

ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 51 • JUNIO 2023 • AÑO XV • ISSN 1989-4104



OBSERVING THE EVOLUTION OF ARGARIC CIVILIZATION THROUGH THE MORTUARY RECORD (pp. 3-8).

MARCADORES CRONOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS EN EL SITIO TOLA GRANADA, UBICADO EN EL PIEDEMONTE OCCIDENTAL DEL ECUADOR. *Chronological Markers and Constructive Characteristics at the Tola Granada Site, Located in the Western Piedmont of Ecuador* (pp. 9-20).

EL «CHAKAT» DE LA TUMBA II DE YAXCHILÁN, CHIAPAS, UN PROBABLE CETRO ARQUEOLÓGICO. *The “Chakat” from Tomb II of Yaxchilan, Chiapas, a Probable Archaeological Scepter* (pp. 21-28).

ARQUEOLOGÍA DE LA IRREVERSIBILIDAD SOCIAL Y LAS CRISIS ECONÓMICAS. *Archaeology of Social Irreversibility and Economic Crises* (pp. 29-35).

DISTRIBUCIÓN CRONOLÓGICA Y ESPACIAL DEL MATERIAL CERÁMICO PREHISPÁNICO REPORTADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CURSO SUPERIOR DEL RÍO NAPO, ALTA AMAZONÍA ECUATORIANA. *Chronological and Spatial Distribution of Pre-Hispanic Ceramic Materials Reported in the Influence Area of the Upper Napo River, Upper Ecuadorian Amazonia* (pp. 36-45).

NARRATIVAS COMUNICACIONALES SOBRE EL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS EN EL AUSTRO ECUATORIANO. *Communicational Narratives on the Use and Interpretation of Archaeological Sites in Southern Ecuador* (pp. 46-56).

ESTUDIO DEL ORIGEN DE ALGUNAS PIEZAS ARQUEOLÓGICAS ELABORADAS CON OBSIDIANAS PREHISPÁNICAS DE COLOMBIA USANDO FLUORESCENCIA DE RAYOS X. *X-Ray Fluorescence Study on the Origin of Some Archaeological Artifacts Made with Pre-Hispanic Obsidian from Colombia* (pp. 57-67).

CARACTERIZACIÓN ARQUEOMÉTRICA DE FUENTES DE ARCILLA Y CERÁMICA TIPO COSANGA, ECUADOR. *Archaeometric Characterization of Clay Sources and Cosanga Pottery, Ecuador* (pp. 68-77).

REPRESENTACIONES DEL AGUA EN EL PAISAJE ARQUEOLÓGICO DEL SUR ECUATORIANO. *Water Representations in the Archaeological Landscape of Southern Ecuador* (pp. 78-87).

UN NUEVO ÍNDICE BIBLIOMÉTRICO MEJORADO PARA MEDIR CON MAYOR OBJETIVIDAD LA RELEVANCIA CIENTÍFICA DE LAS REVISTAS ACADÉMICAS. *A New Enhanced Bibliometric Index to Measure More Objectively the Scientific Relevance of Academic Journals* (pp. 88-91).

PRELIMINARY TEST ON DNA EXTRACTED FROM BONES AND TEETH EXCAVATED AT THE TELL DAMIYAH SITE, JORDAN (pp. 92-97).

LAS ÚLTIMAS CORACHAS NAZARÍES Y MERINÍES DE AL-ÁNDALUS: ARQUITECTURA Y FUNCIONALIDADES. *The Last Nasrid and Marinid Corachas from Al-Andalus: Architecture and Functionalities* (pp. 98-107).

FOTOGRAMETRÍA MEDIANTE RPAS PARA EL RECONOCIMIENTO DE SITIOS PURUHAES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO GUANO, ANDES ECUATORIANOS. *RPAS Photogrammetry for the Identification of Puruha Sites in the Guano River Micro-Basin, Ecuadorian Andes* (pp. 108-118).

EXPLOTACIÓN DE LA PIEDRA EN LA PROTOHISTORIA IBÉRICA: ANÁLISIS FTIR EN LA SIERRA DE ALCARAZ (ALBACETE, ESPAÑA). *Stone Exploitation in Iberian Protohistory: FTIR Analysis from the Sierra de Alcaraz, Albacete, Spain* (pp. 119-125).

A PEER-REVIEWED OPEN ACCESS JOURNAL OF WORLD ARCHAEOLOGY

<https://www.laiesken.net/arqueologia/> – <https://purl.org/aia>

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea

© Pascual Izquierdo Egea, 2023. License CC BY 3.0 ES.

Mail: <https://purl.org/aia/info>. Printed in Spain.

ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 51 • JUNIO 2023 • AÑO XV • ISSN 1989-4104

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

CONSEJO EDITORIAL (Editorial Board)

Editor y Director (Chief Editor & Publisher)

Dr. Pascual Izquierdo-Egea (Laboratory of Theoretical Archaeology & Archaeonomy, ES)

Associate Editor

Dr. Rachel Egan (Front Range Community College, US)

CONSEJO ASESOR (Advisory Board)

Asesores (Advisors): Dr. Guillermo Acosta Ochoa (UNAM, MX), Dr. Gustavo Bujalesky (CONICET, AR), Dra. M.^a Teresa Cabrero García (UNAM, MX), Prof. Dr. Pedro A. Carretero (Univ. Nacional de Chimborazo, EC), Prof. Dr. Luis Carlos Duarte Cavalcante (Universidade Federal do Piauí, BR), Prof. Dr. Marcelo Fagundes (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, BR), Dra. Heidi Hammond (CONICET, AR), Dr. Guillermo N. Lamenza (CONICET, AR), Prof. Dr. Francisco Javier Jover Maestre (Univ. de Alicante, ES), Dr. José Antonio López Sáez (CSIC, ES), Dra. Julieta Lynch (CONICET, AR), Dr. Joan Negre (UAB, ES), Dr. Marcos Plischuk (CONICET, AR), Prof.^a Dra. María Fernanda Ugalde (PUCE, EC). **Revisores (Reviewers):** Dra. Silvia Alfayé Villa (Univ. de Zaragoza, ES), Prof.^a 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), Prof.^a Dra. M.^a Cruz Cardete del Olmo (Univ. Complutense de Madrid, ES), Prof.^a Dra. Teresa Chapa Brunet (Univ. Complutense de Madrid, ES), Prof. Dr. Alberto García Porras (Univ. de Granada, ES), Prof.^a Dra. Magdalena A. García Sánchez (El Colegio de Michoacán, MX), Prof.^a Dra. María Lazarich González (Univ. de Cádiz, ES), Dr. Jesús Carlos Lazcano Arce (UNAM, MX), Dr. Alexandra Legrand-Pineau (CNRS, FR), Prof. Dr. Antonio Lezama (Univ. de la República, UY), Dra. María Laura López (CONICET, AR), Prof. Dr. Joyce Marcus (University of Michigan, US), Dr. Simon Martin (University of Pennsylvania, US), Dr. Carlos Mayo Torné (Fundación El Caño, PA), 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 (University of South Florida, US), Prof.^a Dra. Vera Tiesler (Univ. Autónoma de Yucatán, MX), Prof. Dr. Alexandre Tokovinine (The University of Alabama, US), Prof.^a 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).

El Editor no se identifica con las opiniones de los autores. *The Publisher does not endorse the views of the authors.*

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

Revista científica internacional de acceso abierto arbitrada por pares y doble ciego, publicada en edición continua semestral y distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published semiannually in PDF electronic format.* ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam.* DOAJ Seal for Open Access Journals. Indexada en *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*, *LATINDEX*, *Scopus*, *European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)*, *Emerging Sources Citation Index (Web of Science)*, *Anthropological Literature*, *Academic Search databases (EBSCO)*, *Fuente Académica Plus (EBSCO)*, *Regesta Imperii*, *REDIB*, *DICE*, *WorldCat*, *Library of Congress*, *DULCINEA*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). © De esta edición, Pascual Izquierdo Egea [P. I. Egea, PIE], 2023. Pina de Ebro (Zaragoza, España). Licencia *Creative Commons Attribution 3.0 Spain (CC BY 3.0 ES)*. Printed in Spain. ✉ <https://purl.org/aia/info>.

RESEARCH ARTICLE

OBSERVING THE EVOLUTION OF ARGARIC CIVILIZATION THROUGH THE MORTUARY RECORD

Observando la evolución de la civilización argárica a través del registro funerario

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratory of Theoretical Archaeology & Archaeonomy, Spain
(✉ arqueologia@laiesken.net)

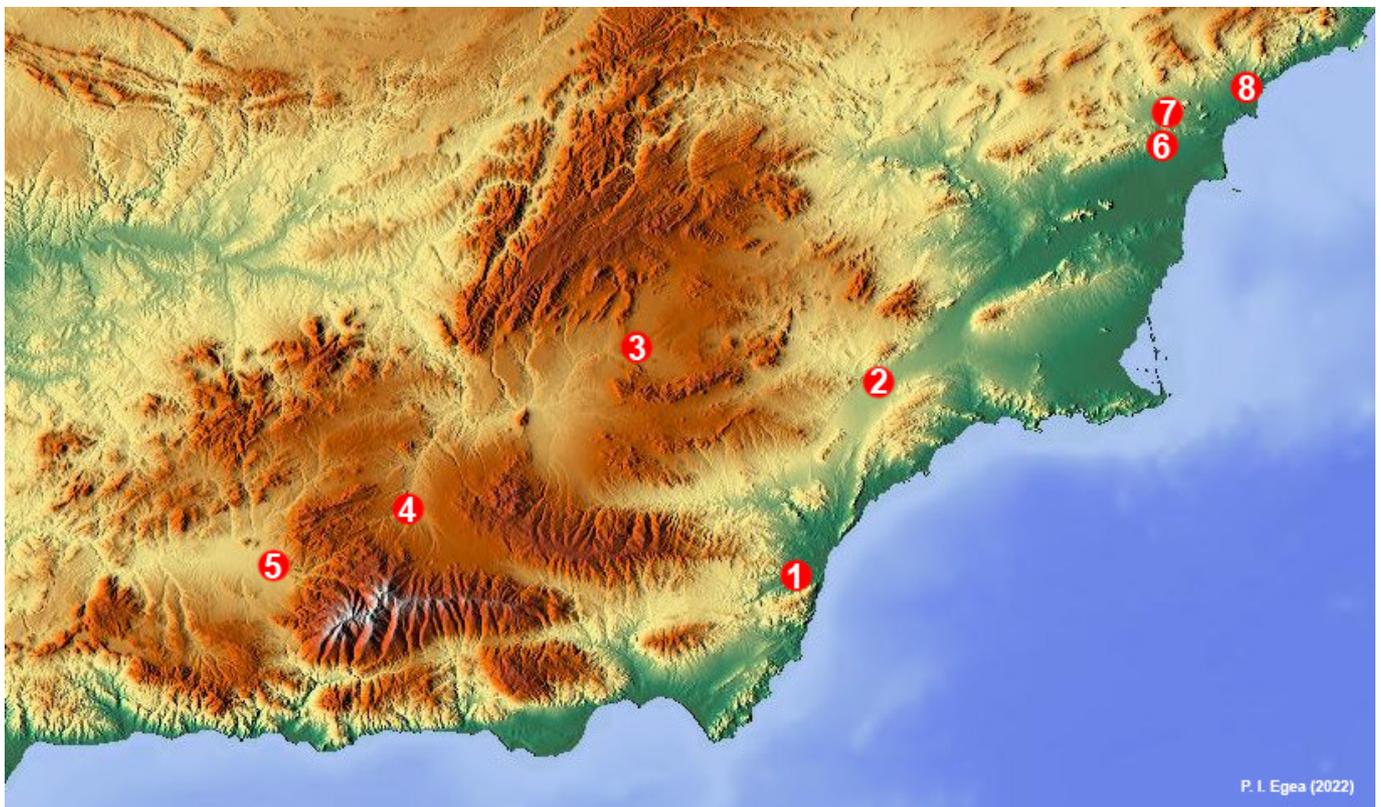


Figure 1. Map of the southeast of the Iberian Peninsula. Location of the Argaric settlements studied: 1) Gatas (Turre, Almería), 2) Lorca (Murcia), 3) Cerro de la Virgen (Orce, Granada), 4) Cuesta del Negro (Purullena, Granada), 5) Cerro de la Encina (Monachil, Granada), 6) Caramoro I (Elche, Alicante), 7) Tabayá (Aspe, Alicante), 8) Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante).

ABSTRACT. *This brief paper offers a preview of the analysis of a time series consisting of 6 chronological samples comprising a total of 57 Argaric burials from southeast Iberia: Almería (Gatas), Murcia (Lorca), Granada (Cerro de la Virgen, Cuesta del Negro and Cerro de la Encina) and Alicante (Caramoro I, Tabayá and Illeta dels Banyets). The results obtained show the economic, social and political evolution of Argaric civilization from its beginning at the end of the third millennium BC until its final collapse in the 16th century BC.*

Received: January 17, 2023. Accepted: January 24, 2023. Published: January 31, 2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Rachel Egan. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/288>. <http://purl.org/aia/5101>.

KEYWORDS. *Evolution; Argaric; civilization; mortuary record; El Argar; southeast; Iberia; Iberian Peninsula; Bronze Age.*

RESUMEN. *Este breve artículo ofrece un avance del análisis de una serie temporal integrada por 6 muestras cronológicas que comprenden un total de 57 enterramientos argáricos ubicados en el sureste de la península ibérica: Almería (Gatas), Murcia (Lorca), Granada (Cerro de la Virgen, Cuesta del Negro y Cerro de la Encina) y Alicante (Caramoro I, Tabayá e Illeta dels Banyets). Los resultados obtenidos muestran la evolución económica, social y política de la civilización argárica desde su inicio a finales del tercer milenio antes de nuestra era hasta su colapso final en el siglo XVI AC.*

PALABRAS CLAVE. *Evolución; civilización; argárica; registro funerario; El Argar; sureste; península ibérica; Iberia; Edad del Bronce.*

INTRODUCTION

A first approach was made years ago (PIE 2016). That research proved that the fluctuations of Argaric economy can be inferred from the mortuary record. In addition, the effect of the collapse of this Bronze Age civilization settled in southeast Iberia was also isolated. However, only three chronological periods could be analyzed at that time. In the present study, it was possible to duplicate this periodization in order to know in much more detail the evolution of the Argaric world.

METHODOLOGY

In order to obtain accurate results, 57 Argaric burials from southeast Iberia (integrating a time series of 6 chronological samples), with calibrated ^{14}C absolute dating, have been selected: Gatas (GA, Turre) in Almería (Buikstra *et al.* 1992; Castro *et al.* 1993–94, 1995), Lorca (JM, CI) in Murcia (Martínez *et al.* 1999; Martínez & Ponce 2002a, 2002b); Cerro de la Virgen (CV, Orce) (Molina-González *et al.* 2014, 2016), Cuesta del Negro (CN, Purullena) (Cámara & Molina 2011) and Cerro de la Encina (CE, Monachil) (Aranda & Esquivel 2006; Aranda & Molina 2006) in Granada; and Caramoro I (CA, Elche) (Jover-Maestre *et al.* 2018), Tabayá (TA, Aspe) (Hernández-Pérez *et al.* 2019) and Illeta dels Banyets (BA, Campello) (López-Padilla *et al.* 2006) in Alicante (Figure 1).

These are the 6 chronological samples selected: 1) *Early Argar I* (c. 2122–2058 BC, N = 4): GA-01, JM-2A, TA-1, CV-16; 2) *Early Argar II* (c. 1967–1907 BC, N = 6): GA-33/N, CI-5, JM-2B, CE-13, CA-E, TA-3; 3) *Middle Argar I* (c. 1899–1809 BC, N = 9): GA-24, GA-26, GA-33S, CI-3, CN-27, BA-5, CV-6B, CV-14, CV-22A; 4) *Middle Argar II* (c. 1797–1705 AC, N =

21): GA-32, GA-36, CN-5, CN-18, CN-20, CN-21, CE-14A, CE-14B, BA-1A, BA-1B, CV-4A, CV-5, CV-8, CV-6A, CV-4B, CV-11, CV-12, CV-22B, CV-24, CV-32, CV-34; 5) *Late Argar I* (c. 1695–1600 BC, N = 12): GA-31, CN-8, CN-13, CN-22, CN-23, CN-30, CE-21A, CE-21B, CE-22A, CE-22B, CV-29A, CV-29B; 6) *Late Argar II* (c. 1573–1420 BC, N = 5): GA-20, GA-21, CN-3, CE-15, CV-1. In total, 57 burials were selected from the following sources: Gatas (10), Lorca (4), Cerro de la Encina (8), Cuesta del Negro (11), Cerro de la Virgen (18), Alicante (6).

Thanks to the advanced development of the *contextual valuation method* (PIE 1991, 1993, 1996–97, 2012, 2013), we can infer some social phenomena recorded in the mortuary goods by measuring a series of parameters that have been published and can be consulted in open access (PIE 2017, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2019a, 2019b, 2019c, 2020a, 2020b, 2021, 2022a, 2022b): *relative wealth* (R) through funerary expenditure (which makes it possible to isolate the fluctuations of economy), *social inequality* estimated by coefficient of variation in percent (D), *social conflict* ($C = D/R$), *social cohesion* ($O = R/D$), *represented population* or *sample size* (P), *level of available resources* ($A = P/C$), *resources per capita or inhabitant* (A/P), *relative wealth index* ($iR = R/R_0$), *social inequality index* ($iD = D/D_0$), *social conflict index* ($iC = C/C_0$), *social cohesion index* ($iO = O/O_0$), *index of represented population* ($iP = P/P_0$), *level of available resources index* ($iA = A/A_0$), *White's index of culture change* ($W = iA \cdot iR$), *collapse risk index* ($K = iC/iR$), *war risk index* ($G = iC/iA$), *urbanism* ($U = (P \cdot A)/C$); *urban development index* ($iU = (iP \cdot iA)/iC$), *state of a society index* ($Z = \log [(iR \cdot iA \cdot iP \cdot W \cdot U)/(iD \cdot iC \cdot K \cdot G)]$), *free energy or reversibility of the social process* ($E = \Delta D - R \cdot \Delta C$, where $\Delta D = D - D_0$ and $\Delta C = C - C_0$), *regulatory mechanism of stability* ($iR - iD$), and *stability of the social process* ($Q = iO - iC$).

Table 1. Social parameters of the El Argar time series (c. 2122–1420 BC).
Calculations with decimals are approximate in some cases.

| ARGAR (BC Period) | R | D | C | O | P | A | A/P | iR | iD | iC | iO | iP | iA | W | K | G | U | iU | Z | E | iR-iD | Q |
|-----------------------|--------|--------|------|------|----|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|--------|--------|----------|-------|--------|---------|-------|--------|
| Early I (2122-2058) | 28,50 | 45,28 | 1,59 | 0,63 | 4 | 2,52 | 0,63 | | | | | | | | | | 6,3387 | | | | | |
| Early II (1967-1907) | 25,83 | 153,96 | 5,96 | 0,17 | 6 | 1,01 | 0,17 | 0,91 | 3,40 | 3,75 | 0,27 | 1,50 | 0,40 | 0,36 | 4,14 | 9,38 | 1,0133 | 0,16 | -4,20 | -4,24 | -2,49 | -3,49 |
| Middle I (1899-1809) | 62,96 | 99,38 | 1,58 | 0,63 | 9 | 5,70 | 0,63 | 2,44 | 0,65 | 0,26 | 3,78 | 1,50 | 5,66 | 13,81 | 0,11 | 0,05 | 32,5100 | 32,08 | 7,02 | 221,31 | 1,79 | 3,51 |
| Middle II (1797-1705) | 16,32 | 75,93 | 4,65 | 0,21 | 21 | 4,51 | 0,21 | 0,26 | 0,76 | 2,95 | 0,34 | 2,33 | 0,79 | 0,21 | 11,37 | 3,72 | 20,3729 | 0,63 | -3,19 | -73,62 | -0,50 | -2,61 |
| Late I (1695-1600) | 244,36 | 109,16 | 0,45 | 2,24 | 12 | 26,86 | 2,24 | 14,97 | 1,44 | 0,10 | 10,42 | 0,57 | 5,95 | 89,11 | 0,01 | 0,02 | 721,5986 | 35,42 | 10,05 | 1060,97 | 13,54 | 10,32 |
| Late II (1573-1420) | 28,00 | 165,49 | 5,91 | 0,17 | 5 | 0,85 | 0,17 | 0,11 | 1,52 | 13,23 | 0,08 | 0,42 | 0,03 | 0,00 | 115,47 | 420,12 | 0,7157 | 0,00 | -14,26 | -96,65 | -1,40 | -13,16 |

R: Relative wealth; D: Social inequality; C: Social conflict; O: Social cohesion; P: Represented population; A: Level of available resources; A/P: Resources per capita; iR: Relative wealth index; iD: Social inequality index; iC: Social conflict index; iO: Social cohesion index; iP: Index of represented population; iA: Level of available resources index; W: White's index (culture change); K: Collapse risk index; G: War risk index; U: Urbanism; iU: Urban development index; Z: State of a society index; E: Free energy (reversibility of the social process); iR-iD: Regulatory mechanism of stability; Q: Stability of the social process.

RESULTS

The results obtained (see Table 1) provide us with a synthesis covering all the periods of the Argaric civilization. This study brings that information to the attention of the scientific community. A more extensive paper extending the present analysis will be published at a later date.

The first period of the Early Argar (21th century BC) shows the lowest level (45.28) of social inequality (D) of the entire time series analyzed and an incipient urbanism (U = 6.34) that is truncated in the later period.

In the final period of the Early Argar (20th century BC) the available resources (A) and their distribution per inhabitant (A/P) are drastically reduced (−59.92% and −73.02%, respectively). The activity of the economy (R) falls slightly (−9.37%), social inequality (D) grows exorbitantly (240.02%) and there is an outbreak of internal conflict (C) that reaches the maximum of the entire Argaric series (5.96). Urbanism (U) also suffers a significant decline in its development (−84.01%) and instability (Q) spreads (−3.49). The state of society (Z) is clearly adverse (−4.20) and there is a risk of war (G = 9.38) and collapse (K = 4.14) in the 20th century BC.

During the first period of the Middle Argar (19th century BC), there was a big increase (464.36%) in available resources (A), a clear (143.75%) economic growth (R) and a high level of urban development (iU = 32.08). Inequality (D) and conflict (C) are also reduced (−35.45% and −73.49%, respectively), favoring a social stability (Q = 3.51) where there is no risk of war (G = 0.05) or collapse (K = 0.11). In addition, the high increase in reversibility (E = 221.31) and the W index (13.81) indicate a favorable political and cultural change, respectively.

However, in the final period of the Middle Argar (18th century BC) there was a great economic crisis (R, −74.08%) accompanied by a significant increase in social conflict (C, 194.30%). Urban development (iU = 0.63) also undergoes a huge fall. In the background of this depression could be a possible subsistence crisis (responsible for the demographic decline in the subsequent period), because although the available resources (A) are relatively decreasing (−20.88%), the enormous growth of the population represented (P) causes a significant reduction (−66.67%) in resources per inhabitant (A/P). The Argaric world of that time offers an apparently chaotic panorama where the general state of society (Z) is worsening (−3.19). In fact, a great insta-

bility is manifested ($Q = -2.61$), the risk of war (G) increases (3.72), the danger of collapse (K) reaches an alarming level (11.37) and the social process is irreversible ($E = -73.62$); all this indicating a deep political change in the heart of this Bronze Age society of southeast Iberia. That is to say, the social instability (Q) generated seems to be out of control. Therefore, the 18th century BC is a conflictive and negative period for the development of Argaric economy.

The Argaric society reached its maximum development and complexity during the first period of the Late Argar (17th century BC). There is a great abundance of resources (A), now reaching the maximum (26.86) of the entire time series analyzed, as well as their distribution per inhabitant ($A/P = 2.24$). This time recorded the maximum growth of its economy ($R = 244.36$) and urbanism ($U = 721.60$), as well as its minimum internal conflict ($C = 0.45$) despite the increase (43.76%) of social inequality (D). There is also no risk of war ($G = 0.02$) or collapse ($K = 0.01$). Although there is a marked demographic decline (-42.86% , due to the possible subsistence crisis of the preceding period), the population represented (P) is still significant. All of this reflects an extraordinary cultural transformation ($W = 89.11$). That stage is by far the most flourishing and stable ($Q = 10.32$) of the Argaric world, which experienced a great political change ($E = 1060.97$); this supports the hypothesis of the birth and development of an Argaric State that could have solved the subsistence crisis of the preceding period by centralizing power to manage production, thus unifying all previous (local or supralocal) chiefdoms in the same political entity.

Finally, during the 16th century BC, the decline and collapse of the Argaric civilization took place. Available resources (A) plummet, reaching the minimum of the entire time series (0.85), perhaps as a consequence of the adverse environmental factors that occurred at that time (Carrión *et al.* 2010: 469, 470). Both the represented population (P , -58.33%) and the economy (R , -88.54%) collapse and social inequality (D , 51.60%) and internal conflict (C , 1213.33%) increase significantly, especially the latter parameter. At this time, the Argaric world shows its maximum instability ($Q = -13.16$) and its worst situation ($Z = -14.26$). Furthermore, the risk of war ($G = 420.12$) and collapse ($K = 115.47$) are tremendously alarming and suggest a generalized period of violence, in which a deep adverse political change ($E = -96.65$) took place and may be referring to a possible civil war between the chiefdoms—to obtain resources and ensure their survival—that

could have constituted the Argaric State before its political decomposition, due to the probable inability to resolve the very serious subsistence crisis that was taking place. We have material evidence of all this in the Argaric settlements of that time (Lull *et al.* 2013: 298).

CONCLUSIONS

It is appropriate to speak of an Argaric civilization because the complexity of this society, especially during the 17th century BC, could have reached the form of an archaic state, probably based on a tributary system, which could have integrated or unified the pre-existing Argaric chiefdoms through a centralized power, justified by the need of overcoming a possible previous subsistence crisis recorded in the 18th century BC. The present study provides arguments that support this hypothesis through the mortuary record.

This novel approach has shed light on the economic, social and political evolution of Argaric civilization from its beginning at the end of the third millennium BC until its final collapse in the 16th century BC.

So far, we have been able to observe and isolate three periods of expansion (21st, 19th and 17th centuries BC) and three periods of retraction (20th, 18th and 16th centuries BC) in the evolution of Argaric economy. Each expansive moment is followed by a regressive one in an approximate interval of one hundred years.

Naturally, despite the reliability of this methodology, a permanent revision of the results obtained is recommended, which will depend on the future increase of the samples analyzed in this time series by means of new Argaric burials with calibrated absolute dates.

Although the results obtained are very revealing and should be taken into account by those who investigate the Argaric civilization, they will be revised as the set composed of burials with calibrated absolute dates increases. Obviously, the larger the chronological samples that integrate the time series of El Argar, the more reliable will be the inferences that can be drawn from their grave goods.

