrimonio (Remondino y Campana 2014) ideal para proyectos modestos o yacimientos vulnerables.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO PONGA, J. L. 1989. *La arquitectura del barro: huellas de Castilla y León*. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- GARCÍA Y BELLIDO, A. 1991. *Veinticinco estampas de la España antigua*. Madrid: Espasa-Calpe.
- MENÉNDEZ PIDAL, G. 1986. *La España del siglo XII leída en imágenes*. Madrid: Real Academia de la Historia.
- MINGOTE CALDERÓN, J. L. 1996. *Tecnología agrícola medieval en España: una relación entre la etnología y la arqueología a través de los aperos agrícolas*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MOYA-MALENO, P. R. 2015. Procesos de reconquista, repoblación y abandono medievales en el Campo de Montiel: la aldea fortificada de Peñaflo. En *Campo de Montiel 1213 = Revista de Estudios del Campo de Montiel*, eds. P. R. Moya-Maleno y D. Gallego, pp. 111-169. Almedina: Centro de Estudios del Campo de Montiel.
- MOYA-MALENO, P. R., A. MONSALVE ROMERA. 2015. Aproximación urbana y bioarqueológica de la Repoblación medieval del Campo de Montiel: Peñaflo. En *la España Medieval* 38: 255-311.  
[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_ELEM.2015.v38.49044](http://dx.doi.org/10.5209/rev_ELEM.2015.v38.49044).
- PAEJ. 2019. *Publicaciones*. <https://wp.me/P3Rxf-N>.
- POYATO, M. C., J. J. ESPADAS. 1988. El Castellón, un importante yacimiento con campaniforme en Villanueva de los Infantes (Ciudad Real). En *I Congreso de Historia de Castilla-La Mancha*, vol. 2, pp. 301-310. Ciudad Real: JCCM.
- PRETEL MARÍN, A. 2000. Conflictos de interés en el repartimiento y la repoblación de una villa realenga (Alcaraz) durante el siglo XIII. *Historia. Instituciones. Documentos* 27: 235-274.
- REMONDINO, F., S. CAMPANA, EDS. 2014. *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. Theory and Best Practices*. Oxford: BAR International Series.
- TORREJÓN-VALDELOMAR, J. 2018. *Carnuntum 360°*. Artstation. <https://bit.ly/2FaAS4c>.
- TORREJÓN-VALDELOMAR, J., M. WALLNER, K. LÖCKER, C. GUGL, W. NEUBAUER, M. KLEIN, N. JANCSARY-LUZNIK, T. TRAUSMUTH, A. VONKILCH, T. TENCER, L. ALDRIAN, M. DONEUS. 2017. From integrated interpretative mapping to virtual reconstruction: A practical approach on the Roman town of Carnuntum. En *12th International Conference of Archaeological Prospection*, eds. B. Jennings *et al.*, pp. 249-251. Oxford: Archaeopress.
- VELA COSSÍO, F. 2002. *Espacio doméstico y arquitectura del territorio en la prehistoria peninsular: tipología y razón constructiva en la arquitectura celtibérica*. Tesis doctoral. Madrid: UCM.

RESEARCH ARTICLE

## RANCHO BAJO: PRIMERAS EVIDENCIAS DEL PRECERÁMICO TERMINAL EN QUITO

### *Rancho Bajo: First Evidence of the Terminal Preceramic in Quito*

*María Fernanda Ugalde*

Escuela de Antropología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Quito, Ecuador  
(mfugalde@puce.edu.ec)

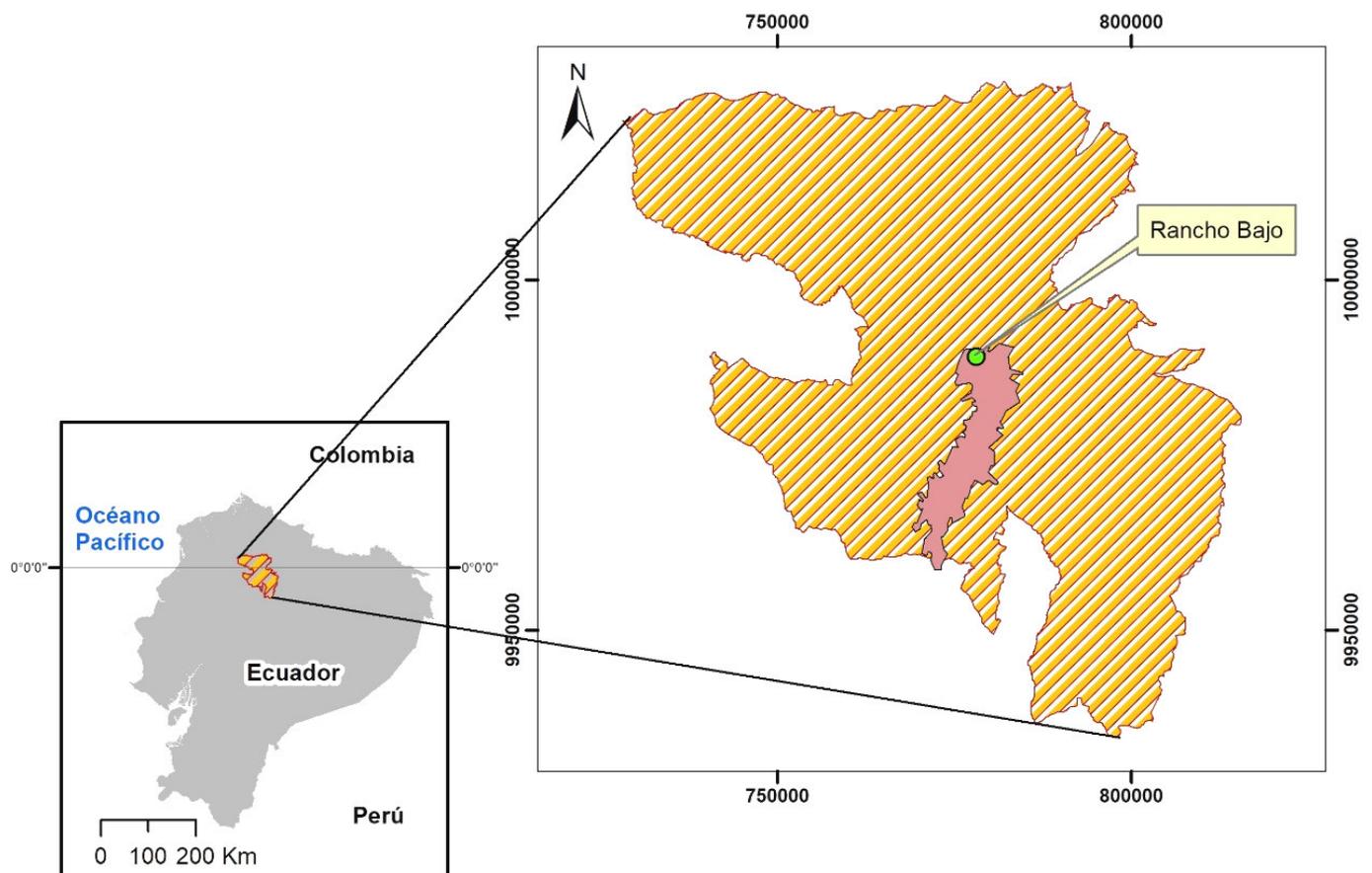


Figura 1. Localización del sitio Rancho Bajo. En rosa: área urbana de Quito. En líneas: provincia de Pichincha.

**RESUMEN.** En el presente artículo se reporta el hallazgo de varios contextos arqueológicos tempranos descubiertos e investigados recientemente en el noroeste de la ciudad de Quito, en el sector urbano denominado Rancho Bajo. Se trata principalmente de un cementerio relacionado con una superficie de uso de muy antigua fecha para la región, que presentó también un área de actividad dedicada a la talla de obsidiana. Los datos estratigráficos, así como las dataciones radiocarbónicas, ubican estos contextos en un momento de transición (3600-3400 cal. AP) entre el periodo Precerámico y el Formativo Temprano. Este último se consideraba, a través de los materiales culturales de filiación Cotocollao, el

Recibido: 16-4-2019. Aceptado: 28-5-2019. Publicado: 10-6-2019.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Shannon Dugan Iverson.  
Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/4203>.

*asentamiento sedentario más antiguo de Quito, caracterizado por la presencia de cerámica desde su inicio. Los hallazgos de Rancho Bajo muestran una ocupación sedentaria acerámica anterior estratigráficamente a la ocupación de la fase Cotocollao y dan razón, de esta manera, sobre los primeros quiteños conocidos hasta el momento. En el texto se discuten aspectos cronológicos y terminológicos que concluyen en la necesidad de añadir un nuevo periodo en la tabla cronológica quiteña.*

**PALABRAS CLAVE.** *Arqueología ecuatoriana; sedentarismo; Precerámico Terminal; Formativo; contextos funerarios.*

**ABSTRACT.** *This paper reports on the recent discovery and investigation of early archaeological contexts in the northwest section of Quito, in the urban sector named Rancho Bajo. The principal context is a cemetery associated with a paleosurface that dates to an early moment for the region. Additionally, an activity area dedicated to working obsidian also was found in association with the paleosurface. The stratigraphy and radiocarbon dates indicate that these contexts pertain to a moment of transition (3600–3400 cal BP) between the Preceramic and Early Formative periods. Based on cultural material affiliated with Cotocollao, the latter period was considered to include the oldest sedentary settlement in Quito with ceramic vessels present from the beginning of the occupation. The discoveries at Rancho Bajo document an aceramic sedentary occupation in a stratigraphic context below Cotocollao materials, indicating that the aceramic inhabitants of the site are the earliest known Quiteños to date. In this paper, I discuss chronological and terminological issues that demonstrate the necessity of adding a new period to the chronology of Quito.*

**KEYWORDS.** *Ecuadorian archaeology; sedentism; Terminal Preceramic; Formative; funerary contexts.*

## INTRODUCCIÓN

El pasado prehispánico del valle de Quito ha sido abordado mediante un considerable número de investigaciones arqueológicas (en su mayoría de rescate), gracias a las cuales hoy contamos con un cuadro relativamente amplio de las ocupaciones humanas que se han sucedido en este espacio geográfico a lo largo de los siglos y milenios. Sin embargo, son todavía bastante ambiguas las informaciones acerca de los procesos culturales que tuvieron lugar en este enorme periodo de tiempo y la secuencia cronológica aún es bastante imprecisa e incompleta.

El presente trabajo constituye un aporte al conocimiento de algunas características de los pobladores más tempranos de Quito, recuperadas gracias a las investigaciones realizadas desde 2011 en el sitio que hemos denominado Rancho Bajo. Reportamos una ocupación del Precerámico Terminal con un cementerio y una superficie de uso fechados alrededor de 3600-3400 cal. AP, así como restos botánicos que datan de entre 5000 y 4000 años cal. AP.

El sitio se localiza en el noroeste de la ciudad de Quito, en el sector denominado Rancho Bajo, junto a una quebrada profunda que se conoce como Quebrada El Condado o Quebrada Grande, en las coordenadas UTM 17 9989042 N/778052 E, a una altura de 2784 m s. n. m. (fig. 1).

Con este nuevo descubrimiento se amplía el conocimiento acerca de la ocupación humana temprana de Quito, que hasta ahora solo era conocida a través de un sitio excavado (Cotocollao) y de pocos hallazgos puntuales de superficie recuperados en el marco de prospecciones a escala regional. Se establece además un nuevo eslabón en la cronología de esta región, ya que el de Rancho Bajo se convierte en el primer contexto documentado del momento de transición entre los periodos Precerámico y Formativo.

## EXCAVACIONES, ESTRATIGRAFÍA Y CRONOLOGÍA

Gracias a una primera temporada de excavación realizada tras descubrir el sitio en 2011 (Ugalde 2012), se pudieron recuperar —a partir de un hallazgo fortuito reportado por los dueños del terreno— 18 osamentas humanas, además de material cultural exclusivamente lítico que no se asociaba con ningún enterramiento. Los únicos restos de cerámica aparecieron dispersos en el estrato superior al del cementerio, conservado solamente en los perfiles, y corresponden al repertorio clásico del Formativo de la región, de filiación cultural Cotocollao.<sup>1</sup>

En la figura 2, que ilustra el estado final de esta primera intervención —denominada corte 1— destinada



Figura 2. Corte 1 con enterramientos expuestos. La fotografía deja ver que la maquinaria pesada llegó hasta el borde superior del contexto funerario. Foto: M. F. Ugalde.

a rescatar el cementerio, se observa que todos los enterramientos pertenecen a un mismo estrato, el cual es antecedido por un depósito de cangahua, que se considera culturalmente estéril en la sierra norte ecuatoriana pues se trata de una formación del Pleistoceno (Wolf 1892; Estrada 1941; Zebrowski 1997; Villalba y Alvarado 1998; Gaibor y Guano 2012; Ugalde 2017). Los enterramientos no se asociaban directamente con materiales culturales que pudieran entenderse como ofrendas funerarias. Se registró obsidiana en forma de herramientas, lascas y restos de talla, distribuida indistintamente en toda la matriz que contenía los contextos funerarios.

En la segunda temporada, que tuvo lugar en 2013 (Ugalde 2013a, 2013b), se realizaron dos unidades de excavación en los terrenos libres de construcción más cercanos al hallazgo inicial, afortunadamente ambos aledaños al mismo, localizados al sur (corte 2 de 25 m<sup>2</sup>) y al oeste (corte 3 de 16 m<sup>2</sup>) del cementerio. El corte 3

sacó a la luz 9 enterramientos adicionales, mientras que en el corte 2 se pudo identificar claramente una superficie de uso, asociada al cementerio, con evidencia de talla de obsidiana *in situ*.

Los enterramientos documentados, en su mayoría, responden a un patrón consistente en individuos colocados en forma primaria, en posición sedente fuertemente flexionada (fig. 3). Probablemente, estuvieron envueltos en fardos. Se encontraron indicios de los posibles textiles con los que fueron envueltos, adheridos a las osamentas de tres de los individuos en forma de restos de fibras blancas. Varios de los individuos fueron rodeados por bloques de cangahua de diferentes tamaños (fig. 4), práctica que se aplicó independientemente de la edad y el sexo del individuo enterrado. El análisis bioantropológico<sup>2</sup> dio como resultado la presencia de individuos de ambos sexos y distintas edades.

En la tercera temporada, realizada en 2018 (Montalvo *et al.* 2018), se efectuaron dos cortes adicionales



Figura 3. Enterramiento primario en posición típica para el cementerio de Rancho Bajo. Foto: M. F. Ugalde.

de excavación. El corte 4 se ubicó en el espacio disponible más cercano a los cortes 1-3, mientras que el corte 5 se localizó en el extremo opuesto del sitio, cerca de la quebrada que lo delimita por el lado norte. El rasgo más notorio en el corte 4, que tuvo una extensión de 64 m<sup>2</sup>, fue que en todo este espacio se siguió detectando, con total claridad, la superficie de uso que había sido registrada en la temporada anterior. En el corte 5, que cubrió un área de 53 m<sup>2</sup>, llamó en cambio la atención la presencia, en el estrato ocupacional más profundo, de semillas carbonizadas y un buen número de herramientas de obsidiana.

La estratigrafía del sitio, como se observa en la figura 2, está caracterizada por una secuencia de tefras. En vista de que la primera temporada se inició con un enorme corte que había sido realizado con maquinaria pesada, fue en la segunda temporada cuando se pudo efectuar una excavación controlada que confirmó el registro estratigráfico, el cual se ratificó en la tercera temporada (fig. 5). Se registraron nueve capas de material volcánico reutilizado.<sup>3</sup> Las principales fuentes de cenizas identificadas corresponden a los volcanes Guagua

Pichincha y Pululahua. Se conocen las dataciones para tres de los eventos volcánicos registrados: Guagua Pichincha (3300 AP), Pululahua (2400 AP) y Guagua Pichincha (1000 AP). Al final de la estratigrafía se encuentra el horizonte de cangahua mencionado arriba, que se considera estéril.

En los depósitos 1 a 6 saltó a la vista que no existía ningún tipo de rasgo arqueológico, además de que el material cultural fue sumamente escaso. Los pocos fragmentos de cerámica que se pudieron recuperar fueron pequeños y muy erosionados, y frecuentemente presentaron bordes redondeados. Todos estos elementos apuntan a que se trata de material de arrastre, cuyo contexto original seguramente se encuentra en un punto más alto del terreno, que cuenta con un notorio declive.

Sumamente interesantes son los resultados de los depósitos que se encuentran por debajo del depósito 6.<sup>4</sup> Se registraron dos depósitos naturales, que fueron designados como depósito 7 y depósito 8. El primero de ellos contiene material cerámico, aunque en baja densidad, mientras que el segundo posee exclusivamente material lítico. El material cerámico del depósito 7 ya



Figura 4. Enterramientos primarios rodeados por bloques de cangahua. Distancia entre las estacas: 1 m. Foto: M. F. Ugalde.

se pudo reconocer en el campo como atribuible a la fase Cotocollao (Porrás 1982; Villalba 1988). Fragmentos de picos de botellas, así como decoraciones específicas, permiten colocar cronológicamente este depósito en el Formativo. Entre los depósitos 7 y 8 pudo ser localizada una superficie de uso, claramente reconocible en el perfil este de la unidad de excavación (fig. 6), con evidencias de talla de obsidiana *in situ* (Ugalde 2013a, 2013b) y una extensión de al menos 250 m<sup>2</sup> (Montalvo *et al.* 2018: 161). El alto componente orgánico que caracteriza a esta superficie de uso da pautas sobre una ocupación intensa del espacio a lo largo de un lapso sostenido de tiempo.

En el depósito 8, es decir en el estrato que se encuentra directamente por encima de la cangahua o nivel estéril, se siguió registrando material cultural, compuesto prácticamente en su totalidad de obsidiana tallada. En este estrato, durante la última temporada de excavación, se localizaron semillas carbonizadas, varias de las cuales fueron fechadas. La más antigua arrojó una datación de aproximadamente 5000 años cal. AP (ibíd.: 148). Los rangos isotópicos de todas las semillas datadas tie-

nen valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de entre  $-9.15$  y  $-10.35$ , lo cual indica que probablemente se trate de maíz (ibíd.: 163).

La datación absoluta, con alrededor de 20 muestras consistentes, nos permite fechar con confianza el depósito 8 entre 6300 y 4000 cal. AP, y a los enterramientos con la superficie de uso entre 3600 y 3400 cal. AP (ver detalle de fechas en Ugalde 2012, 2013b y Montalvo *et al.* 2018).

## LA CULTURA MATERIAL DE RANCHO BAJO

La cerámica es escasa entre los hallazgos de Rancho Bajo. Esto se debe a que no se encontró ningún contexto arqueológico en los estratos del Formativo en adelante; únicamente apareció material fragmentario disperso. Sin embargo, se recuperaron algunos fragmentos muy característicos del Formativo local.<sup>5</sup> Todas las formas y decoraciones tienen correlativos en el corpus de Cotocollao (Porrás 1982; Villalba 1988). La lítica, en cambio, es relativamente abundante, sobre todo en

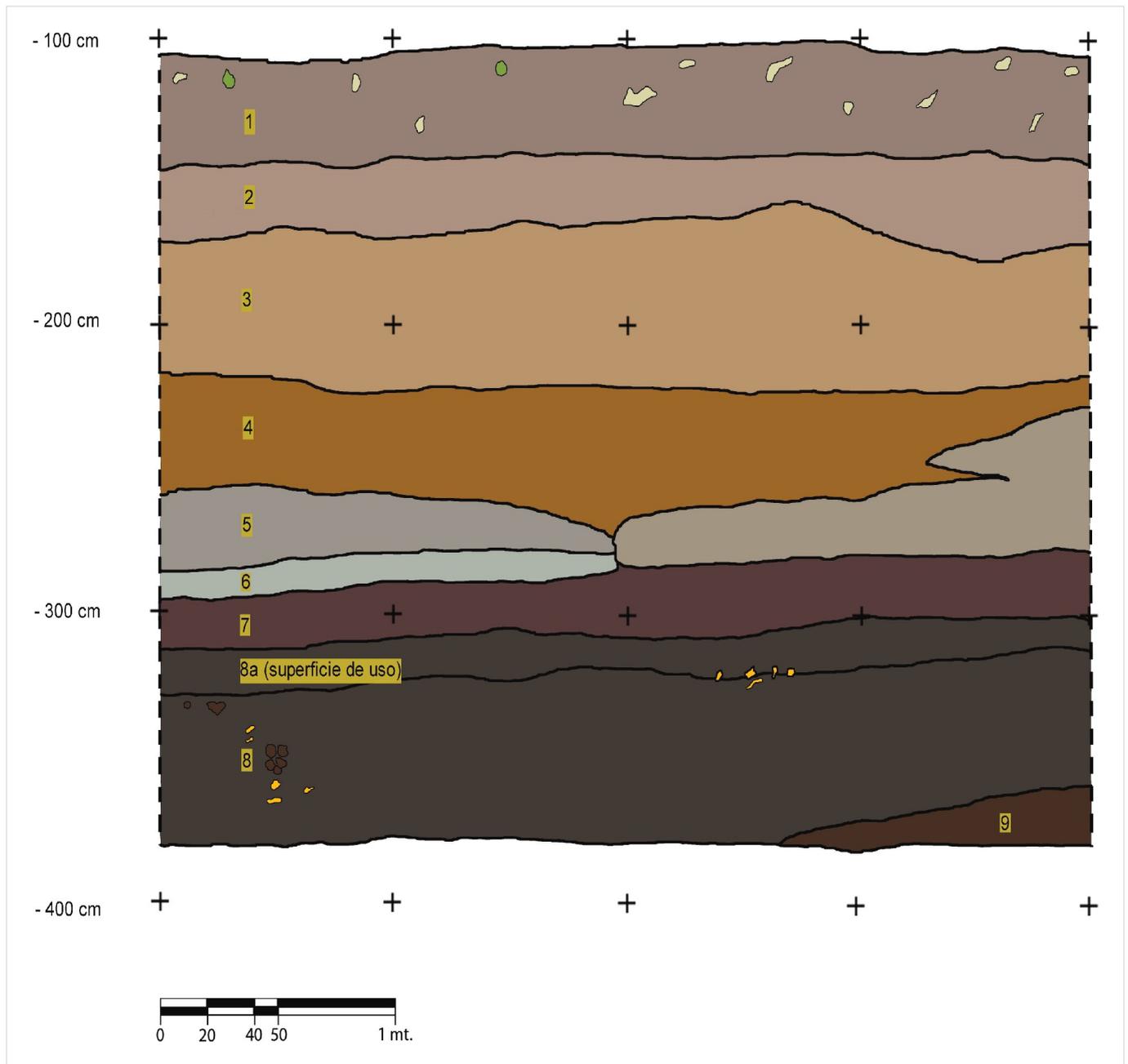


Figura 5. Perfil sur del corte 3 con estratigrafía del sitio.

el estrato en el que se encontraba el contexto funerario. En su mayoría, la materia prima para la elaboración de las herramientas de piedra fue la obsidiana (fig. 7) y, en segundo término, las andesitas basálticas (fig. 8).<sup>6</sup>

De los análisis de estos materiales se desprende, entre otros aspectos notables, un aprovechamiento concienzudo de la materia prima, que se evidencia tanto a través de la presencia de núcleos agotados como de una serie de artefactos bifuncionales. Las funciones principales de los instrumentos recuperados fueron cortar, raspar y machacar, por lo que hablan a favor de la realización de actividades de procesamiento de alimentos

así como de materiales suaves o semiduros como pieles y madera.