Much remains to be done, although this study is an important first step and traces the path to be followed later, when it will be possible to rigorously expand the size of the calibrated absolute chronological samples.

Acknowledgments

To all the archaeologists who excavated and published the grave goods from which all the empirical evidence supporting this research was gathered. To Francisco Javier Jover Maestre for helping me to include some Argaric burials from the province of Alicante, Spain, in the selected chronological samples that were analyzed.

REFERENCES

- ARANDA, G.; J. A. ESQUIVEL. 2006. Ritual funerario y comensalidad en las sociedades de la Edad del Bronce del sureste peninsular: la cultura de El Argar. *Trabajos de Prehistoria* 63(2): 117–133.
- ARANDA, G.; F. MOLINA. 2006. Wealth and power in the Bronze Age of the south-east of the Iberian Peninsula: the funerary record of Cerro de la Encina. *Oxford Journal of Archaeology* 25(1): 47–59.
- BUIKSTRA, J.; P. V. CASTRO; R. W. CHAPMAN; P. GONZÁLEZ; L. M. HOSHOWER; V. LULL; M. PICAZO; R. RISCH; E. SANAHUJA. 1992. La necrópolis de Gatas. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990(2): 261–276.
- CÁMARA, J. A.; F. MOLINA. 2011. Jerarquización social en el mundo argárico (2000-1300 a. C.). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de Castellón* 29: 77–104.
- CARRIÓN, J. S.; S. FERNÁNDEZ; P. GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ; G. GIL-ROMERA; E. BADAL; Y. CARRIÓN-MARCO; L. LÓPEZ-MERINO; J. A. LÓPEZ-SÁEZ; E. FIERRO; F. BURJACHS. 2010. Expected trends and surprises in the Lateglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 162: 458–475.
- CASTRO, P. V.; R. W. CHAPMAN; S. GILI; V. LULL; R. MICÓ; C. RIHUETE; R. RISCH; M. E. SANAHUJA. 1993–94. Tiempos sociales de los contextos funerarios argáricos. *Anales de Prehistoria y Arqueología* 9–10: 77–105.
- CASTRO, P. V.; R. W. CHAPMAN; E. COLOMER; S. GILI; P. GONZÁLEZ; V. LULL; R. MICÓ; S. MONTÓN; C. RIHUETE; R. RISCH; M. RUIZ; M. E. SANAHUJA; M. TENAS; M. VAN STRYDONCK. 1995. La serie radiocarbónica de Gatas (Turre, Almería). Diacronía y fasificación del depósito arqueológico. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1992(2): 27–37.
- HERNÁNDEZ-PÉREZ, M. S.; J. A. LÓPEZ-PADILLA; F. J. JOVER-MAESTRE. 2019. Estratigrafía y radiocarbono: la tumba 1 y la cronología de la ocupación argárica del Tabayá (Aspe, Alicante). *Spal* 28(1): 35–55.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 1991. Un programa informático para el análisis funerario en arqueología [A Computer Program for Mortuary Analysis in Archaeology]. In *I Reunión de Aplicaciones Informáticas en Arqueología (Madrid, 1990) = Complutum* 1: 133–142.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 1993. *Análisis funerario y reconstrucción histórica de las formaciones sociales íberas [Mortuary Analysis and Historical Reconstruction of Iberian Social Formations]*. Doctoral dissertation. Bellaterra: Autonomous University of Barcelona.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 1996–97 [2000]. Fluctuaciones económicas y cambios sociales en la protohistoria ibérica [Economic Fluctuations and Social Changes in Iberian Protohistory]. *Arx* 2–3: 107–138. ISSN 1137–8646.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2012. *Economic Archaeology of Grave Goods*. Advances in Archaeology 1. Graus.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2013. On the Contextual Valuation Method and the Economic Archaeology of Grave Goods. *Advanced Archaeology* 1: 3–12.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2016. Midiendo las fluctuaciones de la economía argárica a través del registro funerario [Measuring Fluctuations in the Argaric Economy through the Mortuary Record]. *Arqueología Iberoamericana* 30: 77–90.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2017. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I [Foundations of the Archaeology of Social Phenomena I]*. Advances in Archaeology 3. Graus.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad [Leslie A. White and the Objective Measurement of Human Culture Change]. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15–18.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica [Implementing a Statistical Equation to Measure Collapse in Ancient Mesoamerica]. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23–26.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018c. Una ecuación estadística para medir el riesgo de guerra en la Mesoamérica prehispánica [A Statistical Equation to Measure the War Risk in Pre-Hispanic Mesoamerica]. *Arqueología Iberoamericana* 39: 67–70.

- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018d. Boltzmann y la conexión de la termodinámica con la arqueología de los fenómenos sociales [Boltzmann and the Connection of Thermodynamics with the Archaeology of Social Phenomena]. *Arqueología Iberoamericana* 40: 101–104.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019a. Midiendo el grado de desarrollo urbano a través del registro funerario [Measuring the Degree of Urban Development through the Mortuary Record]. *Arqueología Iberoamericana* 42: 50–53.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019b. Sobre la ley fundamental de la arqueología de los fenómenos sociales [On the Fundamental Law of the Archaeology of Social Phenomena]. *Arqueología Iberoamericana* 43: 67–70.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019c. Termodinámica y arqueología de los fenómenos sociales [Thermodynamics and the Archaeology of Social Phenomena]. *Arqueología Iberoamericana* 44: 80–87.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020a. Sobre la ley de la conflictividad en la arqueología de los fenómenos sociales [On the Law of Conflict in the Archaeology of Social Phenomena]. *Arqueología Iberoamericana* 45: 29–34.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020b. Nomothetic Archaeology: A Revolution in Progress. *Arqueología Iberoamericana* 45: 101–104.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2021. Sobre la ley del colapso de las civilizaciones según la arqueología de los fenómenos sociales [On the Law of Collapse of Civilizations according to the Archaeology of Social Phenomena]. *Arqueología Iberoamericana* 48: 103–108.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022a. La ley de la desigualdad social según la arqueología de los fenómenos sociales [The Law of Social Inequality according to the Archaeology of Social Phenomena]. *Arqueología Iberoamericana* 49: 117–120.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022b. Sobre la mecánica del proceso de colapso de las civilizaciones. *Arqueología Iberoamericana* 50: 98–103.
- JOVER-MAESTRE, F. J.; S. MARTÍNEZ-MONLEÓN; M. P. DE MIGUEL-IBÁÑEZ; J. A. LÓPEZ-PADILLA; P. TORREGROSA-GIMÉNEZ; M. PASTOR-QUILES; R. E. BASSO-RIAL. 2018. ¿Violencia física o accidente? Nuevos datos sobre el enterramiento infantil del asentamiento argárico de Caramoro I (Elche, Alicante, España). *Arqueología Iberoamericana* 38: 25–31.
- LÓPEZ-PADILLA, J. A.; D. BELMONTE-MAS; M. P. DE MIGUEL-IBÁÑEZ. 2006. Los enterramientos argáricos de la “Illeta dels Banyets” de El Campello. Prácticas funerarias en la frontera oriental de El Argar. In *La ocupación prehistórica de la “Illeta dels Banyets” (El Campello, Alicante)*, edited by J. A. Soler-Díaz, pp. 119–172. MARQ. Museo Arqueológico de Alicante.
- LULL, V.; R. MICÓ; C. RIHUETE; R. RISCH. 2013. Political collapse and social change at the end of El Argar. In *Cultural Change in the Shadow of the Thera-Eruption? 4. Mitteldeutscher Archäologentag vom 14. bis 16. Oktober 2011 in Halle (Saale)*, eds. H. Meller, F. Bertemes, H. R. Bork & R. Risch, pp. 283–302. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 9.
- MARTÍNEZ, A.; J. PONCE. 2002a. Excavación arqueológica de urgencia en el subsuelo de la antigua iglesia del convento de las Madres Mercedarias (C/ Zapatería-C/ Cava, Lorca). *Memorias de Arqueología* 10: 90–137.
- MARTÍNEZ, A.; J. PONCE. 2002b. Segunda intervención arqueológica en la plaza de Juan Moreno, n.º 8, confluencia con calle Los Tintes, Lorca. *Memorias de Arqueología* 10: 150–160.
- MARTÍNEZ, A.; J. PONCE; M. M. AYALA. 1999. Excavaciones de urgencia del poblado argárico de Los Cipreses, Lorca. Años 1992-93. *Memorias de Arqueología* 8: 156–182.
- MOLINA-GONZÁLEZ, F.; J. A. CÁMARA-SERRANO; J. A. AFONSO-MARRERO; T. NÁJERA-COLINO. 2014. Las sepulturas del Cerro de la Virgen (Orce, Granada). Diferencias cronológicas y sociales. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 16: 121–142.
- MOLINA-GONZÁLEZ, F.; J. A. CÁMARA-SERRANO; A. DELGADO-HUERTAS; S. A. JIMÉNEZ-BROBEIL; T. NÁJERA-COLINO; J. A. RIQUELME-CANTAL; L. SPANEDDA. 2016. Problemas cronológicos y análisis de dieta en la Edad del Bronce de los Altiplanos granadinos: el caso del Cerro de la Virgen (Orce, Granada, España). In *Del neolític a l'edat del bronze en el Mediterrani occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*, pp. 451–463. Trabajos Varios del SIP 119. Valencia.

RESEARCH ARTICLE

MARCADORES CRONOLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS EN EL SITIO TOLA GRANADA, UBICADO EN EL PIEDEMONTE OCCIDENTAL DEL ECUADOR
Chronological Markers and Constructive Characteristics at the Tola Granada Site, Located in the Western Piedmont of Ecuador

Andrés Mosquera,¹ Lorena Merino²

¹ Instituto Metropolitano de Patrimonio, Quito, Ecuador (✉ andres.mosquera@quito.gob.ec)

² Ingeniera Geóloga, Consultora Independiente, Ecuador (✉ lorenamerinogeo@gmail.com)



Figura 1. a) Fotografía aérea del sitio arqueológico; b) perfil con bloques de arena y arcilla compactada; c) bloques en la base del montículo; d) perfil con capas de ceniza volcánica.

RESUMEN. Recientes investigaciones arqueológicas realizadas en el sitio Tola Granada, Ecuador, aportan nuevas evidencias que han permitido identificar horizontes temporales de ceniza volcánica y determinar algunas de las características constructivas de los montículos artificiales ubicados en el piedemonte occidental de los Andes septentrionales.

Recibido: 23-1-2023. Modificado: 30-1-2023. Aceptado: 31-1-2023. Publicado: 10-2-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/289>. <http://purl.org/aia/5102>.

Mediante la caracterización de la columna estratigráfica, se han definido dos procesos de estratificación: el primero es natural y corresponde a capas de piroclasto o tefra; el segundo es antrópico, integrado por bloques de arena y arcilla compactada registrados cerca de una de las rampas de acceso y, posiblemente, en la base del montículo artificial. La información ha permitido definir la cronología relativa de los principales contextos arqueológicos y corroborarla con los resultados de las dataciones absolutas.

PALABRAS CLAVE. *Tola Granada; montículos artificiales; piedemonte occidental; Ecuador; estratigrafía; ceniza; cronología.*

ABSTRACT. *Recent archaeological research conducted at the Tola Granada site, Ecuador, provided new evidence that has allowed us to identify temporary horizons of volcanic ash and to determine some of the constructive characteristics of the artificial mounds located in the western piedmont of the northern Andes. Through the stratigraphic column characterization, two stratification processes have been defined: the first is natural and corresponds to pyroclastic or tephra layers; the second is anthropic, composed of compacted sand and clay blocks recorded near one of the access ramps and, possibly, at the base of the artificial mound. The information has made it possible to define the relative chronology of the main archaeological contexts and to corroborate it with the results of absolute dating.*

KEYWORDS. *Tola Granada; artificial mounds; western piedmont; Ecuador; stratigraphy; ash; chronology.*

INTRODUCCIÓN

En Ecuador se han registrado sitios arqueológicos con montículos artificiales o túmulos en las distintas regiones del país. A partir de las fases Valdivia medio y tardío se localizaron montículos como los de San Lorenzo del Malte y Real Alto.

En el sitio Real Alto, ubicado en la península de Santa Elena, se ha definido que la construcción inicial de dos montículos de grandes dimensiones se fecha hacia el 5300 AP (Marcos 1988).

El aumento de la construcción de montículos artificiales ocurrió durante el periodo de Desarrollo Regional (2400-1600 AP). En la isla La Tolita se han documentado decenas de estructuras en tierra. Entre los años 1983 y 1986, investigadores del Banco Central del Ecuador realizaron excavaciones arqueológicas en los sitios Tola Pajarito, Tola Mango y Tola Walberto (Valdez 1986, 1987).

En la cuenca del río Daule se han documentado montículos artificiales y campos elevados para la agricultura. Stemper (1993: 4) planteó como hipótesis que la fuente del poder en la cuenca del Daule provenía del control del comercio en el río y de las rutas de comunicación, así como del control de los diques y los campos elevados.

En el sitio San Isidro (M3-D2-001), ubicado en la provincia de Manabí, se identificó un montículo artificial de 17 m de alto y 100 m de diámetro (Zeidler 1994). Según Zeidler (1994: 72), la presencia de este

gran montículo sugiere que el sitio funcionó como un centro ceremonial y administrativo regional durante la ocupación Jama Coaque.

En el marco del Proyecto Arqueológico Yaguachi, se efectuó en la cuenca del río Guayas una prospección de alrededor de 430 km². Según Delgado-Espinoza (2002), los resultados de la prospección permitieron definir 12 sitios arqueológicos, en los cuales se agrupan 628 montículos artificiales.

De igual forma, en la cuenca del río Guayas, se desarrolló el proyecto La Cadena-Quevedo-La Mana, en el cual se registraron 208 sitios arqueológicos y más de 2000 montículos artificiales (Guillaume-Gentil 2013: 103). Guillaume-Gentil (2013) definió varias capas de ceniza volcánica en las excavaciones de los montículos artificiales, entre ellas Quilotoa (800 AP), Atacazo o Tunguragua (1840 AP), Cotopaxi (2760 AP) y Cuicocha (3085 AP).

Por otro lado, en la Sierra Norte del Ecuador se han identificado montículos artificiales que corresponden al Periodo de Integración (1500-500 AP). En el marco de las investigaciones en el sitio Cochasqui, Oberem (1981) ha realizado una distinción entre tolas y pirámides. Las primeras se construyeron en base a terraplenes y las segundas con bloques de cangahua. La pirámide conocida con el nombre «E» fue estudiada por Würster en los años 80 del siglo XX, quien determinó que se erigió con material pétreo de terrenos circundantes y que se utilizaron bloques de cangahua para muros de contención y construcción de estructuras.

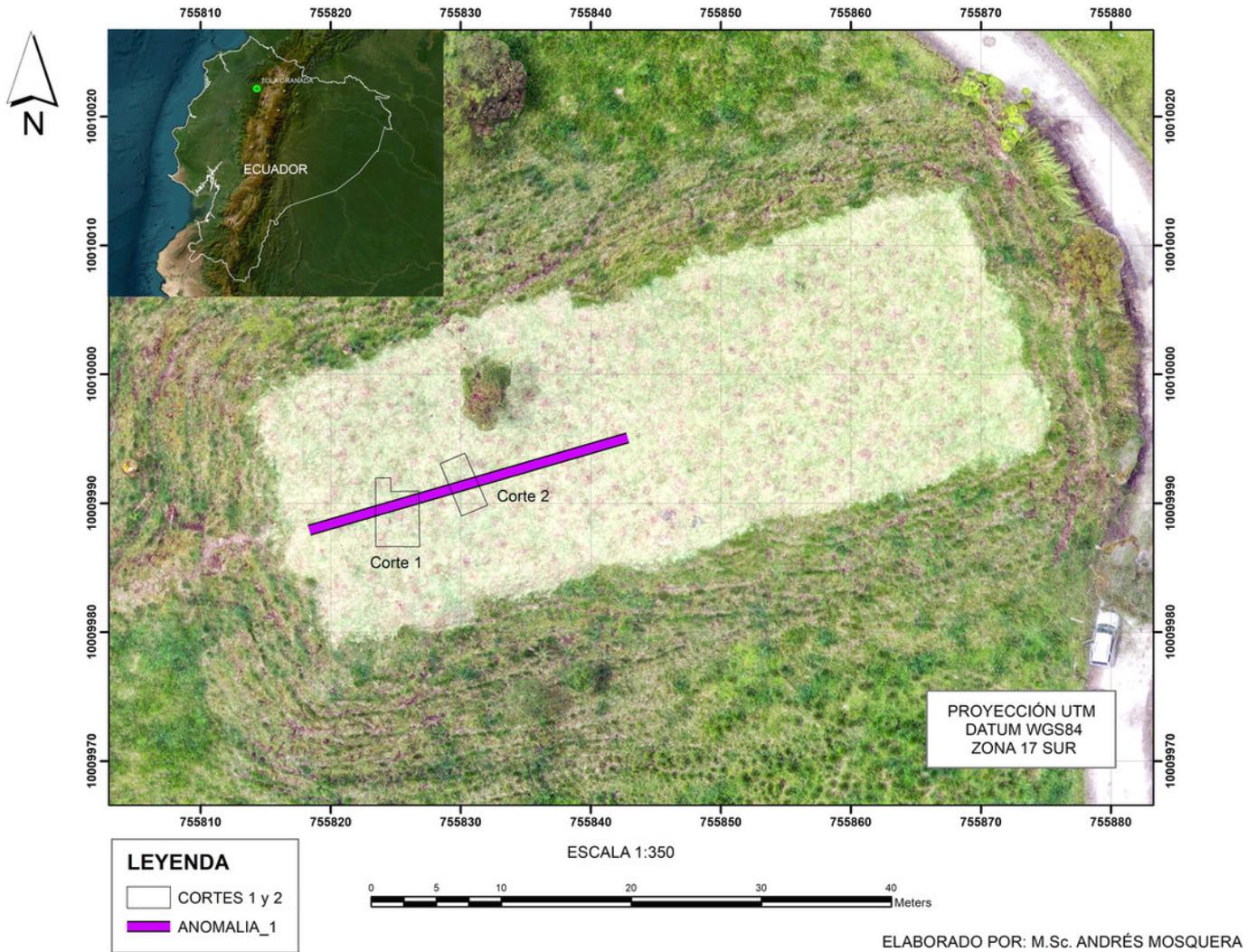


Figura 2. Ubicación del sitio Tola Granada y localización de los cortes de excavación.

En la Amazonía ecuatoriana se han registrado cientos de montículos que forman conjuntos arquitectónicos. En el sitio Upano, ubicado en la ceja de montaña a 1300 m s. n. m., Rostain (2010) definió una secuencia cultural para esos conjuntos de montículos que se inicia a partir del 2700 AP. Según Prümers (2017: 74, 75), las poblaciones que construyeron los montículos artificiales eran numerosas y formaban parte de sociedades jerarquizadas de tipo cacicazgo.

En el piedemonte occidental del Ecuador han sido reportadas decenas de montículos artificiales por Eraso (2004). Por otro lado, Lippi (1998: 148) hacía referencia a tolas piramidales en el Pichincha occidental y mencionaba que su forma era rectangular. El mismo investigador comentaba que la única tola piramidal del Pichincha occidental que ha sido excavada es la de Alonso Pozo, ubicada en las cercanías del río Tulipe. El sitio fue excavado por Isaacson (1982).

Mosquera (2022a) ha reportado 74 sitios arqueológicos en la subcuenca del río Pachijal, dentro de los cuales se definieron complejos arqueológicos compuestos por varios montículos artificiales. El autor concluye que, en el área de estudio, las sociedades precoloniales aprovecharon predominantemente recursos locales para su subsistencia (Mosquera 2022a).

En las proximidades del río Tulipe, Isaacson realizó excavaciones arqueológicas, mediante las cuales definió las fases Tulipe y Nueva Era. Sobre la ocupación tardía, el autor menciona que se encuentra la capa de tefra o piroclasto que corresponde a la erupción del Guagua Pichincha del 300 AP y, sobre la ocupación temprana Nueva Era, el autor definió que se hallaba depositada la capa de ceniza volcánica del Pululahua, la cual data del 2400 AP (Isaacson y Zeidler 1998: 51).

Durante la investigación del sitio Nambillo, Lippi (1998) definió tres paleosuelos separados por sedimen-



Figura 3. Vista aérea del corte 1.



Figura 4. Fragmento de tortero o fusayola asociado a restos de carbón vegetal registrados en D2.

tos volcánicos. El paleosuelo III corresponde a la ocupación más temprana, la cual se encuentra estratigráficamente debajo de la capa de ceniza volcánica del Pululahua (2400 AP). Lippi (1998) no definió la procedencia de la capa de ceniza volcánica que se superpone a la ocupación registrada en el paleosuelo II. Sobre la ocupación tardía del paleosuelo I, Lippi identificó capas de tefra que corresponden a la erupción del Guagua Pichincha del 300 AP.

Finalmente, en los sitios Los Naranjos y Las Mercedes, ubicados en el piedemonte occidental, Constantine (2014) identificó capas de tefra o piroclasto del Guagua Pichincha (300 AP), Quilotoa (800 AP), Pululahua (2400 AP) y Cuicocha (3100 AP).

EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

El sitio Tola Granada se encuentra ubicado en la cuenca del río Blanco, parroquia Nanegalito, cantón Quito, Ecuador (figura 2). El área de estudio corresponde al piedemonte occidental, el cual ha sido definido por Lippi (1998) como una zona de transición entre la sierra y la costa. Durante las temporadas de campo realizadas en los años 2021 y 2022 se efectuaron dos cortes de excavación (Mosquera 2022b).

La ubicación de las excavaciones se definió en base a los resultados de la prospección geofísica con georradar que se efectuó al inicio de la temporada de campo (figura 2). La prospección geofísica fue ejecutada por la empresa *Geo & Geo* y los resultados, procesados y expuestos por el Ing. Alfredo Vázquez, M.Sc.

Vázquez (2021) describió la anomalía 1 de la siguiente manera: «se puede destacar que la anomalía 1 pre-

senta concentración de reflectores y continuidad de los mismos a lo largo del eje X, lo que puede corresponder a un muro» (Vázquez 2021: 17).

Con este antecedente, se trazaron dos cortes de excavación con la finalidad de exponer la anomalía 1. En el corte 1, a 20 cm bajo la superficie, se expuso la tefra I, la cual es de textura arenosa, estructura débil y color *Munsell 5YR 5/8 yellowish red* (figura 3). Debajo de la ceniza volcánica se registró un suelo con evidencias de ocupación cultural, que fue codificado como D2. En D2 se registraron fragmentos de cerámica, lítica y abundante carbón vegetal (figura 4). Al este del corte 1, a 30 cm bajo *datum*, se hallaron concentraciones de arcilla cocida y compactada que correspondían a un piso de la ocupación tardía del montículo artificial (figura 5).

A 67 cm bajo *datum*, debajo de D2, se registraron distintos rellenos de textura arenosa, estructura débil, de color *Munsell 10YR 5/6 yellowish brown*, pertenecientes a capas de ceniza reelaborada (tefra II).



Figura 5. Concentraciones de arcilla quemada y compactada en D2.



Figura 6. Bloques de arena y arcilla compactada.

Continuando con la excavación, en D3 se fueron definiendo, en distintos sectores, bloques alargados de arena negra y arcilla compactada con inclusiones de pómez y fragmentos de cerámica arqueológica (figuras 6 y 7). Este contexto fue codificado como rasgo 2 y, específicamente, como D3A los bloques de arena y arcilla compactada (figura 6). El rasgo 2 estaba orientado en sentido oeste-este, al igual que las rampas de acceso de la pirámide truncada. A 220 cm bajo *datum* se registró otro depósito que se definió como D4, el cual es de textura arenosa y color marrón oscuro. En D4 se detectó cerámica y lítica. La excavación del corte-sección finalizó a 230 cm bajo *datum*.

En el corte 2 se halló una estratigrafía similar al corte 1. Generalmente, en el corte 2 se localizaron bloques de arena y arcilla compactada a partir de los 70 cm bajo *datum*, en distintos niveles, conformando hileras con diferentes orientaciones. La hilera más profunda se registró en el nivel 29 (380-400 cm bajo *datum*) y estuvo orientada en sentido oeste-este. En este nivel las dimensiones de los bloques de arena y arcilla compactada fueron de 20 cm de largo por 12 cm de

ancho, y estaban orientados en sentido oeste-este (figura 7). Debajo de los bloques se descubrió una capa de textura arenosa con grano fino que corresponde a otra capa de ceniza volcánica, a la cual se denominó tefra III.

METODOLOGÍA

Con el objetivo de definir la columna estratigráfica del sitio Tola Granada, se tomaron 22 muestras de sedimento y ceniza en los perfiles del yacimiento arqueológico y en 5 puntos de control estratigráfico. La cantidad de muestra tomada para el análisis fue de 1 kg aproximadamente.

Inicialmente, se tamizaron las muestras con el propósito de separar el material más fino de los fragmentos más gruesos.

Posteriormente, se lavó la muestra de fragmentos gruesos para eliminar restos de limos y arcillas, lo cual fue seguido por el secado de la muestra a temperatura ambiente durante tres días. Además, se realizó un aná-



Figura 7. Bloques de arena y arcilla compactada en el nivel 29.

lisis de las propiedades físicas de las pómez, triturándolas para determinar su composición mineralógica.

Los principales componentes minerales se identificaron mediante el uso de un microscopio digital de 40-1000×. El porcentaje de los minerales se cuantificó por medio del método de cuarteo de las muestras y separación de minerales en una malla de 200 puntos. La correlación de los sedimentos con la fuente y edad relativa se realizó a través de la comparación entre los resultados petrográficos obtenidos en el presente trabajo y análisis existentes de muestras padres. La figura 8 presenta un esquema de la metodología aplicada en el análisis petrográfico.

En los resultados del análisis petrográfico se presentan las principales características físicas de las muestras y de sus componentes minerales:

a) La descripción macroscópica define el tamaño del grano, textura y color de la muestra en el depósito no saturado con agua.

b) El análisis microscópico define el color, brillo, inclusiones, *vesicularidad*, tamaño, forma cristalina, fractura y porcentaje de pómez, minerales y vidrio.



Figura 8. Metodología aplicada en el análisis petrográfico.

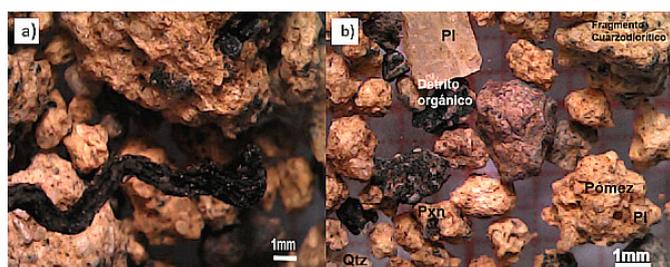


Figura 9. Matriz y minerales observados bajo microscopio GGP (300 AP).