### RANCHO BAJO EN EL CONTEXTO DE LAS OCUPACIONES TEMPRANAS EN EL VALLE DE QUITO

Tanto la estratigrafía como las dataciones radiocarbónicas nos permiten ubicar el sitio, con toda seguridad, en un momento directamente anterior al inicio del Formativo quiteño y, de esta manera, aportar a la

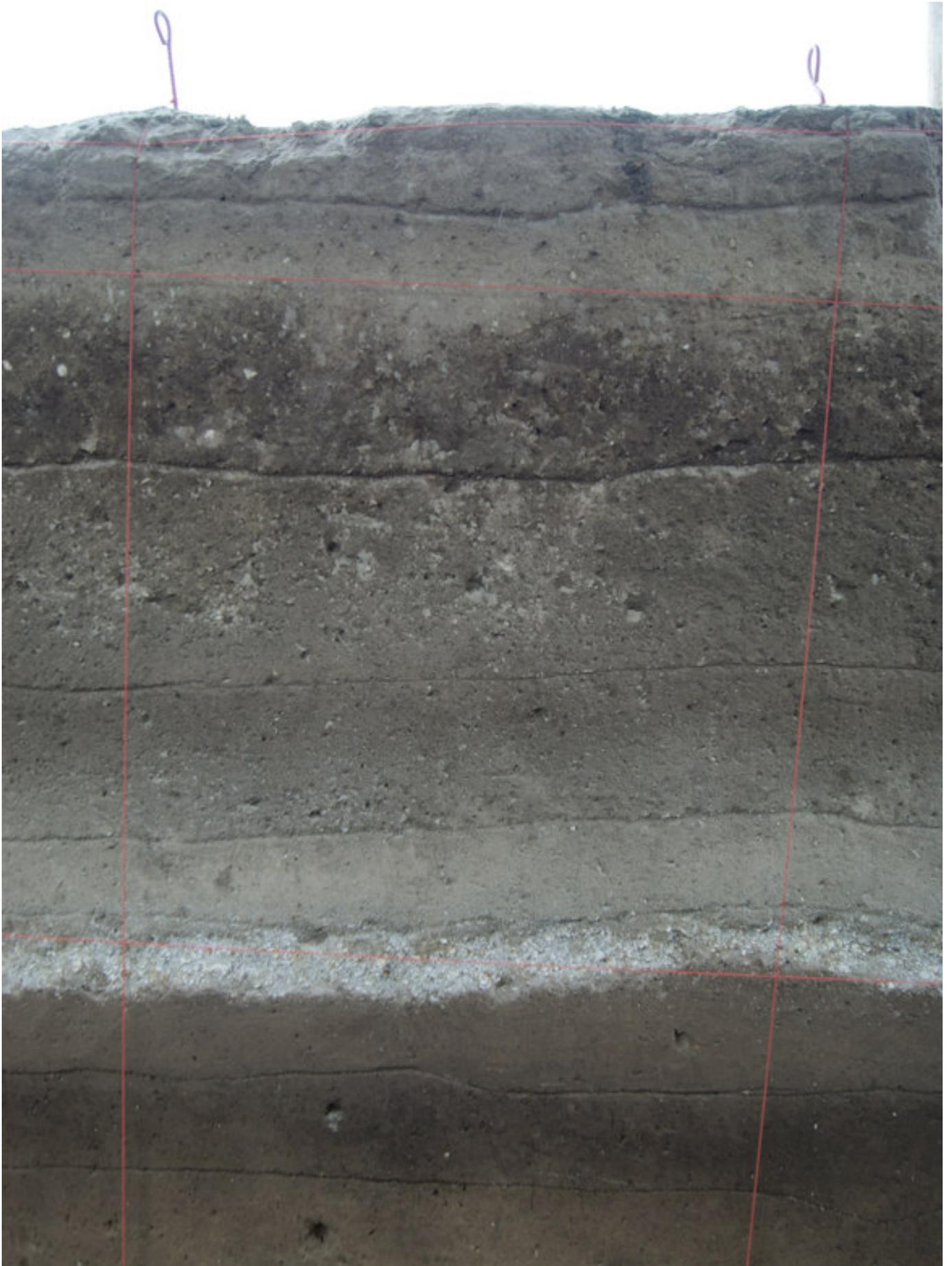


Figura 6. Perfil este del corte 2 con superficie de uso (un metro de distancia entre los hilos verticales). Foto: M. F. Ugalde.

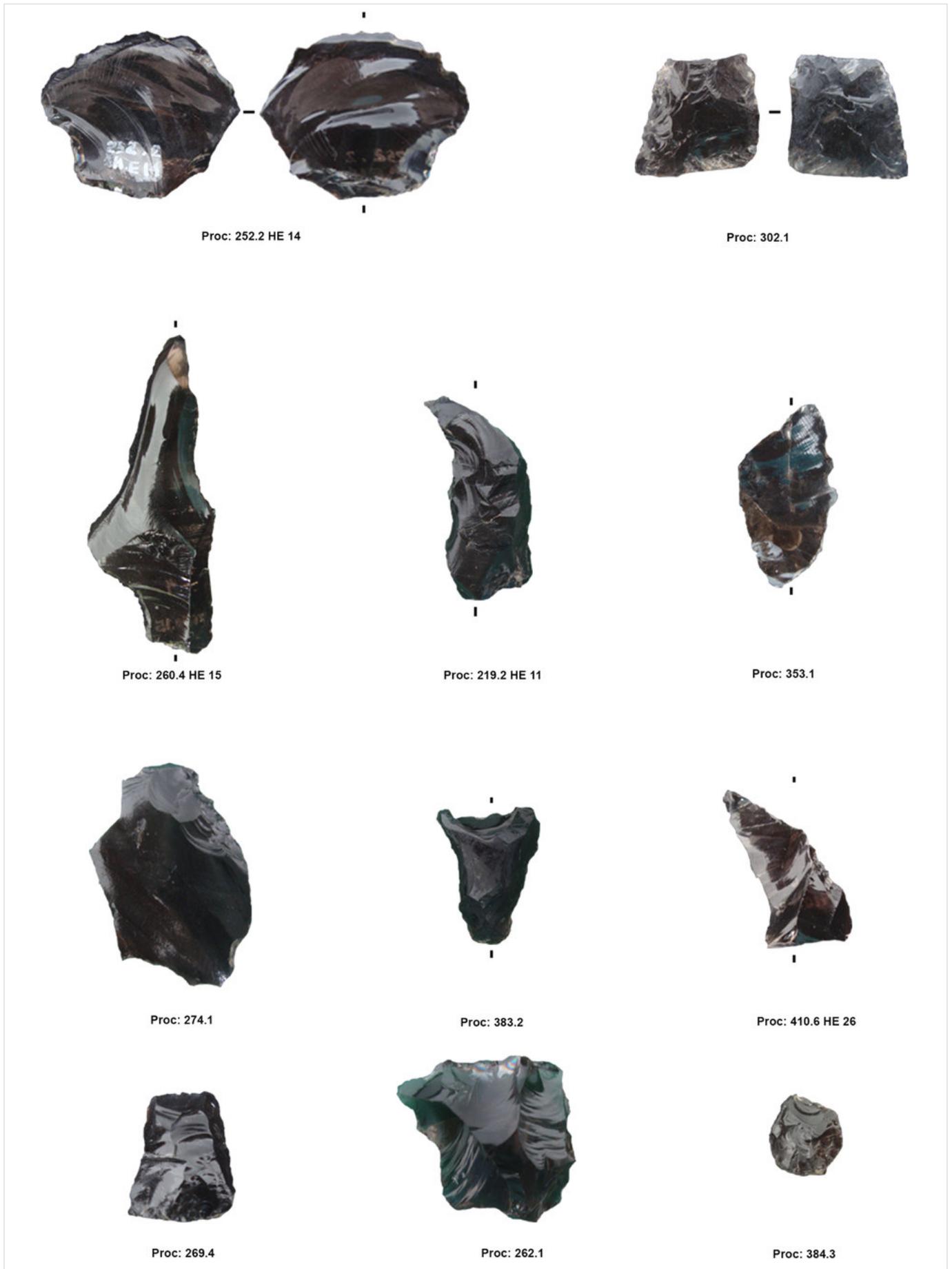


Figura 7. Objetos de obsidiana de Rancho Bajo.



Figura 8. Colgante de basalto pulido con perforación superior y restos de pigmento rojo. Foto: A. Constantine.

afinación de la etapa más temprana y menos conocida de la ocupación de la región. Los indicios más antiguos de la presencia humana que se han reportado hasta el momento en la Sierra Norte corresponden a la conocida como El Inga, localizada en el cerro Ilaló<sup>7</sup> (Bell 1965; Bonifaz 1978, 1979a, 1979b; Salazar 1979). La mayoría de los artefactos hallados en este sitio son de obsidiana tallada.

La cronología absoluta de esta ocupación oscila entre 9000 y 12000 AP (Bell 1965; Bonifaz 1978; Salazar 1980; Nami y Stanford 2016). La más reciente fecha radiocarbónica proviene de una muestra de carbón vegetal analizada con AMS y corresponde a  $10410 \pm 35$  AP (calibrada entre 12390 y 12100 AP) (Nami y Stanford 2016: 3), que por el momento puede considerarse la fecha más confiable. Del área directa de Quito no se dispone de ningún sitio precerámico con fechas

absolutas. En cambio, del periodo Formativo se cuenta con datos fiables sobre la presencia de asentamientos prehispánicos en la zona, correspondientes a la llamada cultura Cotocollao; para la que existe un buen banco de dataciones absolutas que, aunque con rangos de variación considerablemente altos, la ubican de forma aproximada entre 4000 y 2500 años cal. AP (ver Porras 1982; Villalba 1988; Obelic y Marcos 2011).

Con los nuevos datos obtenidos en Rancho Bajo podemos ofrecer no solamente mayor información acerca de la extensión de la ocupación humana en Quito durante el Formativo, sino que ahora es posible afinar los datos acerca del inicio de este periodo a través de un hallazgo contextualizado del momento transicional entre dicho periodo y el que le antecedió, es decir, el Precerámico. A diferencia de las evidencias del sitio Cotocollao, donde según la información proporciona-

da por Villalba (1988), aparece alrededor de 3500 AP lo que denominaremos aquí el *paquete* del Formativo, consistente en la aparición simultánea de aldeas sedentarias, agricultura y cerámica;<sup>8</sup> en Rancho Bajo, la estratigrafía muestra tres momentos anteriores a la erupción del Pululahua claramente diferenciables:

1) El más tardío, correspondiente al depósito 7, que se encuentra directamente debajo del estrato de pómez granulada (erupción del Pululahua), y que contiene material cerámico y lítico, siendo la cerámica asociable en su totalidad con el corpus típico de Cotocollao.

2) Una superficie de uso detectada entre los depósitos 7 y 8, observada en los cortes 2, 3 y 4; que se caracteriza por un ennegrecimiento del suelo, aspecto típico de la utilización prolongada de un espacio de tierra (fig. 6). Esta superficie de uso está exenta de cerámica y alberga en el corte 2 un área de talla de obsidiana y, en los cortes 1 y 3, el cementerio; y ha sido fechada entre 3600 y 3400 cal. AP (Ugalde 2013b: 132).

3) El más temprano de los momentos ocupacionales observados corresponde estratigráficamente al depósito 8, que se encuentra directamente por encima de la cangahua, y que contiene únicamente material lítico, tratándose en este caso casi exclusivamente de obsidiana; entre la que resaltan algunas herramientas formales con características propias de la tradición tecnológica del Precerámico, y donde se han registrado macrorrestos botánicos que apuntan a la evidencia del cultivo de maíz.<sup>9</sup> La fecha más antigua con la que contamos para este estrato es de alrededor de 6300 cal. AP (Montalvo *et al.* 2018: 148).

La principal novedad del hallazgo de Rancho Bajo es, entonces, que este sitio presenta dos fases previas a la ocupación correspondiente a Cotocollao. Se plantea, por tanto, la necesidad de revisar con detenimiento los datos de Cotocollao y, a la vez, se abre la posibilidad de afinar la secuencia cronológica de la región. El análisis de Villalba propone una secuencia cerámica compuesta por 34 clases formales (Villalba 1988: 114 y ss.) que, contrastada con la información estratigráfica y las dataciones radiocarbónicas de las que dispone el autor, concluye con una seriación de acuerdo a la cual la secuencia comenzaría alrededor del 3500 AP. Sin embargo, cabe revisar la información acerca de la fecha más temprana y su relación con el material cultural: «La fecha más temprana, GXX-4768, arrojó una antigüedad de 1545 ± 200 a. C., obtenida del nivel más profundo de un piso habitacional localizado en el corte F23, operación 1, evidencia que al momento nos sirve de referencia para ubicar el inicio aproximado del asentamiento»

(ibíd.: 241). En la descripción de la excavación del corte F23, operación 1, sin embargo, se describe una estratigrafía similar a la de Rancho Bajo, en la cual debajo de una capa de pómez (que corresponde a la erupción del Pululahua) se encontraba el estrato formativo con pisos habitacionales y abundante material arqueológico (ibíd.: 42). Y debajo de este estrato, uno libre de cerámica y con evidencias de aterrazamientos y huecos de poste que se internan en la cangahua, así como huecos de almacenamiento y fogones (ibíd.: 43), el mismo que equivaldría a nuestro depósito 8, es decir probablemente a un momento previo a la ocupación formativa. Dentro de esta línea de argumentación, cabe revisar algunos criterios que emite Villalba acerca de la seriación: «En virtud de la cantidad de material cerámico y lítico que arrojó este corte se lo tomó en cuenta desde un principio para el análisis de seriación; sin embargo, cada vez que se interdigitaban estos niveles, el gráfico general sufría serias deformaciones. Consideramos que este hecho obedece a varios factores. Básicamente la continua y prolongada reocupación del sector afectó notoriamente la secuencia de superposición, como así lo evidencian las varias muestras de <sup>14</sup>C, cuyas fechas aparecen, desde el punto de vista estratigráfico, completamente invertidas» (ibíd.: 44). Estas puntualizaciones conducen a plantear que la fecha de 3500 AP propuesta para la aparición del *paquete formativo* debe revisarse, pues por lo expuesto en las líneas anteriores, pareciera que la ocupación que se inicia en esa fecha carece de cerámica.<sup>10</sup> El poblado inicial de Cotocollao, de acuerdo a esta interpretación, sería sincrónico con la superficie de uso y el cementerio descubiertos en Rancho Bajo; y correspondería a un momento ya avanzado del proceso de sedentarización del valle de Quito que, a juzgar por las fechas tempranas que hemos obtenido en la última temporada y los restos botánicos asociados con estas, debió de iniciarse al menos un milenio antes.

La cerámica, en este escenario, probablemente apareció algunos siglos más tarde, una vez que estos primeros pobladores ya estuvieron bien instalados en varios sectores de la región. Vemos, de hecho, en la tabla que resume la seriación efectuada por Villalba, que los datos contrastados de presencia de cerámica, en los distintos cortes evaluados frente a las dataciones radiocarbónicas, comienzan a partir de 3300-3200 AP; y que la primera fase (3500-3300 AP) no es producto de un contraste con material cerámico contextualizado, sino que se propone de forma tentativa utilizando como referencia la fecha más temprana del corte F23 (ibíd.:

244). Está claro, por todo lo expuesto, que el hallazgo de Rancho Bajo se encuentra en un momento de transición entre los dos periodos detallados, Precerámico y Formativo, por lo cual la discusión que sigue se centrará en los aspectos cronológicos y terminológicos que nos permitan ubicar de la mejor manera el hallazgo dentro de la periodización del Quito prehispánico.

## DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN

Los datos presentados para Rancho Bajo —datación radiocarbónica, estratigrafía del sitio arqueológico y material cultural— demandan una revisión de la información existente sobre la ocupación temprana de Quito, que conlleve una discusión y reflexión sobre los procesos culturales y la terminología aplicada a los mismos en clave cronológica.

Mi propuesta, sobre la base del análisis de los datos de Cotocollao, esbozado más arriba, contrastados con las informaciones obtenidas de Rancho Bajo a través de la presente investigación, es que el esquema de división temporal de Cotocollao (Villalba 1988: 245) se puede mantener en su mayor parte, y se debería reformular en lo que concierne a la fase más temprana. La fase Ia de Villalba, según mi criterio, no corresponde al Formativo, si entendemos este periodo como el *paquete* descrito arriba (ocupación sedentaria, agricultura y cerámica), sino que debería separarse y considerarse como un Precerámico Terminal, que probablemente tenga características similares a las del *Formativo acerámico* conocido a través de numerosos sitios arqueológicos *multicomponentes*. En nuestro continente, un ejemplo es el sitio Kotosh (Izumi y Sono 1963), ubicado en el departamento de Huánuco, en la sierra central del Perú, donde se han registrado diez fases de construcción superpuestas.

La primera de estas ocupaciones está datada alrededor del 3800 AP y carece de cerámica. En la siguiente estructura superpuesta, la alfarería hace su primera aparición, para luego presentar una larga secuencia que llega hasta el periodo Intermedio Tardío. Esa primera ocupación, no obstante de no presentar cerámica, está constituida por obras arquitectónicas impresionantes, como el llamado «Templo de los brazos cruzados»; y forma parte de una larga tradición precerámica peruana con arquitectura monumental relacionada con conceptos religiosos, compartida con una serie de otros sitios, tanto en la sierra como en la costa del Perú (Burger 1992: 27 y ss.; Moseley 1992: 100 y ss.). Como indica Burger,

los primeros investigadores que abordaron estos sitios no podían dar crédito a la existencia de horizontes precerámicos asociados a elementos como la presencia de agricultura y arquitectura monumental, pero el incremento de sitios con estas características, así como la adopción de cronologías absolutas a partir de los años 50 del siglo pasado, les obligaron a revisar sus supuestos iniciales.<sup>11</sup> La coexistencia, en los Andes centrales, de complejos cerámicos y acerámicos en el Arcaico Tardío es bien conocida (Shady 1993: 116).

Igualmente, yendo más allá de nuestro continente, se puede mencionar el caso del Neolítico Precerámico (*Pre-Pottery Neolithic*) en el Viejo Mundo. Se trata de una fase neolítica temprana en la región del Levante y la Alta Mesopotamia, caracterizada por la presencia de arquitectura monumental y la domesticación de plantas y animales, pero sin cerámica (Kuijt y Goring-Morris 2002; Gebel 2007; Peters *et al.* 2014). Cabe mencionar que esta fase del neolítico Precerámico duró aproximadamente 3000 años en el Cercano Oriente, es decir, que no puede considerarse un fenómeno tangencial en la historia de esa región.

Finalmente, y para mencionar también un ejemplo más cercano, Marcos (2003: 13) ha postulado la presencia de un horizonte arcaico en el sitio Real Alto, conocido sobre todo por su ocupación Valdivia de varias fases. Ahí fueron hallados, en un estrato que subyace a la fase 1, pisos de casas que no presentaron fragmentos cerámicos asociados y con una cultura material similar a la de Las Vegas.<sup>12</sup> Esta ocupación data de entre 4600 y 4450 cal. AP (Tabarev *et al.* 2016).

De forma análoga, el presente estudio demuestra que en el valle de Quito tuvo lugar una ocupación del Precerámico Terminal —a definirse en un futuro probablemente como arcaica, en función de los resultados de los análisis paleobotánicos que se están efectuando actualmente—, que en Rancho Bajo y Cotocollao constituye la transición hacia el Formativo con todas sus características y que, por tanto, aporta las primeras pautas sobre el proceso del sedentarismo en esta región.

Los aún escasos datos relativos a la subsistencia de estos pobladores del Precerámico Tardío apuntan al consumo de plantas cultivadas. Los análisis paleobotánicos realizados hasta el momento muestran indicios de ello, que esperamos sean reforzados con los nuevos datos que están siendo procesados.<sup>13</sup> La confirmación de estos datos permitirá una mejor aproximación al entendimiento de Cotocollao como la aldea plenamente sedentaria y agrícola que describió Villalba luego de sus excavaciones en los años 80 del siglo pasado, que en

ese momento aparecían como un fenómeno abrupto y aislado.

Es así que, en relación a la arqueología de Quito, así como de la sierra del Ecuador en general, todavía hay mucho por investigar y escribir; pero es indispensable avanzar con la superación de fórmulas obsoletas —aún manejadas frecuentemente en la arqueología ecuatoriana— que equiparan Precerámico con cazadores-recolectores y Formativo con agricultores. Evidentemente, el pasado prehispánico cuenta con evidencias que dan cuenta de una complejidad no encasillable en estos esquemas, que esperan ser descubiertas e investigadas.

### Agradecimientos

La investigación pudo llevarse a cabo gracias al apoyo económico de varias instituciones. La primera temporada de excavación se realizó gracias al financiamiento del Ministerio Coordinador de Patrimonio Cultural del Ecuador (Programa SOS-Patrimonio), mientras que la segunda y la tercera fueron patrocinadas por el Instituto Metropolitano de Patrimonio del Municipio de Quito, además de una contribución de Dumbarton Oaks que permitió ampliar las investigaciones de la tercera fase por intermedio de Eric Dyrdaahl. Agradezco en especial a Joaquín Moscoso, Olga Woolfson, Ana María Armijos, Angélica Arias, Ana Andino, Andrés Mosquera y Dayuma Guayasamín, funcionarios de estas instituciones, por la eficiente colaboración. Agra-

dezco también a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por el apoyo con fondos de investigación, y a la confianza depositada en mí y en el proyecto por Rommel Montúfar y Hugo Navarrete, directores de investigación. Debo agradecer además a mis colegas, amigos y estudiantes que colaboraron a lo largo de las distintas etapas del proyecto. Eric Dyrdaahl, Ángelo Constantine, Manuel Coloma, Carlos Montalvo, Juan Andrés López, Carla Jaimes Betancourt, Ana Belén Zambrano, Patricia Mothes, Viviana Valverde, Jaime Pagán, Martha Romero, Ana Guachamín, Paula Torres, Nancy Orellana y María Isabel Guevara aportaron con gran calidad profesional en diferentes momentos de esta investigación; algunas de las afirmaciones que se hacen en este texto acerca de la cultura material se han desarrollado, en parte, a partir de sus observaciones. Mención especial, además de mi gratitud, merece la Sra. Pilar Sosa por su confianza y apoyo en la urbanización Rancho Bajo, así como el Dr. Byron Castro y los esposos Lenin Quirola y Edith Peñaherrera por permitirnos excavar en sus terrenos. Gracias también a Michael Santorum, antropólogo forense del equipo de criminalística de la Policía Nacional por vincularme con el hallazgo, a Eric Dyrdaahl y Heiko Prümers por su revisión crítica del manuscrito, y a mis estudiantes de la PUCE (Valeria Suárez, Andrés Mosquera, Javier Basantes, Ernesto Meza, David Pachacama, Daniel Proaño, Ammy Mejía, Daniel Soria, Tamia Viteri, Isaac Falcón, Mikel Villaverde, Guillermo Montiel y Kyra Torres) por su ayuda y entusiasmo durante los diferentes momentos de la realización de este proyecto.

### NOTAS

1. Este material se caracteriza sobre todo por las botellas de asa estribo y asa puente, así como por cuencos y ollas con decoraciones incisas. Una clasificación para este material en clases morfofuncionales fue elaborada por Villalba (1988), quien definió esa fase y consideró que dicha ocupación sería la más temprana de la zona.
2. En la primera temporada el análisis de restos óseos estuvo a cargo de María Isabel Guevara y en la segunda fue efectuado por Paula Torres.
3. El estudio petrográfico de las tefras estuvo a cargo de las vulcanólogas Viviana Valverde y Patricia Mothes del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. Las fechas que se mencionan para las dos erupciones del Guagua Pichincha, así como la del Pululahua, provienen de este informe.
4. El depósito 6 corresponde a la erupción del volcán Pululahua, datada en 2400 AP, que ya se mencionó; y que se compone de plagioclasa, abundante hornablenda, augita, cuarzo y óxidos de hierro. Es fácilmente reconocible por su coloración blanca y su composición de pómez granulada. Esta erupción del Pululahua parece haber sido de gran magnitud y se ha postulado que podría haber causado desastres naturales de tales magnitudes que conllevó una desocupación de la zona durante varios siglos (Porras 1982; Villalba 1988; Villalba y Alvarado 1998).
5. El análisis cerámico fue realizado por Carla Jaimes Betancourt y Ana Belén Zambrano en la segunda temporada y por Carlos Montalvo en la tercera.

6. El análisis lítico fue realizado en la primera temporada por Ángel Constantine, en la segunda por Manuel Coloma y en la tercera por Eric Dyr Dahl. Ángel Constantine efectuó además un estudio de microhuellas de uso con los materiales de la segunda temporada. Eric Dyr Dahl, por su parte, analizó también una muestra de la obsidiana en función de averiguar las fuentes de obtención de esta materia prima, a través de la técnica de fluorescencia de rayos X.
7. El Ilaló es un volcán inactivo situado en la cuenca del río San Pedro, afluente del Guayllabamba. Se encuentra hacia el sureste de la actual ciudad de Quito.
8. Si bien Villalba postula la existencia de dos momentos dentro del Formativo en Cotacollao, un poblado temprano y un poblado tardío, la diferencia entre estos radicaría sobre todo en el tamaño de los poblados y en los patrones de enterramiento; mas no en el repertorio de materiales culturales, presentándose una continuidad en el desarrollo del estilo cerámico, que estaría presente desde el inicio mismo de la ocupación (Villalba 1988).
9. El análisis de otros macrorrestos botánicos, así como de posibles microrrestos adheridos a artefactos líticos, está siendo efectuado en el Laboratorio de Arqueobotánica, Departamento de Antropología de la Universidad de Los Andes, a cargo de Sonia Archila.
10. Cabe mencionar que las fechas que presentó Villalba en los años 80 del siglo pasado fueron posteriormente calibradas, pero la calibración suministró rangos tan amplios que no ayudan a afinar la cronología. Así, las tres muestras que arrojaron las fechas más tempranas, y que Villalba atribuye a la fase 1a, dieron como resultado de la calibración los rangos de 4500-3300 cal. AP, 4050-3300 cal. AP y 4050-3250 cal. AP (Lippi 2003). Adicionalmente, aunque se ubicara en el inicio de la ocupación de Cotacollao, en el punto más temprano de las fechas calibradas, no existe evidencia de la correlación de estos contextos con la presencia de material cultural cerámico.
11. Se refiere a varias investigaciones en los Andes centrales, como las excavaciones de Willey y Corbett en el sitio Áspero (valle de Supe), cuyos hallazgos, que parecían inicialmente inusuales, resultaron corresponder en realidad a un patrón que se comenzó a repetir a medida que avanzaban las investigaciones y fue observado por ejemplo en El Paraíso (valle de Chillón), Río Seco (valle de Chancay), Bandurria (valle de Huaura), Piedra Parada (valle de Supe), Salinas de Chao (valle de Chao), entre otros (Burger 1983: 27).
12. El sitio Las Vegas, ubicado en la península de Santa Elena de la costa ecuatoriana, alberga el cementerio más antiguo localizado por el momento en el Ecuador. La ocupación, de casi 4000 años de duración, se inició hace al menos diez mil años (Stohtert 1988; Stohtert y Sánchez 2011).
13. Durante la segunda temporada se tomaron muestras de todos los estratos excavados, las cuales fueron analizadas en el Laboratorio de Química del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. El análisis estuvo a cargo de Jaime Pagán, Martha Romero y Ana Guachamín. Para los estratos de interés, el informe señala que la ocurrencia de fitolitos panicoides sería un indicador de ambientes abiertos y disturbados; y se sugiere la posibilidad de actividades productivas relacionadas con la agricultura por la presencia de fitolitos de plantas económicas que no se especifican. Se esperan los resultados de los análisis que actualmente se están realizando en la Universidad de Los Andes (ver nota 9) con materiales excavados en la tercera temporada.

## REFERENCIAS CITADAS

- BEILE-BOHN, M., C. GERBER, M. MORSCH, K. SCHMIDT. 1998. Neolithische Forschungen in Obermesopotamien Gürcütepe und Göbekli Tepe. *Istanbuler Mitteilungen* 48: 5-78.
- BELL, R. E. 1965. *Investigaciones arqueológicas en el sitio El Inga, Ecuador*. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- BONIFAZ, E. 1978. *Obsidianas del Paleolítico de la región del Ilaló*. Quito: Editorial Varela.
- BONIFAZ, E. 1979a. *Cazadores prehistóricos del Ilaló*. Quito: Editorial Varela.
- BONIFAZ, E. 1979b. *Nueva aproximación para la antigüedad de obsidiana de la región del Ilaló*. Quito: Editorial Varela.
- BURGER, R. L. 1995. *Chavin and the Origins of Andean Civilization*. Londres: Thames and Hudson.
- ESTRADA, A. 1941. Contribución geológica para el conocimiento de la cangagua de la región interandina y del Cuaternario en general del Ecuador. *Anales de la Universidad Central de Quito* 66: 405-488.
- GAIBOR, A. M., M. P. GUANO. 2012. *Resistencia de la cangagua en función de su composición mineralógica y contenido de humedad en dos sectores de Quito: Sur y Norte*. Tesis de grado. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

- GEBEL, H. G. 2007. El surgimiento de sociedades sedentarias en el Levante meridional del Cercano Oriente. *Boletín de Arqueología PUCP* 11: 289-323.
- IZUMI, S., T. SONO. 1963. *Andes 2: Excavations at Kotosh, Peru, 1960*. Tokio: Kadokawa Publishing Company.
- KUJIT, I., N. GORING-MORRIS. 2002. Foraging, Farming, and Social Complexity in the Pre-Pottery Neolithic of the Southern Levant: A Review and Synthesis. *Journal of World Prehistory* 16/4: 361-440.
- LIPPI, R. 2003. Appendix B: Formative Period Chronology for the Northern and Central Highlands of Ecuador. En *Archaeology of Formative Ecuador*, eds. J. S. Raymond y R. L. Burger, pp. 529-537. Dumbarton Oaks.
- MARCOS, J. 2003. A reassessment of the Ecuadorian Formative. En *Archaeology of Formative Ecuador*, eds. J. S. Raymond y R. L. Burger, pp. 7-32. Dumbarton Oaks.
- MONTALVO, C., E. DYRDAHL, M. F. UGALDE. 2018. *Proyecto de excavación arqueológica en Rancho Bajo*. Informe final (inédito) entregado al Instituto Metropolitano de Patrimonio. Quito.
- MOSELEY, M. 1992. *The Incas and Their Ancestors: The Archaeology of Peru*. Londres: Thames and Hudson.
- NAMI, H. G., D. J. STANFORD. 2016. Dating the Peopling of Northwestern South America: An AMS Date from El Inga Site, Highland Ecuador. *PaleoAmerica* 2/1: 60-63. <https://doi.org/10.1080/20555563.2016.1139793>.
- OBELIC, B., J. MARCOS. 2011. La cronología absoluta del Ecuador Prehispánico: la combinación de las relaciones estratigráficas y los fechados por <sup>14</sup>C y TL. *Revista Nacional de Cultura* 15/15: 657-683.
- PETERS, J., K. SCHMIDT, O. DIETRICH, N. PÖLLATH. 2014. Göbekli Tepe: Agriculture and Domestication. En *Encyclopedia of Global Archaeology*, pp. 3065-3068. Nueva York: Springer.
- PORRAS, P. 1982. *Arqueología de Quito I. Fase Cotacollao*. Quito: Centro de Investigaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- SALAZAR, E. 1979. *El hombre temprano en la región del Ilaló, Sierra del Ecuador*. Cuenca: Departamento de Difusión Cultural de la Universidad de Cuenca.
- SALAZAR, E. 1980. *Talleres prehistóricos en los altos Andes del Ecuador*. Cuenca: Departamento de Difusión Cultural de la Universidad de Cuenca.
- SALAZAR, E. 1985. Investigaciones arqueológicas en Mullumica (provincia de Pichincha). *Miscelánea Antropológica Ecuatoriana* 5: 130-160.
- SHADY, R. 1993. Del Arcaico al Formativo en los Andes centrales. *Revista Andina* 1: 103-132.
- STOTHERT, K. E. 1988. *La prehistoria temprana de la península de Santa Elena, Ecuador: cultura Las Vegas*. Guayaquil: Museo del Banco Central del Ecuador.
- STOTHERT, K. E., A. SÁNCHEZ. 2011. Culturas del Pleistoceno final y el Holoceno temprano en el Ecuador. *Boletín de Arqueología PUCP* 15: 81-119.
- TABAREV, A. V., Y. KANOMATA, J. G. MARCOS, A. N. POPOV, B. V. LAZIN. 2016. Insights into the Earliest Formative Period of Coastal Ecuador: New Evidence and Radiocarbon Dates from the Real Alto Site. *Radiocarbon* 58/2: 323-330. <https://doi.org/10.1017/RDC.2015.23>.
- UGALDE, M. F. 2012. *Rescate arqueológico de cementerio prehistórico en el barrio El Condado de la ciudad de Quito*. Informe (inédito) entregado al Ministerio Coordinador de Patrimonio Cultural. Quito.
- UGALDE, M. F. 2013a. *Proyecto de prospección arqueológica Rancho Bajo. Provincia de Pichincha*. Informe final (inédito) entregado al Instituto Metropolitano de Patrimonio. Quito.
- UGALDE, M. F. 2013b. *Contrato complementario al proyecto de prospección arqueológica Rancho Bajo. Provincia de Pichincha*. Informe final (inédito) entregado al Instituto Metropolitano de Patrimonio. Quito.
- UGALDE, M. F. 2017. La cangahua: un depósito pleistocénico con funciones constructivas y de marcador cronológico para la arqueología ecuatoriana. En *Volcanes, cenizas y ocupaciones antiguas en perspectiva geoarqueológica en América Latina*, ed. M. F. Ugalde, pp. 176-190. Quito: Centro de Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- VILLALBA, M. 1988. *Cotacollao: una aldea formativa del valle de Quito*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- VILLALBA, M., A. ALVARADO. 1998. La arqueología del valle de Quito en clave volcánica. En *Actividad volcánica y pueblos precolombinos en el Ecuador*, ed. P. Mothes, pp. 73-111. Quito: Abya Yala.
- WOLF, T. 1892. *Geografía y geología del Ecuador*. Publicada por orden del Supremo Gobierno de la República. Leipzig.
- ZEBROWSKI, C. 1997. Los suelos con cangahua en el Ecuador. En *Memorias del III Simposio Internacional sobre Suelos Volcánicos Endurecidos*, pp. 128-137. Quito.

RESEARCH ARTICLE

# ETNOARQUEOLOGÍA: RITUALIDAD EN LA SIEMBRA EN CAMELONES Y CULTURA ANDINA EN EL SUR DEL LAGO SAN PABLO, OTAVALO, ECUADOR

*Ethnoarchaeology: The Rituality of Sowing on Mountain Ridges and Andean Culture in the South of San Pablo Lake, Otavalo, Ecuador*

*Francisco Germánico Sánchez Flores*

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Ecuador  
(frankarqueologo@yahoo.com.ar)

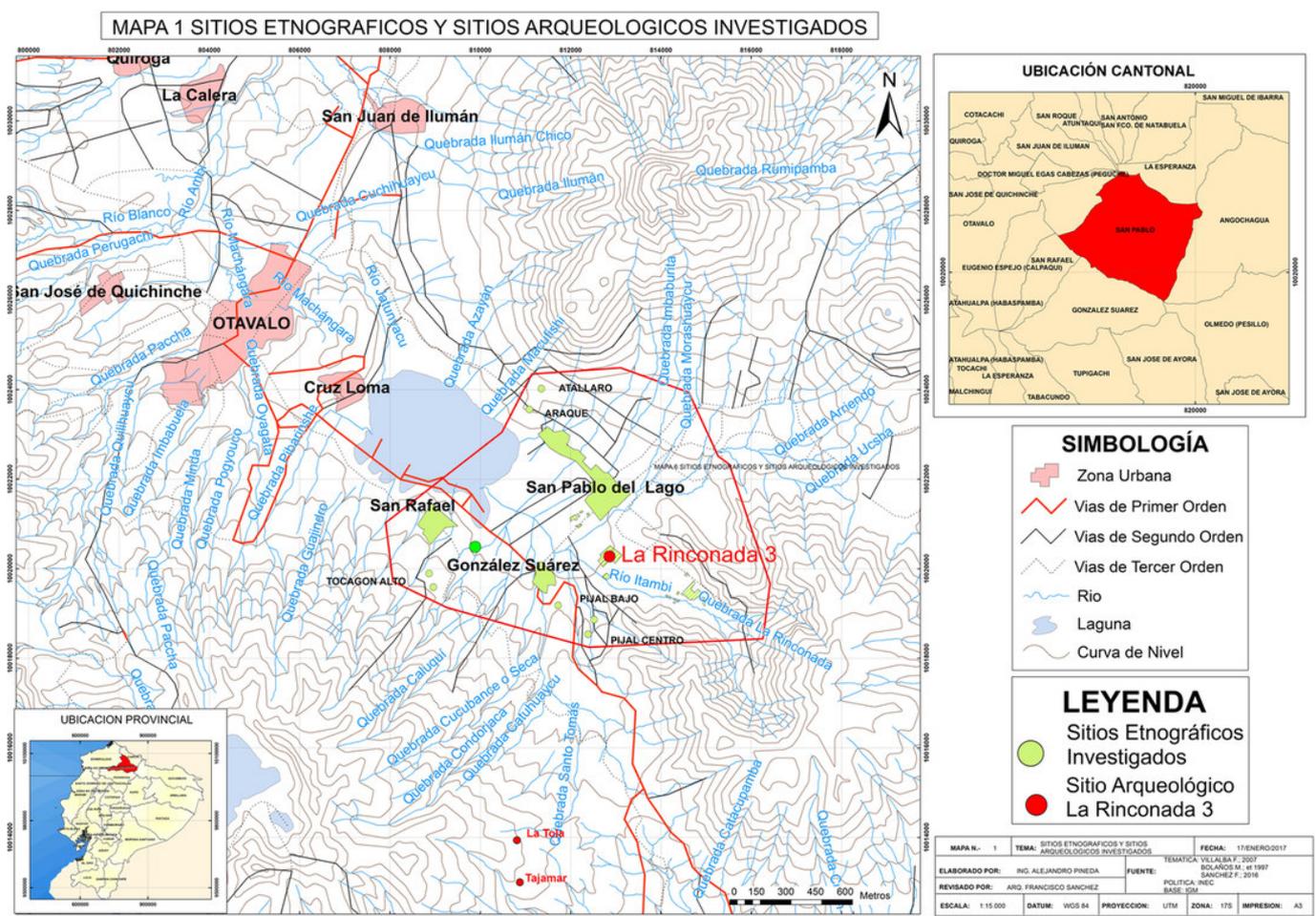


Figura 1. Sitio arqueológico y parroquias investigadas. Fuente: IGM e INEC, modificado por Sánchez Flores (2018).

**RESUMEN.** Para demostrar que se hacían rituales en camellones durante el periodo de Integración Tardía (1250-1525), se realizaron excavaciones arqueológicas en el sector de La Rinconada, en el sur del lago San Pablo, Ecuador. Con el objetivo de interpretar mejor los datos arqueológicos, se efectuó un estudio etnográfico de prácticas culturales

Recibido: 30-4-2019. Aceptado: 5-6-2019. Publicado: 21-6-2019.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by José Echeverría Almeida & David O. Brown. English proofreading by Valerie E. Bondura. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/4204>.

*agrícolas en las comunidades de los cayambis y otavalos ubicadas en las laderas cercanas a los camellones; las cuales, por investigaciones etnohistóricas, arqueológicas y etnográficas, constituyen la continuidad de la cultura caranqui, considerando que hubo transformaciones sociales, políticas y religiosas debidas a las conquistas inca y española. Tras la contrastación de los datos arqueológicos con los etnográficos, se determinó que los rituales realizados en los campos de camellones estuvieron vinculados a la siembra.*

**PALABRAS CLAVE.** *Caranquis; otavalos; cayambis; camellones; ritualidades; cultura andina.*

**ABSTRACT.** *To demonstrate that rituals were performed on mountain ridges during the Late Integration Period (1250–1525 AD), archaeological excavations were carried out in the La Rinconada sector to the south of Lake San Pablo, Ecuador. In order to better interpret the archaeological data, an ethnographic study was conducted on the cultural practices surrounding agriculture in the Cayambis and Otavalos communities located on the slopes near the ridges; based on ethnohistorical, archaeological and ethnographic research, it is determined that these communities constitute a continuation of the Caranqui culture, although given that there were social, political and religious transformations caused by the Inca and Spanish conquests. From comparison of the archaeological data with the ethnographic data, it was determined that rituals that were carried out in the fields along the ridges were linked to the sowing of seeds.*

**KEYWORDS.** *Caranquis; Otavalos; Cayambis; ridges; ritualities; Andean culture.*

## INTRODUCCIÓN

En el año 1997, Villalba realiza excavaciones en sitios de las exhaciendas Tajamar y La Tola en el sector de Cayambe, lugar en el que existe presencia de camellones, tolas y montículos. Localizó, en una esquina de las tolas de Tajamar, 16 vasijas boca abajo y varios objetos de lítica y cerámica en los montículos 1 y 3 de la ex hacienda La Tola, concluyendo que hubo una relación de camellones con montículos y que estos, posiblemente, sirvieron para rituales y almacenamiento de productos (Villalba 2007).