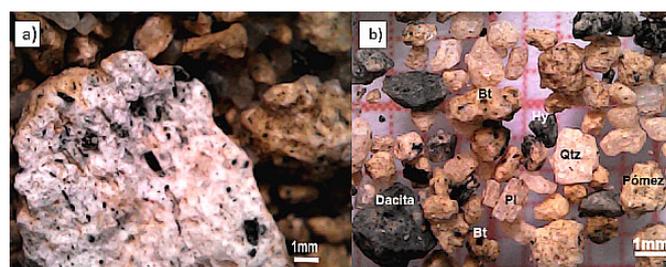


Figura 10. Matriz y minerales observados bajo microscopio Q I (800 AP).

La correlación de los sedimentos con la fuente y edad relativa se realizó mediante la comparación entre los resultados petrográficos obtenidos en el presente trabajo y muestras padres de las siguientes erupciones volcánicas: Guagua Pichincha (300 AP), Quilotoa (800 AP), Guagua Pichincha (1000 AP), Guagua Pichincha (1600 AP) y Pululahua (2400 AP).

ESTRATIGRAFÍA

Los resultados del análisis petrográfico permitieron definir la composición de los depósitos e identificar los marcadores cronoestratigráficos de las erupciones volcánicas importantes en Tola Granada. Las principales capas guías están asociadas a las erupciones del Guagua Pichincha (300 AP) y Quilotoa (800 AP).

Composición mineralógica del marcador estratigráfico Guagua Pichincha (300 AP)

a) La matriz contiene arenas, limos y material orgánico debido a que es una capa de pocos centímetros de profundidad. El depósito es anaranjado debido al alto grado de oxidación (figura 9).

b) El porcentaje de plagioclasas es superior al 65 %, contiene cristales de hipersteno y hornablenda en menor porcentaje que las plagioclasas y presenta vidrio masivo y pómez oxidada.

Composición mineralógica del marcador estratigráfico Quilotoa (800 AP)

a) La matriz contiene ceniza blanca y arenas en bajo porcentaje. Es una capa de espesor inferior a 10 cm y contiene líticos dacíticos menores de 3 mm (figura 10).

b) El porcentaje de plagioclasas es inferior al 56 %, contiene cristales de augita, hipersteno, biotita y cuarzo, presentando hilos de vidrio y esquilas.

El análisis petrográfico permitió correlacionar las muestras tomadas en diferentes perfiles. En la tabla 1 se presenta una síntesis de los resultados de la composición de las muestras representativas, así como de la fuente y edad relativa de la estratigrafía general.

SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA

Los depósitos reelaborados fueron identificados por su composición aproximada a las muestras padre, al igual que la edad, y están asociados a las siguientes erupciones volcánicas: Guagua Pichincha (400 AP, 1000 AP, 1600 AP), Quilotoa (800 AP) y Pululahua (2400 AP). Los depósitos no presentan continuidad estratigráfica ni espesores constantes; sin embargo, las propiedades físicas de las pómez y su composición permitieron definir la fuente.

Los depósitos *in situ* posibilitaron identificar dos marcadores cronoestratigráficos asociados a la erupción de los volcanes Guagua Pichincha (300 AP) y Quilotoa (800 AP), con los cuales se construyó una secuencia estratigráfica en el sitio arqueológico. Además, se identificó un depósito reelaborado de arena fina y arcillas, asociado a la construcción de bloques presentes en la pirámide trunca del sitio arqueológico. La secuencia estratigráfica se presenta en la figura 11.

CRONOLOGÍA RELATIVA

En base al análisis de la estratigrafía y de los contextos arqueológicos, se han definido dos ocupaciones prehispánicas. La más tardía se encuentra sellada por la erupción del volcán Guagua Pichincha ocurrida en el 300 AP. El depósito fue denominado D2, en el cual se registró un piso de arcilla cocida y compactada asociado a abundantes fragmentos de carbón vegetal, artefactos íntegros de cerámica, entre ellos algunos tarte-

Tabla 1. Resultados de la composición de las principales capas guías.

| Muestras | % Minerales | Color de pómez | % Pómez | Vidrio | % Vidrio | Correlación con el volcán padre |
|---|--|----------------|---------|--------|----------|--|
| TG22_1_01 capa guía TG22_2_05 TG22_11 TG22_13 | plagioclasa 75 hipersteno 8 horblenda 5 cuarzo 5 magnetita 4 | amarillenta | 15 | masivo | 4 | Guagua Pichincha |
| TG22_1_07 capa guía TG22_08 TG22_10 | plagioclasa 22 biotita 5 horblenda 4 hipersteno 2 cuarzo 4 augita 5 | blanca | 2 | hilo | 1 | Depósito de arena fina y arcilla con pómez de composición Quilotoa |
| TG22_1_03 TG22_2_06 TG22_7_14 capa guía | plagioclasa 50 biotita 8 horblenda 5 hipersteno 5 cuarzo 6 augita 5 | blanca | 7 | hilo | 2 | Quilotoa I |

ros o fusayolas y fragmentos de artefactos pulidos que, posiblemente, corresponderían a manos de moler y metates.

La ocupación más temprana está caracterizada por la presencia de bloques de arena y arcilla compactada que fueron identificados en los cortes 1 y 2. Estos materiales se registraron en D3, el cual corresponde a un suelo negro superpuesto a la capa que corresponde a la ceniza del volcán Quilotoa, que data del 800 AP.

CRONOLOGÍA ABSOLUTA

Las dataciones absolutas se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Georgia, Estados Unidos de América. Las muestras de carbón vegetal analizadas provienen de CO-1-006 y CO-1-019. La primera fue registrada al inicio del rasgo 2 del corte 1, en el nivel 6 (60-70 cm bajo *datum*).

La segunda muestra se tomó cuando se definió el rasgo 2 con la presencia de bloques de arena y arcilla compactada, en el nivel 9 (120-140 cm bajo *datum*).

En síntesis, la ocupación que construyó la pirámide truncada con bloques de arena y arcilla compactada está fechada entre el 770 ± 20 y el 720 ± 20 AP (tabla 2). El

Tabla 2. Síntesis de las dataciones absolutas.

| CÓDIGO | SITIO | PROCEDENCIA | EDAD AP |
|--------|--------------|-------------|--------------|
| 56601 | Tola Granada | CO-1-006 | 720 ± 20 |
| 56603 | Tola Granada | CO-1-019 | 770 ± 20 |

anterior dato es totalmente coherente con la estratigrafía, debido a que corresponde a la ocupación humana que se asentó en el sitio después de la erupción del volcán Quilotoa fechada en el 800 AP.

DISCUSIÓN

La excavación en el sitio Tola Granada ha arrojado datos novedosos acerca de las características arquitectónicas de las pirámides truncadas localizadas en el piedemonte occidental del Ecuador. El contexto compuesto por bloques de arena y arcilla compactada se encuentra en una matriz de suelo negro, denominada en la presente investigación como D3, que ha sido datada en base a dos fechas radiocarbónicas entre 770 ± 20 y 720 ± 20 AP. Esta ocupación se asentó en la cuenca del río Blanco después de la erupción del volcán Quilotoa, ocurrida en el 800 AP.

A su vez, el análisis petrográfico de los sedimentos y la ceniza ha permitido, en Tola Granada, definir la composición de los depósitos e identificar los marcadores cronoestratigráficos de las erupciones volcánicas importantes. Las principales capas guías están asociadas a las erupciones del Guagua Pichincha (300 AP) y Quilotoa (800 AP).

En base a la caracterización de la columna estratigráfica, se ha definido que el material con el que fueron construidos los bloques de arena y arcilla compactada corresponden a una capa de suelo con presencia de pómez, que se encuentra en las proximidades del río Blanco, parroquia Nanegalito. Lo anterior sugiere que una ocupación yumba modificó el paisaje mediante el

ESTRATIGRAFÍA DEL SITIO ARQUEOLÓGICO TOLA GRANADA

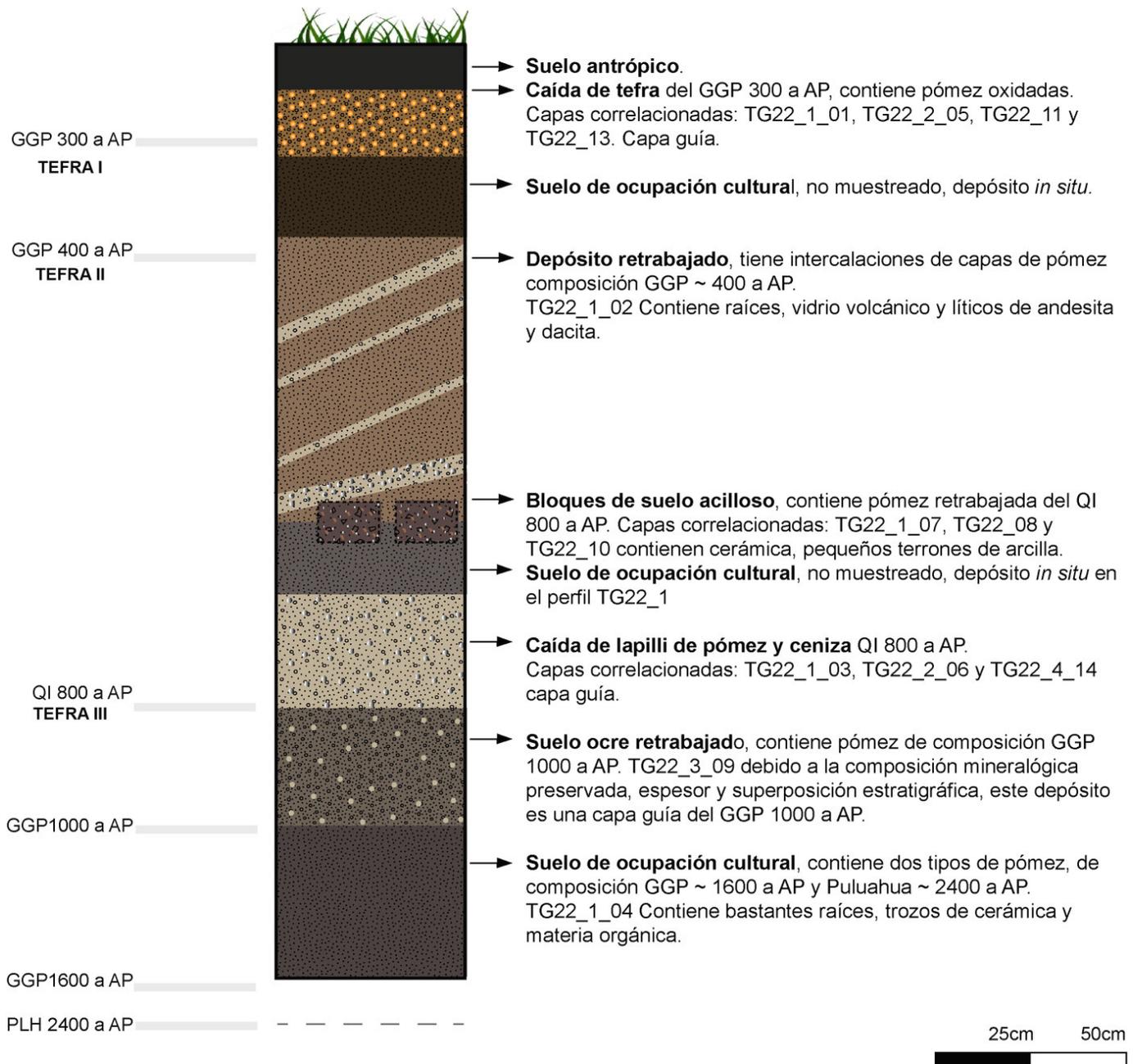


Figura 11. Estratigrafía del sitio arqueológico Tola Granada.

transporte de materiales, entre ellos materias primas (suelo) para la elaboración de bloques de arena y arcilla compactada, que fueron dispuestos en distintos niveles durante la construcción de la pirámide truncada denominada Tola Granada.

En las proximidades del río Blanco, en uno de los puntos de control estratigráfico, se identificó una capa de suelo arcilloso con fragmentos de cerámica, minerales de hierro alterados, raíces y pómez del Quilotoa (800 AP). El análisis petrográfico de este depósito indica que la composición mineralógica está correlacio-

nada con los bloques de arena y arcilla compactada construidos en la pirámide trunca de Tola Granada.

En la estratigrafía del sitio arqueológico no se muestra este depósito como una continuidad estratigráfica *in situ*; sin embargo, se evidencia que la fuente del material con el que construyeron los bloques de arena y arcilla compactada se encuentra en las cercanías del río Blanco.

En otras palabras, los bloques que fueron definidos en la presente investigación como D3A no corresponden a un proceso de estratificación natural, sino que

son el resultado de una modificación antrópica del paisaje ocurrida entre el 770 ± 20 y el 720 ± 20 AP. En ese momento del Periodo de Integración tardío, la sociedad yumba, posiblemente, transportó suelo desde perfiles ubicados en las proximidades del río Blanco para la elaboración de bloques de distintas formas, que fueron dispuestos durante el proceso constructivo de la pirámide truncada. Consecuentemente, el aprovisionamiento de estos materiales corresponde a un proceso de estratificación antrópico.

En la presente investigación se ha definido que los bloques tienen pómez que procede de la erupción del volcán Quilotoa del 800 AP. Además, como fue mencionado en las líneas anteriores, contienen fragmentos de cerámica y terrones de arcilla.

Investigaciones que evidencian el desarrollo de distintas estrategias de arquitectura en tierra han sido realizadas por Castiñeira *et al.* (2014), quienes han definido dos sistemas de estratificación para los montículos ubicados en el delta del río Paraná, los cuales han sido caracterizados por los investigadores como un sistema de depósito natural y otro antrópico. «En las dos modalidades inferidas, se adicionaron a los sedimentos fangosos seleccionados materiales más gruesos de tamaño grava y arena (representados por fragmentos de cerámica y tierras quemadas)» (Castiñeira *et al.* 2014: 45).

En la Sierra Norte del Ecuador, en el sitio arqueológico Cochasquí, han sido registrados antecedentes de un tipo de arquitectura similar a la que ha sido expuesta en la presente investigación. Al respecto, cuando Oberem (1981) describe «algunas de las características arquitectónicas de las pirámides de Cochasquí», menciona:

«En esta pirámide L se ha colocado gran cantidad de bloques de cangahua sin labrar tanto en la parte baja como el declive oriental. Estos sirven de afirmado en los cuerpos de las pirámides, así como en las rampas construidas con la misma técnica» (Oberem 1981: 63).

Cerca del área de estudio, en la parroquia Pacto, Bravo y Vargas (2013) realizaron la limpieza de un perfil de una tola trapezoidal que fue cortada por maquinaria pesada e identificaron bloques de arcilla de aproximadamente 15 cm de ancho.

Considerando lo anterior, se pueden realizar varias correlaciones con lo registrado en la presente investigación. En primer lugar, tanto en Cochasquí como en Tola Granada existen bloques en las rampas de acceso que están orientados hacia ellas. De igual forma, los

bloques, en el caso de Cochasquí, han sido reportados en la base de la estructura como en Tola Granada, quedando registrados a 400 cm bajo *datum*.

Por otro lado, lo que varía es la materia prima con la que fueron elaborados los bloques. En el caso de Cochasquí, los grupos caranqui emplearon cangahua, la cual es una formación geológica que se presenta en la Sierra Norte del Ecuador. Por el contrario, los yumbos utilizaron una capa de suelo negro con inclusiones de pómez del Quilotoa, que ha sido identificada en la cuenca del río Blanco.

CONCLUSIONES

En el sitio Tola Granada se han determinado dos procesos de estratificación. El primero, natural, corresponde a capas de ceniza volcánica; de las cuales se han identificado dos capas guías: Guagua Pichincha del 300 AP y Quilotoa del 800 AP. El segundo proceso de estratificación es antrópico y pertenece a la acción del ser humano durante el Periodo de Integración tardío (770 ± 20 al 720 ± 20 AP), en el cual se construyó la pirámide truncada mediante bloques de arena y arcilla compactada, que fueron identificados en la presente investigación asociados a una de las rampas de acceso y, quizás, a la base de la estructura tumular.

Durante el proceso de modificación del paisaje natural, el ser humano empleó suelos como materia prima para la elaboración de bloques que fueron colocados durante el proceso constructivo de la pirámide truncada Tola Granada.

Sobre los autores

ANDRÉS MOSQUERA es Antropólogo con mención en Arqueología graduado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Maestro en Estudios Socioambientales graduado en FLACSO, ha realizado investigación arqueológica en las diferentes regiones del Ecuador, enfocándose en el estudio de la relación ser humano-medio ambiente en los ecosistemas de bosque húmedo tropical y bosque nublado. Sus trabajos se caracterizan por la aplicación de nuevas tecnologías y metodologías como el empleo de drones y herramientas SIG. Ha trabajado como arqueólogo del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y, actualmente, es arqueólogo del Instituto Metropolitano de Patrimonio de Quito.

LORENA MERINO es Ingeniera Geóloga graduada en la Escuela Politécnica Nacional. Ha desempeñado labores en diferentes campos de la geología, principalmente en temas relacionados con el estudio de fenómenos de remoción en masa, gestión del riesgo, seguridad minera y manejo de explosivos, modelación geológico-geotécnica en áreas con anomalías de deformación o subsidencia de suelos, actua-

lización cartográfica, tratamiento de datos y análisis geoquímicos enfocados en la minería, análisis petrográfico de rocas, cerámicas y sedimentos volcánicos. Ha participado en varios proyectos de investigación arqueológica como Aquarela, Rumipamba, Tola Granada, Llano Chico, Tolas Cicilio y, actualmente, realiza trabajos geotécnicos en empresas de consultoría geológica.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, E.; M. VARGAS. 2013. *Estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la fase de exploración avanzada del proyecto minero Ingapi, código 403008. Reconocimiento arqueológico en el área minera Ingapi, Provincia de Pichincha*. Informe final entregado al INPC. Quito.
- CASTIÑEIRA, C.; A. M. BLASI; M. BONOMO; G. G. POLITIS; E. APOLINAIRE. 2014. Modificación antrópica del paisaje durante el Holoceno tardío: las construcciones monticulares en el delta superior del río Paraná. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 71, 1: 33-47.
- CONSTANTINE, Á. R. 2014. *La tecnología lítica de los cazadores recolectores tempranos del piedemonte andino occidental: sitios Las Mercedes y Los Naranjos, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Alluriquín, Parroquia Las Mercedes*. Tesis de Posgrado. Guayaquil: ESPOL.
- DELGADO-ESPINOZA, F. 2002. *Intensive Agriculture and Political Economy of the Yaguachi Chiefdom of Guayas Basin, Coastal Ecuador*. Tesis doctoral. University of Pittsburg.
- ERAZO, R. 2004. *Mapa arqueológico del distrito metropolitano de Quito, prospección arqueológica del bloque NW Pacto*. Informe inédito. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural.
- GUILLAUME-GENTIL, N. 2013. *Cinco mil años de historia al pie de los volcanes: implantación, población y cronología en Ecuador*. Quito: FLACSO, Sede Ecuador/Abya-Yala/IFEA.
- ISAACSON, J. 1982. *Excavaciones arqueológicas en la tola Alfonso Pozo, Tulipe*. Ms.
- ISAACSON, J. 1994. Sedimentos volcánicos en contextos arqueológicos del Occidente del Ecuador. En *Regional Archaeology in Northern Manabí, Ecuador, I: Environment, Cultural Chronology, and Prehistoric Subsistence in the Jama River Valley*, eds. J. A. Zeidler y D. M. Pearsall, pp. 132-140. *Memoirs in Latin American Archaeology* 8. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- ISAACSON, J.; J. A. ZEIDLER. 1998. Accidental History: Volcanic Activity and the End of the Formative in Northwestern Ecuador. En *Actividad Volcánica y Pueblos Precolombinos en el Ecuador*, ed. P. Mothes, pp. 41-72. Quito: Abya-Yala.
- LIPPI, R. D. 1998. *Una exploración arqueológica del Pichincha occidental, Ecuador*. Quito: Museo Jacinto Jijón y Caamaño/Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- MARCOS, J. G. 1988. *Real Alto: la historia de un centro ceremonial Valdivia*. Biblioteca Ecuatoriana de Arqueología 4-5. Guayaquil: Corporación Editora Nacional/ESPOL.
- MOSQUERA, A. 2022a. Modificación del paisaje y la subsistencia durante el Periodo de Integración en la subcuenca del río Pachijal, Pacto, Ecuador. *Arqueología Iberoamericana* 49: 104-116.
- MOSQUERA, A. 2022b. *Programa de investigación arqueológica en la Mancomunidad del Chocó Andino*. Informe final entregado al INPC. Quito.
- OBEREM, U. 1981. Algunas de las características arquitectónicas de las pirámides de Cochasquí. En *Cochasquí: estudios arqueológicos*, pp. 60-69. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- PRÜMERS, H. 2017. Los montículos artificiales de la Amazonía. En *Las siete maravillas de la Amazonía precolombina*, eds. S. Rostain y C. Jaimes Betancourt, pp. 47-72. La Paz: Universidad de Bonn/Plural Editores.
- ROSTAIN, S. 2010. Cronología del valle del Upano (Alta Amazonía ecuatoriana). En *Pueblos y Culturas en el Ecuador prehispánico*, eds. M. Guinea y J. F. Bouchard = *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 39, 3: 667-681. Lima.
- STEMPER, D. M. 1993. *La persistencia de los cacicazgos prehispánicos en el río Daule, costa del Ecuador*. Quito: University of Pittsburgh/Ediciones Libri Mundi.

- VALDEZ, F. 1986. Investigaciones arqueológicas en La Tolita (Esmeraldas, Ecuador). En *Arqueología y Etnohistoria del Sur de Colombia y Norte del Ecuador*, eds. J. Alcina Franch y S. Moreno Yáñez, pp. 81-107. Miscelánea Antropológica Ecuatoriana 6. Guayaquil: Banco Central del Ecuador.
- VALDEZ, F. 1987. *Proyecto Arqueológico La Tolita (1983-1986)*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- VÁZQUEZ, A. 2021. *Estudio de prospección arqueológica mediante georradar GPR en la zona de Nanegalito, noroccidente del DMQ*. Informe inédito entregado al IMP. Cuenca.
- ZEIDLER, J. A.; D. M. PEARSALL, EDS. 1994. *Arqueología regional del norte de Manabí, Ecuador. Volumen 1: Medio ambiente, cronología cultural y subsistencia prehistórica en el valle del río Jama*. Pittsburgh/Quito: University of Pittsburgh/Ediciones Libri Mundi.

RESEARCH ARTICLE

EL «CHAKAT» DE LA TUMBA II DE YAXCHILÁN, CHIAPAS, UN PROBABLE CETRO ARQUEOLÓGICO

The “Chakat” from Tomb II of Yaxchilan, Chiapas, a Probable Archaeological Scepter

Rafael Fierro Padilla

Escuela Nacional de Antropología e Historia, México
(✉ rafael.fierro.padilla@gmail.com)

RESUMEN. Los estudios sobre la élite maya del Clásico Tardío (600-900 d. C.) mencionan la existencia de objetos que simbolizaban el poder social y legitimaban a su portador; los cuales se ostentaban en diversos eventos, como se observa en algunos monumentos pétreos y en las escenas palaciegas de las vasijas pintadas fechadas durante ese periodo. Uno de tales objetos, que suele ser frecuente en dichas representaciones, es un artefacto semejante a un cetro. En este artículo se discute la presencia de los cetros en los monumentos inscritos de Yaxchilán, Chiapas; lo cual sirve como marco interpretativo referencial para postular el posible uso de un artefacto elaborado a partir de una extremidad ósea de felino procedente la Tumba II de Yaxchilán, explorada en 1980 bajo la dirección de Roberto García Moll.

PALABRAS CLAVE. Símbolo de poder; cetro; contexto funerario; Yaxchilán; Chiapas; maya.

ABSTRACT. Studies on the Late Classic Maya elite (AD 600–900) mention the existence of objects that symbolized social power and legitimized their bearer; which were displayed in various events, as observed in some stone monuments and palace scenes on painted vessels dated during this period. One of these objects, which is frequent in such representations, is an artifact similar to a scepter. This paper discusses the presence of scepters in the inscribed monuments of Yaxchilan, Chiapas; which serves as a referential interpretative framework to postulate the possible use of an artifact made with a feline bone limb from Tomb II of Yaxchilan, explored in 1980 under the direction of Roberto Garcia Moll.



Figura 1. Mapa del área maya mostrando los sitios mencionados en el texto. Adaptado de Google Earth.

KEYWORDS. Symbol of power; scepter; funerary context; Yaxchilan; Chiapas; Maya.

INTRODUCCIÓN: LA MANIFESTACIÓN DEL PODER EN LAS SOCIEDADES ANTIGUAS

El poder, conforme a Michael Mann (1986: 6), se define como la habilidad de perseguir y obtener metas a través de la dominación del entorno inmediato. Según este planteamiento, el poder social puede sustentarse en una de cuatro posibles fuentes o en una com-

Recibido: 26-1-2023. Modificado: 3-2-2023. Aceptado: 7-2-2023. Publicado: 17-2-2023.

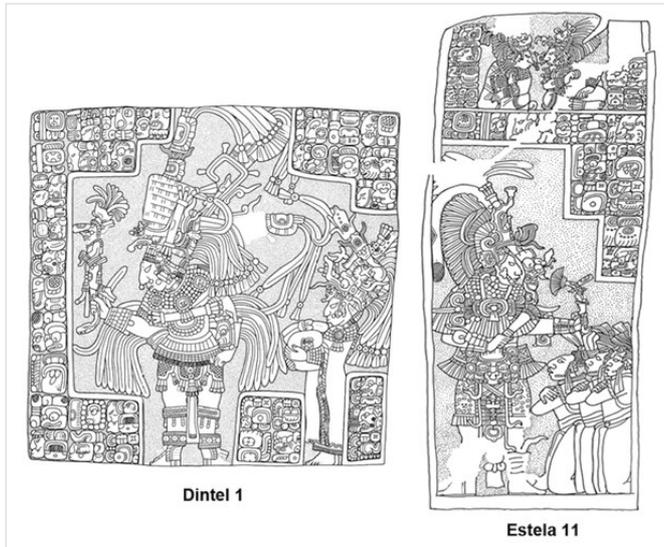


Figura 2. Dintel 1 y Estela 11 de Yaxchilán.
Adaptado de Mathews (1997).

binación de estas: a) la ideológica, que se refiere a la cosmovisión, el comportamiento, la religión y el ritual; b) la económica, que incluye los procesos de producción, distribución y consumo tanto de bienes como de servicios; c) la militar, que alude a la capacidad defensiva y ofensiva de la que se dispone para llevar a cabo un enfrentamiento entre individuos o agrupaciones sociales; y d) la política, que procede de la capacidad para dominar las relaciones sociales de manera centralizada, institucional y territorial (Mann 1986: 10-11).