Los camellones son una tecnología agrícola prehispanica que, junto con los montículos, formaron áreas agrícolas. Al excavar en el sector de La Rinconada se encuentra lítica, carbón, cerámica, constituyéndose en objetos polisémicos. Para que estos tengan una mejor interpretación, se realizó un trabajo etnográfico en las poblaciones cercanas a estos camellones, donde se investigó por tradición oral sobre la práctica de ritos agrícolas y el entendimiento profundo de los significados de las conductas y de sus correlatos materiales, que es muy difícil de obtener desde los datos arqueológicos. En este sentido, es posible entender cómo y bajo qué sistemas simbólicos u órdenes *ideacionales* o cosmovisiones están operando, además de ideas centrales y principios de las sociedades prehispanicas (Oliveira 2002, citado por Politis 2003), características identificadas en este estudio.

La investigación radica en averiguar si los rituales que se hacen actualmente se realizaron en campos agrícolas de camellones durante el periodo de Integración y si estas prácticas aún están vigentes en los mismos espacios. Para demostrar la ritualidad arqueológica se usaron indicadores propuestos por Renfrew y Bahn (1993) y a esto se añade la contextualización de lo encontrado: rasgos que evidencien cronología corta y posición intencional de los objetos. Para la analogía de la investigación arqueológica con la etnográfica, se seleccionan las siguientes variables: actividades, espacios, objetos y comida.

Varios autores han definido la «cultura andina» desde la arqueología, la etnografía y la etnohistoria; sin embargo, estos conceptos no engloban todos los elementos que corresponden, por ello se hizo necesario construir un nuevo concepto acorde con esta investigación. La cultura andina es el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres y cualesquiera otros hábitos o capacidades adquiridas por el hombre en cuanto miembro de la sociedad en los Andes y con todo lo que su geografía implica. Incluye, por tanto, no solo las diferentes capas en las que cabe situar a sus diferentes componentes —la *subjetual*, la social y la material— (Tylor 1995 [1871], citado por García 2000). En concordancia con principios básicos de adaptabilidad y flexibilidad geográfica, estas comunidades obedecen a periodos y culturas, fases y horizontes, que con una gran redistribución social comunitaria man-

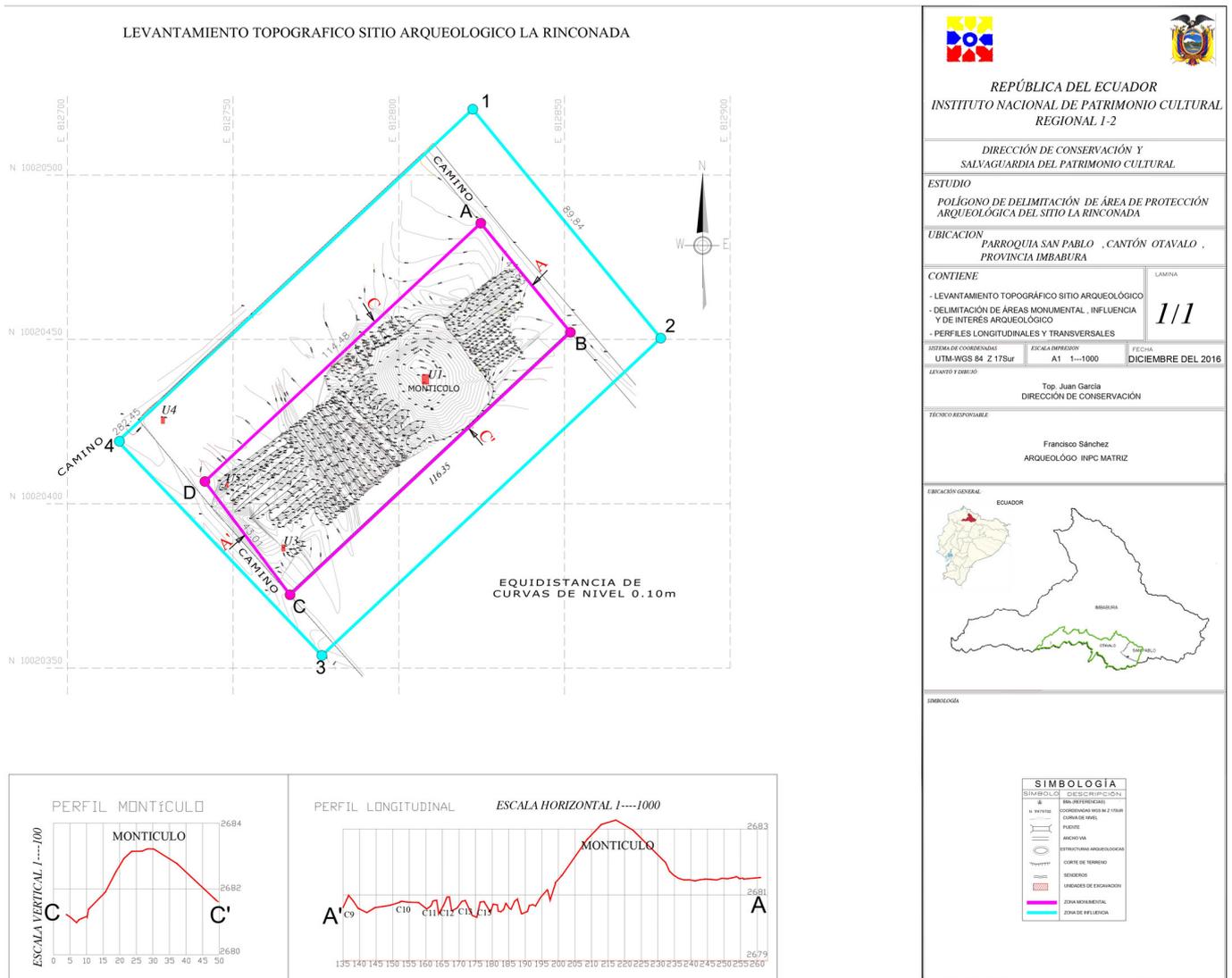


Figura 2. Unidades excavadas en el dibujo topográfico del sitio La Rinconada.

tienen el equilibrio con el medio ambiente (Flores, citado por Peña 2012). Existe una continuidad cultural de miles de años bajo diversas formas políticas, permitiendo desarrollar conocimientos arquitectónicos, hidráulicos, culturales, agronómicos (Milla 2008, citado por Peña 2012) que, por situaciones de conquista europea, cambiaron en algunos, desaparecieron en otros y, en los demás, se mantuvieron como concepción formando parte de la gran unidad de la cultura de los Andes, propia, originaria y peculiar (Matos 1984); donde el diálogo y la reciprocidad son complementados con la redistribución, situación que hace imposible la acumulación, excedentes que se distribuyen entre quienes los necesitan para garantizar igualdad (Grillo 1991), cerrando el círculo a través de la fiesta.

En el mundo andino, la celebración de rituales está ligada al calendario agrícola de una u otra forma, tal como se afirma: «agricultura y ritual religiosos forma-

ron una unidad y el resultado del cultivo dependió de lo exitoso que fuera el ritual» (Osorio 1990: 175, citado por Echeverría 1996).

Para comprender mejor el mundo andino, es importante lo que señala Grillo:

«... el mundo andino es una totalidad en la que todo cuanto existe es un mundo orgánico, altamente sensitivo, mutable, con deseos, con apetitos, con sensualidad, por tanto misterioso, impredecible e incluso caprichoso. El mundo andino, considerado en su totalidad, es inmanente: todo ocurre exclusivamente dentro de él, no es un mundo que se proyecta al exterior, a la vez que nada actúa sobre él desde fuera. En la cultura andina no existe lo sobrenatural ni ‘el más allá’. Todo cuanto existe es patente. Todo cuanto existe es evidente. El mundo inmanente andino es el mundo de la sensibilidad: nada escapa a la sensibilidad. Hasta la deidad Viracocha es patente, es vi-

sible (Valladolid 1990). El mundo andino es consubstancial: todo comparte la misma substancia, por tanto, todo es idéntico, no cabe en las jerarquizaciones por origen o substancia» (Grillo 1991: 14-15).

En este contexto, hay ritos de invocación o petición a las deidades en determinadas épocas del año, en las que la naturaleza y el hombre han perdido su armonía y sienten que están incompletos. Además, el rito agrícola tiene su importancia en la comunidad como una estrategia del desarrollo socioeconómico, en el que intervienen fenómenos geográficos, climáticos y socio-culturales (Mamani 2002).

### **Objeto de investigación**

Desde la arqueología se tomó en cuenta la mayor concentración de tolas y montículos localizados en el sur del lago San Pablo, reportadas por Athens (1976) y Gondard y López (1983). Entre ellas se escogió una parcela que contiene montículo y camellones y, desde la etnografía, se seleccionaron las comunidades contiguas a camellones en las parroquias de San Rafael de La Laguna, San Pablo del Lago y González Suárez (fig. 1).

### **Características físicas del sector**

a) Piso que se encuentra al nivel de la laguna y que se extiende hacia el sur, con la presencia de vegetación con carrizales, que sirve para la elaboración de las artesanías. Se ubica entre los 2400 y 2500 m s. n. m. Contiene varias tolas y montículos.

b) Sector ubicado en las laderas bajas del Mojanda, Imbabura y Cusín, entre los 2500 y 3000 m s. n. m., ocupadas por las poblaciones urbanas de las parroquias de González Suárez, San Pablo del Lago y San Rafael de la Laguna. A La Rinconada corresponden las laderas de Pijal y Cusín; las primeras son aptas para el cultivo porque las otras caen de forma perpendicular a manera de talud hacia la laguna.

## **METODOLOGÍA**

### **Para los trabajos arqueológicos**

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) realizó una prospección arqueológica en el año 2014, en el que se definieron dos zonas con camellones: 1) La Clemencia (60 ha) y 2) La Rinconada (30 ha). En

esta última se localizaron tres sitios: Rinconada 1, 2 y 3 (Damp y Brito 2014).

Se realizaron excavaciones arqueológicas en La Rinconada 3 por la presencia de camellones y montículos en buen estado de conservación y por la posibilidad de realizar excavaciones en la cima de los montículos, esquinas y márgenes de las parcelas. Se trazaron cuatro unidades con la posibilidad de extenderse en caso de encontrar rasgos o elementos. En la cima del montículo se instaló la Unidad 1, de uno por dos metros, que se extendió hasta los seis metros cuadrados; en la esquina suroeste de la parcela, otra unidad de dos metros por uno; en la esquina noroeste de la parcela, una de dos por un metro; y, en uno de los camellones, una última de 0,50 por 1,50 m (fig. 2).

La excavación se ejecutó por niveles arbitrarios de 2,5 a 5 cm, variando de acuerdo a la estructura del suelo. Los artefactos localizados fueron registrados *in situ*; los dibujos de planta y los de perfil se realizaron a una escala de 1:10 y 1:20 cm. El material cultural fue recuperado y registrado incluyendo muestras de suelo con el propósito de analizar la presencia de macrorrestos y microrrestos para identificar los alimentos consumidos y los que se utilizaron como posible ofrenda.

En el laboratorio se trabajó en:

- El inventario del material obtenido en formularios prediseñados.
- La determinación del material diagnóstico, no diagnóstico y hallazgos especiales, aplicando normas establecidas (Camps 1967 y Geneste 1992).
- El estudio morfofuncional de cerámica y lítica para determinar tipos, aplicando a Shepard (1980) y Geneste (1992).
- Las comparaciones de cerámica y lítica de La Rinconada 3 con otros grupos definidos de la cultura caranqui.
- El estudio botánico para identificar las especies comestibles utilizadas.

### **Para los trabajos etnográficos**

Se efectuaron trece entrevistas a informantes clave, cinco en las comunidades cayambis porque fue suficiente para obtener la información y ocho entre los otavalo porque fueron menos explícitos en sus versiones.

### **Para la contrastación de datos**

Se realizó una analogía relacional entre los resultados etnográficos y arqueológicos en las siguientes va-

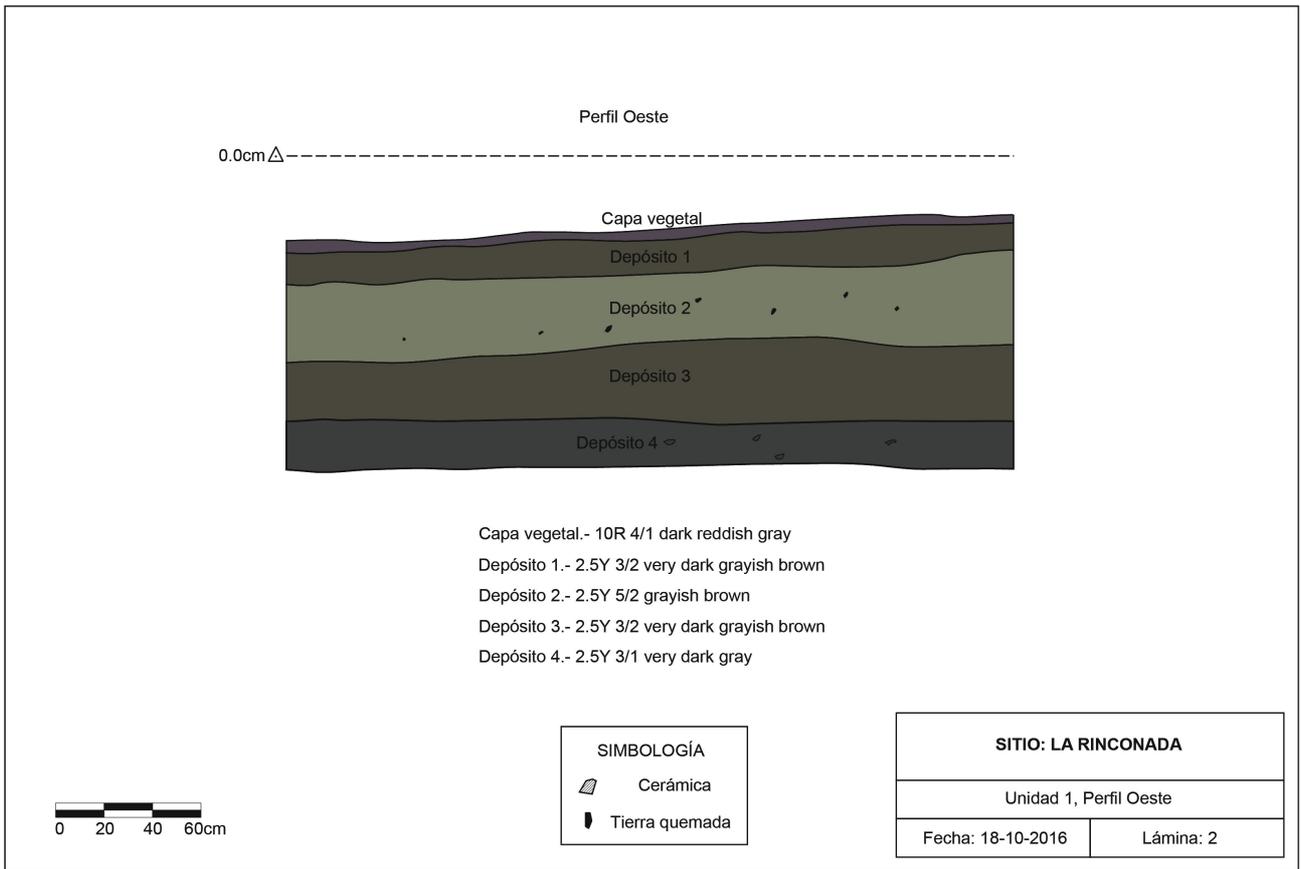


Figura 3. Estratigrafía de la Unidad 1, perfil oeste.

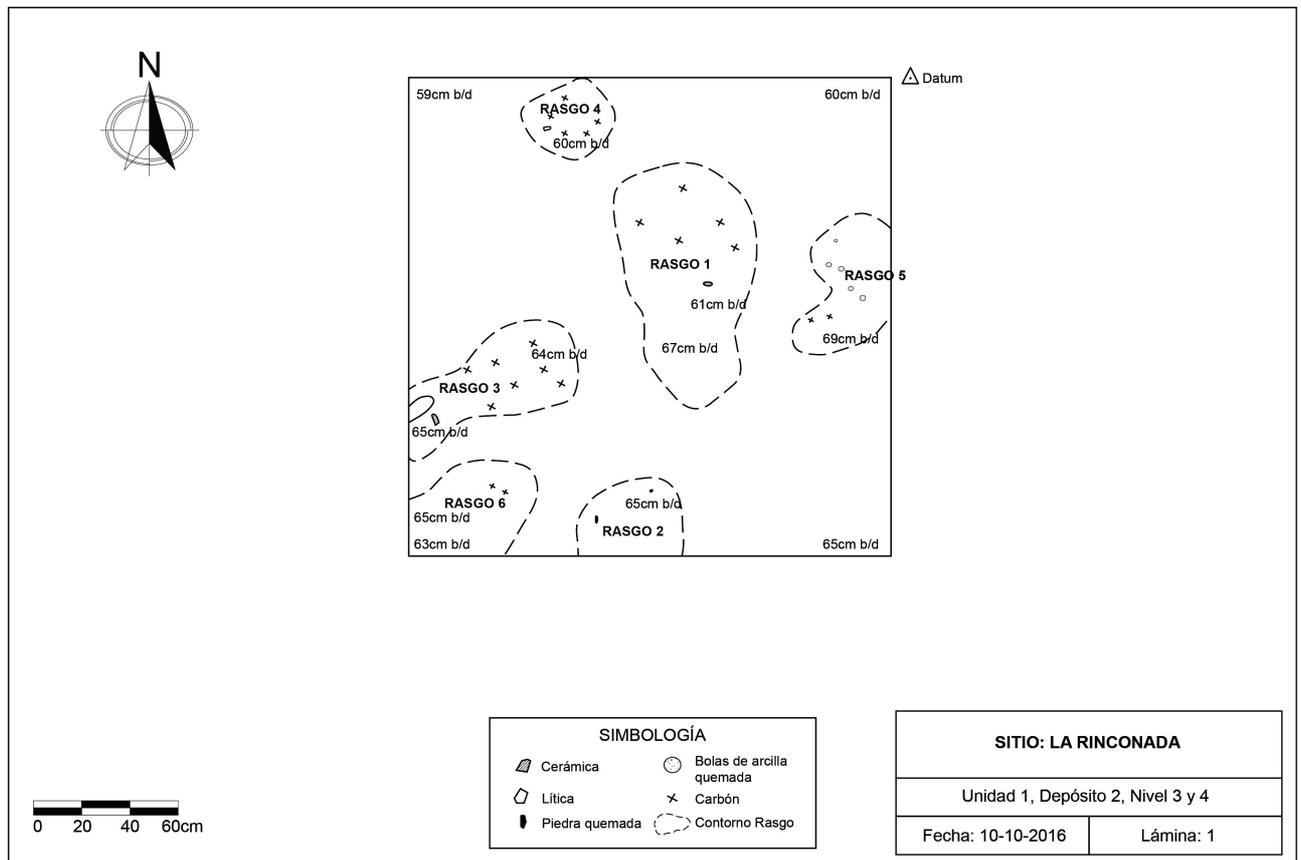


Figura 4. Rasgos de la Unidad 1, Depósito 2, Nivel 3 y 4.

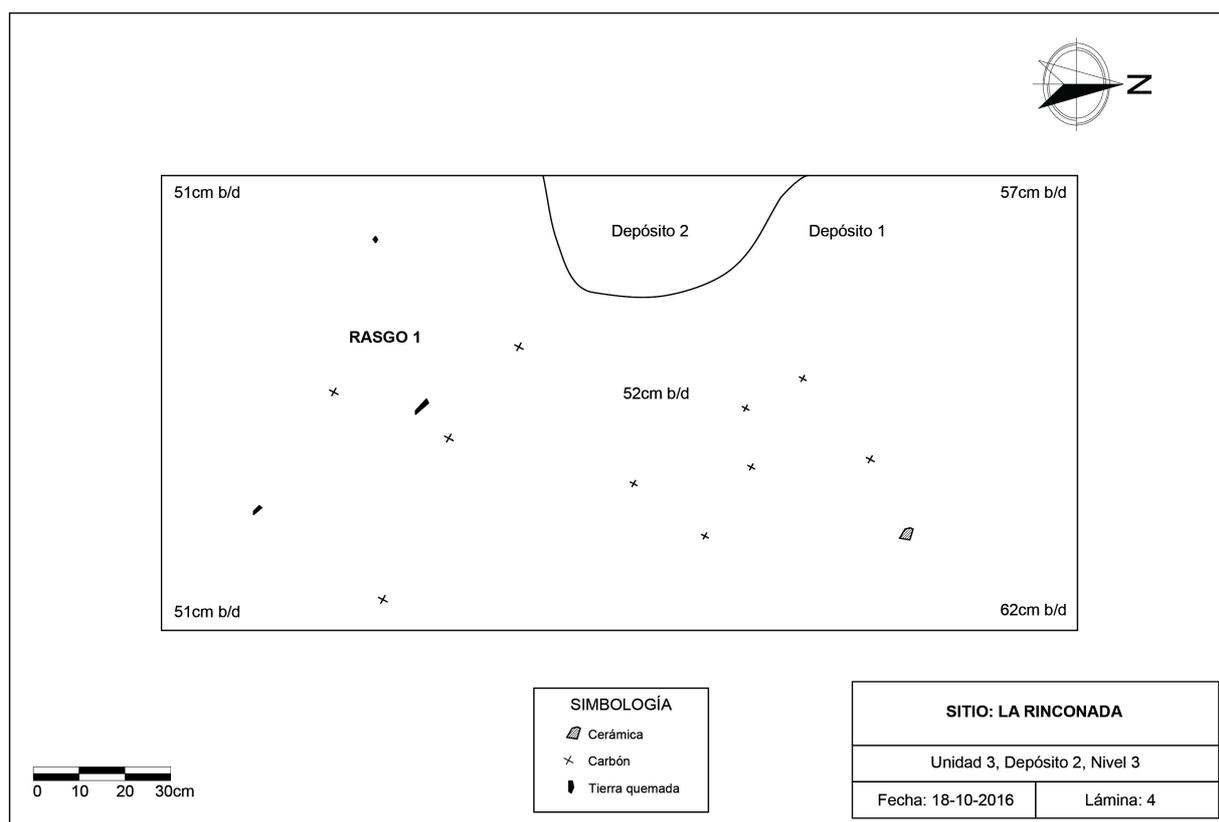


Figura 5. Dibujo en planta, Unidad 3, Depósito 2, Nivel 3, Rasgo 1.

riables: rituales, espacios, objetos y comida; en los que se determinó la ritualidad en la siembra entre la época caranqui (periodo de Integración) y los pueblos cayambis y otavalos (presente).

## RESULTADOS

### Las excavaciones arqueológicas

Se evidenciaron:

a) Un montículo preparado para la ceremonia, construido en una sola época, porque los depósitos denotan el mismo contenido, excepto la arena en el Depósito 2, por exposición a la superficie durante mayor tiempo (fig. 3).

b) El fuego se confirma en los seis rasgos de la Unidad 1, Depósito 2, a través del carbón asociado a la comida y a la presencia de dos figurillas de cerámica en el rasgo más grande, rasgos que fueron definidos como fogones, determinándose presencia de material cultural ritual (fig. 4).

c) En la Unidad 4, Depósito 2, esquina noroeste de la parcela, se detectó un rasgo extenso en sentido vertical y horizontal, con lítica utilizada y quemada, en con-

texto con carbón y algunos tiestos, lo que demuestra que estuvieron expuestos al fuego por actividad humana (fig. 5).

d) En la unidad 3, Depósito 3, esquina suroeste, se localizó carbón, tierra quemada y cerámica confirmando que hubo actividad humana relacionada con el fuego (fig. 5).

### El trabajo etnográfico

Se localizaron los siguientes rituales: juego de la siembra, el *huacchacaray*, el mediano en la siembra, dados a la *pachamama*, con o sin recipientes, y el ritual después de la siembra (tabla I).

Los rituales que realizan los otavalos y cayambis están orientados por los tutelares taita Imbabura y mama Cotacachi, ubicados hacia el este y oeste respectivamente, estando el lago San Pablo en el intermedio, porque para estos pueblos el Imbabura es una figura paternal, es dador de hierba, mortño (fruta), leña y otros, incluso cuando en otros sectores escasea. Cualquier indicio del comportamiento del clima está visualizado en la laguna y en la cresta del Imbabura; en la laguna cuando aparecen líneas verticales como señal de siembra y en el Imbabura cuando hay nieve, como señal de que el

Tabla I. Rituales de la siembra de los cayambis y otavalos.

Los rituales	Actividades	Espacios	Comida	Objetos
Juego de la siembra (otavalos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se pide permiso.</li> <li>✓ Se entierra en los huachos a los <i>chumaditos</i> como papa madura.</li> <li>✓ Se almuerzan papas con cuy.</li> </ul>	Huachos de la cementera.	Cuy, pepas de zambo, carne, queso, huevo, chicha y ají.	Ninguno
El <i>huacchacaray</i> (otavalos y cayambis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se pide permiso.</li> <li>✓ Se entierra la fruta.</li> <li>✓ Se solicita una buena siembra.</li> </ul>	En los sitios arqueológicos como El Pucará de Atallaro, Añastola y Pichivela.	Fruta como uva, granadilla y otras.	Soportes de piedras de fogón.
El <i>huacchacaray</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se pide permiso.</li> <li>✓ Se comparte con la <i>pachamama</i>.</li> <li>✓ Se solicita agua cuando no llueve.</li> </ul>	En los lecheros desarrollados y en los cerros y lomas altas como Isoloma.	Agua de canela con pan o galletas.	Escudilla de cerámica.
El mediano en la siembra (cayambis y otavalos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se pide permiso a la <i>pachamama</i> haciendo oraciones.</li> <li>✓ Se comparte con la <i>pachamama</i>.</li> <li>✓ Se solicita un buen fruto.</li> </ul>	Al margen de la chacra o en el medio de la chacra.	Chicha, papa y huevo.	Escudilla y <i>pondo</i> de cerámica.
El mediano en la siembra (otavalos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se pide permiso a la <i>pachamama</i>.</li> <li>✓ Se cava un hoyo.</li> <li>✓ Se pone la comida y se tapa, sin recipientes.</li> </ul>	Páramos y centro de los cultivos y en las esquinas.	Papa, cuy, gallina y huevo.	Ninguno
El mediano en la siembra (otavalos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se hace un círculo de personas.</li> <li>✓ Se pide permiso a la <i>pachamama</i>.</li> <li>✓ Se cava un hoyo.</li> <li>✓ Se coloca la comida.</li> <li>✓ Se tapa.</li> </ul>	En el centro o cualquier lugar de la cementera.	Chochos, maíz, fruta, tostado, habas, trigo.	Plato de madera, escudilla de cerámica.
Olla de chicha en la siembra (otavalos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se hace un círculo de personas.</li> <li>✓ Se pide permiso a la <i>pachamama</i>.</li> <li>✓ Se cava un hoyo.</li> <li>✓ Se pone la olla de chicha.</li> <li>✓ Se hace la solicitud.</li> <li>✓ Se destapa la olla en grano tierno o maduro.</li> </ul>	En algún lugar del terreno o en el centro del círculo.	Chicha tierna.	Olla de cerámica.

año va a ser lluvioso y no se deben realizar rituales para la lluvia.

## CONTRASTACIÓN DE LOS DATOS ARQUEOLÓGICOS CON LOS ETNOGRÁFICOS

### Los rituales

En etnografía y arqueología, los rituales que conciernen a campos agrícolas, en los que se incluyen los campos de camellones (fig. 6), son:

1) El mediano destinado a la *pachamama* en la siembra como pago adelantado para una buena cosecha.

2) El *huacchacaray*, ritual anexo a la siembra, que en caso de no haber agua de lluvia en el tiempo previsto, se acude a los lecheros ubicados en las tolas arqueológicas o en los cerros para realizar la ceremonia.

3) La colocación de una olla en cualquier parte del terreno, que pronostica una mala o buena cosecha.

### Los espacios

El espacio utilizado para los rituales por los caranquis, otavalos y cayambis fue y es la cima de los montí-



Figura 6. Camellones en La Rinconada.



Figura 7. Montículo en camellones.

Tabla II. Espacios identificados por los datos etnográficos y arqueológicos.

Datos etnográficos	Datos arqueológicos
<p><b>Para siembras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centro de la chacra</li> <li>✓ Esquinas de las chacras</li> <li>✓ Cualquier espacio dentro de la chacra</li> </ul> <p><b>Para huacchacaray</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sitios arqueológicos</li> <li>✓ Lecheros</li> <li>✓ Cerros</li> </ul>	<p><b>Para siembras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centro del montículo</li> <li>✓ Esquinas de las chacras</li> <li>✓ Cualquier espacio dentro de la chacra</li> </ul> <p><b>Para huacchacaray</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sitios arqueológicos</li> <li>✓ Lecheros</li> </ul>

culos (fig. 7), esquinas o en cualquier sitio de la chacra (tabla II). El dato etnográfico señala que el ritual del *huacchacaray* se realiza en los cerros y en los sitios arqueológicos, como se verificó en el sitio Atallaro en el centro del sector más alto de la loma, en la base del lechero, por la presencia de restos de granadilla, uva, guayaba, papa; por lo putrefacto de los comestibles, estos serían de al menos seis meses atrás a la fecha de la investigación, coincidiendo con la época de la siembra en los meses de septiembre u octubre.

### Los objetos

La similitud de objetos etnográficos y arqueológicos utilizados está presente, excepto en la costumbre actual de colocar los figurines como ofrenda (fig. 8).

Los golpeadores, morteros y machacadores son los mismos instrumentos no modificados que se evidencian tanto en etnografía como arqueología, que junto a la tierra están quemados (fig. 9). En el caso de las lascas de obsidiana, sirvieron posiblemente para cortar o raspar carne o madera, ahora reemplazados por cuchillos de acero.

Entre los datos etnográficos hay presencia de ollas, cuencos, platos y *pondos* y, entre los arqueológicos, escudillas, botijuelas, cántaros, cuencos, trípodes, platos y ollas. También se encontraron semejanzas entre cántaros y *pondos*, cuencos y escudillas (figs. 10 y 11).

El carbón es recurrente en los datos etnográficos y arqueológicos (tabla III). Es un resto producto de la quema, aunque por la cantidad no representa a un fogón de larga duración, sino de corto empleo.

Tabla III. Objetos identificados en etnografía y arqueología.

Objetos	Datos etnográficos	Datos arqueológicos
	Otavalos y cayambis	La Rinconada
Cuencos de cerámica	X	X
Platos de madera	X	X
Escudilla de cerámica	X	X
<i>Pondos</i> de cerámica	X	
Ollas de cerámica	X	
Figurines		X
Carbón	X	X
Golpeadores	X	X
Flauta de totora	X	

Tabla IV. Comida identificada en los datos etnográficos y arqueológicos. Fuente: investigación de campo e informes de Bolaños *et al.* (1997) y Villalba (2007).

Datos etnográficos	Datos arqueológicos		
	Gramíneas (maíz) (Análisis paleobotánico)	Calabaza (Análisis paleobotánico)	Leguminosas (fréjol) (Análisis paleobotánico)
Cuy			
Ají			
Papas			
Maíz	X		
Calabaza		X	
Fréjol			X
Frutas			
Chicha			
Gallina			

### La comida

Los residuos de comida presentes en los datos arqueológicos demuestran que se consumió en el lugar, compartiendo con la madre naturaleza porque, de conformidad con los datos etnográficos, nunca se cocinó en el lugar de la siembra, ni tampoco se habitó al nivel de la laguna. Esta forma de compartir se hizo a través del mediano utilizado en todas las celebraciones actuales, el mismo que está conformado por maíz, fréjol, calabaza, ají y gallina (tabla IV).

### Actividades para los rituales

Cinco actividades han sido definidas mediante los datos etnográficos: 1) permiso para entrar en la chacra,

2) formar un círculo de personas, 3) presentación de ofrendas y solicitud, 4) diálogo ameno y 5) compromiso y despedida; mientras que en los arqueológicos no se pueden determinar acciones.

### DISCUSIÓN

En el sector urbano de Cayambi, hacia el este del parque principal, se encuentra el sitio arqueológico de Puntiachil o Puntiatzil, una pirámide o tola trunca, de altura aproximada de 30 m desde la base, con una extensión aproximada de 300 m; mientras que la rampa original debió de tener aproximadamente 120 m de largo (Delgado 2007). Junto a esta pirámide, hacia el lado oeste, se localiza una tola denominada «de la luna», de forma cuadrangular. Delgado define a este sitio como

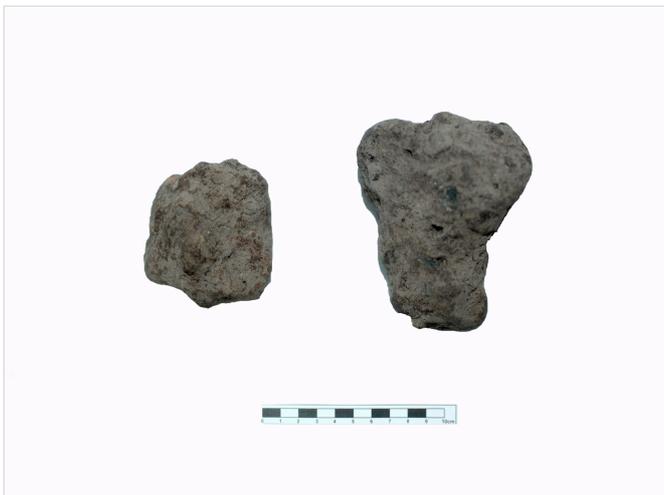


Figura 8. Figurines de cerámica.



Figura 9. Cerámica y tierra quemada.

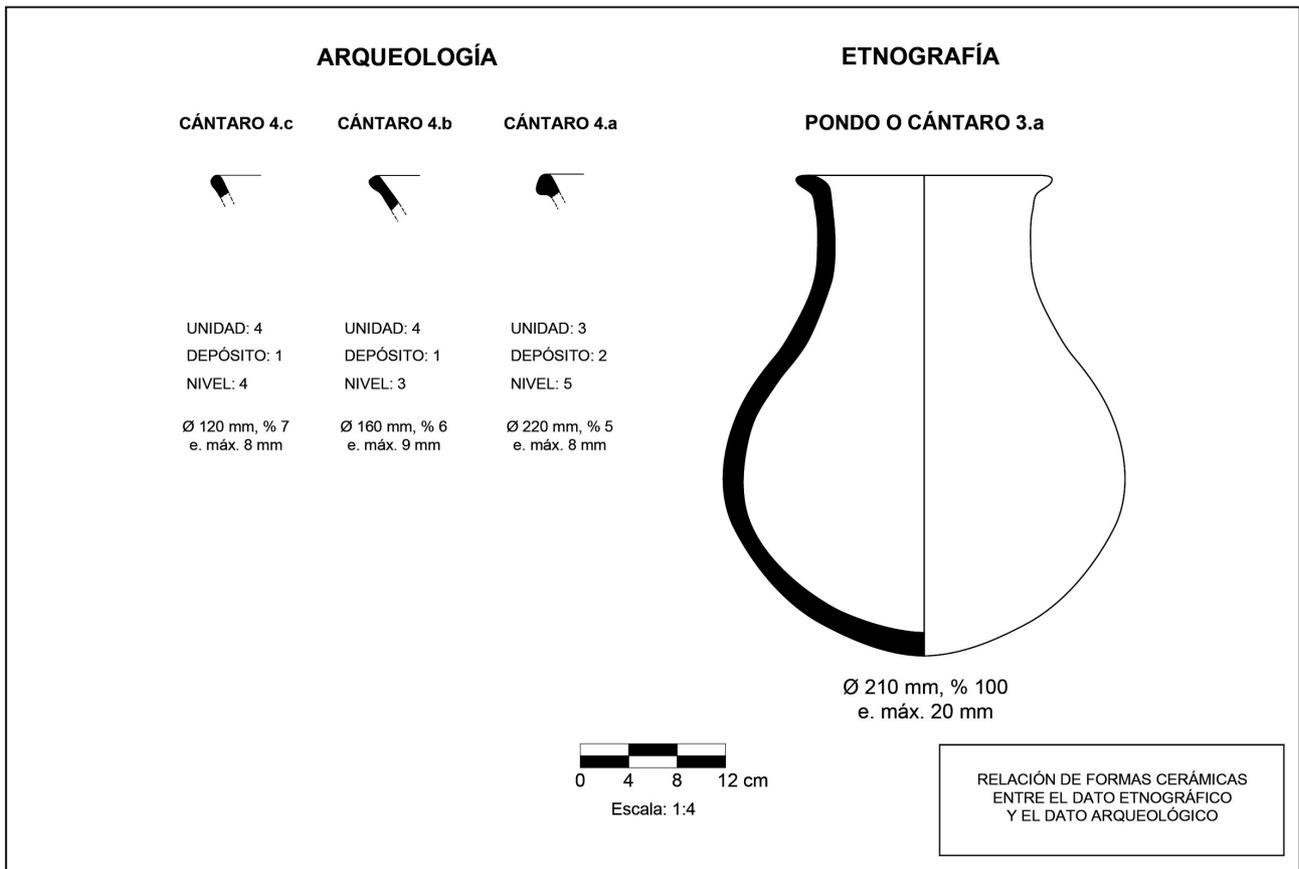


Figura 10. *Pondos* o cántaros.

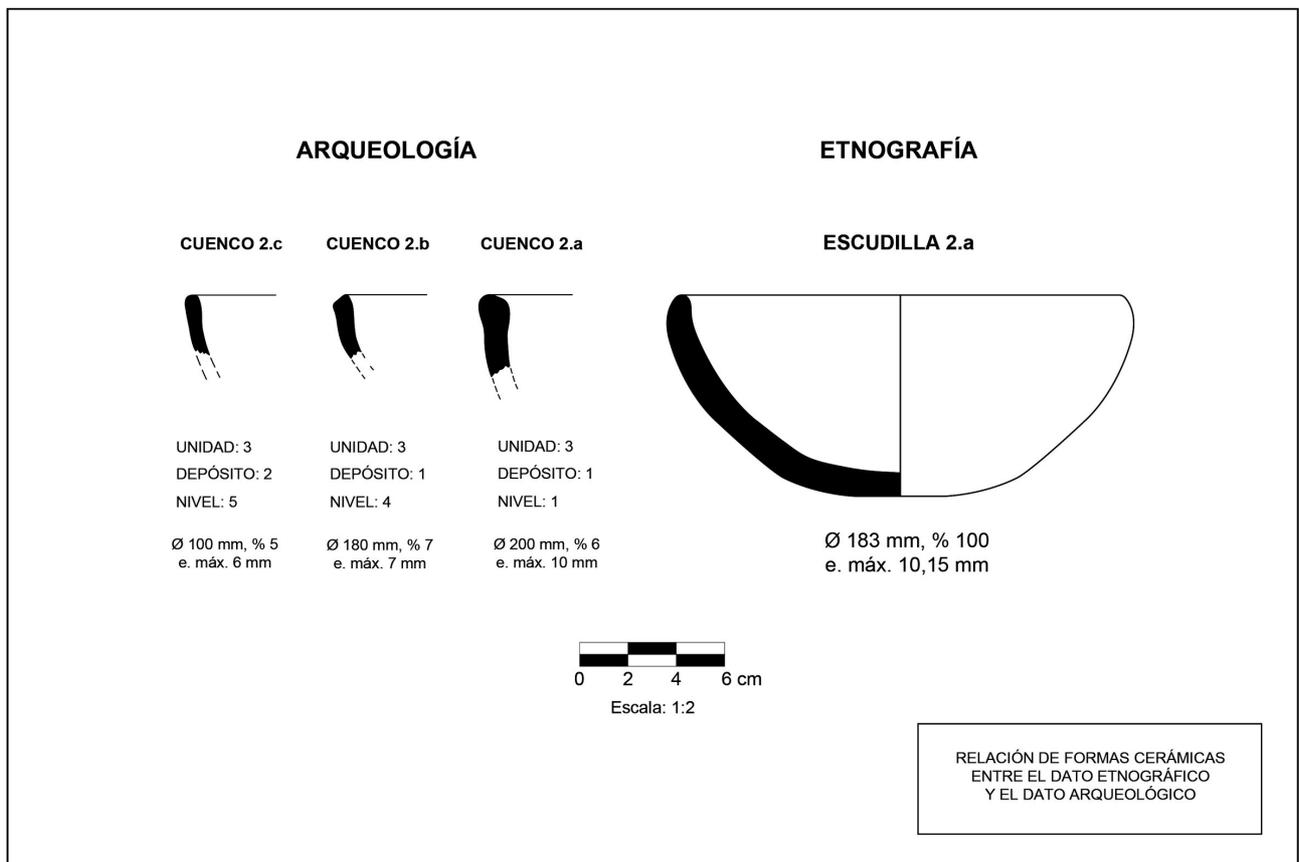


Figura 11. Escudillas.

un centro administrativo, político y religioso. Funcionó como un espacio de observación del cosmos, como fuente de conocimiento que permitió a los sacerdotes y especialistas organizar ciclos de cosechas y siembras. Para este autor, Puntiaquil era parte de un complejo ceremonial, siendo la pirámide el centro principal del sector o de la zona en conjunto. Con lo expuesto, se deduce que la tola principal estaba destinada, además de otros ritos, a realizar posiblemente rituales al sol y la tola de menor tamaño a la luna. Lastimosamente, no se tiene tradición oral sobre algún ritual relacionado con la luna y, peor aún, relacionado con los camellones, pero las posibilidades de realizar un estudio con estas perspectivas se encuentran abiertas.

Los trabajos etnográficos aseveraban que el espacio geográfico de los otavalos es sexuado (Caillavet 2000, 2014). En efecto, se comprueba que los cerros son personificados y que todavía la relación hombre-naturaleza está vigente, especialmente por las señales que presentan los fenómenos naturales como el arco iris, la nieve en las montañas, las líneas verticales y horizontales en la laguna para la siembra y la cosecha, entre otras etapas del ciclo productivo.

Los campos de camellones estarían ligados no a un poder central ni a medios de producción, sino a una cohesión ideológica (De Fontainieu 2006) a partir de la producción agrícola, tal como se demuestra en esta investigación y como asevera Grillo al decir que el mundo andino es real y práctico (1991).

Queda demostrado que los rituales de tiempos de los caranquis son evidentes ahora, con pequeñas variaciones debido a la conquista española que determinaron el cambio de uso de los espacios, la variedad tecnológica de los objetos y la introducción de comida; pero en sí la concepción andina de la relación hombre-naturaleza y entre sus semejantes aún permanece y se refleja en la complementariedad, respeto, reciprocidad y pertenencia.