Al respecto, se debe tener en consideración que, en las sociedades antiguas, la ideología desempeñó un papel preponderante en la obtención del poder, pues a partir de esta se derivaron estrategias que utilizaron los grupos dominantes para transmitir al colectivo social quién tenía el poder y cómo se obtenía, retroalimentando así su supremacía (Baines y Yoffee 1998; Bell 1997: 128-135).

La comunicación efectiva del poder ideológico, generalmente, se lleva a cabo por el establecimiento de diversos signos y símbolos convencionales que se refieren a códigos lingüísticos y culturales adecuados para determinado público receptor, siendo por tal motivo que quienes detentan el poder social establecen a qué signos y símbolos se les da prioridad y significación en detrimento de otros, además de quién puede hacer uso de ellos (Bell 1997: 129; Wolf 2001: 80).

De tal manera, la ideología se condensa en signos y símbolos que se materializan en diversos medios perceptibles que pueden incluir ceremonias, vestimenta ritual, monumentos, construcciones, representaciones

gráficas, iconos y emblemas, sistemas escritos, gestos, actitudes y objetos simbólicos (Baines y Yoffee 1998; DeMarrais *et al.* 1996: 18; Wolf 2001: 21).

LOS CETROS, SÍMBOLOS DE PODER EN EL CLÁSICO MAYA

En el Clásico maya (250-900 d. C.) (figura 1), la élite gobernante hacía uso de diversos objetos simbólicos que manifestaban su prestigio y poder, los cuales eran utilizados no solo durante las entronizaciones sino también en la celebración de determinados rituales, conmemoraciones y en audiencias ante ciertos personajes. Entre dichos objetos con valor simbólico se pueden mencionar tocados, máscaras, atavíos y artefactos portátiles que se sostenían en las manos, correspondientes a bastones de mando y cetros.

Las principales fuentes de información para acercarse al estudio de estos objetos portátiles con valor simbólico han sido los monumentos pétreos fechados en el Clásico Tardío (600-900 d.C.), donde es frecuente la presencia de artefactos que los personajes de la élite gobernante portan a manera de cetros. Uno de los más recurrentes es el que ha sido denominado como «cetro maniquí», el cual posee una silueta con los atributos del numen *K'awiil*, en forma de hacha estilizada con mango alargado para representar el pie con cabeza de serpiente característico de dicho personaje, como puede apreciarse en el Dintel 1 y la Estela 11 de Yaxchilán (figura 2). De acuerdo con los estudios sobre el tema, el cetro maniquí era un objeto que simbolizaba al gobierno, la descendencia dinástica y la autoridad divina (Coggins 1988;Looper 2003: 104; Taube 1992: 78-79). Incluso en los textos jeroglíficos hay alusiones al despliegue ceremonial de este cetro por parte de los gobernantes, donde se menciona la expresión *uch'amaw K'awiil*, «él recibió [el] *k'awiil*», la cual puede hacer alusión a la entronización del soberano, la designación del futuro gobernante a los seis años o bien algún rito de aniversario en el reino (Velásquez 2005: 36; Wright 2011: 136).

No obstante, en contraste con las abundantes representaciones de escenas en las que personajes de la élite gobernante portan cetros, los ejemplos arqueológicos de esta clase de objetos no son frecuentes y los artefactos portátiles que generalmente se han hallado son los llamados «excéntricos» de pedernal. Se trata de bifaciales figurativos, en varios casos con la silueta del numen *K'awiil* que, dadas sus características, debieron de ha-

ber sido enmangados en madera para que fuera posible su uso en actos ceremoniales (Doyle 2015; Rice 2012: 109).

En menor medida, se ha reportado la existencia de cetros manufacturados en otras materias primas. Es el caso del fragmento de cetro maniquí de jadeíta del *The Metropolitan Museum of Art* (véase Doyle 2015), o bien los cetros de madera con representaciones de diversos númenes hallados en el Cenote Chenkú o de los Sacrificios de Chichen Itzá (Coggins 1988) y en la cueva Xmuqlebal Xheton de Belice (Prufer *et al.* 2003).

LOS CETROS EN LA ICONOGRAFÍA DE YAXCHILÁN

Yaxchilán es un sitio que se ubica al oeste de las Tierras Bajas mayas del sur, en el municipio de Ocosingo, Chiapas, dentro de un meandro en las márgenes mexicanas del río Usumacinta (figura 3). Entre la iconografía de sus más de 130 monumentos grabados fechados en el Clásico Tardío, se encuentran diversas representaciones de escenas relacionadas con la ascensión al trono o la conmemoración de importantes eventos ceremoniales de la vida política de la antigua urbe (Mathews 1997; Tate 1997; Vega 2017); en estas, los miembros de la élite gobernante se muestran portando objetos que manifestaban su poder y prestigio: se trata de bastones de mando y cetros, como se puede observar en los dinteles 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 32, 33, 42, 43, 50, 52, 53, 54,



Figura 3. Vista general del área monumental de Yaxchilán con la ubicación del Edificio 23. Adaptado de *Google Earth*.

58 y en la estela 11, siendo el más frecuente entre todo este conjunto de objetos el ya referido cetro maniquí con la silueta del numen *K'awiil*—véanse los dinteles 1, 3, 7, 32, 42, 52, 53, 54, 58 y la estela 11 (figura 2).

Otros objetos que también se encuentran en las representaciones, aunque en menor medida que los cetros maniquí, son los bastones en forma de cruz, ornamentados con aves y plumas (dinteles 2 y 5) (figura 4); los que Peter L. Mathews (1997) ha denominado «estandartes» (dinteles 9, 33, 50 y la estela 11) (figura 5); los bastones con cesta rematados con la figura de *K'awiil* (dinteles 6 y 43) (figura 5); y los objetos en forma de extremidad de felino, probablemente jaguar (Mathews 1997: 196; Vega 2017: 231), que solo se muestran en el Dintel 6 y son referidos como *chakat* por las inscrip-

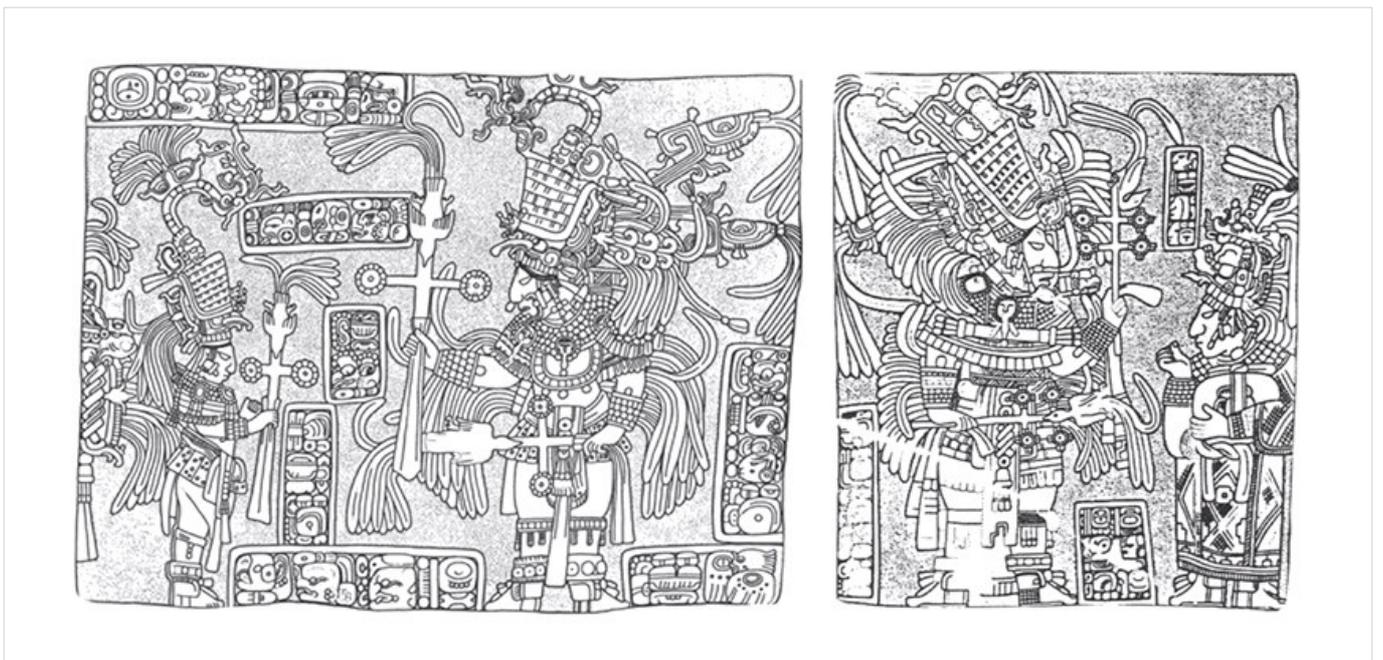


Figura 4. Dinteles 2 (izqda.) y 5 (dcha.) de Yaxchilán. Adaptado de Mathews (1997).

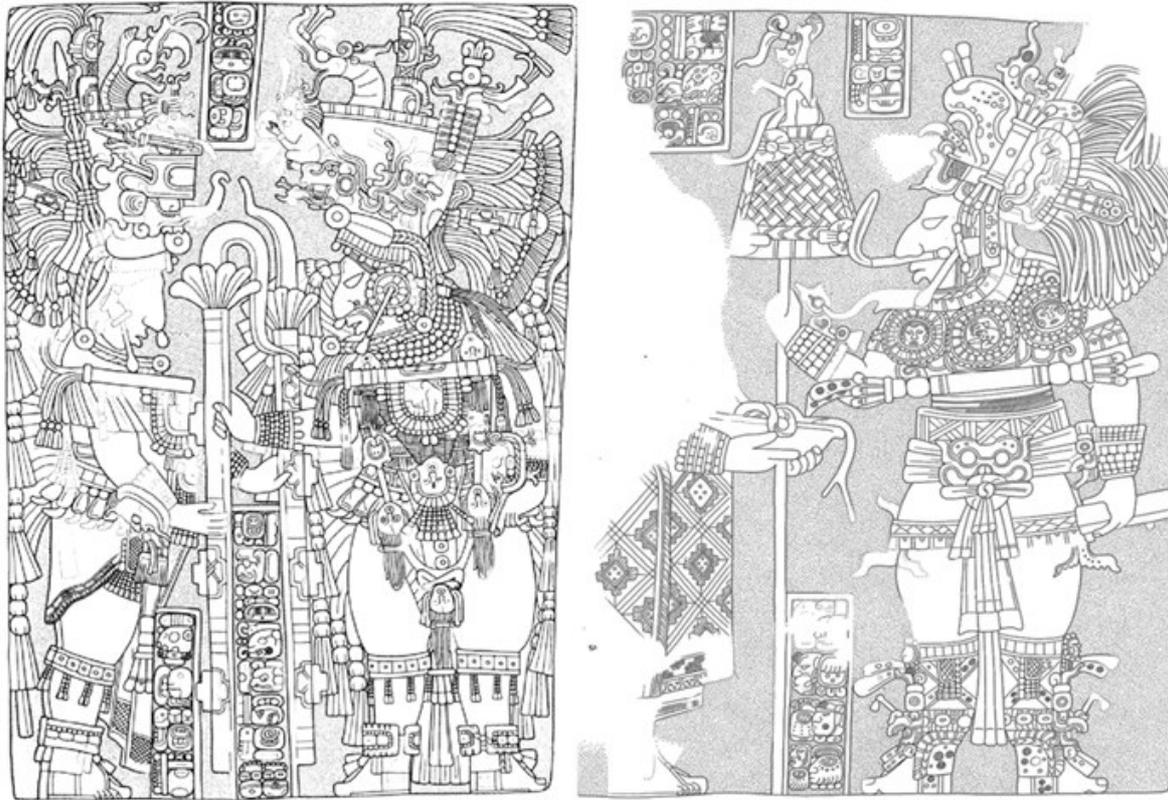


Figura 5. Dinteles 9 (izqda.) y 43 (dcha.) de Yaxchilán. Adaptado de Mathews (1997).

ciones jeroglíficas (Vega, *op. cit.*)¹ (figura 6). En dicha escena, tanto el gobernante *Yaxuun B'ahlam IV* o Pájaro Jaguar IV, como *K'antok Wahyib'*, uno de sus *sajales* (jefes provinciales) más importantes, portan un *chakat* (*ibidem*).

Respecto a los objetos con forma de extremidad de jaguar, los estudios hasta ahora existentes no precisan su simbolismo o importancia. Sin embargo, los análisis epigráficos del Dintel 6 han permitido conocer el contexto en el que se usaron los *chakat*, el cual corresponde a un acto ceremonial, más precisamente una danza, en la que participaron los personajes aludidos (*ibidem*); evento que, según Carolyn Tate (1997: 69), se realizó durante el séptimo aniversario del ritual de

juego de pelota que *Yaxuun B'ahlam IV* llevó a cabo antes de su ascenso al trono de Yaxchilán. Dicha investigadora señala que esta ceremonia marcó el comienzo de un rito de tres días que fue esencial para confirmar el estatus de gobernante de Pájaro Jaguar IV, el cual concluyó con el acto presentado en el Dintel 43 (véase figura 5), donde se muestra a dicho personaje portando el cetro maniquí acompañado de una de sus consortes, quien sostiene un envoltorio (*ibidem*).

Ahora bien, teniendo en consideración que los objetos asociados al ritual representado en los dinteles 6 y 43, además del *chakat*, son el cetro maniquí, el envoltorio y el bastón con cesta donde se posa el numen *K'awiil*, los cuales han sido señalados en diversos estudios como símbolos de poder (Coggins 1988; Sotelo y Valverde 1992; Tate 1997: 67-69; Valencia 2016), es viable considerar que el *chakat* con forma de extremidad de jaguar también fuera un símbolo de autoridad y, por lo tanto, un cetro; pues, además, se debe tener presente la asociación que entre los mayas del Clásico existió entre jaguares y gobernantes, quienes no solo usaron el nombre del jaguar en diversos contextos, sino

¹ En su estudio sobre los dinteles de Yaxchilán, respecto a la inscripción del Dintel 6, María Elena Vega (2017: 231) indica que el texto uno menciona que «[en] el día 8 *Kimi*, el decimo-cuarto de *Mak*, *Yaxuun B'ahlam*, el de una veintena de cautivos, señor de tres veintenas de años, danzó con el cetro *Chakat*». Además, el texto dos refiere que «[es] la imagen en danza con el cetro *Chakat* de *K'antok Wahyib'*, el primer jefe provincial, el guardián del señor *Kohkte*».

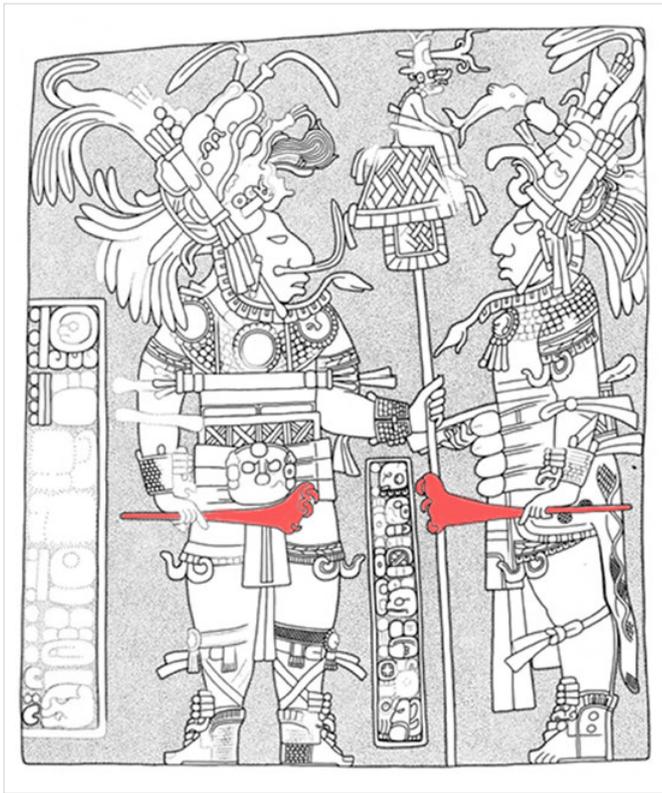


Figura 6. Imagen del Dintel 6 de Yaxchilán, en la cual se resalta el objeto con forma de extremidad de felino que las inscripciones identifican como un *chakat*. Adaptado de Mathews (1997).

que también retomaron su figura en tronos y se ataviaron con la piel manchada del felino en pectorales, cinturones, sandalias y tocados (Saunders 1994; Valverde 1996, 2004).

Lo anterior resulta relevante para entender la importancia de uno de los objetos hallados entre el ajuar de una tumba explorada por el Proyecto Yaxchilán y postular su posible uso.

EL CETRO CHAKAT DE LA TUMBA II

Entre 1973 y 1985 se llevaron a cabo trabajos arqueológicos en Yaxchilán bajo la dirección del arqueólogo Roberto García Moll. En el año 1980, durante la exploración de los cuartos que conforman la distribución interior del Edificio 23 (figura 7), en la crujía frontal, debajo del piso de estuco del tercer cuarto (de izquierda a derecha) y en el interior de un relleno de piedras pequeñas y tierra, se halló un depósito funerario cubierto por dos capas de lajas con una ofrenda de cuatro vasijas totalmente fragmentadas que, según los análisis efectuados en laboratorio, corresponden a tres braseros antropomorfos y un plato, todos fechados en el com-

plejo cerámico Yaxkin temprano (613 a 752 d. C.), que se ubica temporalmente durante el Clásico Tardío (Fierro 2019, 2022).

La estructura funeraria correspondía a una cista de planta rectangular con piso de estuco, en la que se encontraron los restos de un individuo adulto de sexo masculino de entre 60 y 64 años, acompañado de un abundante ajuar; aparentemente, habrían sido dispuestos sobre una piel de jaguar, como lo atestiguó la presencia de tres garras de dicho felino distribuidas por los extremos de la tumba. El ajuar comprende diversos objetos de piedra verde y concha, perlas, punzones y espinas de mantarraya ornamentados, vasos de ónix, artefactos de obsidiana, sílex, pizarra y hueso, así como vasijas de cerámica.

Al tener en consideración que la tumba fue hallada en el Edificio 23, estructura que cuenta con monumentos que aluden a Escudo Jaguar II y su principal esposa, la señora *K'ab'al Xook*, esto aunado al sexo y la edad estimada del inhumado, así como las características del ajuar fechado durante el periodo Yaxkin temprano (613 a 752 d. C.) a través de la cerámica presente, y a que entre los punzones con inscripciones hay uno que indica ser el sangrador de dicho personaje (Martin y Grube 2002: 126) y un par más que sugieren la pertenencia a su aludida consorte (Stuart 2013); todo parece indicar que los restos depositados en la cista, denominada Tumba II, corresponden al gobernante *Itzamnaah Kokaaj B'ahlam II* o Escudo Jaguar II, quien reinó en Yaxchilán entre 681 y 742 d. C. (Fierro y García-Moll 2022). Ahora bien, entre los objetos que conformaron el contenido de la Tumba II se encuentra una sección de hueso largo, la cual, en su disposición original dentro del contexto funerario, se ubicaba en el área lateral izquierda del inhumado, por lo que en un principio se consideró que podría formar parte de las extremidades inferiores del personaje en virtud de que los restos óseos se encontraron en mal estado de conservación y muy fragmentados (García-Moll 2004: 269). No obstante, posteriores estudios en laboratorio, por parte de la antropóloga física María Elena Salas y el biólogo Óscar Polaco, concluyeron que en realidad se trataba de la extremidad delantera de un jaguar (*Panthera onca*), la cual presenta una severa lesión causada por osteomielitis (García-Moll 2004: 269; 2005: 151).

En años más recientes, entre 2010 y 2015, en el marco de una segunda etapa del Proyecto Yaxchilán dirigido por Roberto García Moll, se llevó a cabo el análisis de las características de la aludida extremidad ósea de jaguar con la intención de identificar huellas de uso que



Figura 7. Edificio 23: dinteles asociados y la Tumba II. Adaptado de Fierro y García-Moll (2022) y Mathews (1997).

ofrecieran indicios sobre su probable función. En principio se precisaron las dimensiones del artefacto utilizando para tal fin un calibrador *Vernier* electrónico, con el que se estableció que tenía 8.5 cm de largo por 3.4 cm de ancho y 2.7 cm de espesor. A continuación, se examinó el ejemplar con un microscopio electrónico con 10× de escala de aumentos, lo que permitió detectar no solo alteraciones tafonómicas sobre la superficie del hueso, sino también restos de pigmentos en el área proximal (figura 8), siendo esto último un dato que podría sugerir que se trataba de un artefacto ornamentado y que, como tal, habría tenido un uso específico como objeto portátil.

Al respecto, hasta el momento, la única referencia que existe en Yaxchilán sobre un objeto portátil elaborado con la extremidad de un felino se encuentra en el Dintel 6, donde se representa al gobernante *Yaxuun B'ahlam IV* y a uno de sus *sajales* más importantes, *K'antok Wahyib'*, ambos portando un artefacto en forma de pata de jaguar, el cual es referido en las inscripciones como un *chakat* (Vega 2017: 231).

Por lo tanto, las características de la extremidad de jaguar de la Tumba II, su probable ornamentación, su ubicación en el presunto depósito funerario del gobernante *Itzamnaah Kokaaj B'ahlam II*, además de la referencia que existe en el Dintel 6, hacen viable postular

que el objeto corresponde a un cetro *chakat*, siendo de tal manera que puede ser señalado como uno de los símbolos de poder y prestigio que ostentaba el personaje inhumado en dicho contexto mortuario.

CONSIDERACIONES FINALES

Las tumbas mayas de las Tierras Bajas del periodo Clásico, pertenecientes a los más altos estratos sociales, suelen ser contextos llamativos que, generalmente, se localizan en el interior de los basamentos sobre los que desplantan templos y estructuras palaciegas ubicadas en el área monumental de los sitios arqueológicos.

La ubicación, disposición y tratamiento de estos contextos funerarios, además de la calidad y cantidad de su ajuar, si bien expresan simbolismos con implicaciones rituales, también ponen de manifiesto el estatus del ocupante no solo por su hechura —que requirió inversión de tiempo, energía y recursos—, sino también por los contenidos diversos y ostentosos, entre los que se encuentran símbolos de su poder y prestigio.

En concordancia, la Tumba II de Yaxchilán es un contexto mortuario atribuido a uno de los personajes más importantes del sitio, *Itzamnaah Kokaaj B'ahlam II* o Escudo Jaguar II, quien fuera regente de esta antigua



Figura 8. La extremidad de jaguar hallada en la Tumba II de Yaxchilán (a la izquierda). Restos de pigmentación en el área proximal del objeto vistos al microscopio en 10× de escala de aumentos (a la derecha). Fotografías del autor.

urbe durante el Clásico Tardío. Este depósito funerario destaca no solo por su ubicación en uno de los edificios más importantes (Edificio 23), sino también por la cantidad y calidad de su ajuar, en el que se hallan vasijas de cerámica y ónix, cuentas y teselas de piedra verde y concha, perlas, punzones de hueso tallados y ornamentados con inscripciones, además de artefactos de obsidiana, sílex y pizarra.

Todos estos objetos, en conjunto, indican la importancia del personaje enterrado. No obstante, entre ellos también se encuentran los que aluden a determinados atributos sociales, como es el caso de la extremidad de jaguar analizada en este trabajo, la cual podría ser el remanente arqueológico de un artefacto semejante al representado en el Dintel 6 de Yaxchilán, que las inscripciones refieren como *chakat*. En dicha escena es portado por importantes personajes de la élite gobernante durante una danza ceremonial vinculada al ascenso al trono. Consiguientemente, en el presente estudio este objeto se postula como una clase de cetro y, por lo tanto, un símbolo del poder social del inhumado.

Sobre el autor

RAFAEL FIERRO PADILLA (Ciudad de México, 1982), licenciado, maestro y doctor en Arqueología por la Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, es Profesor-Investigador y Coordinador Académico del Posgrado en Arqueología de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel I) y del cuerpo académico PRODEP, ha realizado trabajos arqueológicos en Guerrero, Nayarit y Quintana Roo. Ha participado en el análisis de los acervos arqueológicos del Museo Nacional de Antropología y de los proyectos arqueológicos Kohunlich-Dzibanché e Ichkabal (Quintana Roo) y Yaxchilán (Chiapas). Su principal línea de investigación es la arqueología del Alto Usumacinta. Su proyecto en curso se titula «Las entidades políticas del Usumacinta durante el Clásico Tardío. Auge y Colapso». Entre sus últimas publicaciones, se encuentran «La cerámica como indicador de estatus social en los contextos funerarios de la élite gobernante» y «El consumo de cerámica entre la élite de Yaxchilán durante el Clásico Tardío.

Consideraciones a partir de la colección de contextos funerarios y ofrendas» (2019), «*Símbolos de prestigio y poder entre los gobernantes del Clásico Tardío en las Tierras Bajas mayas del sur: los datos arqueológicos de Yaxchilán, Chiapas*» o «*El área sur de la Gran Plaza de Yaxchilán, espacio de conmemoración y legitimación durante el Clásico Tardío*» (2022).