El mediano, en pago a la *pachamama* para una buena cosecha, se cumple también en el Puno-Perú para que las heladas no afecten a los sembríos (Van Kessel y Enríquez 2000). En la misma región del país del sur, se realiza algo semejante de cayambis y otavalos para aplacar las heladas: los niños menores de 10 años corretean alrededor de las chacras gritando:

«... Wifa, kuno, kullo... Lluvia, lluvia estamos pidiendo, Señor del cielo. Somos hijos de los pobres agricultores. Somos niños huérfanos que estamos sufriendo en esta tierra. Tapa con neblina y nubes a nuestras chacras para

que se salven de la helada. Nosotros niños, no tenemos ningún pecado. Perdónanos de todos los pecados de nuestros mayores» (Van Kessel y Enríquez 2000: 17).

Con respecto a las ollas boca abajo localizadas en la exhacienda Tajamar, se dijo que eran para guardar algún alimento o parte de algún ritual; la respuesta estaría en las costumbres actuales de las riberas del Titicaca, donde los grupos aimaras colocan depósitos con un fondo u ollas embrocadas en cada esquina de las parcelas para evitar las heladas (Van Kessel y Enríquez 2000).

Por estas características similares entre los países vecinos del área andina y el nuestro, para el caso del área caranqui se deduce que las costumbres y rituales son milenarios, que combaten y han combatido los fenómenos naturales que ocasionan daños a los cultivos a través de una práctica técnico-empírica y de rito.

Con los datos obtenidos en La Rinconada 3, se demuestra que los montículos y los camellones tenían relación, tal como sugería Villalba en 2007.

## CONCLUSIONES

- En los montículos que construyeron los caranquis durante el periodo de Integración asociado a los camellones se evidenció: a) montículo, obra arquitectónica para realizar la ceremonia; b) manifestación de fuego en los seis rasgos presentes; c) cerámica lítica y figurillas asociadas al fuego. Estas características son las evidencias materiales de rituales que expresaron Renfrew y Bahn (1993).

- Los rituales de la siembra que todavía se practican entre los otavalos y cayambis son el juego de la siembra, el mediano en la siembra y el ritual de enterramiento de la olla de chicha.

- El *huacchacaray* es el principal ritual de los pueblos otavalos y cayambis; significa compartir entre amigos, familiares y divinidades. Se realiza en la noche de víspers al dos de noviembre, al compartir el pan de los difuntos con los niños; estos últimos solicitan a las divinidades lluvia por la presencia de la sequía y compartir con la madre naturaleza (*pachamama*) el alimento que están ingiriendo durante la siembra.

- Los espacios que utilizaron los caranquis para realizar los rituales de siembra fueron los centros de los montículos y las esquinas de las chacras. Por razones estratégicas de la conquista española, estos terrenos, llamados *huarmis*, cambiaron de propietarios, por lo que trasladaron sus costumbres a las chacras, que fueron

ubicadas en las laderas de Pijal, del Mojanda y del Imbabura.

- Los espacios de fuego utilizados en la época de Integración subsisten hasta la actualidad. Por el carbón encontrado en todos los sectores excavados en las chacras de los camellones y por los datos etnográficos, cualquier sitio de la parcela puede ser utilizado para realizar las fogatas, como se demuestra en el sitio arqueológico de Atallaro y en los restos de fogatas de Isoloma, Pijal Centro y Pijal Bajo.

- Los espacios en los cuales hicieron y continúan realizando los rituales antes de la siembra los actuales otavalos y cayambis y los antiguos caranquis, para solicitar lluvia o pedir que la siembra tenga buenos frutos, fueron y aún son: a) montículos naturales o artificiales, b) lecheros y c) cerros.

- El carbón vegetal localizado en todas las unidades excavadas, más la tierra, piedras quemadas y cerámica con hollín, evidencia fogatas que no necesariamente eran para cocinar y que, según los datos etnográficos, sirve para limpiar el ambiente, matar microbios, purificar a las personas presentes, quemar el rastrojo y calentar el ambiente para que no se produzcan heladas.

- Las cosas utilizadas para las ofrendas de los ritos en época caranqui y en la actualidad son objetos de cerámica como cuencos, escudillas, platos para la comida sólida; *pondos* y cántaros para la chicha y agua; instrumentos de piedra no modificados de basalto y andesita para golpear y machacar. Para cortar y raspar utilizaron obsidiana; ahora utilizan cuchillos de acero.

- Los figurines de La Rinconada están en contexto con los fogones y son similares a los localizados en la ex hacienda La Vega, lo cual permite inferir que estos elementos fueron utilizados por los caranquis en las ceremonias.

- En lo arqueológico se demuestra que las flautas siempre se usaron en los rituales, tal como se verifica en la ex hacienda La Vega (Bolaños y Moreira 1997), al igual que en la etnografía, con la diferencia de que ahora ya no se hacen de hueso sino solo de totora o carrizo.

- De acuerdo con los datos etnográficos, los objetos utilizados son una olla para la chicha y un plato o escu-

dilla no decorados para la comida sólida, enterrándolos como ofrenda para la madre tierra. En arqueología, estos materiales son los mismos y están decorados con engobe de color rojo, café y negro. Los líticos encontrados a través de la arqueología y la etnografía no fueron modificados y se siguen usando para golpear y machacar.

- La comida consumida en los rituales de siembra en el mediano y en el enterramiento de la olla de chicha es actualmente el maíz, chochos, cuy, gallina, papas, ají, chicha de maíz. Alimentos similares se utilizaron durante el periodo de Integración, excepto la gallina, que fue introducida por los españoles en la conquista.

- Los caranquis y los pueblos cayambis y otavalos siempre fueron una sociedad basada en principios fundamentales de convivencia con la naturaleza y el buen trato hacia los cerros, montañas, lagunas y aspectos climáticos como heladas, vientos, aguaceros, nieve; todos personificados por esta gran congregación y tratados como familia: madre (*pachamama*), padre (*sol-inti*), hermanos (heladas), taitas (cerro Imbabura), mamas (Cotacache). Esta concepción de convivencia no les permite hacer daño a la naturaleza; el otavalo y el cayambi comparten con ella sus alimentos, sus dolencias y hace participar activamente a todos estos personajes que, a través del mediano, la olla con chicha y el compartir frutos y comida en el *huacchacaray* como ofrenda en los sitios arqueológicos y lecheros permite convivir de manera armónica con la naturaleza como dice Fredy Álvarez: «La armonía se establece con la comunidad, la naturaleza y el cosmos. La ruptura de la armonía es el principal problema, de ahí la necesidad de tener prácticas, ritos, palabras y comportamientos para recuperar la armonía» (2014: 120).

### Agradecimientos

A la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) por el financiamiento otorgado y a los pueblos cayambis y otavalos por la apertura a este tipo de investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, F. 2014. La distorsión del *sumak kawsay*. En *Bifurcación del buen vivir y el sumak kawsay*, pp. 87-123. Quito: Sumak.
- ATHENS, J. 1976. Informe preliminar sobre investigaciones arqueológicas realizadas en la sierra norte del Ecuador. *Sarance* 2: 56-78. Otavalo: IOA.

- BOLAÑOS, M., M. MOREIRA. 1997. *Excavaciones realizadas en terrenos de la ex hacienda La Vega, propiedad de la compañía Vegaflor*. Quito.
- CAILLAVET, C. 2000. *Etnias del norte: etnohistoria e historia del Ecuador*. Quito: Abya-Yala.
- CAMPS, G. 1967. Convención Nacional de Antropología de Argentina. En *Memorias de la Primera Convención*, pp. 1-70. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- DELGADO, F. 2014. *Prospección arqueológica del área de desarrollo inmobiliario proyecto Eco Aldea Cabo Pasado*. Informe técnico para el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.
- DAMP, J., C. BRITO. 2014. *Principios culturales y tecnológicos asociados a las modalidades de ocupación territorial en el periodo de Integración: valoración para su uso en el Ecuador actual*. Quito: INPC.
- DE FONTAINIEU, A. R. 2006. Los camellones, un campo de observación. En *Agricultura ancestral: camellones y albarradas*, ed. F. Valdez, pp. 69-79. Quito: Abya-Yala.
- ECHVERRÍA, J. 1996. ¿Estuvo el calendario indígena basado en el ciclo agrícola? Una aproximación al caso de la región interandina ecuatoriana. *Quitumbe* 10: 11-30.
- GARCÍA SIERRA, P. 2000. *Diccionario filosófico. Manual de materialismo filosófico. Una introducción analítica*. Oviedo: Pentalfa. Versión electrónica también disponible en <http://www.filosofia.org/filomat/>.
- GENESTE, J. M. 1992. L'approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique: la dimension spatiale de la technologie. *Treballs d'Arqueologia* 1: 1-36.
- GONDARD, P., F. LÓPEZ. 1983. *Inventario arqueológico preliminar de los Andes septentrionales del Ecuador*. Quito: ORSTOM.
- GRILLO, E. 1991. Visión endógena de la cultura andina. En *Cultura agrícola agrocéntrica*, G. M. Greslou, pp. 49-65. Lima: PRATEC.
- MAMANI, M. 2002. El rito agrícola de Pachallampi y la música en Pachama, precordillera de Parinacota. *Revista Musical Chilena* 56/198: 45-62.
- MATOS, R. 1984. El proceso de desarrollo de la cultura andina. *Boletín AEPE* 30: 85-87.
- PEÑA, V. 2012. *La cultura andina, su desarrollo histórico y sus obstáculos epistémicos*.
- POLITIS, G. 2003. Tendencias de la etnoarqueología en América Latina. En *Teoría Arqueológica en América del Sur*, eds. G. Politis y R. Peretti, pp. 85-118. Buenos Aires: INCUAPA-CONICET.
- RENFREW, C., P. BAHN. 1993. *Arqueología: teorías, métodos y práctica*. Madrid: Akal.
- SHEPARD, A. O. 1980. *Ceramics for the Archaeologist*. Washington, D. C.: Carnegie Institution of Washington.
- VAN KESSEL, J., P. ENRÍQUEZ. 2000. *La expansión de la frontera agrícola andina hacia arriba, la lucha contra las heladas y granizadas*. Iquique: IECTA.
- VILLALBA, F. F. 2007. *Un estudio funcional de los camellones de Cayambe, sistema agrícola precolombino, en el sector La Tola, de la sierra norte del Ecuador (período de Integración)*. Tesis de licenciatura. Guayaquil: ESPOL.

RESEARCH ADVANCE

**TERMOLUMINISCENCIA VS. ARQUEOMAGNETISMO:  
DATACIÓN ABSOLUTA DE FRAGMENTOS CERÁMICOS  
PREHISPÁNICOS DE LOS ANDES NOROCCIDENTALES  
(PIEDRAS BLANCAS, MEDELLÍN, COLOMBIA)**

*Thermoluminescence vs. Archaeomagnetism: Absolute Dating of  
Prehispanic Pottery Fragments from the Northwestern Andes  
(Piedras Blancas, Medellin, Colombia)*

**Mauricio Obregón,<sup>1</sup> Ángel Ramírez Luna,<sup>2</sup>  
Avto Goguitchaichvili,<sup>3</sup> Rubén Cejudo,<sup>3</sup> Juan Morales,<sup>3</sup>  
Miguel Cervantes-Solano,<sup>3</sup> Catriel Greco<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Estudios Antropológicos, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México

<sup>2</sup> Laboratorio de Termoluminiscencia, Instituto de Geofísica, UNAM, México

<sup>3</sup> Servicio Arqueomagnético Nacional, Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, UNAM, México

<sup>4</sup> CONICET, Universidad de San Luis, Argentina

(avto@geofisica.unam.mx)

**RESUMEN.** *Las dataciones absolutas realizadas tanto mediante arqueomagnetismo como por termoluminiscencia ofrecen aportaciones cronológicas importantes debido a que la datación se hace directamente sobre el objeto quemado. Esto no sucede así con la datación por radiocarbono, que es el método más utilizado en arqueología. En este trabajo hemos determinado la arqueointensidad absoluta geomagnética registrada en fragmentos cerámicos provenientes de los Andes noroccidentales (Colombia), los cuales habían sido previamente datados mediante el método de termoluminiscencia. Las muestras estudiadas consisten en un fragmento cerámico de olla asociado a un contexto doméstico y otro fragmento de volante de uso troncocónico, con decoración incisa fina rellena de pasta blanca, hallados en el sitio arqueológico Piedras Blancas (Medellín, Colombia). Los intervalos de edades obtenidos mediante el método arqueomagnético son relativamente amplios debido a la escasa precisión de la curva de referencia de variación secular para el intervalo de edad considerado. En cambio, la termoluminiscencia aporta edades absolutas mejor definidas y de mayor precisión.*

**PALABRAS CLAVE.** *Métodos de datación absoluta; termoluminiscencia; arqueomagnetismo; Medellín; Colombia; Andes noroccidentales.*

**ABSTRACT.** *Absolute dating by means of archaeomagnetism and thermoluminescence offer important chronological contributions because burned objects are dated directly. This is not true for the most common absolute dating method used in archaeology today, radiocarbon dating. In this survey we have determined the absolute geomagnetic archaeointensity recorded in ceramic fragments from the northwestern Andes (Colombia) which had previously been dated using thermoluminescence. The samples studied consist of a ceramic pot fragment associated with a domestic context and a truncated-cone shaped spindle whorl fragment with thin incised decoration and filled with white paste found at the Piedras Blancas archaeological site (Medellin, Colombia). The age ranges obtained by the archaeomagnetic method are relatively high due to the insufficient precision of the secular variation reference curve for the age interval considered, while thermoluminescence provides better defined and more accurate absolute ages.*

*Recibido: 14-6-2019. Aceptado: 21-6-2019. Publicado: 24-6-2019.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Kirby Farah.

Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/4205>.

**KEYWORDS.** Absolute dating methods; thermoluminescence; archaeomagnetism; Medellín; Colombia; northwestern Andes.

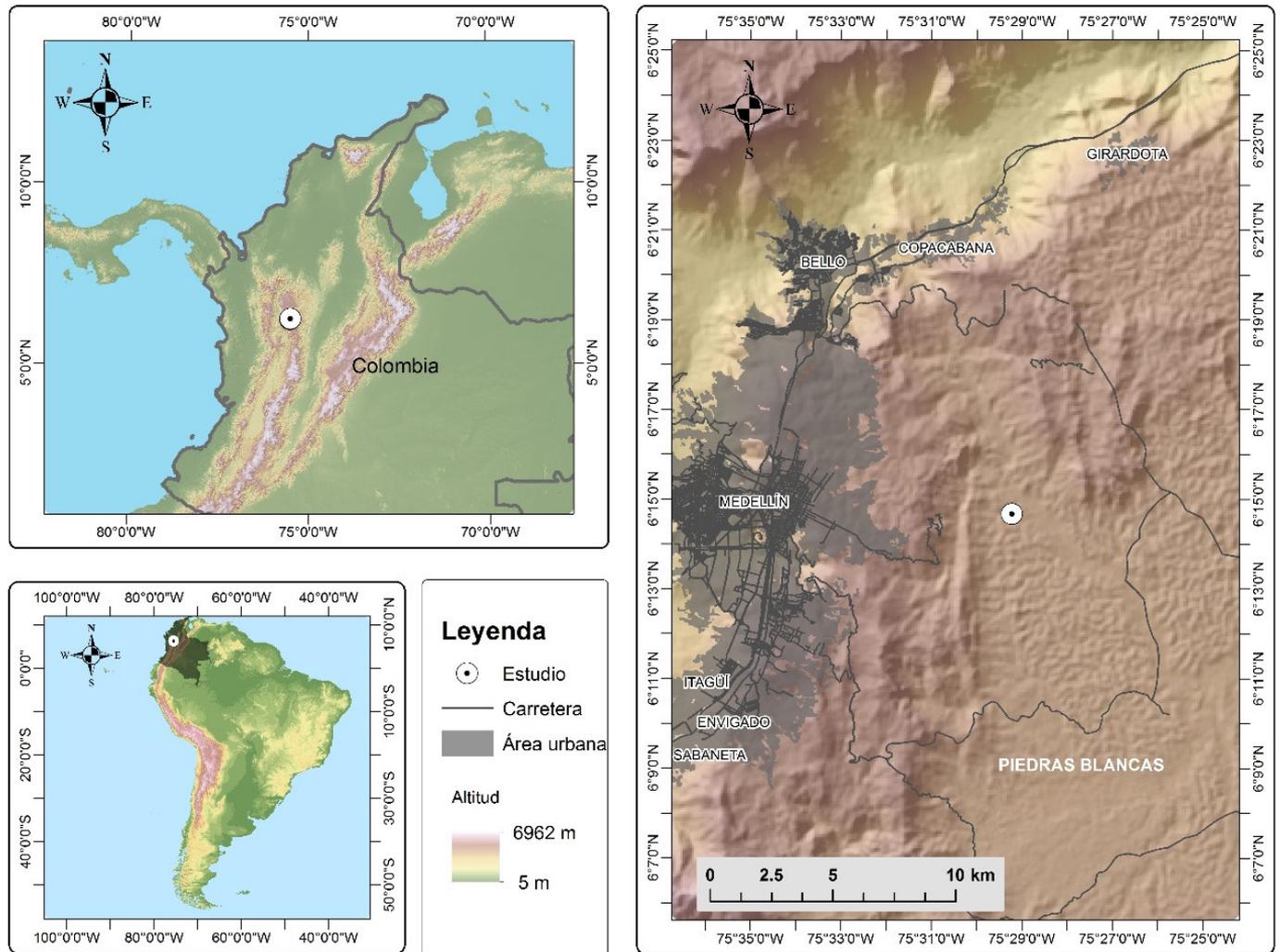


Figura 1. Mapa de localización de los sitios donde se obtuvieron las muestras.

## INTRODUCCIÓN

En cualquier ejercicio de datación arqueológica, el tema más crítico es la existencia irrefutable de la relación entre el contexto de la muestra utilizada para la datación (fragmentos de cerámica entre otros materiales) y la datación radiométrica asociada (Goguitchaichvili *et al.* 2019). En este sentido, Waterbolk (1983) introdujo la prueba de grado de certeza para juzgar la asociación muestra-eventos, definiendo los siguientes grados: a) *certeza total*: la muestra y los eventos constituyen el mismo objeto arqueológico; b) *alta probabilidad*: existencia de una relación funcional directa entre el material orgánico (muestra) y los hallazgos arqueológicos de diagnóstico; c) *probabilidad media*: sin relación funcional pero el contexto aporta evidencia a

favor de su asociación; d) *posibilidad razonable*: asociación incierta en la misma matriz sedimentaria.

Respecto de la asociación con la cerámica Palamarczuk (2014), reconoce cuatro grados de asociación entre las dataciones y la cerámica: I) *alta probabilidad*: relación funcional directa entre la cerámica y la fecha del evento; II) *probabilidad media*: fragmentos con un alto grado de reensamblaje asociado con un piso de ocupación; III) *posibilidad razonable*: fragmentos dispersos en la matriz sedimentaria o incluso sobre un piso de ocupación, pero en cantidad escasa; IV) *asociación insignificante*: baja e incierta presencia de material cerámico.

Bajo estas premisas, el método de datación más utilizado en arqueología desde los años 50 del siglo pasado, la datación por radiocarbono, es incapaz de datar el artefacto arqueológico de manera directa. Sin em-

bargo, las metodologías de datación arqueomagnética y por termoluminiscencia ofrecen, en principio, la posibilidad de obtener dataciones absolutas del momento de elaboración del objeto (del enfriamiento en el caso del arqueomagnetismo). En este trabajo hemos determinado la arqueointensidad absoluta geomagnética registrada en fragmentos cerámicos provenientes de los Andes noroccidentales (Colombia), los cuales habían sido previamente datados mediante el método de termoluminiscencia. Se obtuvieron edades a partir del método arqueomagnético y se comparan con las edades previas.

## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO Y DETALLE DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

La evolución cultural de las sociedades indígenas de Colombia, desde los cazadores primitivos hasta las grandes civilizaciones, se vio interrumpida por la expansión y conquista europea durante el siglo XVI. La arqueología del continente americano está dominada por dos áreas principales: en el norte tenemos el área de Mesoamérica, constituida por el sureste de México, Guatemala y parte de Honduras; mientras que al sur está el área de los Andes centrales, formada por Perú, el noroeste de Bolivia y algunas regiones de Ecuador, Argentina y Chile. En estas áreas evolucionaron grandes civilizaciones indígenas desde aproximadamente el 2000 a. C. hasta la conquista.

En condiciones climáticas y ambientales a veces muy adversas, los pueblos aborígenes de México y Perú crearon grandes estados y sistemas económicos muy eficientes. Su arquitectura, organización social, relaciones comerciales, religión y cosmología, artesanías y artículos de lujo dan testimonio de un nivel tecnológico, intelectual y artístico muy destacado (Bennett 1944; Lumbreras 1981; Reichel-Dolmatoff 1965, 1978; véase también Cejudo *et al.* 2019). En medio de estas dos grandes regiones de civilizaciones aborígenes, se extiende la llamada Área Intermedia, formada por América central, Colombia y partes de Venezuela y Ecuador. En esta región no hay evidencia de la existencia de grandes imperios, ni ciudades extensas, ni palacios, ni fortalezas, ni templos monumentales como en Mesoamérica y los Andes centrales. Sin embargo, según lo descrito magistralmente por Reichel-Dolmatoff (1965, 1996), la importancia de sus restos arqueológicos está fuera de toda duda. La posición geográfica del territorio colombiano le permitió convertirse en una especie de puen-

te, un tipo de zona de contacto entre los dos centros de civilización avanzada que se habían desarrollado hacia el norte y el sur.

En general se puede señalar que los contextos domésticos prehispánicos en los Andes noroccidentales corresponden, con frecuencia, a pequeñas geoformas planas (< 1 ha) naturales o antrópicas, distribuidas espaciadamente en el paisaje montañoso de las laderas y valles andinos (Obregón *et al.* 2004). En estos lugares, a partir de pequeñas excavaciones o de recorridos de superficie, se encontraron fragmentos cerámicos que se distribuyen en el espacio plano de la geoforma, generalmente formando patrones reconocibles vinculados a la localización de las antiguas viviendas prehispánicas (Obregón 2008). Los fragmentos corresponden en su mayoría a cerámica utilitaria doméstica (de servicio y culinaria) presentando en algunos casos huellas de uso tales como hollín o ahumado. En estos lugares, cuando no predominan los procesos erosivos, los fragmentos se encuentran enterrados dentro de una matriz de suelo orgánico (de negro a pardo) que conforma los horizontes superiores del perfil edáfico.

Al parecer, las antiguas viviendas fueron elaboradas enteramente con materiales perecederos, usualmente sin basamentos o muros de piedra, por lo que solo es posible identificarlas a partir de atributos del suelo tales como la compactación y el color, las huellas de poste y la distribución misma de las basuras cerámicas secundarias que con frecuencia delimitan su contorno (Obregón 2008). Las muestras analizadas en este estudio provienen de lugares como estos. Desde varios siglos antes de nuestra era y hasta la invasión española durante el siglo XVI d. C., estos lugares fueron ocupados por sociedades agricultoras (yuca, fríjol, maíz) con sistemas de movilidad reducida y patrones de asentamiento poco centralizados, las cuales elaboraban cerámica y orfebrería muy refinadas, además de cestería, tejidos (algodón, palmas) y sal. Tenían, hasta donde sabemos, estructuras políticas poco jerarquizadas y bastante diversas, articuladas a sistemas de intercambio de bienes/agentes a escala regional (Obregón 2008). Sus estructuras simbólicas al parecer podrían estar vinculadas a diversos sistemas de prácticas chamánicas y ontologías animistas. Si juzgamos por los datos del siglo XVI d. C., existió en esta región una enorme diversidad cultural, manifiesta en las diversas lenguas, costumbres y sistemas de organización que registraron las avanzadas invasoras ibéricas. Respecto a la periodización y la cronología, los contextos habitacionales de donde provienen las muestras analizadas podrían ordenarse en dos gran-

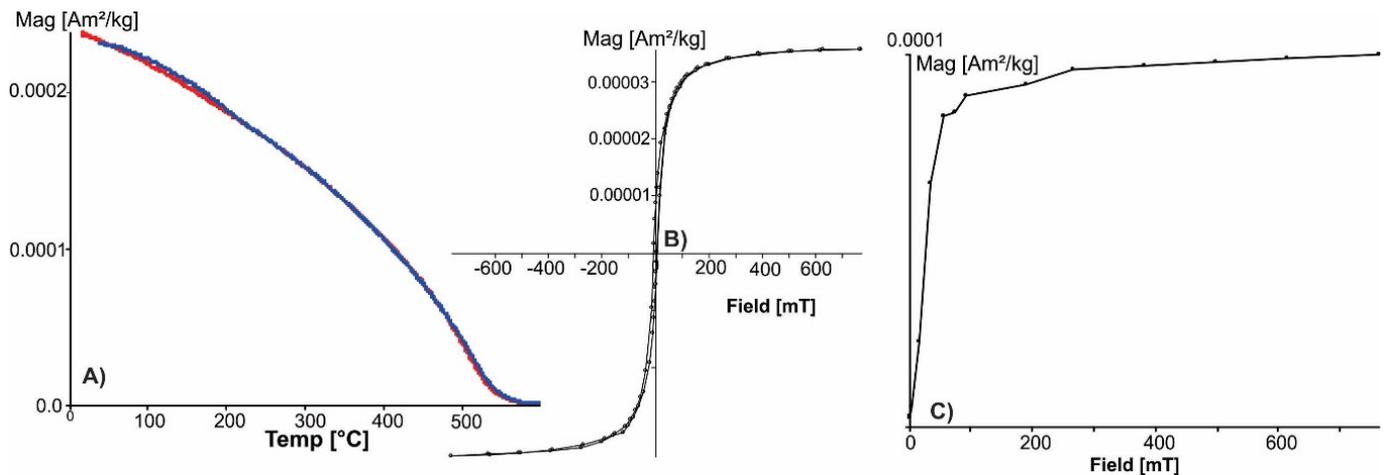


Figura 2. Resumen de los resultados de los experimentos de magnetismo en rocas. Curvas de susceptibilidad en función de la temperatura, histéresis magnética y curvas de adquisición de magnetización remanente (MRI).

des conjuntos denominados tradicionalmente como «tempranos» y «tardíos». Entre un periodo y otro es posible registrar cambios estilísticos en la cerámica y la orfebrería, así como en algunos indicadores regionales de crecimiento demográfico y de centralización de los asentamientos. Con importantes variaciones regionales, los primeros, es decir los tempranos, podrían corresponder al primer milenio de nuestra era, mientras los segundos se ubican con posterioridad al siglo XI, llegando hasta el XVI.

Las muestras analizadas corresponden a varios fragmentos de artefactos cerámicos prehispánicos recuperados en diversas intervenciones arqueológicas realizadas sobre algunos contextos localizados en los Andes noroccidentales, en Colombia. Tres de los fragmentos analizados pertenecen a partes de recipientes cerámicos prehispánicos asociados a diversas actividades domésticas. Uno de los fragmentos corresponde a una parte de un volante de huso (malacate) recuperado en un lugar de habitación. Todas las muestras provienen de antiguos lugares de habitación prehispánicos, localizados en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas (latitud  $6^{\circ} 14' 40''$  N, longitud  $75^{\circ} 29' 13''$  O, 2400 m s. n. m.), en la Cordillera Central, en el municipio de Medellín, departamento de Antioquía, Colombia (fig. 1).

## EXPERIMENTOS MAGNÉTICOS

Se llevó a cabo un análisis completo de magnetismo de rocas para revelar los portadores magnéticos y estimar su estabilidad térmica. Estos experimentos consis-

tieron en el registro continuo de curvas de magnetización a saturación frente a temperatura, ciclos de histéresis (fig. 2) y experimentos de adquisición de magnetización remanente (MRI) asociados con una balanza de Curie a campo variable (VFTB). Las curvas de adquisición de MRI se registraron en un campo de aplicación máxima de 0,7 T. Los parámetros de histéresis se determinaron después de las correcciones paramagnéticas y diamagnéticas. Se utilizó el software *RockMag Analyzer 1.0* para el análisis de datos.

Las curvas termomagnéticas continuas se obtuvieron calentando muestras hasta  $580^{\circ}\text{C}$  y enfriándolas a temperatura ambiente. La velocidad de calentamiento y enfriamiento se estableció en  $20^{\circ}\text{C}$  por minuto durante todo el ciclo. La magnetización remanente se midió utilizando un magnetómetro de giro *AGICO JR6*, mientras que un desmagnetizador térmico de doble cámara *ASC TD48* sirvió para desmagnetizar y remagnetizar las muestras durante los experimentos de intensidad absoluta utilizando el método de Thellier y Thellier (1959) modificado por Coe *et al.* (1978). El campo controlado por el laboratorio se estableció en  $50\ \mu\text{T}$ , con una precisión de  $0,3\ \mu\text{T}$  o menos. Todos los fragmentos de cerámica se dividieron en seis fragmentos y se orientaron dentro de pastillas de sal comprimida en seis posiciones diferentes para reducir los efectos de la anisotropía magnética (Morales *et al.* 2001). Los experimentos de ritmo de enfriamiento se realizaron siguiendo un procedimiento modificado del descrito por Chauvin *et al.* (2000). La duración del enfriamiento lento fue de aproximadamente 7 h.

Las muestras analizadas mostraron curvas de magnetización de saturación vs. temperatura reversibles con

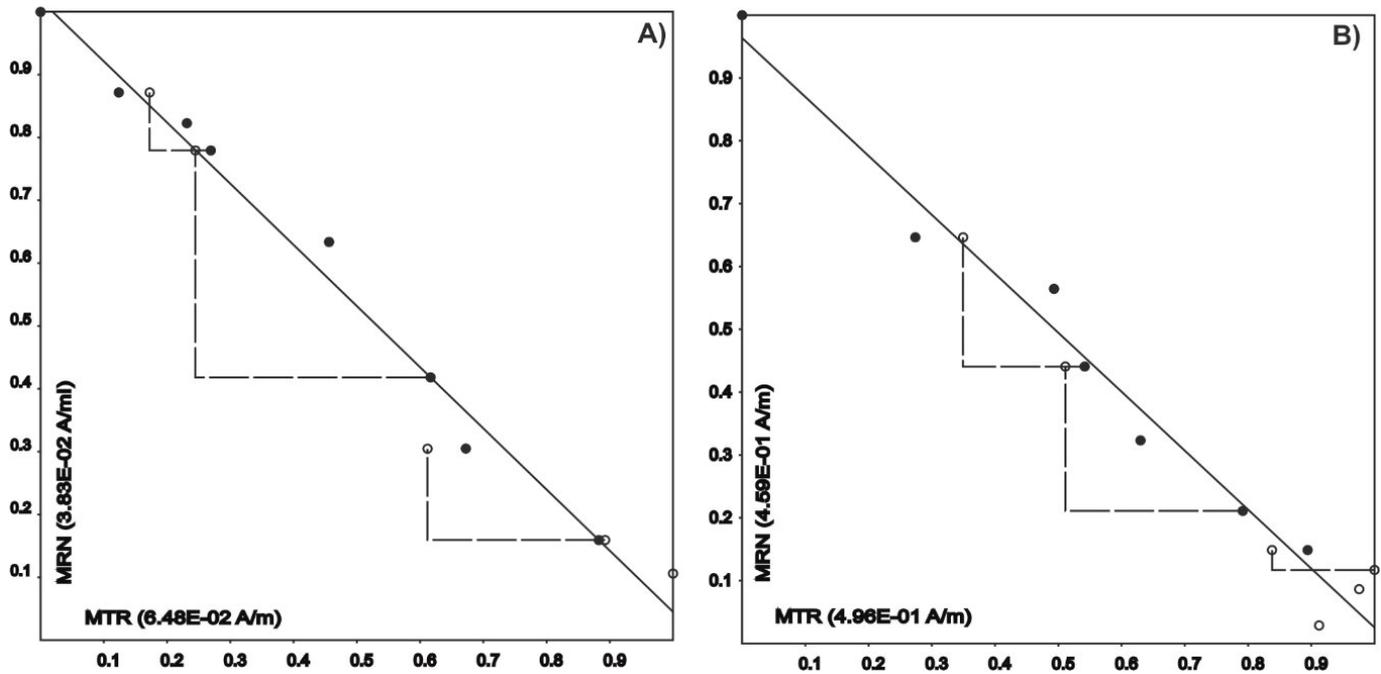


Figura 3. Diagramas de Arai de los experimentos de paleointensidad según el método de Thellier y Thellier (1959) modificado por Coe *et al.* (1978).

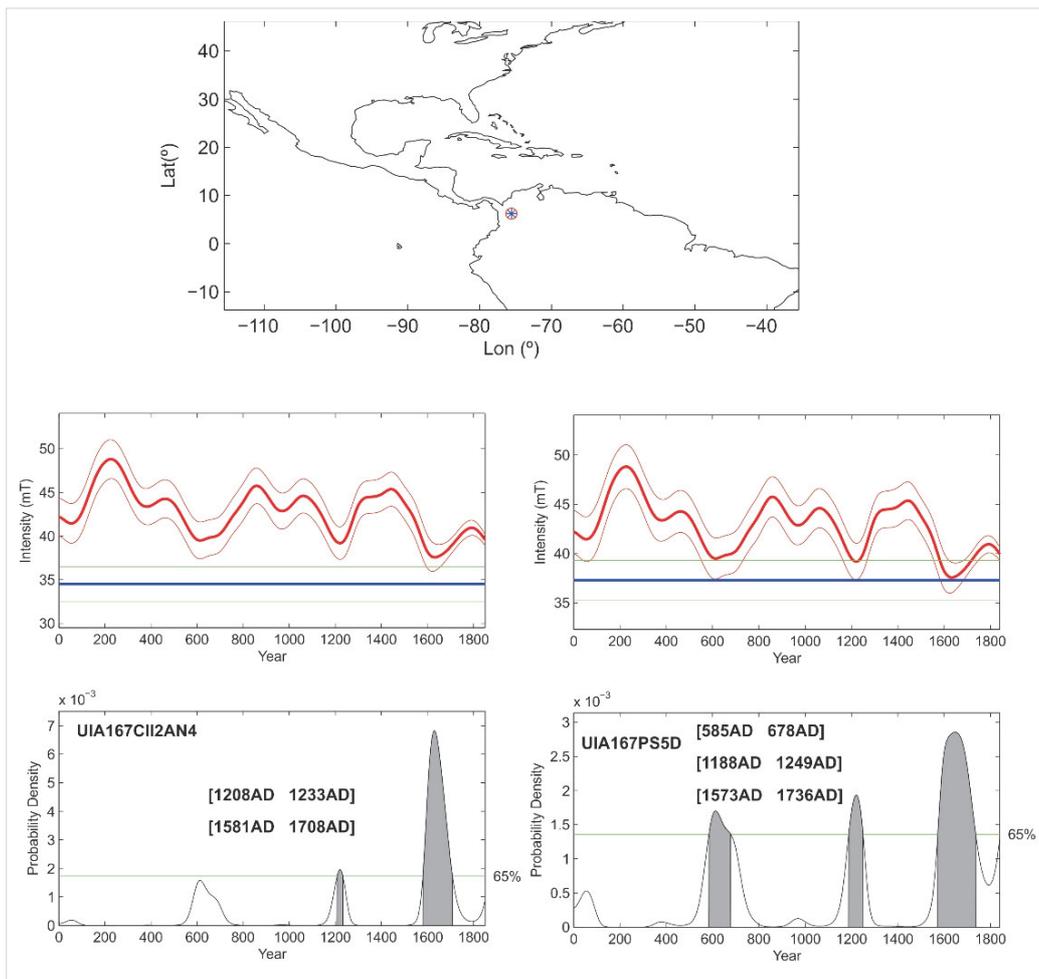


Figura 4. Dataciones. Se muestran las gráficas de probabilidad combinada al 95 % de confianza; dentro de los corchetes se indican los intervalos de edad más probable. Estas gráficas fueron hechas con la herramienta de *Matlab* ARCHAEO-DATING de Pavón Carrasco *et al.* (2011).

Tabla 1. Resumen de los resultados de la datación mediante el método arqueomagnético y su comparación con las edades obtenidas por termoluminiscencia. AI es el valor de la arqueointensidad que se obtuvo en los experimentos y que se utilizó para la datación.

Código	Descripción	Cronología relativa	Resultados Termoluminiscencia	Datación arqueomagnética
UIA167CII2AN4	Fragmento cerámico de olla asociado a un contexto doméstico	Periodo Tardío: entre los siglos XII y XVI d. C. Piedras Blancas, Medellín, Colombia.	En el mismo nivel de excavación, en diferentes cuadrículas del mismo corte de excavación, se fecharon otros dos fragmentos cerámicos con los siguientes resultados: <ul style="list-style-type: none"> <li>MED2 (UIA167CII4FN4): <b>1574 ± 32 d. C.</b></li> <li>MED6 (UIA167CII2BN4): <b>1632 ± 63 d. C.</b></li> </ul>	AI = 34.5 ± 2.6 $\mu T$  <b>1208–1233 d.C.</b>  <b>1581–1708 d.C.</b>
UIA167PS5D	Fragmento de volante de uso troncocónico, con decoración incisa fina rellena de pasta blanca	Periodo Tardío: entre los siglos XII y XVI d. C. Piedras Blancas, Medellín, Colombia.	Este fragmento fue fechado directamente con el siguiente resultado: <ul style="list-style-type: none"> <li>MED10: <b>1505 ± 24 d.C.</b></li> </ul>	AI = 37.3 ± 24 $\mu T$  <b>585–678 d.C.</b>  <b>1188–1249 d.C.</b>  <b>1573–1736 d.C.</b>

una sola fase ferromagnética, caracterizada por temperaturas de Curie de alrededor de 559 °C, indicativas de titanomagnetita pobre en Ti (fase casi magnetita). Las mediciones de histéresis magnética proporcionaron algunos parámetros clave como la magnetización de la saturación, la remanencia de la saturación, la coercitividad y la coercitividad de la remanencia. Las relaciones de histéresis indican un comportamiento característico de los minerales magnéticos con dominio magnético pseudosencillo. Según Dunlop (2002), este comportamiento también puede interpretarse como una mezcla de granos no interactivos de dominio sencillo y con granos de dominios múltiples.

Las curvas de MRI correspondientes muestran evidencia de una fase ferromagnética de coercitividad baja a moderada, ya que la saturación se alcanza entre 250 y 300 mT. Después de analizar la estabilidad térmica y magnética de los minerales magnéticos presentes en las muestras, solo doce muestras pertenecientes a dos fragmentos distintos dieron lugar a determinaciones fiables bajo los criterios de selección propuestos por Goguitchaichvili *et al.* (2018) (fig. 3).

## PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

En la actualidad existen curvas de variación secular de referencia locales para distintas regiones del mundo, siendo las más importantes las de Europa y Asia. Un esfuerzo considerable se ha realizado también en

Mesoamérica (Goguitchaichvili *et al.* 2018; Hernández-Quintero *et al.* 2018) y América del Sur (Goguitchaichvili *et al.* 2019; Gogorza *et al.* 2017) abarcando el vasto territorio comprendido entre Argentina, Brasil, Chile, Bolivia y algunas partes de Perú. Sin embargo, para Colombia y zonas aledañas aún no existe un registro fiable; por tal motivo se recurre a modelos matemáticos que infieren las curvas de variación secular sintéticas para subsanar aquellas porciones que no cuentan con la suficiente acumulación de datos, obteniendo resultados en ocasiones muy satisfactorios. La datación arqueomagnética utilizando el modelo más reciente y fiable, *SHADIF14K* de Pavón-Carrasco *et al.* (2011, 2014), arroja un intervalo de edades entre 1581-1708 d. C. (fig. 4) según la muestra UIA167CII2AN4 (fragmento cerámico de olla asociado a un contexto doméstico).

En base a la cronología relativa del periodo del contexto arqueológico, esta edad se ubicaría entre los siglos XII y XVI d. C. (tabla 1). En el mismo nivel de excavación, en diferentes cuadrículas del mismo corte de perfil, se fecharon por medio de termoluminiscencia otros dos fragmentos cerámicos con los siguientes resultados: 1574 ± 32 y 1632 ± 63 d. C.

En el caso de la muestra UIA167PS5D (fragmento de volante de uso troncocónico, con decoración incisa fina rellena de pasta blanca), la datación arqueomagnética produce tres intervalos posibles: 585-678, 1188-1249 y 1573-1736 d. C. Este fragmento fue fechado de manera directa por medio de la termoluminiscencia en 1505 ± 24 d. C. En este contexto, parece razonable

afirmar que el tercer intervalo más reciente, proporcionado por el arqueomagnetismo, es el más probable.

Derivado de la comparación de las dataciones por medio del arqueomagnetismo y la termoluminiscencia, se puede concluir lo siguiente:

- Las muestras analizadas tienen un comportamiento termomagnético apto para las determinaciones absolutas arqueomagnéticas mediante la metodología tipo Thellier de doble calentamiento.

- El mineral magnético responsable de la magnetización remanente es la titanomagnetita pobre en titanio (casi magnetita).

- Los arqueólogos ubican estos fragmentos cerámicos entre los siglos XII y XVI d. C., mientras que nuestras dataciones apuntan al siglo XVI d. C.

- Los intervalos de edades obtenidos mediante el método arqueomagnético son relativamente altos de-

bido a la insuficiente precisión de la curva de referencia de la variación secular para el intervalo de edad considerado.

- La termoluminiscencia aporta edades absolutas mejor definidas y de mayor precisión.

- Debe de realizarse un esfuerzo considerable para obtener un registro fiable de la variación de campo magnético terrestre en Colombia para los últimos dos mil años.

### Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de los proyectos UNAM-DGAPA-PAPIIT IN101717 y, parcialmente, CONACYT n.º 252149.