REFERENCIAS

- BAINES, J.; N. YOFFEE. 1998. Order, Legitimacy, and Wealth in Ancient Egypt and Mesopotamia. En *Archaic States*, ed. G. M. Feinman y J. Marcus, pp. 199-260. Santa Fe: School of American Research Press.
- BELL, C. M. 1997. *Ritual: Perspectives and Dimensions*. Nueva York: Oxford University Press.
- COGGINS, C. C. 1988. The Manikin Scepter: Emblem of Lineage. *Estudios de Cultura Maya* 17: 123-158. <<https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.1988.17.597>>.
- DEMARRAIS, E.; L. J. CASTILLO; T. EARLE. 1996. Ideology, Materialization, and Power Strategies. *Current Anthropology* 37, 1: 15-31.
- DOYLE, J. 2015. *Grasping the Foot of Lightning in a Maya Scepter Fragment*. <<https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/2015/maya-scepter-fragment>>.
- FIERRO, R. 2019. *El consumo de cerámica entre la élite de Yaxchilán durante el Clásico Tardío. Consideraciones a partir de la colección de contextos funerarios y ofrendas*. México: INAH.
- FIERRO, R. 2022. Contribuciones a la secuencia cerámica del Clásico Tardío en Yaxchilán. *Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* 7, 14: 87-120.
- FIERRO, R.; R. GARCÍA-MOLL. 2022. El área sur de la Gran Plaza de Yaxchilán, espacio de conmemoración y legitimación durante el Clásico Tardío. *Revista Española de Antropología Americana* 52, 1: 9-27.
- GARCÍA-MOLL, R. 2004. Shield Jaguar and Structure 23 at Yaxchilan. En *Courtly Art of the Ancient Maya*, eds. M. Miller y S. Martin, pp. 268-270. Nueva York: Fine Arts Museums of San Francisco/Thames & Hudson.
- GARCÍA-MOLL, R. 2005. Yaxchilán en la cuenca del Usumacinta. En *Anales de Arqueología*, coords. A. Martínez Muriel, A. López Wario, O. Polaco y F. Aguilar, pp. 149-153. México: INAH.
- LOOPER, M. G. 2003. *Lightning Warrior. Maya Art and Kingship at Quirigua*. Austin: University of Texas Press.
- MANN, M. 1986. *The Sources of Social Power. Vol. I. A History of Power from the Beginning to AD 1760*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MARTIN, S.; N. GRUBE. 2002. *Crónica de los reyes y reinas mayas. La primera historia de las dinastías mayas*. Barcelona: Crítica.
- MATHEWS, P. L. 1997. *La escultura de Yaxchilán*. México: INAH.
- PRUFER, K. M.; P. WANYERKA; M. SHAH. 2003. Wooden Figurines, Scepters, and Religious Specialists in Pre-Columbian Maya Society. *Ancient Mesoamerica* 14: 219-236. <<https://doi.org/10.1017/S0956536103142022>>.
- RICE, P. M. 2012. Continuities in Maya political rethoric: *k'awiils*, *k'atuns*, and kennings. *Ancient Mesoamerica* 23, 1: 103-114.
- SAUNDERS, N. J. 1994. Predators of Culture: Jaguar Symbolism and Mesoamerican Elites. *World Archaeology* 26, 1: 104-117.
- SOTELO, L. E.; M. C. VALVERDE. 1992. Los señores de Yaxchilán. Un ejemplo de felinización de los gobernantes mayas. *Estudios de Cultura Maya* 19: 187-214. <<https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.1992.19.471>>.
- STUART, D. 2013. Report: Two Inscribed Bones from Yaxchilan. En *Maya Decipherment. Ideas on Ancient Maya Writing and Iconography*. <<https://decipherment.wordpress.com/2013/05/16/report-two-inscribed-bones-from-yaxchilan/>>.
- TATE, C. E. 1997. *Yaxchilan. The Design of a Maya Ceremonial City*. Austin: University of Texas Press.
- TAUBE, K. A. 1992. *The Major Gods of Ancient Yucatan*. Studies in Pre-Columbian Art & Archaeology 32. Washington, D.C.: Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- VALENCIA, R. 2016. *El rayo, la abundancia y la realeza. Análisis de la naturaleza del dios K'awiil en la cultura y la religión mayas*. Tesis doctoral en Antropología de América. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geografía e Historia.
- VALVERDE, C. 1996. Jaguar y chamán entre los mayas. *Alteridades* 6, 12: 27-31.
- VALVERDE, C. 2004. *Balam: el jaguar a través de los tiempos y los espacios del universo maya*. México: UNAM.
- VEGA, M. E. 2017. *El gobernante maya. Historia documental de cuatro señores del periodo Clásico*. México: UNAM.
- VELÁSQUEZ, E. 2005. El pie de serpiente de *K'awiil*. *Arqueología Mexicana* 12, 71: 36-39.
- WOLF, E. R. 2001. *Figurar el poder: ideologías de dominación y crisis*. México: CIESAS.
- WRIGHT, M. A. 2011. *A Study of Classic Maya Rulership*. Doctoral dissertation. University of California, Riverside.

RESEARCH ARTICLE

ARQUEOLOGÍA DE LA IRREVERSIBILIDAD SOCIAL Y LAS CRISIS ECONÓMICAS

Archaeology of Social Irreversibility and Economic Crises

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratory of Theoretical Archaeology & Archaeonomy, Spain
(✉ arqueologia@laiesken.net)

RESUMEN. *La irreversibilidad de los procesos sociales está directamente relacionada con las crisis económicas. De hecho, gracias a la termodinámica y la «arqueología de los fenómenos sociales» o arqueonomía, se constata empíricamente que los procesos sociales irreversibles generan crisis económicas, tanto en las sociedades actuales como en las ya desaparecidas que nos legaron sus restos arqueológicos funerarios. Dada la universalidad de esa observación cuantitativa, hasta ahora confirmada en todos los casos analizados, se propone elevar dicha regularidad al rango de ley universal.*

PALABRAS CLAVE. *Irreversibilidad; social; crisis económicas; termodinámica; arqueología; fenómenos sociales; ley.*

ABSTRACT. *The irreversibility of social processes is directly related to economic crises. In fact, thanks to thermodynamics and the “archaeology of social phenomena” or archaeonomy, it is empirically proven that irreversible social processes generate economic crises, both in current societies and in those that have already disappeared and have left us their mortuary archaeological remains. Given the universality of this quantitative observation, so far confirmed in all the cases analyzed, it is proposed to elevate this regularity to the rank of universal law.*

KEYWORDS. *Irreversibility; economic crises; thermodynamics; archaeology; social phenomena; law.*

INTRODUCCIÓN

La *arqueología de los fenómenos sociales* (PIE 2017, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2019a, 2019b, 2019c; 2020a, 2020b, 2021, 2022a, 2022b; Flores e Izquierdo-Egea 2018), también conocida como *arqueonomía*, está convirtiendo a la arqueología en una verdadera ciencia porque puede formular leyes predictivas. Este nuevo campo de investigación mantiene una conexión directa con la termodinámica (PIE 2018d, 2019c), vinculando así a la arqueología nomotética con las ciencias naturales.

Más allá de la *arqueología de los fenómenos sociales*, no existe literatura científica que relacione claramente las crisis económicas con el registro arqueológico fune-

riario. El nexo entre ambos quedó demostrado de forma irrefutable en 1993 (cf. PIE 1993). Desde entonces ha reinado un silencio atronador. Este «agujero negro» de la ciencia oficial sigue abierto, poniendo en entredicho el comportamiento anómalo de la comunidad académica respecto a las incuestionables evidencias que sostienen dicho vínculo.

Otros estudios (v. g. Fokkens 1997; Pilaar Birch y Wallduck 2011) no solo no han alcanzado ese hito con precisión, sino que ni siquiera han abordado científicamente la cuestión. De hecho, la arqueología académica actual sufre una profunda crisis existencial (v. g. Bintliff y Pearce 2011; Kristiansen 2014), de la que nunca saldrá si no deja de permanecer ciega ante el arrollador avance de la *arqueología de los fenómenos sociales*,

Recibido: 17-2-2023. Aceptado: 24-2-2023. Publicado: 3-3-2023.

cuyos logros y descubrimientos podrían salvarla de su absoluto fracaso en su vano propósito de convertirse en una ciencia verdadera siguiendo caminos equivocados que condujeron a callejones sin salida. Por el contrario, el nuevo enfoque impulsado por la *arqueonomía* está triunfando donde todos los demás fracasaron (v. g. Binford 1962, 1971; Chapman *et al.* 1981).

REVERSIBILIDAD SOCIAL

La ecuación de la reversibilidad (E) fue concebida y publicada recientemente (PIE 2019c: 81) a partir de la energía libre termodinámica:

$$E = \Delta D - R \cdot \Delta C \quad (1)$$

Incluye los siguientes parámetros: el incremento de la desigualdad social (ΔD), la riqueza relativa (R) que expresa el estado de la economía en el momento considerado y el incremento de la conflictividad social (ΔC).

La energía libre (E) que genera la sociedad en un momento o periodo temporal determinado indica si sus procesos son reversibles o irreversibles, es decir, controlables o incontrolables.

IRREVERSIBILIDAD SOCIAL Y CRISIS ECONÓMICAS

Cuando la energía libre que expresa la reversibilidad es negativa ($E < 0$), o sea, cuando el proceso social es irreversible, tiene lugar la crisis económica ($\Delta R < 0$). Es una observación empírica convertida en evidencia sistemática porque se cumple en todos los casos conocidos, tanto actuales como remotos en el tiempo. En consecuencia, es pertinente transformar esa regularidad en la *ley de la irreversibilidad social: cuando un proceso social, donde concurren diversos fenómenos, es irreversible, se produce una crisis económica.*

Por el contrario, cuando un proceso social es reversible, hay prosperidad económica (*ley de la reversibilidad social*). O bien, expresándolo mejor, *los procesos sociales irreversibles generan crisis económicas* y los procesos sociales reversibles producen bonanza o prosperidad económica (incremento de la riqueza acumulada que se amortiza en los ajueres de las tumbas, la cual es directamente proporcional al estado de la economía en el tiempo considerado). En consecuencia, como se acaba de demostrar, podemos convertir ambas regularidades en

dos leyes: una ley de la irreversibilidad social para las crisis económicas y otra de la reversibilidad social para las bonanzas económicas.

Otra observación empírica basada en el «comportamiento» de los datos de países actuales en las series temporales —tales como España, Irlanda, Alemania, Francia, Estados Unidos, Grecia, Portugal, Reino Unido o Italia— permite formular la siguiente «regla de oro»: mientras $E > 0$, aunque disminuya E ($\Delta E < 0$), no habrá crisis económica. En otros términos puramente lógicos, si $E > 0$, aunque $\Delta E < 0$, entonces no se produce la crisis económica. Es una *conditio sine qua non*. La clave radica en la política económica (el factor humano en la gestión de la economía) ejecutada en la sociedad de referencia. También se observa la regularidad de dicho fenómeno en algunas sociedades antiguas a través de su registro funerario, a pesar de la dificultad inherente al contexto estudiado (sobre todo la imposibilidad de estudiar series temporales anuales).

De hecho, la correlación directa entre ambas variables (E, ΔR) se detecta en todos los registros funerarios analizados hasta ahora (cf. PIE 2022b: 99-100), desde la civilización argárica de la Edad del Bronce en el suroeste de la península ibérica (Gatas, Lorca, Cerro de la Virgen, Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Caramoro I, Tabayá, Illeta dels Banyets) hasta Teotihuacan y la cuenca del río Balsas en la Mesoamérica prehispánica; incluyendo a fenicios (Tiro), griegos (Corinto, Ampurias), tartesios (Medellín), íberos (Mailhac, Bajo Ebro, Los Villares, Cástulo, Cabezo Lucero, Gil de Olid, Pozo Moro, El Cigarralejo, Cabecico del Tesoro, Coimbra del Barranco Ancho), celtíberos (La Yunta), galos (Vaugrignon), romanos (Ampurias, Marsella, Lyon, Tavaux, *Baelo Claudia*, *Pollentia*, Córdoba), zapotecas (Monte Albán) o mayas (Altar de Sacrificios, Uaxactún, Tikal, Barton Ramie, Altun Ha). Por tanto, estamos ante una regularidad universal con el rango de ley.

Ecuaciones

Hay varias ecuaciones, verificadas empíricamente, que relacionan ambas variables:

$$\Delta R = E/C_0 \quad (2)$$

Esta nos dice que el incremento o disminución de la actividad económica (ΔR), y por ende de la riqueza relativa de una sociedad en un momento dado, dependerá directamente de la reversibilidad (E) de dicho proceso e indirectamente de la conflictividad social del

momento anterior (C_0) al considerado; es decir, de si es reversible la actividad económica, lo cual viene a significar que esta puede ser bien o mal gestionada según las decisiones que tomen quienes la dirigen o controlan. En síntesis, cuanto mayor sea la reversibilidad del proceso económico en un momento dado y menor la conflictividad del momento anterior al considerado, mayor será el aumento de la actividad productiva y comercial (o la riqueza relativa acumulada) o, en otras palabras, más crecerá la economía. Es decir, la economía depende directamente de las decisiones que se tomen, o sea, de la gestión que se ejerza sobre la misma.

Esta nueva ecuación, que plasma perfectamente el enunciado de la ley de la irreversibilidad social, se deduce a partir de la expresión (1). Tomando esta última, la transformamos en $E = (D - D_0) - R(C - C_0)$. Recurriendo a la ecuación fundamental de la conflictividad social ($C = D/R$), despejamos $D = C \times R$ y lo sustituimos en la anterior expresión: $E = CR - C_0R_0 - CR + C_0R = C_0R - C_0R_0 = C_0(R - R_0) = C_0 \times \Delta R$. Es decir, $E = C_0 \times \Delta R$. Luego $\Delta R = E/C_0$.

Aplicando dicha ecuación a algunos países actuales (España, Grecia, Irlanda, Portugal, Estados Unidos de América) entre los años 2004 y 2018, en el marco de la Gran Recesión, se observa la destacada similitud existente en la evolución de ambos parámetros (ΔR y E). Se puede apreciar en las gráficas de la figura 1 cómo, en algunos casos, casi se superponen ambas curvas.

Además, existe otra expresión matemática, verificada empíricamente, que relaciona ambas variables y también ilustra esta cuestión:

$$iR = (E/D_0) + 1 \quad (3)$$

La cual nos dice que iR es directamente proporcional a E , es decir, la economía depende de las decisiones que se tomen, o sea, de la gestión que se ejerza sobre la misma; además, cuanto más baja sea la desigualdad del momento precedente al considerado (D_0), mayor será iR .¹ La anterior ecuación se deduce así: $\Delta R = R - R_0$ y $R = iR \times R_0$ porque $iR = R/R_0$, luego entonces $\Delta R = (iR \times R_0) - R_0 = R_0(iR - 1)$. Si tomamos la ecuación (2) y sustituimos en la misma ΔR , obtenemos: $R_0(iR - 1) = E/C_0$. Es decir, $iR = [E/(C_0R_0)] + 1$. Como $D_0 = C_0R_0$, entonces $iR = (E/D_0) + 1$.

Las figuras 2 y 3 muestran gráficamente, en algunos países actuales (España, Grecia, Irlanda, Portugal, Es-

tados Unidos de América), la gran similitud existente entre la variación temporal de la actividad económica (iR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E). Los datos del ingreso nacional bruto per cápita (INB, que se corresponde con nuestra riqueza relativa R) y la población se tomaron del Banco Mundial (2019a, 2019b). Para estimar la desigualdad social en dichos países, se empleó el coeficiente de Gini, o sea, el índice expresado en porcentaje publicado por el Censo de los Estados Unidos de América (Semega *et al.* 2019: 35-36) y Eurostat (2019) para los estados europeos.

Observando gráficamente la misma tendencia de ambos parámetros (E , iR) en los casos analizados, se puede apreciar su utilidad predictiva.

Predictibilidad de las crisis económicas

Sobre la capacidad predictiva del parámetro social que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E), se puede traer a colación el caso de los Estados Unidos de América como ejemplo para ilustrar esta cuestión; donde $\Delta E < 0$ en 2015 y 2016 (cf. PIE 2019c: 82, tabla 1), lo cual anunciaba una nueva crisis económica abortada en 2017 por la nueva política económica del polémico Donald Trump, pues en ese año $\Delta E > 0$ ($\Delta E > 1$).

De hecho, otro parámetro indicaba en 2016 (cf. PIE *ibidem*) que los Estados Unidos de América estuvieron al borde de un colapso económico ($K = 0.99$) y corrobora lo anterior. Esto no solo demuestra la «regla de oro» según la cual la crisis económica tiene lugar cuando $E < 0$, tal como dice la *ley de la irreversibilidad social*, sino que permite vislumbrar o deducir algo mucho más relevante: al margen de su endémica génesis en el seno del capitalismo actual, las crisis económicas se pueden predecir y evitar (o al menos amortiguar o paliar) si se toman decisiones acertadas en la gestión de la economía (política económica).

A mayor abundamiento, la irrupción de la crisis económica se hace inevitable cuando E tiende a 0 y $\Delta E < 0$, es decir, es negativo. Y esto no es todo. Aún podemos ir un poco más lejos. De hecho, resulta posible observar empíricamente, en el caso de los países actuales, que cuando E se aproxima a 0 en un momento anterior al considerado, está prediciendo el estallido de una crisis económica ($\Delta R < 0$). En otras palabras, para que se produzca la crisis, E debe tender claramente a 0 justo antes de que tenga lugar. Esta nueva regularidad se cumple cuando se trata de crisis económicas relevantes

¹ Donde $iR = R/R_0$, siendo R la riqueza relativa que refleja la actividad económica en el momento considerado y R_0 la del momento anterior.

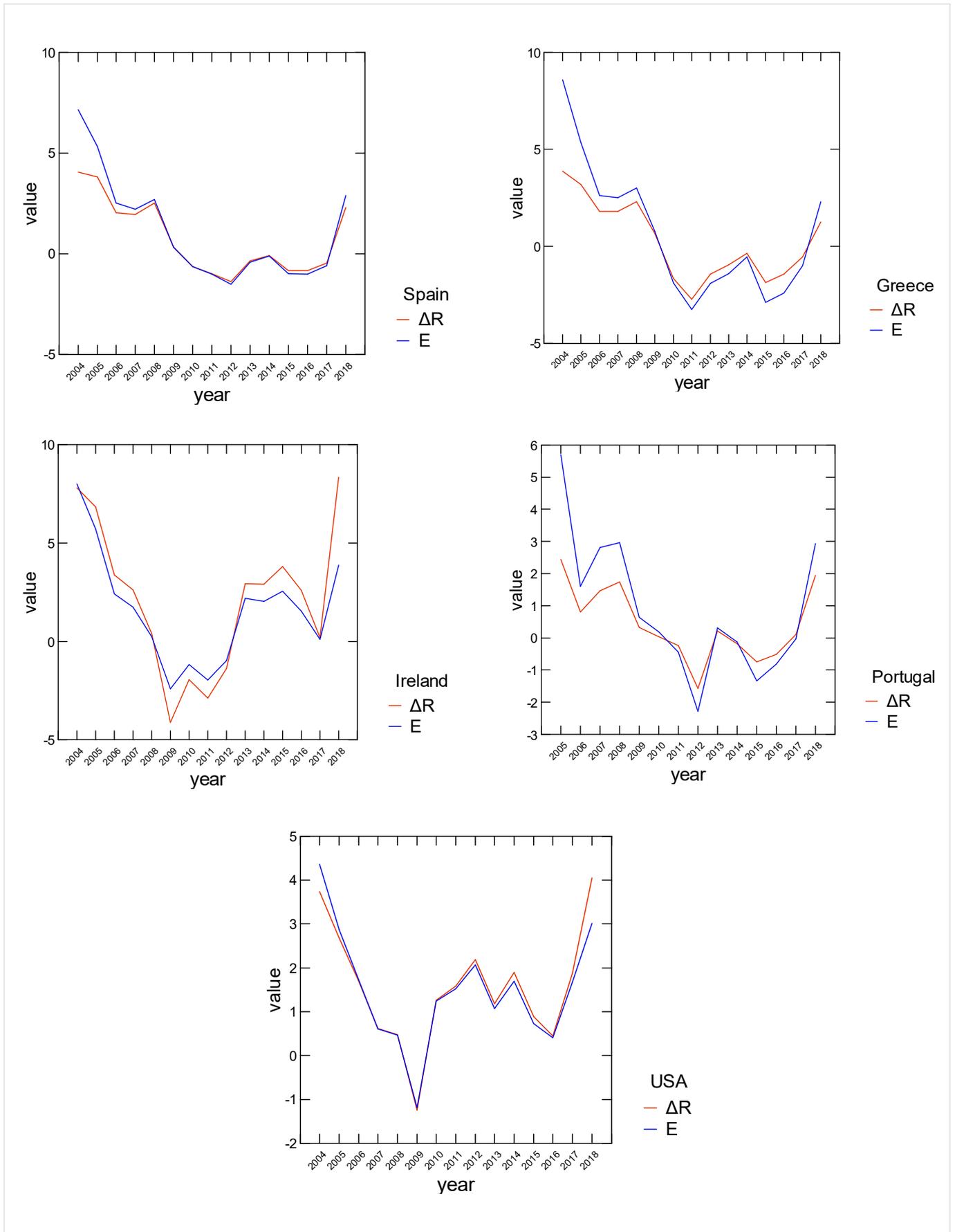


Figura 1. Representación gráfica mostrando la gran similitud existente en la evolución, entre los años 2004 y 2018, de dos parámetros en algunos países actuales (España, Grecia, Irlanda, Portugal y Estados Unidos de América): el incremento o decremento de la actividad económica (ΔR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E).

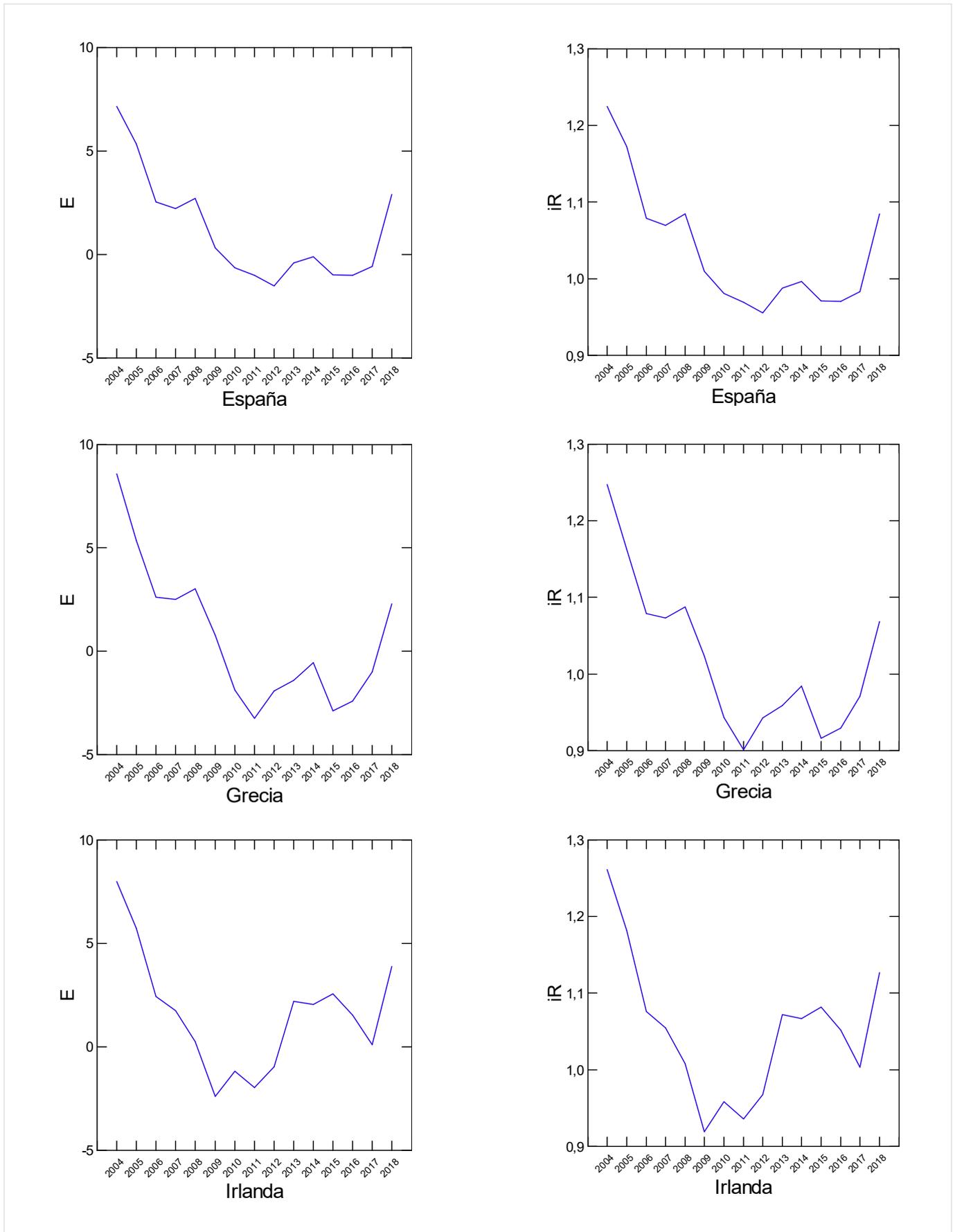


Figura 2. Representación gráfica mostrando la gran similitud existente en la evolución, entre los años 2004 y 2018, de dos parámetros en algunos países actuales (España, Grecia e Irlanda): la variación de la actividad económica (iR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E).

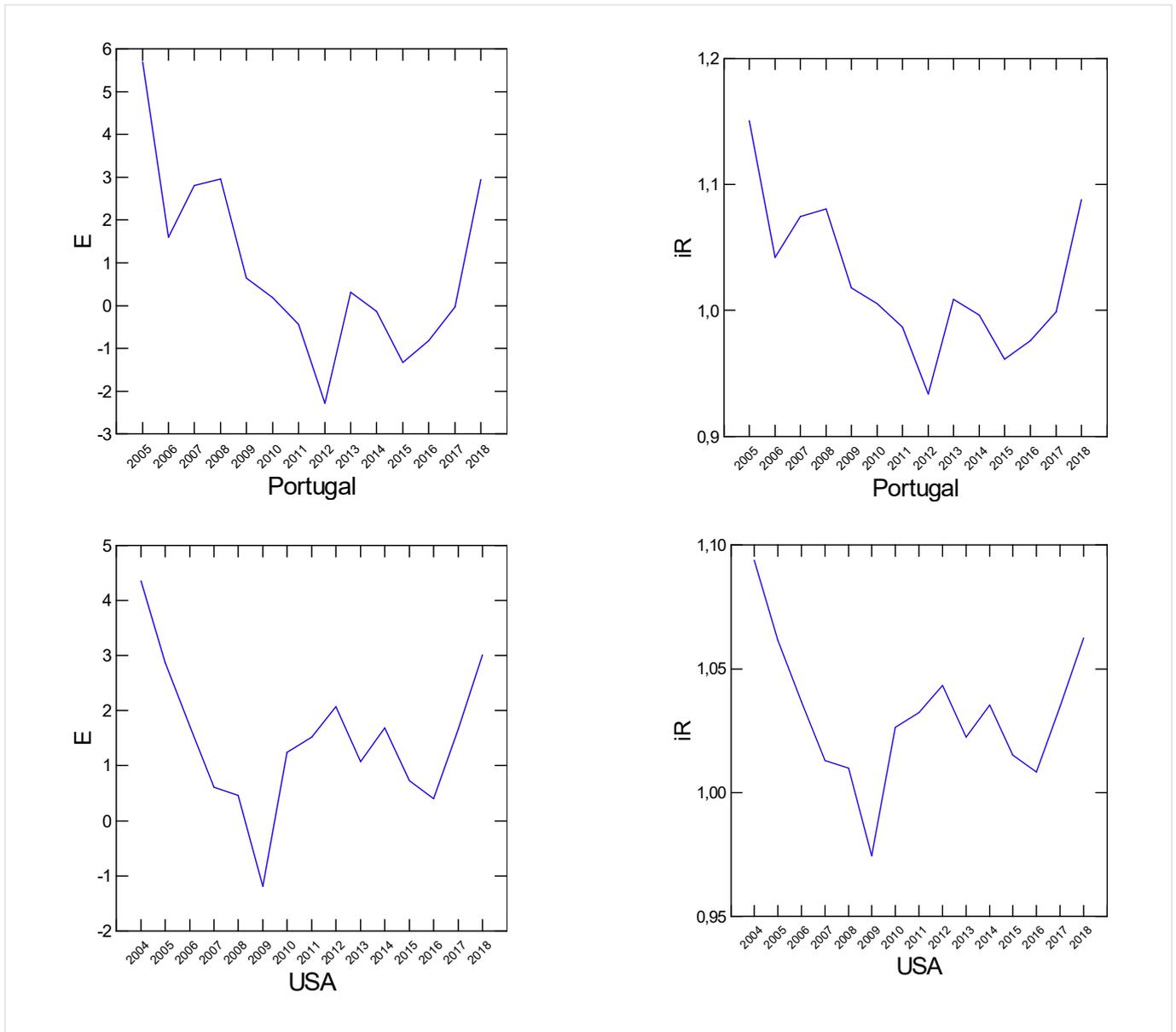


Figura 3. Representación gráfica mostrando la gran similitud existente en la evolución, entre los años 2004 y 2018, de dos parámetros en algunos países actuales (Portugal y Estados Unidos de América): la variación de la actividad económica (iR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E).

que con frecuencia se prolongan en el tiempo durando varios años. No es el caso de un descenso puntual (anual) de la actividad económica que podría anunciar una recesión si perdurase. De todas formas, esto viene a demostrar que, si se saben tomar decisiones acertadas en un momento crítico que anuncia una recesión, se puede evitar el estallido de la crisis económica.