## REFERENCIAS

- BENNETT, W. C. 1944. *Archaeological Regions of Colombia: A Ceramic Survey*. New Haven: Yale University Publications in Anthropology 30.
- COE, R. S., S. GROMMÉ, E. A. MANKINEN. 1978. Geomagnetic paleointensities from radiocarbon-dated lava flows on Hawaii and the question of the Pacific nondipole low. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 83/B4: 1740-1756.
- DUNLOP, D. J. 2002. Theory and application of the Day plot ( $M_{is}/M_s$  versus  $H_{cr}/H_c$ ) 1. Theoretical curves and tests using titanomagnetite data. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 107/B3: EPM-4.
- GOGORZA, C., C. A. PAGE, A. GOGUITCHAICHVILI, C. GRECO, J. MORALES, A. RAPALINI. 2017. Aportes a la cronología absoluta de la estancia jesuítica de Alta Gracia (Córdoba, Argentina): estudio arqueomagnético de la baldosa de la parroquia Nuestra Señora de la Merced. *Arqueología Iberoamericana* 35: 29-36. <http://purl.org/aia/355>.
- GOGUITCHAICHVILI, A., C. GRECO, R. GARCÍA RUIZ, L. PEREYRA DOMINGORENA, R. CEJUDO, J. MORALES, C. GOGORZA, C. SCATTOLIN, M. TARRAGÓ. 2019. First archaeointensity reference paleosecular variation curve for South America and its implications for geomagnetism and archaeology. *Quaternary Research* 92/1: 81-97. <https://doi.org/10.1017/qua.2018.119>.
- GOGUITCHAICHVILI, A., R. G. RUIZ, F. J. PAVÓN-CARRASCO, J. J. M. CONTRERAS, A. M. S. ARECHALDE, J. URRUTIA-FUCUGAUCHI. 2018. Last three millennia Earth's Magnetic field strength in Mesoamerica and southern United States: Implications in geomagnetism and archaeology. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 279: 79-91.
- HERNÁNDEZ-QUINTERO, E., A. GOGUITCHAICHVILI, R. GARCÍA-RUIZ, M. CERVANTES-SOLANO, G. CIFUENTES-NAVA. 2018. Más de 100 años ininterrumpidos de registro geomagnético en México: implicaciones en la datación absoluta de algunos edificios históricos. *Arqueología Iberoamericana* 39: 36-43. <http://purl.org/aia/3904>.
- LUMBRERAS, L. G. 1981. *Arqueología de la América Andina*. Lima: Editorial Milla Batres.
- MORALES, J., A. GOGUITCHAICHVILI, J. URRUTIA-FUCUGAUCHI. 2001. A rock-magnetic and paleointensity study of some Mexican volcanic lava flows during the Latest Pleistocene to the Holocene. *Earth, Planets and Space* 53/9: 893-902.
- OBREGÓN, M. 2008. *Unidades habitacionales y cambio social. Una mirada comparativa a contextos del área intermedia en Mesoamérica*. Tesis para obtener el grado de maestro en Antropología. Facultad de Filosofía y Letras e Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- OBREGÓN, M., L. C. CARDONA, L. GÓMEZ. 2004. *Ocupación y cambio social en los territorios del Parque Regional Arví*. Contrato 5014. Informe final de Investigación. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA). Copia disponible en CORANTIOQUIA, Medellín, Colombia.

- PALAMARCZUK, V., A. ÁLVAREZ LARRAIN, M. S. GRIMOLDI. 2014. La alfarería de inicios del segundo milenio en Yocavil. El «problema San José» y las tipologías cerámicas. *Arqueología* 20: 107-134.
- PAVÓN-CARRASCO, F. J., M. L. OSETE, J. M. TORTA, A. DE SANTIS. 2014. A geomagnetic field model for the Holocene based on archaeomagnetic and lava flow data. *Earth and Planetary Science Letters* 388: 98-109.
- PAVÓN-CARRASCO, F. J., J. RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, M. L. OSETE, J. M. TORTA. 2011. A Matlab tool for archaeomagnetic dating. *Journal of Archaeological Science* 38/2: 408-419.
- REICHEL-DOLMATOFF, G. 1965. *Colombia. Ancient Peoples and Places* 44. Londres: Thames & Hudson.
- REICHEL-DOLMATOFF, G. 1978. Colombia Indígena: Período Prehispánico. En *Manual de Historia de Colombia*, eds. J. G. Cobo y S. Mutis, vol. 1, pp. 31-114. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura.
- REICHEL-DOLMATOFF, G. 1996. *Arqueología de Colombia: un texto introductorio*. Bogotá. 1914 pp.
- THELLIER, E., O. THELLIER. 1959. Sur l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé historique et géologique. *Annales de Géophysique* 15: 285-376.
- WATERBOLK, H. T. 1983. Ten guidelines for the archaeological interpretation of radiocarbon dates. En *Proceedings of the First International Symposium 14 C and Archaeology (Groningen, 1981)*, vol. 8, pp. 57-70.

RESEARCH NOTE

## MIDIENDO EL GRADO DE DESARROLLO URBANO A TRAVÉS DEL REGISTRO FUNERARIO

### *Measuring the Degree of Urban Development through the Mortuary Record*

*Pascual Izquierdo-Egea*

Laboratory of Theoretical Archaeology, Graus, Spain  
([arqueologia@laiesken.net](mailto:arqueologia@laiesken.net))

**RESUMEN.** *Una nueva técnica estadística permite medir el grado o nivel de desarrollo urbano a través del registro funerario. Constituye otro firme paso de la arqueología de los fenómenos sociales a la hora de inferir la evolución temporal de los parámetros que explican el comportamiento de las sociedades antiguas. Como en otros casos, se aporta la evidencia material de la Mesoamérica prehispánica para contrastar y validar empíricamente sus resultados.*

**PALABRAS CLAVE.** *Desarrollo urbano; registro funerario; arqueología; fenómenos sociales.*

**ABSTRACT.** *A new statistical method allows one to measure the degree or level of urban development through the mortuary record. It is another firm step in the archaeology of social phenomena when inferring the parameters that explain the behavior of ancient societies. As in other cases, the material evidence from pre-Hispanic Mesoamerica is provided to empirically compare and validate its results.*

**KEYWORDS.** *Urban development; mortuary record; archaeology; social phenomena.*

## INTRODUCCIÓN

Esta nueva técnica estadística fue concebida y probada recientemente, en concreto a finales de octubre de 2018. Completa una serie de nueve parámetros empíricos que miden el comportamiento de las sociedades antiguas a lo largo del tiempo a partir de la información contenida en los restos materiales de sus registros funerarios. Dichas variables permiten conocer de forma objetiva, gracias a la observación cuantitativa, aspectos esenciales de las sociedades del pasado tales como el estado de la economía mostrado por la riqueza relativa (1), la desigualdad social (2), la conflictividad (3), la demografía según la población representada (4), el nivel de recursos disponibles (5), el índice de cambio cultural (6), el riesgo de colapso (7), el riesgo de guerra (8) y el grado de desarrollo urbano (9).



Figura 1. Mapa de Mesoamérica. Sitios citados, de oeste a este: 1) cuenca del río Balsas (México), 2) Monte Albán (México), 3) Uaxactún (Guatemala) y 4) Barton Ramie (Belice). El primero suministra una serie temporal completa abarcando desde el Preclásico Medio hasta el Posclásico Tardío.

*Recibido: 16-6-2019. Aceptado: 20-6-2019. Publicado: 30-6-2019.*

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Michelle Young.  
Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/4206>.

Estos indicadores estadísticos suministran una visión científica bastante completa de la evolución económica y social de las sociedades antiguas que puede contrastarse con otras fuentes de información fiables para confirmar su veracidad. Todos ellos conforman la *arqueología de los fenómenos sociales* (Izquierdo-Egea 2016a, 2016b, 2016c, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d; Flores e Izquierdo 2018), un campo de investigación vanguardista que está convirtiendo a la arqueología en una verdadera disciplina científica.

Como en el caso de los demás parámetros publicados, esta nueva técnica estadística ha demostrado ser efectiva a la hora de detectar momentos críticos en el desarrollo de las sociedades antiguas. Ha sido probada empíricamente aplicándola al registro funerario de la Mesoamérica prehispánica, confirmando su fiabilidad al cuantificar el abandono de las ciudades mayas durante el Clásico Tardío/Terminal: Uaxactún, Barton Ramie (Rathje 1970, 1973), K'axob (Gwyn 2016); además de Monte Albán (González Licón 2003, 2011) y la cuenca del río Balsas. Aunque aquí se aportan evidencias de la Mesoamérica prehispánica provenientes del registro funerario recuperado en la cuenca del río Balsas (Maldonado 1980), también ha sido probada con éxito en civilizaciones tan dispares como la argárica de la Edad del Bronce o la ibérica del siglo V antes de nuestra era, entre otras muchas que verán la luz más adelante. En todos esos casos se observó cuantitativamente cómo este nuevo índice mostraba con claridad y precisión tanto el auge como el declive de las ciudades antiguas.

## LA ECUACIÓN DEL DESARROLLO URBANO

Esta nueva ecuación mide el grado de desarrollo urbano de una sociedad a partir de su registro funerario. Se deduce al combinar la ecuación del cambio cultural (1), ya publicada (Izquierdo-Egea 2018a), y la de la conflictividad social (2) en función de la población representada y los recursos disponibles (Izquierdo-Egea 2017a). Todos estos parámetros se expresan como índices de variación temporal. Se obtiene así una nueva fórmula, inédita hasta ahora (3).

$$iW = iA \cdot iR \quad (1)$$

$$iC = \frac{iP}{iA} \quad (2)$$

Si consideramos el desarrollo urbano como un cambio cultural donde los recursos disponibles sustituyen a la riqueza relativa, obtenemos la ecuación del desarrollo urbano (4):

$$iW = \frac{iP \cdot iR}{iC} \quad (3)$$

$$iU = \frac{iP \cdot iA}{iC} \quad (4)$$

La variaciones temporales de la población representada ( $iP_t$ ), el nivel de recursos disponibles ( $iA_t$ ) y la conflictividad social ( $iC_t$ ) se calculan dividiendo el valor que toman estos parámetros en un momento dado ( $P_t$ ,  $A_t$ ,  $C_t$ ) por el que presentan en el momento anterior ( $P_{t-1}$ ,  $A_{t-1}$ ,  $C_{t-1}$ ):

$$iP_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (5)$$

$$iA_t = \frac{A_t}{A_{t-1}} \quad (6)$$

$$iC_t = \frac{C_t}{C_{t-1}} \quad (7)$$

## RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MESOAMÉRICA ANTIGUA

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos en la Mesoamérica prehispánica representada por la cuenca del río Balsas, México. Los valores que toma la variable son extremadamente elevados durante el Preclásico Tardío (389.03) y el Clásico Temprano (356.23), manifestando así una extraordinaria pujanza el desarrollo urbano correspondiente a ese dilatado marco temporal. Coincidiendo con el colapso de las civilizaciones mesoamericanas del Clásico Tardío, el desarrollo urbano experimenta un hundimiento absoluto (0.09) que apenas se recupera durante el Posclásico Temprano (6.71), para volver a caer en el Posclásico Tardío (0.17). Como se viene desmostrando de forma fehaciente desde hace años y puede comprobarse en la bibliografía aportada, los datos del registro de la cuenca del Balsas reflejan a nivel material lo que está sucediendo en líneas generales en toda la Mesoamérica prehispánica.

Tabla 1. Parámetros sociales de la serie cronológica prehispánica proveniente de la cuenca del río Balsas, México.

Periodo	R	D	C	P	A	iR	iD	iC	iP	iA	iW	iK	iG	iU
Preclásico Medio	3,34	77,38	23,17	6	0,26									
Preclásico Tardío	150,68	176,99	1,17	6	5,11	45,1138	2,2873	0,0507	1,0000	19,7237	889,81	0,00	0,00	389,03
Clásico Temprano	315,26	52,32	0,17	16	96,41	2,0922	0,2956	0,1413	2,6667	18,8740	39,49	0,07	0,01	356,23
<b>Clásico Tardío</b>	<b>152,73</b>	<b>86,78</b>	<b>0,57</b>	16	<b>28,16</b>	<b>0,4845</b>	<b>1,6586</b>	<b>3,4237</b>	1,0000	<b>0,2921</b>	<b>0,14</b>	<b>7,07</b>	<b>11,72</b>	<b>0,09</b>
Posclásico Temprano	179,13	95,74	0,53	39	72,97	1,1729	1,1032	0,9407	2,4375	2,5913	3,04	0,80	0,36	6,71
Posclásico Tardío	260,32	77,56	0,30	9	30,21	1,4532	0,8101	0,5574	0,2308	0,4140	0,60	0,38	1,35	0,17

R: riqueza relativa; D: desigualdad social; C: conflictividad social; P: población representada; A: nivel de recursos disponibles; iR: índice de riqueza relativa; iD: índice de desigualdad social; iC: índice de conflictividad social; iP: índice de la población representada; iA: índice del nivel de recursos disponibles; iW: índice de White; iK: índice de riesgo de colapso; iG: índice de riesgo de guerra; iU: índice de desarrollo urbano.

## NUEVA LEY DEL CAMBIO CULTURAL

La nueva ecuación del cambio cultural (3), a partir de la cual nace la que mide el grado de desarrollo urbano (iU), permite enunciar la *ley del cambio cultural* en otros términos: el cambio cultural (iW) se producirá cuando mayor sea la población (cuando se haga muy numerosa), acumule gran riqueza (desarrolle una gran actividad económica) y la conflictividad social disminuya considerablemente (sea muy baja): si  $iP \times iR > iC$  entonces  $iW > 1$ .

Al comparar los resultados de iU con iW, dada su proporcionalidad directa, se aprecia que los primeros son más precisos o expresivos al observar cuantitativamente el estado de las sociedades complejas en un momento dado.

## CONCLUSIONES

1. Esta nueva técnica analítica ha sido probada con éxito en la Mesoamérica prehispánica, concretamente a través del registro funerario de la cuenca del río Balsas en México. Como se ha visto, permite observar con mucha más nitidez el verdadero alcance del colapso de las civilizaciones mesoamericanas clásicas. Ocurre lo mismo cuando se aplica a otras sociedades antiguas cuyos resultados verán la luz más adelante.

2. La ecuación del desarrollo urbano prueba que el abandono de las ciudades mayas forma parte de un fenómeno generalizado que afecta a toda Mesoamérica y cuantifica su magnitud.

3. Como consecuencia de lo anterior, se ha deducido una nueva ecuación que permite definir una nueva ley del cambio cultural.

4. Es este otro logro de la *arqueología de los fenómenos sociales* que contribuye a ampliar todavía más su enorme horizonte, tras el cual se vislumbra cada vez con mayor nitidez la transformación de esta arqueología explícitamente científica en una verdadera ciencia predictiva de naturaleza social, capaz no solo de explicar el comportamiento de las sociedades antiguas sino también el de las actuales como pronto veremos.

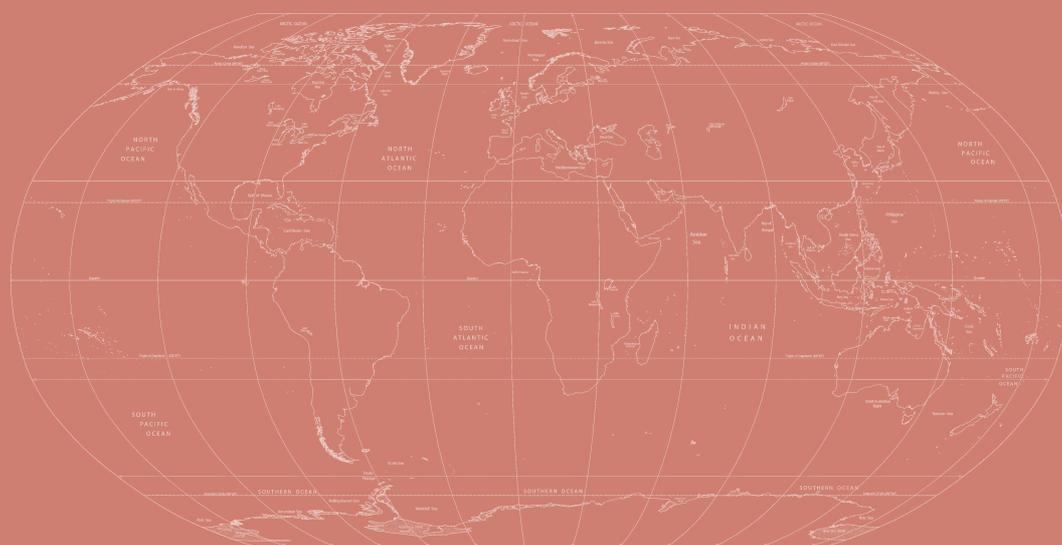
## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- FLORES, J. C., P. IZQUIERDO-EGEA. 2018. Una comparación entre transiciones de fase y conflictos sociales aplicada a las antiguas civilizaciones mesoamericanas. *Arqueología Iberoamericana* 38: 50-54. <http://purl.org/aia/3806>.
- GONZÁLEZ LICÓN, E. 2003. *Social Inequality at Monte Alban, Oaxaca: Household Analysis from Terminal Formative to Early Classic*. Tesis doctoral. University of Pittsburgh.
- GONZÁLEZ LICÓN, E. 2011. *Desigualdad social y condiciones de vida en Monte Albán, Oaxaca*. México, D. F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- GWYN, C. 2016. *Analysis of Mortuary Patterns and Burial Practices in the Classic Period Burials from the Maya Site of K'axob in Belize*. MA Dissertation. Department of Anthropology, University of Houston.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2016a. Calculando el nivel de recursos disponibles a partir del registro funerario mesoamericano. *Arqueología Iberoamericana* 29: 62-67. <http://purl.org/aia/2910>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2016b. Midiendo las fluctuaciones de la economía argárica a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 30: 77-90. <http://purl.org/aia/309>.

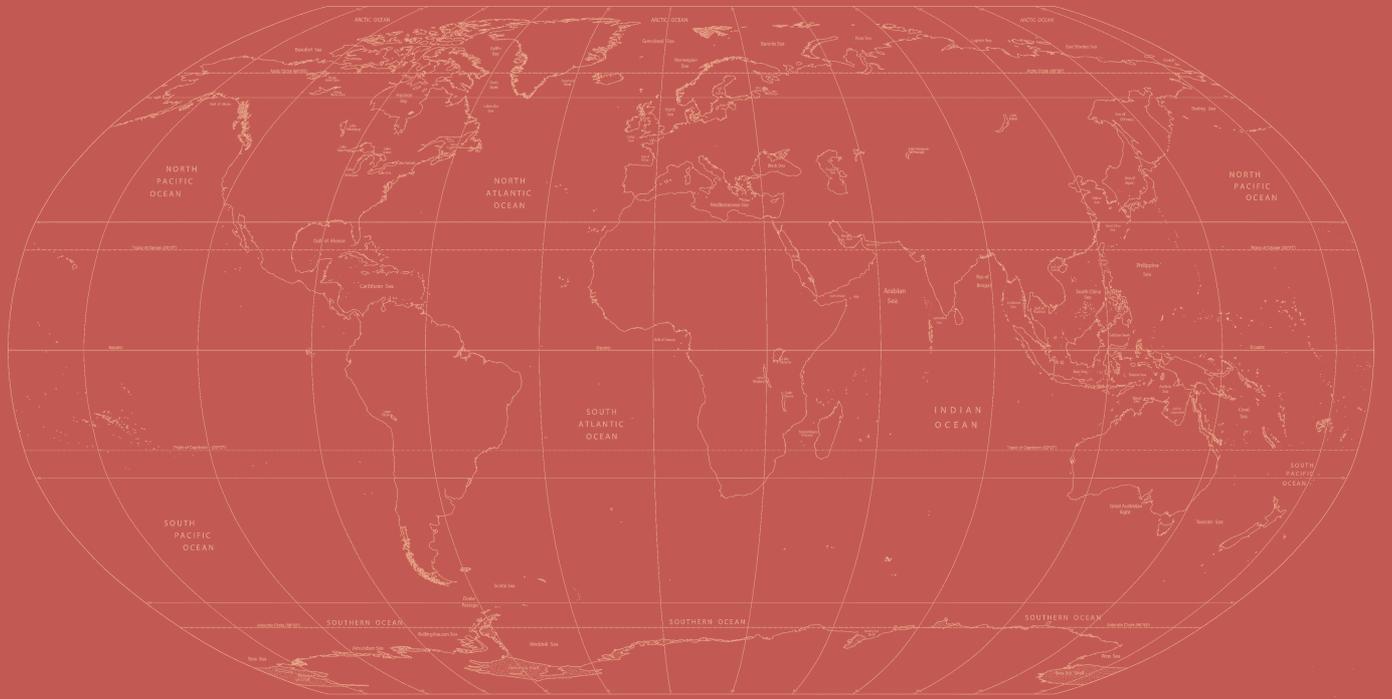
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2016c. Monte Albán y el colapso clásico según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 32: 52-60. <http://purl.org/aia/327>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2017a. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. <http://purl.org/aa/03>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2017b. Corinto y las fluctuaciones de la economía griega durante el siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 36: 87-96. <http://purl.org/aia/3612>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18. <http://purl.org/aia/S203>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23-26. <http://purl.org/aia/S205>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2018c. Una ecuación estadística para medir el riesgo de guerra en la Mesoamérica prehispánica. *Arqueología Iberoamericana* 39: 67-70. <http://purl.org/aia/3907>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. 2018d. Boltzmann y la conexión de la termodinámica con la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 40: 101-104. <http://purl.org/aia/4011>.
- MALDONADO CÁRDENAS, R. 1980. *Ofrendas asociadas a entierros del Infiernillo en el Balsas. Estudio y experimentación con tres métodos de taxonomía numérica*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- RATHJE, W. L. 1970. Socio-political implications of lowland Maya burials: Methodology and tentative hypotheses. *World Archaeology* 1/3: 359-374.
- RATHJE, W. L. 1973. Models for mobile Maya: a variety of constraints. En *The Explanation of Culture Change. Models in Prehistory*, ed. C. Renfrew, pp. 731-757. Londres: Duckworth.



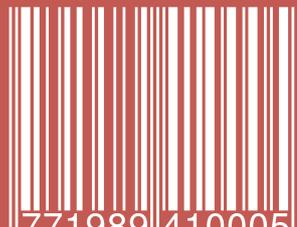
**ARQUEOLOGÍA  
IBEROAMERICANA  
DÉCIMO ANIVERSARIO  
2009-2019**



ACABOSE DE IMPRIMIR  
LA 42.<sup>a</sup> EDICIÓN DE LA REVISTA  
*ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA*  
EL DÍA 30 DE JUNIO DEL AÑO 2019  
EN EL LABORATORIO DE ARQUEOLOGÍA TEÓRICA,  
PINA DE EBRO, ZARAGOZA, ARAGÓN, ESPAÑA,  
COMUNIDAD IBEROAMERICANA DE NACIONES.



ISSN 1989-4104



9 771989 410005