CONCLUSIONES

1. Gracias a la observación empírica de todos los casos hasta ahora investigados, se ha podido formular la

ley de la irreversibilidad social, según la cual, *cuando un proceso social es irreversible, se produce una crisis económica*. A la inversa, cuando un proceso social es reversible, hay bonanza o prosperidad económica (*ley de la reversibilidad social*).

2. Una consecuencia inevitable de dicha ley de la irreversibilidad social es que las endémicas crisis económicas del capitalismo actual se podrían predecir y evitar, o bien mitigar en gran medida, si se tomasen decisiones acertadas en la gestión de la economía y la política económica no estuviese sometida a la insaciable especulación y la injustificable usura que dominan este dañino sistema económico global.

3. Estas técnicas predictivas, aunque nacidas de la arqueología científica, muestran una aplicación más fructífera en el mundo actual debido a la disponibili-

dad de datos empíricos anuales, algo inviable hoy en día a través del registro material de sociedades antiguas por la imposibilidad de afinar tanto la cronología.²

REFERENCIAS

- BANCO MUNDIAL. 2019a. *INB per cápita, método Atlas (US\$ a precios actuales)*.³
- BANCO MUNDIAL. 2019b. *Población, total*.⁴
- BINFORD, L. R. 1962. Archaeology as Anthropology. *American Antiquity* 28, 2: 217-225.
- BINFORD, L. R. 1971. Mortuary Practices: Their Study and Their potential. En *Memoirs of the Society for American Archaeology* 25 = *Approaches to the Social Dimensions of Mortuary Practices*, pp. 6-29.
- BINTLIFF, J.; M. PEARCE, EDs. 2011. *The Death of Archaeological Theory?* Oxford/Oakville, Conn.: Oxbow Books/David Brown Book Company.
- CHAPMAN, R.; I. KINNES; K. RANDSBORG, EDs. 1981. *The Archaeology of Death*. Cambridge: Cambridge University Press.
- EUROSTAT. 2019. *Gini coefficient of equivalised disposable income – EU-SILC survey*. Statistical Office of the European Union. European Commission.
- 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.
- FOKKENS, H. 1997. The genesis of urnfields: economic crisis or ideological change? *Antiquity* 71, 272: 360-373.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 1993. *Análisis funerario y reconstrucción histórica de las formaciones sociales iberas*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2017. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. <https://purl.org/aa/03>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23-26.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018c. Una ecuación estadística para medir el riesgo de guerra en la Mesoamérica prehispánica. *Arqueología Iberoamericana* 39: 67-70.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018d. Boltzmann y la conexión de la termodinámica con la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 40: 101-104.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019a. Midiendo el grado de desarrollo urbano a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 42: 50-53.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019b. Sobre la ley fundamental de la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 43: 67-70.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019c. Termodinámica y arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 44: 80-87.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020a. Sobre la ley de la conflictividad en la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 45: 29-34.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020b. Nomothetic Archaeology: A Revolution in Progress. *Arqueología Iberoamericana* 45: 101-104.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2021. Sobre la ley del colapso de las civilizaciones según la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 48: 103-108.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022a. La ley de la desigualdad social según la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 49: 117-120.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022b. Sobre la mecánica del proceso de colapso de las civilizaciones. *Arqueología Iberoamericana* 50: 98-103.
- KRISTIANSEN, K. 2014. Towards a New Paradigm? The Third Science Revolution and its Possible Consequences in Archaeology. *Current Swedish Archaeology* 22, 1: 11-34.
- PERRINGS, C.; W. BROCK. 2009. Irreversibility in Economics. *Annual Review of Resource Economics* 1: 219-238.
- PILAR BIRCH, S. E.; R. WALLDUCK, EDs. 2011. Archaeology and Economic Crises. *Archaeological Review from Cambridge* 26, 1: 160-170.
- SEMEGA, J.; M. KOLLAR; J. CREAMER; A. MOHANTY. 2019. *Income and Poverty in the United States: 2018*. Current Population Reports. United States Department of Commerce, U.S. Census Bureau.

² La arqueonomía analiza la irreversibilidad de la sociedad en su conjunto, no solo de la economía (v. g. Perrings y Brock 2009).

³ <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD>.

⁴ <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>.

RESEARCH ARTICLE

DISTRIBUCIÓN CRONOLÓGICA Y ESPACIAL DEL MATERIAL CERÁMICO PREHISPÁNICO REPORTADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CURSO SUPERIOR DEL RÍO NAPO, ALTA AMAZONÍA ECUATORIANA

Chronological and Spatial Distribution of Pre-Hispanic Ceramic Materials Reported in the Influence Area of the Upper Napo River, Upper Ecuadorian Amazonia

María Soledad Solórzano-Venegas,¹ Henry Joel Carrillo²

¹ Grupo de Investigación Población y Ambiente, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

² Ingeniero en Hidrología, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

(✉ maria.solorzano@ikiam.edu.ec)

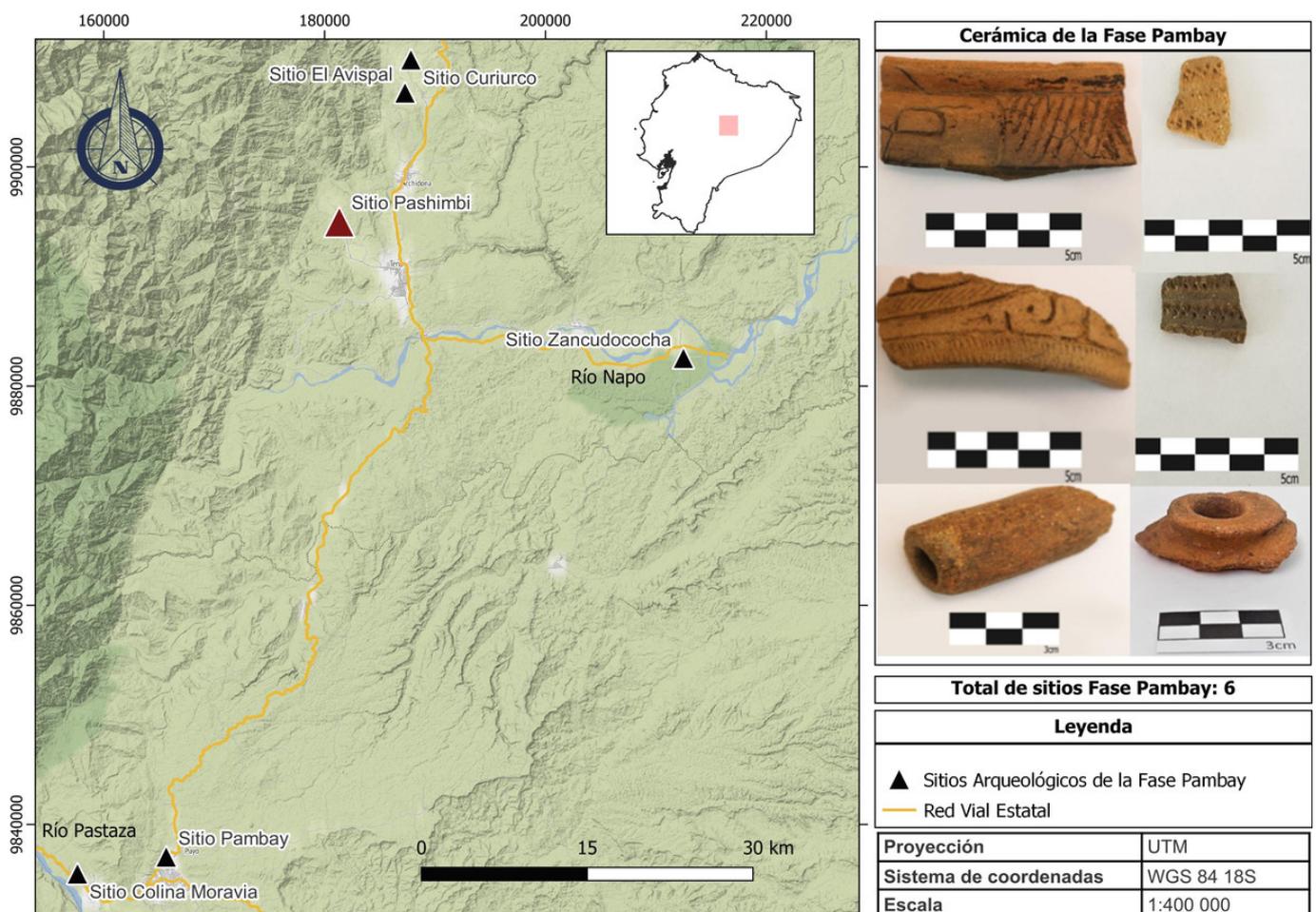


Figura 1. Representación espacial de sitios durante el lapso vinculado a la fase Pambay y ejemplos del material asociado procedente de Pashimbi.

Recibido: 21-2-2023. Aceptado: 28-2-2023. Publicado: 10-3-2023.

RESUMEN. *El objetivo de este estudio es realizar una lectura cronológico-espacial de la distribución intra- y extrarregional del material cerámico de los asentamientos arqueológicos del curso superior del río Napo en Ecuador, tomando como eje de referencia las ocupaciones definidas en el sitio arqueológico Pashimbi; para lo cual se realizó una revisión de los trabajos ejecutados en las últimas cuatro décadas. Los resultados permiten conocer la estrecha relación entre el área de estudio y la cuenca del río Pastaza durante el segundo y el primer milenio AC, la misma que disminuiría como producto del contacto con la región andina, a partir del primer milenio AD, por el intercambio de materia prima—oro o arcilla— más que de objetos.*

PALABRAS CLAVE. *Cosanga; Pambay; Pashimbi; fechas absolutas; región andina ecuatoriana.*

ABSTRACT. *The purpose of this paper is to perform a chronological-spatial reading of the intra- and extra-regional distribution of ceramic materials from the archaeological settlements of the upper Napo River in Ecuador, taking as a reference axis the occupations defined in the Pashimbi archaeological site; for which a review of the works carried out in the last four decades was made. The results show the close relationship between the study area and the Pastaza River basin during the second and first millennium BC, which would diminish as a result of contact with the Andean region, from the first millennium AD, due to the exchange of raw materials—such as gold or clay—rather than objects.*

KEYWORDS. *Cosanga; Pambay; Pashimbi; absolute dates; Ecuadorian Andean region.*

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones arqueológicas realizadas en las últimas cuatro décadas dentro del curso superior del río Napo, Alta Amazonía ecuatoriana, si bien han ampliado el conocimiento sobre los procesos sociales prehistóricos de esta zona, mantienen vacíos que dificultan la interpretación de las formas de interacción de los grupos que habitaron ese territorio a nivel intra- y extrarregional.

Por su parte, la cerámica es una herramienta de gran ayuda en el momento de trazar relaciones culturales, pues a través de los rasgos característicos que esta posee se puede identificar su filiación (Meggers 1985; Meggers y Evans 1975). Retomando los criterios propuestos por Kroeber (1917, 1952), estos rasgos pueden ser utilizados como guías que se convierten en herramientas para definir estilos que trascienden los límites de la personalidad orgánicamente heredada de los grupos humanos.

En base a la cultura material, principalmente la cerámica, además de fechas absolutas, la investigación realizada en el sitio Pashimbi presenta la secuencia más completa de ocupación de los sitios arqueológicos ubicados en el curso superior del río Napo. Las tradiciones alfareras reportadas en el lugar han contribuido a identificar posibles interacciones con poblaciones que habitaron en la zona de influencia de la cuenca del río Pastaza, el valle de Quijos e incluso la región andina ecuatoriana (Solórzano-Venegas 2021).

Mediante la revisión de la literatura especializada, el objetivo de este trabajo es realizar una lectura cronológico-espacial de la distribución intra- y extrarregional del material cerámico de los asentamientos arqueológicos del curso superior del río Napo. Se toman como eje de referencia las ocupaciones Pambay, Cosanga I, Moravia, Cosanga II y Tena reportadas en el sitio Pashimbi.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Se partió de la revisión de informes técnicos de investigación, libros y artículos científicos de las últimas cuatro décadas referidos al curso superior del río Napo y la zona de influencia de la cuenca del Pastaza.

Se utilizaron los trabajos con información georreferenciada y fechas radiocarbónicas que contaban con descripción e imágenes de fragmentos y/o material cerámico completo que permitían conocer su filiación cultural.

Con estos datos se generó una matriz comparativa que sintetizó la información de los sitios arqueológicos que cuentan con dataciones absolutas, para su correlación temporal y cultural con la secuencia de ocupación reportada en el sitio Pashimbi.

Se digitalizó la información con el soporte del programa QGIS 3.28 para georreferenciar. En el curso superior del río Napo se geolocalizaron 72 sitios reportados dentro del proyecto Villano Baeza (Delgado

Tabla 1. Matriz comparativa de fechas absolutas. Nf = No referido, AT= Aeropuerto Tena, EL = El Avispal, C = Curiurco, CB = Colina Balandino, CM = Colina Moravia, CP = Pambay, G = Guatusa. Ocupación definida por autores: OM= Ocupación Moravia, OP = Ocupación Pambay. Fuentes: Solórzano-Venegas (2021). Otros sitios: 1) De Saulieu *et al.* (2016), 2) Delgado (1999), 3) Sánchez y Merino (2013).

| Periodo de ocupación | Código de laboratorio | Procedencia | Depósito (D) | Fecha absoluta | Fechas Pashimbi (calibradas 2 sigmas) | | Fechas otros yacimientos | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|-------|
| | | | | | Calibración AP (max-min) | Calibración BC-AD (max-min) | Sitio / Ocup. | Código de laboratorio | Fecha sin calibrar autor | Fecha calibrada por autor | Autor |
| Tena | 551986 | 426-T23ext11 | 2 | 340 ± 30 | 475-312 AP | AD 1639-1470 | | | | | |
| | 551983 | 352-T23ext2 | 2 | 400 ± 30 | 512-428 AP | AD 1521-1437 | | | | | |
| | 551984 | 345-T20-D3-N4 | 2 final | 580 ± 30 | 645-585 AP | AD 1368-1301 | | | | | |
| Cosanga 2 | 551978 | 283-T9-D4-N6 | 3 introducido en 4 | 980 ± 30 | 889-793 AP | AD 1154-1075 | AT14B | 625450 | Nf | AD 1170-1260 | 3 |
| | | | | | | | AT13 | 268447 | Nf | AD 1170-1260 | 3 |
| | | | | | | | AT13 | 268449 | Nf | AD 1120-1200 | 3 |
| | | | | | | | AT13 | 271188 | Nf | AD 1040-1240 | 3 |
| | | | | | | | AT6 | 268448 | Nf | AD 1040-1170 | 3 |
| | | | | | | | AT13 | 271185 | Nf | AD 1010-1070 | 3 |
| | | | | | | | AT15 | 271182 | Nf | AD 980-1160 | 3 |
| Moravia | 551980 | 310-T12-D3-N3 | 3 | 1270 ± 30 | 1286-1175 AP | AD 777-663 | EA Unidad 3 Depósito 3 | Nf | 1120 ± 70 | AD 800 ± 70 | 2 |
| | | | | | | | AT 13 | 271184 | Nf | AD 780-990 | 3 |
| | | | | | | | AT 13 | 271186 | Nf | AD 690-900 | 3 |
| | | | | | | | AT 13 | 268451 | Nf | AD 680-780 | 3 |
| | | | | | | | AT 13 | 271187 | Nf | AD 620-690 | 3 |
| | 551981 | 323-T16-D3-N4 | fin de 3 inicio 4 | 1410 ± 30 | 1352-1287 AP | AD 665-591 | CM / OM | Lyon-9514 | 1430 ± 45 AP | AD 547-666 | 1 |
| Cosanga 1 | 551976 | 074-U2F3-D4-N8 | fin de 3 inicio 4 | 1510 ± 30 | 1416-1339 AP | AD 623-529 | CM/OM | Lyon-9513 | 1550 ± 30 AP | AD 431- 635 | 1 |
| | Beta – 430926* | O3E1-I-73.1-R5 3int4 | 4 | 1540 ± 30 | 1425-1352 AP | AD 585-426 | EA Nivel 2 Rasgo 9 | Nf | 1570 ± 150 AP | AD 430-500 | 2 |
| | Beta – 430927* | O3E1-I-216.1D3 | 4 | 1560 ± 30 | 1523-1377 AP | AD 563-421 | CB/OM | Lyon-9523 | 1580 ± 30 AP | AD 410-546 | 1 |
| Pambay | 551979 | 295-T8-D7-N21 | 5-material revuelto | 1960 ± 30 | 1950-1822 AP | BC 39-AD 87 | EA Cateo 1 D3 | Nf | 1910 ± 60 AP | AD 90 ± 60 | 2 |
| | 551982 | 396-T21-D4-N6 | 5 | 2090 ± 30 | 2126-1987 AP | BC 163-128 | C | Nf | 2620 ± 100 AP | Nf | 2 |
| | Beta – 430928* | O3E1-I-220.1 fogón D4 | 5 | 2520 ± 30 | 2600-2493 AP | BC 654-542 | AT6 | RA 271183 | Nf | BC 810 | 3 |
| | 542612 | 462-T27-D5N10-R85 | 5 | 2950 ± 30 | 3185-3000 AP | BC 1234-1052 | EA Nivel 3 Rasgo 9 | Nf | 3360 ± 220 AP | BC 1140-1560 | 2 |
| Pashimbi | 551985 | 416-T23-D5-N11 | 6 | 3240 ± 30 | 3493-3381 AP | BC 1565-1140 | CP/OP | Lyon-9521 | 3135 ± 30 AP | BC 1496-1320 | 1 |
| | 542611 | 335-T14-D5N13-R51 | 6 | 3520 ± 30 | 3879-3698 AP | BC 1927-1753 | CO/P | Beta-324360 | 3460 ± 30 AP | BC 1881-1692 | 1 |
| | 542610 | 318-T11-N6-D6-R74 | 6 | 3680 ± 30 | 4092-3956 AP | BC 2142-1964 | CM/OP | UBA-20797 | 3671 ± 32 AP | BC 2141-1950 | 1 |

1999)¹ y uno en el proyecto Nuevo Aeropuerto de Tena, Zancudococha (Sánchez y Merino 2013), además de Pashimbi; y tres de la zona de influencia de la cuenca del Pastaza: Colinas de Moravia, Colina Balandino y Colina Pambay (De Saulieu *et al.* 2016).

Las capas fueron clasificadas y exportadas en formato *shapefile* según el periodo de ocupación resultante de la matriz comparativa. Con las figuras y mapas de la literatura revisada se corrigió y corroboró la validez de la digitalización para una correcta representación espacial de los asentamientos. Por último, se examinó la información para cada periodo.

Para el análisis extrarregional, también se utilizó literatura especializada que presenta evidencias de contacto con la región andina, principalmente los trabajos de Cuéllar (2010, 2009) y Serrano (2017).

RESULTADOS

Se recopilieron 41 fechas absolutas, 16 del proyecto Pashimbi, 6 del proyecto Villano Baeza reportadas dentro de los sitios Guatusa y El Avispal, así como 13 de Zancudococha en la zona de influencia del curso superior del río Napo, además de 6 de la cuenca del Pastaza.

Tres fechaciones recopiladas corresponden a la ocupación acerámica Pashimbi, que guardan temporalidad con los reportados como asentamientos Pambay en la cuenca del Pastaza, 11 están vinculadas a ocupaciones con evidencia de cerámica tipo Pambay exclusivamente, 6 se relacionan con Cosanga I, 9 con la ocupación Moravia, 9 con la ocupación Cosanga II y 3 con Tena (tabla 1).

Ocupación Pambay

Los datos obtenidos permitieron conocer que la evidencia de actividad cerámica se inició con la tradición Pambay, primero en Pastaza, en los sitios Colinas de Moravia y Pambay alrededor del 2141-1950 AC, llegando hasta 1496-1320 AC.

A pesar de que los objetos no mantienen una conservación óptima en el lugar de su reporte inicial, se conoce que esta tradición alfarera se caracteriza por recipientes cerrados, compuestos especialmente por cue-

llos verticales con bordes anchos, labios replegados hacia el exterior, cuencos simples con paredes convexas y labios replegados hacia fuera, con una superficie cuidadosamente alisada. El color dominante de las pastas es el naranja, en donde se puede observar desgrasante fino (De Saulieu *et al.* 2016).

La cerámica tipo Pambay se reportó en el sitio Pashimbi alrededor de un siglo y medio más tarde que la última fecha obtenida en su lugar de origen, 1234-1052 AC, y se mantuvo hasta 39 AC-87 DC. Si bien no se puede hablar de una continuidad de la tradición alfarera, la falta de información deja abierta la posibilidad de que se haya mantenido la tendencia al uso de diseños similares durante varios siglos.

Se conoce, además, la presencia de ocupación humana en este lapso en tres puntos adicionales del curso superior del río Napo, dentro de los sitios Avispal, Cururco y Zancudococha (figura 1).

Ocupación Cosanga I

Luego de un vacío de más de cuatro siglos en la secuencia de ocupación humana, se pueden observar evidencias de material cultural tipo Cosanga I entre el 421-563 y el 529-623 AD en el sitio Pashimbi.

El material Cosanga fue reportado originalmente en la zona del valle Quijos por Porras (1975), al norte del área de estudio. El trabajo de Cuéllar dentro del valle mencionado señala que «la fase temprana se inició alrededor del 600 AC y pudo haber durado unos 1100 años antes de ceder el paso a la ocupación tardía, la cual habría tenido una duración similar, terminando hacia el 500 AD» (Cuéllar 2009: 42). La primera estaría vinculada posiblemente con la tradición Pambay del sitio Pashimbi y la segunda con la tradición Cosanga I.

Las fechas radiocarbónicas dan cuenta de evidencias de actividad antropogénica en el lapso de la ocupación Cosanga I en Colinas de Moravia, Avispal y Pashimbi. En los dos últimos sitios, el material cultural presentó objetos cerámicos de paredes gruesas con pastas marrones y amarillas (figura 2).

Ocupación Moravia

La tradición tipo Moravia, originaria de la cuenca del Pastaza en el sitio arqueológico homónimo, se encuentra mucho más cercana de Cosanga I a nivel temporal, entre el 410 y el 546 AD; mientras que, en el sitio Pashimbi, su presencia se mantendrá entre el 591-665 y el 663-777 AD.

¹ Quedan referenciados dentro de los 72 puntos, 2 ubicados en el valle de Cosanga y 9 en el de Quijos, con la finalidad de visualizar la dispersión del material cultural de filiación Cosanga. Solo dos de ellos cuentan con fechas radiocarbónicas viables para el propósito de este trabajo: Avispal y Guatusa.

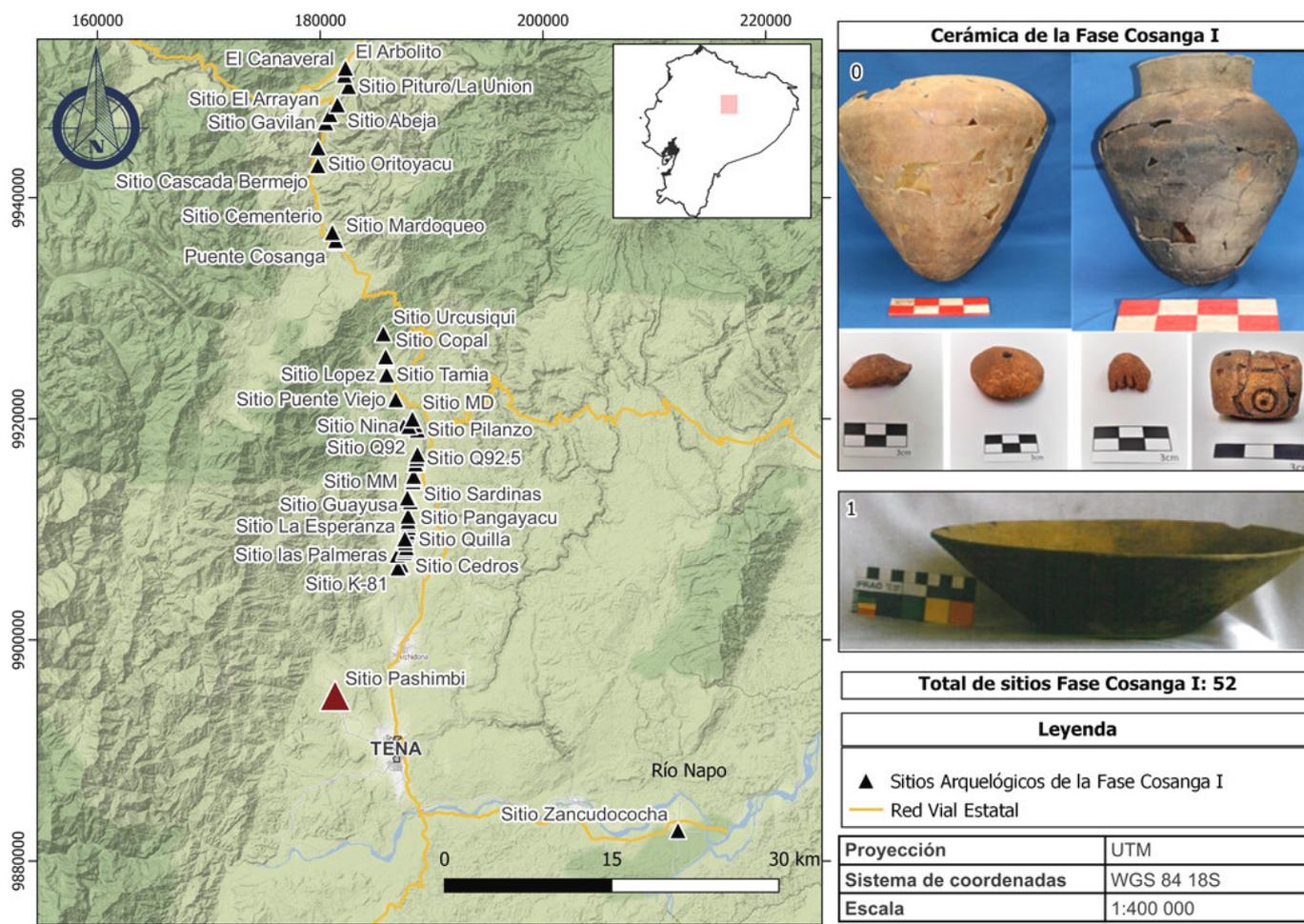


Figura 2. Representación espacial de sitios durante el lapso vinculado a la fase Cosanga I. El material incluido corresponde a Pashimbi (0) y Avispal (1).

El material de Moravia se caracteriza principalmente por pastas claras con incisiones lineales para su decoración (De Saulieu *et al.* 2016; Solórzano-Venegas 2021).

Se debe resaltar que en Zancudococha se obtuvo material completo correspondiente a urnas con tapa y cuerpos esféricos (cf. Sánchez y Merino 2013).

Se reportan evidencias de actividad humana vinculada a este lapso en el interior de los sitios El Avispal y Guatusa, con objetos de pastas marrones de paredes delgadas que forman parte de ajuares funerarios fechados (figura 3).

Ocupación Cosanga II

El material cultural al que se denominó Cosanga II, dentro del sitio Pashimbi, cuenta con una sola datación, 1075-1154 AD, y se caracteriza por cerámica de pastas blancas y naranjas, en general delgadas, además del uso de tintes minerales blancos y rojos para elabo-

rar diseños decorativos, principalmente en el material suntuario.

Es importante mencionar que este tipo de material cultural ha generado debates sobre el intercambio de objetos terminados hacia la región andina provenientes de la Amazonía, sustentados en la temporalidad de los artefactos de la primera zona en lugares como Cochacquí (900-1300 AD), valle del Chota Mira (700-1600 AD), Cumbayá (500-1500 AD), Cayambe (900-1250 AD), con fechas bastante cercanas en la Chimba (40 AC-120 AD) y en la Sierra Centro (565-725 AD) (Bray 1992, 1995, 2003; Oberem 1981; Echeverría 1995; Buys 1994; Uhle 1926; Cordero 1988; Rodríguez 1991; Athens 1995; Cuéllar 2010).

A pesar de que dentro del proyecto Villano Baeza no se subdividió la secuencia de ocupación Cosanga y fue mantenida como una sola, los atributos del material cultural permiten conocer gran cantidad de sitios arqueológicos desde la zona de influencia del curso superior del río Tena, que se extiende hasta los valles de Cosan-

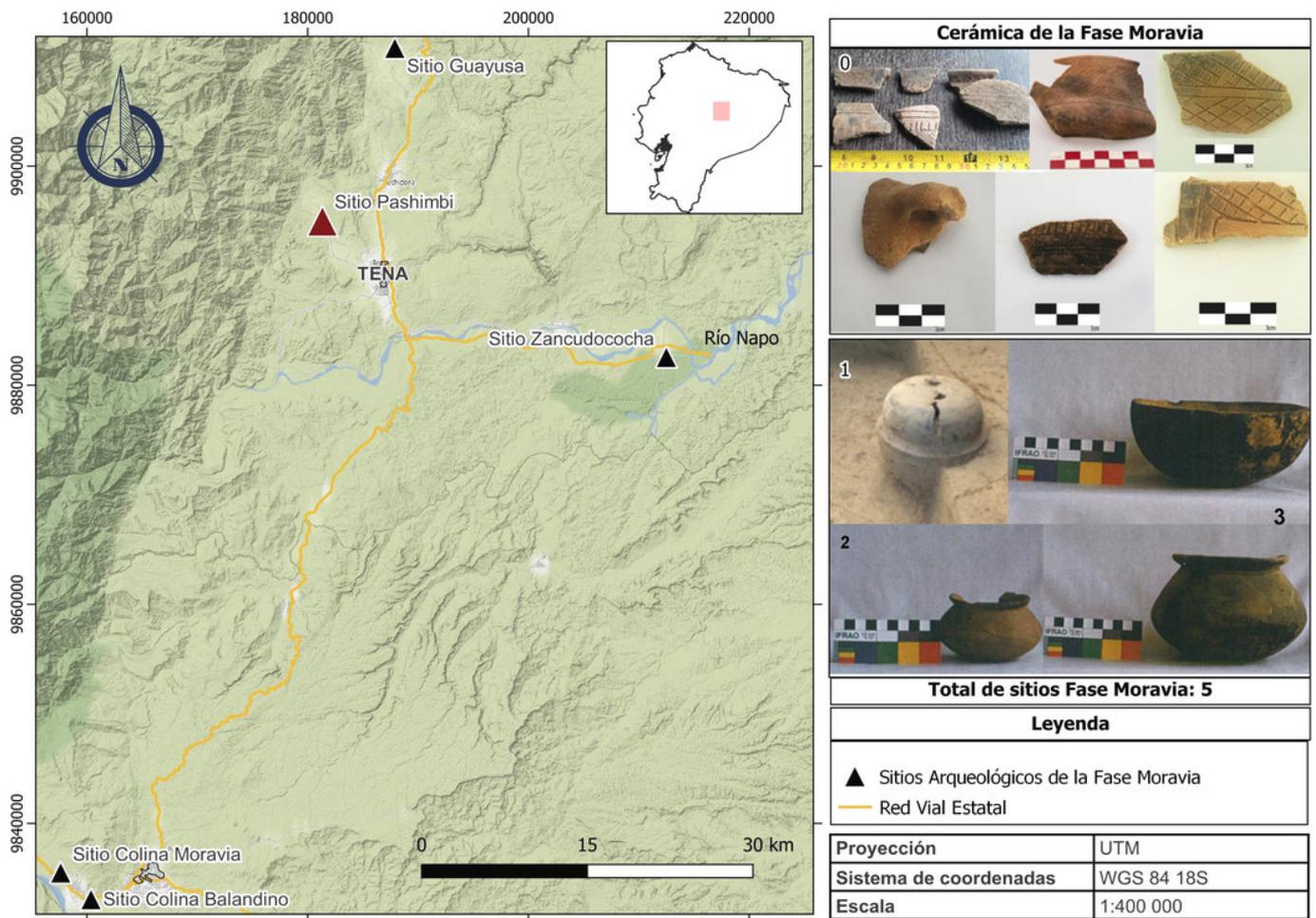


Figura 3. Representación espacial de sitios durante el lapso vinculado a la fase Moravia. El material incluido corresponde a Pashimbi (0), Zancudococha (1), Avispal (2) y Guatusa (3).

ga y Quijos (figura 4). En base a las fechas radiocarbónicas de Zancudococha y Pashimbi, se conoce a ciencia cierta que en esta región existieron asentamientos vinculados a la ocupación Cosanga en el lapso comprendido entre el 1075-1154 y el 1170-1260 AD, pudiendo extenderse por un rango mayor de tiempo (figura 4).

Ocupación Tena

Entre el 1301-1368 y el 1470-1639 AD se sitúa la tradición alfarera Tena, denominada anteriormente como Napo. El material es mucho más tosco en relación a la producción de objetos cerámicos de las fases previas: se retorna a las decoraciones a través de incisiones y excisiones; además, se dejan de lado los tintes minerales (Solórzano-Venegas 2021).

Si bien no se cuenta con fechas relacionadas con estos asentamientos dentro del proyecto Villano Baeza, se puede observar una superposición de sitios sobre la ocupación Cosanga (figura 5).

DISCUSIÓN

Los primeros reportes de producción cerámica en la Amazonía ecuatoriana se encuentran en la cuenca del río Valladolid, Amazonía Sur (fuera del área de estudio), bajo la filiación Mayo Chinchipe Marañón. Se remontan a la mitad del cuarto milenio AC (Valdez 2003), mientras que la cerámica tipo Pambay —que, por cierto, cuenta con rasgos guías diferentes a la previamente mencionada— se localiza temporalmente a inicios del segundo milenio AC en la cuenca del Pastaza; en cambio, en la zona de influencia de los ríos Tena, Misahuallí y Napo, se reporta durante el inicio del primer milenio AC.

A pesar de que son pocas las investigaciones en la zona de estudio que cuentan con información sobre filiación cultural relacionada con fechas absolutas y/o relativas, la incorporación del uso de la cerámica dentro de las actividades cotidianas de las sociedades del área estudiada fue lenta y se extendió, posiblemente, desde el sur hacia el centro del piedemonte amazónico.

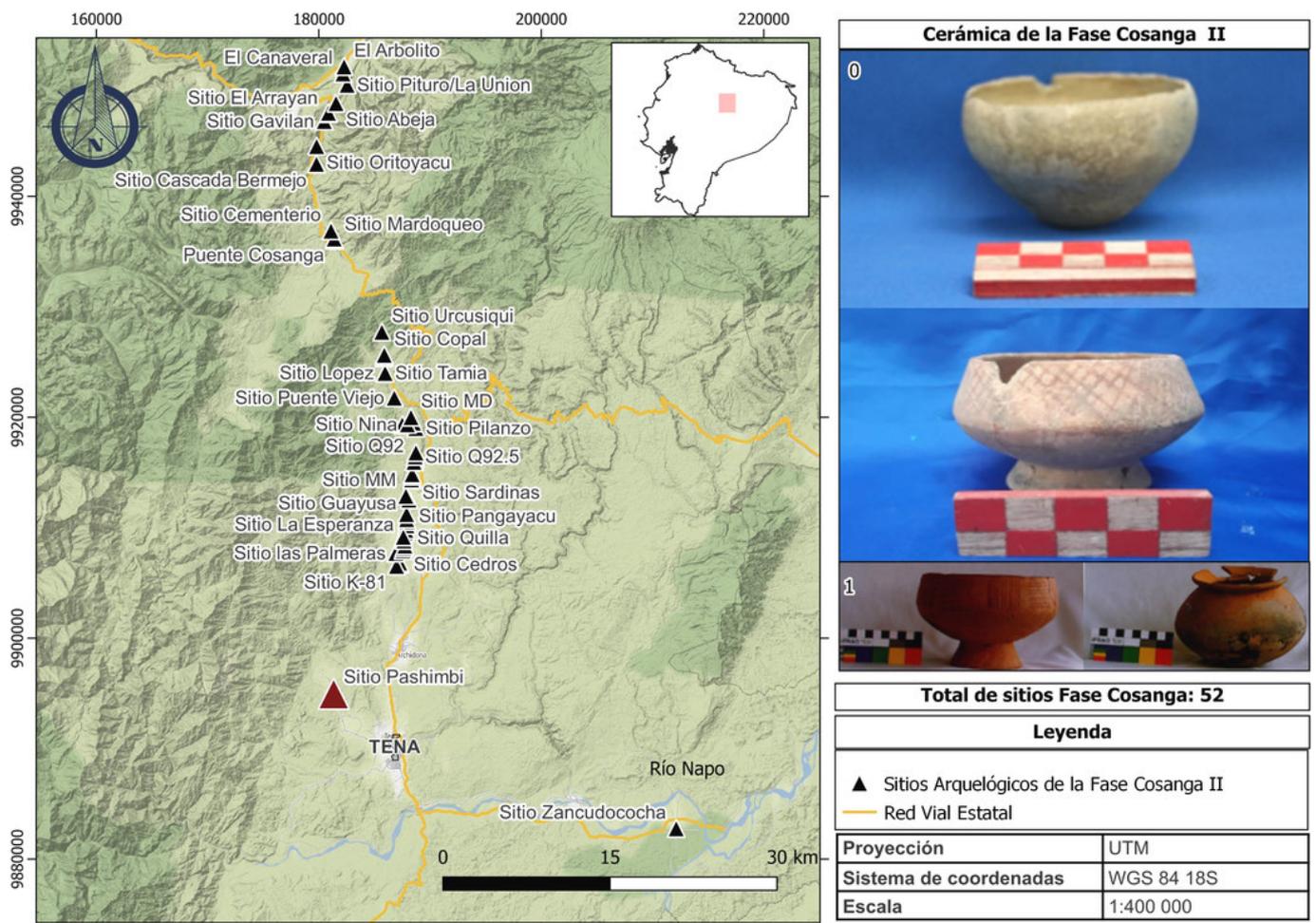


Figura 4. Representación espacial de sitios durante el lapso vinculado a la fase Cosanga y ejemplos de material asociado: Pashimbi (0) y Avispal (1).

Su popularización coincidiría con lo que Góes-Neves (2007: 122) denomina «la gran expansión cultural amazónica» que ocurrió entre el 1000 AC y 500 AD, «[...] marcada por el reemplazo, en algunas zonas, de estilos de vida antiguamente establecidos y que se remontaban al Holoceno Temprano, por un patrón básico general de organización económica y social que predominó hasta la llegada de los europeos, en algunos casos».

Los diseños reportados durante la primera fase o periodo de ocupación vinculado con Pambay podrían estar relacionados con representaciones del entorno. Lamentablemente, el estado de conservación y los pocos fragmentos recuperados no permiten realizar una interpretación más profunda por el momento.

La cerámica tipo Cosanga hace su aparición cuatro siglos después de la Pambay, a mediados del primer milenio AD. Sus características estilísticas y fechas radiocarbónicas permitieron una subdivisión en Cosanga I, Moravia y Cosanga II.

El material tipo Moravia del sitio Pashimbi cuenta con una gran similitud física y temporal con la reportada en los sitios Colinas de Moravia y Colina Balandino, en la zona de influencia del Pastaza; pero también guarda relación temporal con los asentamientos de Cosanga I.

De esta manera, se puede inferir una estrecha comunicación entre ambos territorios que, con el paso del tiempo, se iría debilitando por la generación de nuevos círculos de interacción.

La cerámica reportada en la zona de influencia de la cuenca del río Pastaza empieza a diferenciarse de las del curso superior del río Tena por la presencia de pintura bícroma y policroma, con diseños cada vez más especializados, como se puede observar en las culturas Muitzentza (1025-1165 hasta 1277-1393 AD), Putuimi (887-1013 hasta 1163-1264 AD) (De Saulieu *et al.* 2016), lapso en el que se populariza el uso de tintes minerales blancos y rojos en el curso superior del río Pastaza (Solórzano-Venegas 2021).

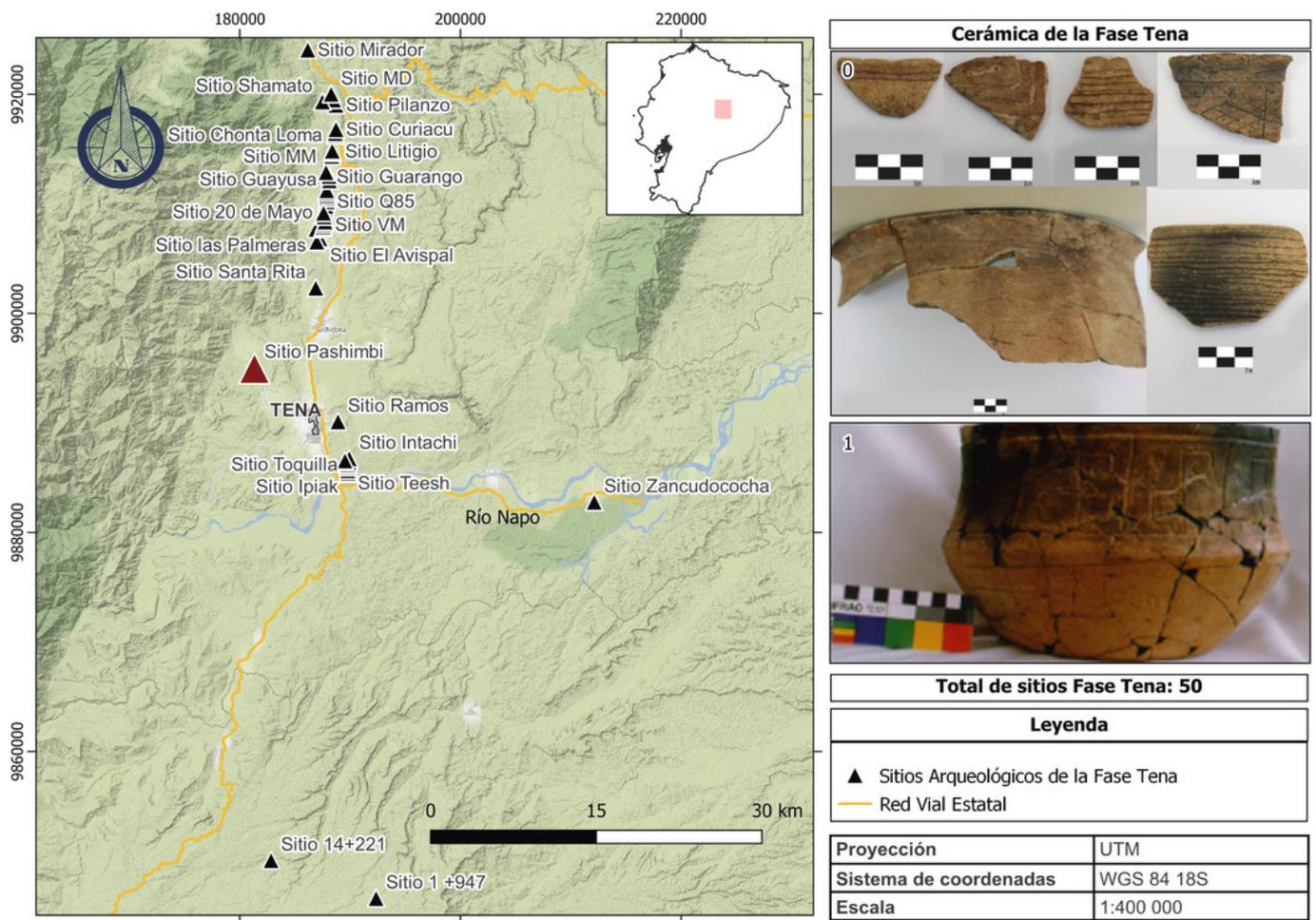


Figura 5. Representación espacial de sitios durante el lapso vinculado a la tradición Tena y ejemplos de material asociado. El material incluido corresponde a Pashimbi (0) y Santa Rita (1).

La interacción más frecuente entre grupos humanos de la región amazónica y la andina, sustentada en la tradición cerámica Cosanga, se situaría alrededor de mediados del primer milenio AD, según la información aportada por Rodríguez (1991), y coincidiría con la ocupación Cosanga I. Sin embargo, su popularización se daría en torno al periodo II, entre inicios y mediados del segundo milenio AD, pudiendo continuar en la Sierra Norte incluso hasta el contacto hispánico.

Es importante anotar que la comercialización hacia la región andina de objetos terminados empezó a ser cuestionada por Cuéllar (2009, 2011) debido a la ausencia de centros productivos cerámicos en la Alta Amazonía, lo que llevó a Serrano (2017) a proponer el intercambio de materia prima proveniente de las estribaciones occidentales de la Cordillera Real.

La información presentada por Solórzano-Venegas *et al.* (2022) en torno al análisis preliminar de la calidad de la arcilla proveniente del curso superior del río Napo, en los actuales cantones Tena y Archidona, hace que cobre cada vez más fuerza la hipótesis de comer-

cialización de materia prima, tanto de oro como de arcilla; siendo excluida esta última en los registros escritos de los primeros contactos.

Durante la ocupación Tena, las formas y diseños cerámicos cambian radicalmente, posiblemente porque la manufactura de objetos para la exportación habría sido dejada de lado, afianzándose la comercialización de materia prima, es decir, de arcilla.

CONCLUSIÓN Y REFLEXIONES FINALES

La cultura material —y por ende la cerámica— forma parte de un sistema social funcional que, a través de sus atributos estilísticos, ha permitido comprender en este estudio un poco más sobre los procesos de contacto de los grupos que habitaron el curso superior del río Napo, a fin de reconstruir un posible esquema de interacción a nivel intra- y extrarregional.

Más allá de buscar el origen de la producción de objetos cerámicos, las distribuciones de sitios arqueológi-

cos, disponibles hasta el momento, con evidencias de alfarería permiten conocer que su incorporación a la cotidianidad de los grupos humanos en la zona de estudio fue paulatina y, posiblemente, llegaría desde el sur en el lapso comprendido entre el cuarto y el segundo milenio AC; lo cual coincide con el cambio cultural reportado en la Amazonía, en donde se empiezan a generar tendencias de los patrones de ocupación.

En base a la tradición cerámica Pambay y Moravia, la interacción entre los grupos que habitaron el curso superior del río Napo y los de la cuenca del Pastaza sería estrecha entre el segundo milenio AC y se fue debilitando hacia el final de los primeros milenios AC y AD.

A partir del primer milenio AD, el contacto entre los pobladores del curso superior del río Napo y la región andina empezó a estrecharse gracias a posibles ru-

tas comerciales que se centrarían más en materias primas —barro y oro específicamente— que en objetos.

Si bien aún falta un amplio camino para entender la dinámica de interacción de los grupos humanos que habitaron el curso superior del río Napo, la síntesis de información presentada en este trabajo ha permitido dar un paso para entender el proceso intra- y extrarregional de contacto de los grupos humanos que habitaron ese territorio.

Agradecimientos

En memoria del Dr. Hernán Villarraga Orjuela (†), mentor y director del Grupo de Investigación Población y Ambiente de la URAI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATHENS, J. S. 1995. Relaciones interregionales prehistóricas en el norte de los Andes: evidencia del sitio La Chimba, en el Ecuador septentrional. En *Perspectivas Regionales en la Arqueología del Suroccidente de Colombia y Norte del Ecuador*, ed. C. Gnecco, pp. 3-29. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.
- BRAY, T. L. 1992. Archaeological survey in northern highland Ecuador: Inca imperialism and the País Caranqui. *World Archaeology* 24, 2: 218-233.
- BRAY, T. L. 1995. The Panzaleo Puzzle: Non-Local Pottery in Northern Highland Ecuador. *Journal of Field Archaeology* 22, 2: 137-156.
- BRAY, T. L. 2003. *Los efectos del imperialismo incaico en la frontera norte: una investigación arqueológica en la sierra septentrional del Ecuador*. Quito: Abya Yala.
- BUYS, J. 1994. *La investigación arqueológica en Cumbayá*. Informe final entregado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador.
- ECHVERRÍA, J. 1995. La cerámica como indicador cronológico en el área septentrional andina norte. En *Área Septentrional Andina Norte: Arqueología y Etnohistoria*, eds. J. Echeverría y M. V. Uribe, pp. 253-316. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- CORDERO, M. A. 1998. *The Development of Social Complexity in the Northern Highlands of Ecuador: Cayambe, Pichincha Province*. University of Pittsburgh.
- CUÉLLAR, A. M. 2009. Los cacicazgos quijos: cambio social y agricultura en los Andes orientales del Ecuador. *University of Pittsburgh Memoirs in Latin American Archaeology* 20: 165-166.
- CUÉLLAR, A. M. 2010. Juego de Datos “Asentamientos Quijos”. En *Comparative Archaeology Database*. University of Pittsburgh. <https://n9.cl/cihq6>.
- DE SAULIEU, G.; S. ROSTAIN; C. JAIMES BETANCOURT. 2016. La cerámica de la cuenca del Pastaza, Ecuador. En *Cerâmicas Arqueológicas da Amazônia. Rumo a uma nova síntese*, eds. C. Barreto, H. Pinto Lima y C. Jaimes Betancourt, pp. 480-495. Belem: IPHAN, Ministério da Cultura.
- DELGADO, F. 1999. *Prospección, rescate y monitoreo arqueológico, proyecto de desarrollo Villano-Baeza*. Informe final entregado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador.
- GÓES-NEVES, E. 2007. El Formativo que nunca terminó: la larga historia de estabilidad en las ocupaciones humanas en la Amazonía central. *Boletín de Arqueología PUCP* 11: 117-142.
- KROEBER, A. L. 1917 [1975]. Lo superorgánico. En *El concepto de cultura: textos fundamentales*, ed. J. Kahn, pp. 43-78. Barcelona: Anagrama.
- KROEBER, A. L. 1952. *The Nature of Culture*. Chicago: The University of Chicago.

- MEGGERS, B. J. 1985. El significado de la difusión como factor de evolución. *Chungara* 14: 81-90.
- MEGGERS, B. J.; C. EVANS. 1975. La «seriación fordiana» como método para construir una cronología relativa. *Revista de la Universidad Católica* 10: 11-41.
- OBEREM, U. 1980. *Los Quijos. Historia de la transculturación de un grupo indígena en el Oriente ecuatoriano*. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- PORRAS, P. I. 1975. *Fase Cosanga*. Quito: Centro de Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- RODRÍGUEZ, E. 1991. *Informe preliminar de la primera y segunda etapas de trabajo de campo del Proyecto Panzaleo*. Entregado al Museo del Banco Central del Ecuador.
- SÁNCHEZ MOSQUERA, A.; Y. MERINO RAMÍREZ. 2013. *Formas cerámicas en contextos regionales del neotrópico ecuatoriano*. Guayaquil: Quadrivium.
- SERRANO AYALA, S. 2017. *Etnografía de intercambio de bienes y productos en los caminos precolombinos de Napo y Pichincha*. Proyecto de grado previo a la obtención del título de Máster en Arqueología del Neotrópico. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral.
- SOLÓRZANO-VENEGAS, M. S. 2021. Cronología absoluta para el análisis diacrónico de la secuencia de ocupación del sitio arqueológico Pashimbi, Alta Amazonía ecuatoriana. *Arqueología Iberoamericana* 47: 3-17.
- SOLÓRZANO-VENEGAS, M. S.; S. VASCO-VITERI; G. M. LOZA CASA. 2022. Experimentando con el presente para entender el pasado y proyectar hacia el futuro los conocimientos milenarios de la producción cerámica Napo Runa-Quijos. *Antropología Cuadernos de Investigación* 26: 59-74.
- UHLE, M. 1926. *Excavaciones arqueológicas en la región de Cumbayá*. Quito: Imprenta de la Universidad Central del Ecuador.
- VALDEZ, F. 2003. *Primeras sociedades de la alta Amazonía. La cultura Mayo Chinchipe-Marañón*. Quito: INPC-IRD.

RESEARCH ARTICLE

NARRATIVAS COMUNICACIONALES SOBRE EL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS EN EL AUSTRO ECUATORIANO

Communicational Narratives on the Use and Interpretation of Archaeological Sites in Southern Ecuador

Miguel Angel Novillo Verdugo, Luis Fernando Lucero Borja

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad de Cuenca, Ecuador
(✉ miguel.novillo@ucuenca.edu.ec)



Figura 1. Complejo arqueológico de Ingapirca.

RESUMEN. *El presente artículo es un avance de investigación del proyecto «Materialidades, educación y público: usos y significados sociales del patrimonio arqueológico en el Sigsig», cuyo propósito está enfocado hacia la identificación de problemáticas educativas, comunicacionales y políticas en función de la arqueología y el patrimonio arqueológico en el Austro ecuatoriano. Así, este primer acercamiento se fundamenta en el análisis de la prensa escrita (diario «El Mercurio») desde el año 2007 hasta el 2021, considerando la categoría de uso social del patrimonio arqueológico. El objetivo es*

Recibido: 2-3-2023. Aceptado: 10-3-2023. Publicado: 18-3-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/293>. <http://purl.org/aia/5106>.

reconocer cómo interactúa y se representa la arqueología en los medios de comunicación bajo el principio conceptual de la arqueología pública.

PALABRAS CLAVE. *Austro ecuatoriano; narrativas arqueológicas; patrimonio; prensa; público.*

ABSTRACT. *This paper is a research advance of the project “Materialities, Education and Public: Uses and Social Meanings of the Archaeological Heritage in Sigsig”. Its purpose is focused on the identification of educational, communicational and political problems in terms of archaeology and archaeological heritage in southern Ecuador. This first approach is based on the analysis of the written press (“El Mercurio” newspaper) from 2007 to 2021, considering the category of social use of the archaeological heritage. The aim is to recognize how archaeology interacts and is represented in the media under the conceptual principle of public archaeology.*

KEYWORDS. *Southern Ecuador; archaeological narratives; heritage; press; public.*

INTRODUCCIÓN

En Ecuador ha habido esfuerzos tendentes a promover un manejo adecuado y efectivo del llamado patrimonio cultural y arqueológico, como la formulación de políticas culturales, el fomento de la participación ciudadana o la creación de espacios de discusión, entre otros. Estas particularidades tomaron fuerza en el país a partir de 2007 como consecuencia del robo de la Custodia de la ciudad de Riobamba, de inestimable valor. Frente al estado de desprotección del patrimonio nacional, se ordenó, mediante decreto presidencial, la realización de un registro e inventario de los bienes culturales que posea y posee el Ecuador (figura 1).

En un contexto amplio, el decreto tuvo por objetivo salvaguardar los bienes patrimoniales, así como buscar nuevos objetos y elementos culturales a partir de la revalorización de los patrimonios descuidados por las políticas gubernamentales (Cabrera 2011), además de conservarlos y divulgarlos. Esta decisión política se tradujo en una enorme operación de inventario nacional a lo largo y ancho del país. Sin embargo, ese proceso no fue acompañado por una discusión profunda sobre la manera de concebir y gestionar los bienes, lo que generó críticas en torno al manejo, planificación y significación del patrimonio. Este fue considerado como un elemento que genera réditos económicos o, simplemente, como un aspecto más a regular por el Estado mediante diferentes categorías culturales.

Lo expuesto hasta el momento determina una problemática social e investigativa sobre la formulación y concepción del patrimonio arqueológico —y la arqueología—, caracterizado por su escasa inserción social y, consecuentemente, el desconocimiento y poco interés cultural y político a nivel regional.

Por ello, este estudio se centra en el análisis de contenidos comunicacionales sobre el uso y la interpretación de sitios arqueológicos bajo la mirada patrimonial, manifestada en la prensa escrita del Austro ecuatoriano (diario *El Mercurio*) entre los años 2007 y 2021. En este caso, se concibe la comunicación pública de la ciencia como un aspecto que se debería configurar de forma sistemática, con distintos momentos que van desde la publicación especializada y arbitrada de un tema hasta ser este reelaborado en un discurso dirigido hacia otros públicos.

Las narrativas comunicacionales en el diario establecen, en gran medida, vínculos de la arqueología con la gestión institucional, los discursos y disputas políticas, los debates sobre competencias y la gestión para la conservación del patrimonio arqueológico (figura 2). De igual manera, son evidentes y manifiestas las percepciones que diferentes actores elaboran sobre el patrimonio cultural arqueológico, el patrimonio inmaterial y la gestión del patrimonio; pues no solo radican en la objetividad de describir las interpretaciones históricas, sino que los redactores, editorialistas y reporteros incluyen en su redacción discursos de posicionamiento individual sobre estas temáticas.

ARQUEOLOGÍA PÚBLICA Y COMUNICACIÓN

Varios enfoques y perspectivas de la arqueología pública (Carman 1996) plantean una fuerte criticidad sobre el trabajo arqueológico y, en Latinoamérica, sobre todo, establecen una discusión acerca de la función de la arqueología en lo social y lo político (Salerno *et al.* 2016). Por ello, esta noción se proyecta como una



Figura 2. Muro colapsado en el sitio arqueológico Cojitambo.

línea que articula la arqueología y la sociedad actual sobre acciones directas en el ámbito público y, como tal, se encuentra en proceso de definición y estructuración bajo la necesidad de ser ética, reflexiva y justificativa de nuevos enunciados (Criado-Boado 2010). Incluso su criticidad cuestiona las bases disciplinares de la arqueología.

De esta manera, se formula la relación entre conocimiento del pasado y uso social del mismo a partir del llamado patrimonio arqueológico, al que se le designan múltiples concepciones que derivan en un principio general: la materialidad.

ICOMOS lo define como la información que el ser humano ha dejado como huellas de su existencia y que estas, a su vez, son registradas por métodos arqueológicos; es decir, «los lugares donde se ha practicado cualquier tipo de actividad humana, las estructuras y los vestigios abandonados de cualquier índole, tanto en la superficie como enterrados, o bajo las aguas, así como el material relacionado con los mismos» (1990: 2).

Otros conceptos señalan al patrimonio arqueológico como un ámbito del patrimonio cultural definido en función del legado histórico y social del pasado que pervive y, por ende, es preciso conservarlo (González 2000).

Uno de los tópicos del patrimonio arqueológico es la comunicación. La comunicación pública de la ciencia se define por factores como la conciencia, el disfrute, el interés, la formación de opinión y el posicionamiento de la ciencia con respecto al medio social, cuyo objetivo es la alfabetización y la promoción de una conciencia científica de carácter público (Burns *et al.* 2003). Por ello, comunicar el conocimiento de una manera creativa y diseñar contextos de transmisión es una propuesta que involucra, horizontalmente, a diferentes discursos y experiencias que, a su vez, vinculan distintas lecturas e intencionalidades generadas desde el *locus* enunciativo (Rocha y Massarani 2017) a partir de relaciones de cercanía, diálogo y colaboración entre las comunidades y la academia.

Fiesta del solsticio mañana en Chobshi

SÍGSIG.- Mañana, a las 12:00, habrá la fiesta del Solsticio en las ruinas arqueológicas de Chobshi, del cantón Sígsig. Presidirá el acto el taita Diego Pesántez; al medio día se cumplirá el encendido del fuego sagrado con el que se hará la limpieza del lugar y la purificación de los participantes, esto previo a la pampamesa prevista para las 13:00.

A las 15:00 se harán limpiezas personales por 2 dólares y un aporte voluntario en el caso de los niños. Una hora más tarde se procederá a la elaboración del gran altar donde se desarrollará el ritual del Inti Wata y proseguirán las danzas ceremoniales del Solsticio.

Cada persona que desee



Ruinas de Chobshi, donde se desarrollará la ceremonia ancestral. (Archivo)

participar pagará 8 dólares y los niños 5, lo que incluye el transporte desde Cuenca, el punto de encuentro es el Centro Killa, en la avenida

Héroes de Verdeloma 8-15 y Luis Cordero. Deben llevar alimentos para compartir. Para inscripciones llamar al 2835-901.(AZD)

Figura 3. Nota del diario *El Mercurio* (2021).

El vínculo patrimonio-comunicación parece ser evidente y estar sobreentendido en los textos sobre arqueología pública; sin embargo, este no siempre es abordado de manera adecuada ni es puesto en práctica de forma sistemática. Ese aspecto se refleja en la asimetría de códigos, discursos y medios por los cuales se está transmitiendo el patrimonio hacia el público general: «La escasa comunicación estanca el registro arqueológico en una etapa prepatrimonial, dado que la única valoración que este recibe es la científica. Esta situación aleja los antiguos bienes materiales de la posibilidad de formar parte del dominio público...» (Mariano y Conforti 2013: 293).

En ese sentido, se ha afirmado la necesidad de postular a la comunicación pública de la arqueología y el patrimonio como una herramienta fundamental para reforzar la valoración social del patrimonio cultural, con un discurso alejado de los tecnicismos y complejidades disciplinares que provocan ruidos comunicativos (Gallardo y Stekolschik 2017).

La comunicación pública de la arqueología utilizará los mismos tonos y niveles de comprensión del cono-

cimiento para llegar a todas las esferas sociales, acto que disminuye la brecha entre los arqueólogos y las comunidades (Gnecco y Tantaleán 2019) bajo el principio de la *multivocalidad* y su sentido polifónico que resignifica y revaloriza los acontecimientos y personajes del pasado en el presente a partir de intereses, significaciones y valoraciones, enunciados en nuevas voces y diversos puntos de enunciación (Curtoni y Paredes 2014).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología se propuso a partir de un enfoque mixto que va desde un nivel descriptivo hacia un diseño metodológico narrativo con varias etapas:

a) *Recolección de información.* Se estudiaron las notas del diario regional *El Mercurio* durante el periodo comprendido entre 2007 y 2021 (figura 3). La información fue recolectada en función del análisis del contenido, seleccionando las noticias relacionadas con arqueología y patrimonio arqueológico para generar un archivo con las noticias digitalizadas y codificadas.

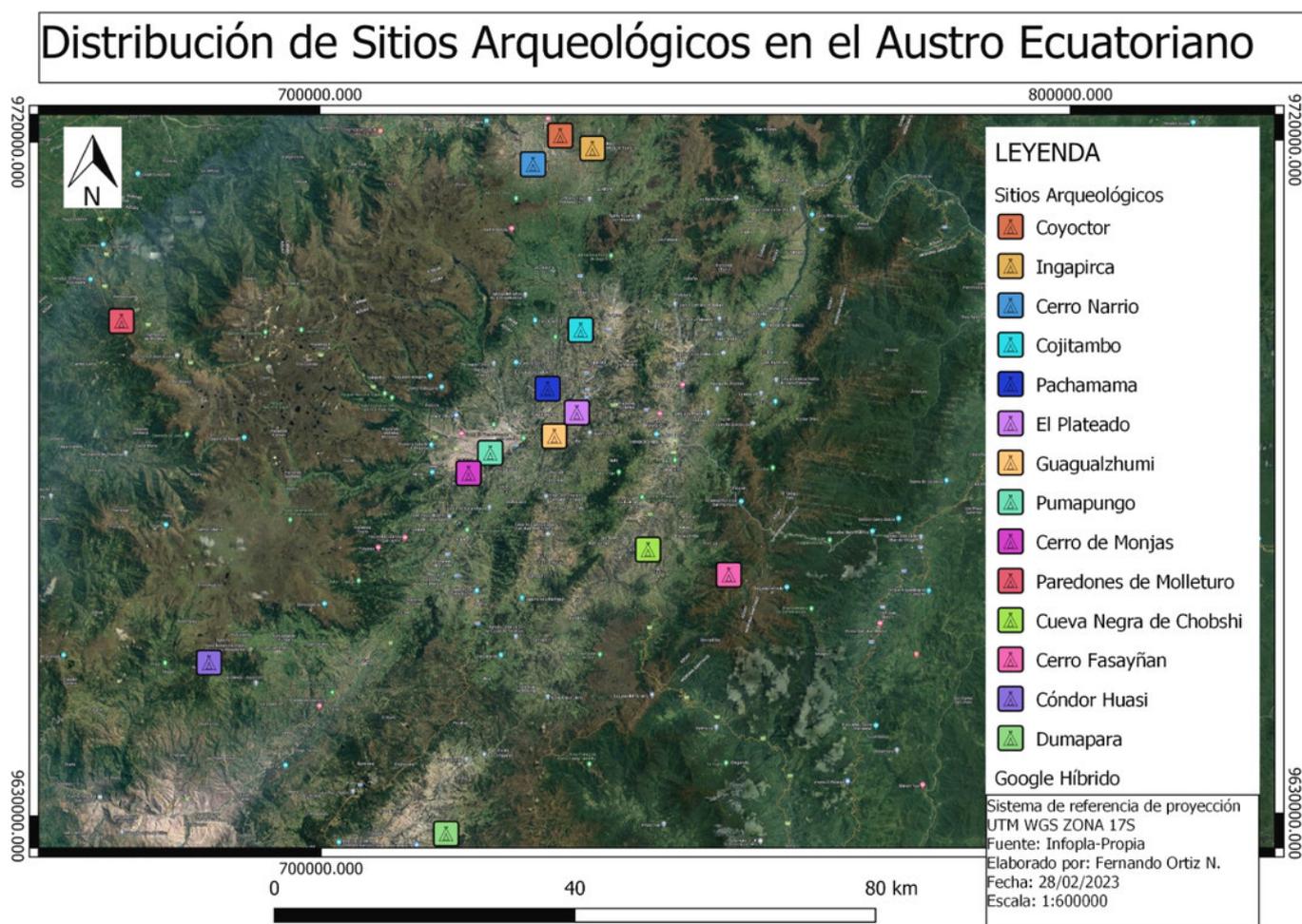


Figura 4. Sitios arqueológicos tratados en la prensa.

b) *Procesamiento de la información.* Los datos fueron procesados de forma deductiva e inductiva, estableciendo de manera previa categorías analíticas. Se tomó como base la normativa legal del país (Ley de Cultura), así como también se utilizaron las metodologías, instrumentos técnicos desarrollados por diferentes instituciones culturales. Se definieron 9 categorías generales, 56 categorías intermedias y 58 subcategorías, entre estas «usos sociales del patrimonio arqueológico» (geografía sagrada e interpretación del sitio).

c) *Conformación de redes semánticas.* Mediante el empleo del *software* ATLAS.Ti se codificaron las notas de prensa según las categorías planteadas. Con el soporte de la generación de redes semánticas se obtuvieron narrativas cronológicas de los hitos sobre arqueología y patrimonio arqueológico.

La caracterización de sitios arqueológicos se traduce como lugar o área donde existen restos de actividad social; todas las acciones humanas que dejan vestigios materiales son significativas arqueológicamente, dado que constituyen restos de la vida social en un momen-

to dado. Ubicar sitios arqueológicos exige tomar datos sobre su localización, sus características, su tamaño, sus condiciones de conservación, sus posibilidades de acceso, sus posibilidades de destrucción y su proximidad a recursos de agua o de producción agrícola, ganadera, minera u otros (Echeverría 2011).

Mientras que la categoría «usos sociales del patrimonio arqueológico» hace referencia a las interpretaciones, usos y significados que las localidades y los sujetos elaboran actualmente sobre los distintos elementos que conforman el patrimonio arqueológico; dicho patrimonio es la evidencia material que permite entender las diversas formas de vida de las sociedades del pasado.

NARRATIVAS DE LOS USOS SOCIALES DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Las narrativas son elaboraciones discursivas que contienen, de forma implícita o explícita, simbolismos, significados, apropiaciones o representaciones sobre he-

chos, sucesos, aspectos naturales o materiales que los sujetos o comunidades adjudican a los mismos. Estos discursos transmiten aspectos de la memoria de una localidad de manera verbal o incluso no verbal. Para este caso, se describen dos subcategorías: interpretación de sitio arqueológico y geografía sagrada.

El corpus total de notas periodísticas relacionadas con el uso social del patrimonio arqueológico es de 257 a nivel regional (Azuay, Cañar y Morona Santiago). De este grupo, las subcategorías se dividen de la siguiente manera: interpretación de sitio arqueológico (120) y geografía sagrada (137). La caracterización de sitios arqueológicos del Austro ecuatoriano (figura 4), de forma cronológica y progresiva (desde 2007 hasta 2021), adquiere un vínculo directo con notas que persiguen diversas intencionalidades, sean económicas, históricas, sociales o identitarias. De esta manera, se presentan sitios emblemáticos como la Cueva Negra de Chobshi, Ingapirca, Shabalula, el *Qhapaq Ñan*, Coyoctor, Cojitambo, Paredones o Pumapungo, entre otros, como potenciales turísticos insertos en circuitos que generan o pueden generar réditos económicos. Así, se piensa que la visita de turistas a estos lugares, probablemente, influye y configura el comportamiento de los habitantes al ofrecer guías turísticos, transporte o alimentación, entre otros servicios.

Otros fundamentos para atraer el turismo se relacionan con datos históricos y sentimientos identitarios. Por ejemplo, la Cueva Negra de Chobshi es comúnmente descrita como un espacio en donde se encuentran los vestigios más antiguos de la región (Precerámico). Además, se indica que esta localización es la cuna de la cultura cañari, por la constitución del área de Shabalula con zonas de muros de contención, adoratorios, fortalezas, templos y donde se presume la presencia de huacas, muy cercanas al llamado Castillo de Duma, considerado como un centro ceremonial. Además, a nivel regional se establece que Sígsig fue un centro minero de enorme importancia en la prehistoria.

Durante los años planteados en este estudio se reconocen dos constantes de notas periodísticas: por un lado se habla del estado de precariedad y poca conservación de los sitios arqueológicos cuyos vestigios, cañaris e incas, están hundidos entre pastizales y ganado y expuestos al *huaquerismo*; por otro lado, los complejos y sitios arqueológicos empiezan a ser tratados como escenarios de concurrencia masiva donde existe la posibilidad de realizar conciertos, celebraciones o actos de representantes políticos, entre otras actividades. Finalmente, estas notas comunicacionales se restituyen en

la contemporaneidad y, de alguna manera, son replicadas bajo un sentido de apropiación por los habitantes del sitio como mecanismo de dinamización del patrimonio. Por ello, las autoridades e instancias políticas y administrativas, por medio de estos espacios de comunicación, llaman a la conformación de una mancomunidad que cumpla el objetivo de proteger los sitios arqueológicos.

Interpretación de sitio arqueológico y «geografía sagrada»

Esta subcategoría se refiere a la definición que se hace de las localizaciones y estructuras arqueológicas sobre su posible uso y funcionalidad; estas pueden ser, por ejemplo: cuartel, adoratorio, templo, mirador, vivienda. De la producción periodística se presentan diversas lógicas de pensar e interpretar los sitios; así, por ejemplo, en un primer momento, lugares como Chobshi, Shabalula, Paredones de Molleturo y Pumapungo son designados como antiguos puestos de control militar y asentamientos de tipo habitacional.

Otros sitios son interpretados desde el plano ritual o ceremonial vinculado a la cultura cañari. Aquí cobran particular interés los elementos naturales como las lagunas: Ayllón, Culebrillas y Busa. En cambio, sitios monumentales como Ingapirca y Pumapungo son concebidos como centros de poder inca, mientras que el sitio denominado Baños del Inca de Coyoctor adquiere la dimensión de lugar sagrado. En ese sentido, se percibe una constante oposición entre caracterizar lo cañari y lo inca. De este modo, se tienen los siguientes registros:

— En el caso de Ingapirca de Cañar, este es mencionado como un complejo cañari-inca dividido por una explanada dedicada al cultivo, compuesta por acueductos diseminados en el área. Además, dispone de un palacio exterior, un *akllawasi*, entre otras zonas.

— Sobre el sitio de Cojitambo, la prensa lo sitúa como un asentamiento de carácter militar-religioso.

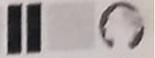
— El sitio arqueológico de Shungumarca es atribuido como un lugar cañari compuesto por zonas habitacionales, acueductos, adoratorios, petroglifos y un gran pucará. Los pucarás son tomados como centros de comercio cañari.

— En Oña señalan la existencia de varios pucarás que servían tanto de adoratorio como lugares de comercio. Tal es el caso de la Loma del Pucará.

— El sitio denominado Cóndor Huasi (Santa Isabel) es caracterizado como un centro ceremonial debi-



Figura 5. Sitio arqueológico Cóndor Huasi.



Crimen contra patrimonio arqueológico

Cómo tildar lo ocurrido con el templo cañari Shabalula: incuria, negligencia, irresponsabilidad

POR EIRÉN SEMPERTEGUA

Shabalula, madre nutricia de la identidad cuencana, temprana al menos en veinte años a Ingapirka, ha sido agredida con alevosía.

A la devastación ocasionada a sus estructuras han contribuido acciones de vandalismo o inacción del ente encargado de proteger estos bienes que hoy suma nuevos descuidos: muros derruidos, cimientos que yacen sobre escombros, estructuras de su iconografía religiosa desmanteladas y el matorral invadiendo hasta el último rincón del recinto.

De no emprenderse, en forma inmediata, una intervención de rescate ante el estado de emergencia y colapso del sitio, parte importante del patrimonio de la nación habrá perdido la huella de su historia viva, para siempre.

muro con paredes de dos mantos, construido con canto rodado, relleno con cantos más pequeños y argamasa mezclada con paja de cerro.

Semejante composición de los muros se muestra similar a la arquitectura del Katekilla de Chobshi, frente a la Cueva Negra, único abrigo rocoso descubierto en el Ecuador, que proporcionó datos líticos y osteológicos que dieron nombre internacional a Sigsig, tierra del cacique Duma.

El reposo del Cacique

A tres metros del Templo construido en la época de Duma, emerge del suelo una efigie esculpida en roca viva para representar el reposo eterno del cacique. La escultura lítica de 6 m. x 1,5 m., representa una cabeza yacente cuya actitud adormecida, se asocia a la escultura de la serpiente de

parroquia Jima, consagrada a Madquin, la serpiente madre que se representaba en pompas mortuorias.

La kancha de Shabalula

En el área occidental del sitio Shabalula, se desplaza una kancha provista de rampas con orientación Este-Oeste, donde se realizaban cortejos relacionados con el culto a los muertos.

Piedra capitana

Conocida como Piedra capitana, en el extremo norte del templo, dominando el río Santa Bárbara y la cordillera Piedra Blanca, se descubre una formación rocosa con apariencia de sillón. Asimismo, rodea el templo Shabalula un conjunto de rocas labradas de figuras geométricas, otras provistas de

Urge restauración

- Intervención de rescate ante el estado de emergencia y colapso del sitio.

- Concertación de esfuerzos institucionales para ejecutar el proyecto de emergencia.

- Paralelo a las acciones de restauración y conservación, se requiere investigación.

- Sensibilizar a la comunidad sobre el valor del monumento y la necesidad de protección contra el vandalismo.

- Formación técnica de jóvenes lugareños como auxiliares de conservación y arqueología.

- Restricción de visitas mientras el sitio mantenga su estado de fragilidad.

arqueológico Chobshi-Shabalula, en 1899, por vulgares buscadores de tesoros. Cuando en 1963, la expedición de Holaf Holm visitó Shabalula, esta reserva escul-

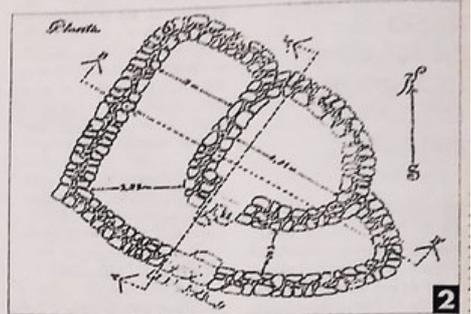


Figura 6. Áreas arqueológicas en Shabalula.

do a la presencia de monolitos que, según describen los periodistas, son dioses o tótems de la mitología cañari. La prensa mantiene el interés de divulgar la existencia de sitios arqueológicos en la región, en particular aquellos con rocas de gran tamaño a las que se atribuye simular rostros humanos o animales (figura 5).

— Por su parte, los diferentes tramos del *Qhapaq Ñan*, extendidos a lo largo de la región austral, son abordados como antiguas rutas que facilitaban la comunicación entre distintos lugares.

— El complejo arqueológico Chobshi es considerado como un espacio de ceremonias ancestrales (limpia de energías negativas del cuerpo). La prensa invita a la comunidad a participar en eventos de carácter ceremonial para vincularse con el pasado y aliviar energías.

Durante el año 2010, las notas de prensa se enfocan hacia la ciudad de Cuenca debido a la intervención arqueológica en espacios como la Plaza Santo Domingo, la Antigua Escuela Central y la plazoleta de El Rollo. Los datos obtenidos, supuestamente, reafirmaban la presencia y vasta extensión de una ciudad inca, Puma-

pungo. En este escenario, las notas también informan sobre un aparente disgusto y molestia de los moradores frente al abandono de las excavaciones realizadas.

Cabe mencionar que los datos técnicos, académicos e investigativos sobre los sitios y las estructuras se presentan mínimos o escasos en la prensa escrita. Se reconoce una somera explicación sobre las estructuras y su funcionalidad. Por ejemplo, una nota señala que ciertas estructuras sirvieron como viviendas y que sus paredes son de forma circular, con un tabique central; se dice que en Shabalula (figura 6) existen muros con orientación rectangular y divididos en compartimentos, mientras que en Chobshi las estructuras fueron construidas con piedra sin labrar, compactadas con barro y mezcladas con paja seca. En cuanto a las funciones, mencionan que estas fueron de uso ceremonial y residencial por la gran cantidad de cerámica que se evidencia en el área.

Por otro lado, la subcategoría «geografía sagrada» hace referencia a los elementos naturales y del paisaje que tienen un valor simbólico cultural. Los sitios sagrados



Figura 7. Sitio arqueológico *Guagualzhumi*.

están íntimamente ligados con los rituales, leyendas y mitos. En esta entrada se postulan sitios como Cerro Narrío, Turi, *Fasayñán*, *Guagualzhumi* (figura 7) y Padre Urco, referenciados como antiguos cementerios, ejes astronómicos y espacios mitológicos. Además, los sitios se vinculan a fenómenos, elementos y formas geográficas: montañas, lagunas o ríos, entre otros.

Las narrativas de lo sagrado se construyen con palabras como *pacarinas*, *apus* y *ceques*. Este último es propuesto por ciertos autores que tratan de establecer coincidencias geográficas según el modelo de *ceques* incásicos del Cuzco aplicados a la ciudad de Cuenca. De igual manera, para efectos de promoción, la terminología utilizada habla de lo ancestral y lo sagrado, generalmente en *kichwa* (quechua). En el periodo estudiado, la propuesta de geografía sagrada es reforzada por material escrito y fotográfico, así como por el apoyo de entidades públicas como el museo Pumapungo, desde donde se patrocinan eventos relacionados con la temática. Aquí se tratan sitios como *Kuntur Wasi*, *Guagualzhumi*, *Fasayñán*, Plateado y *Pachamama*.

Un aspecto importante y controversial se presenta durante el 2012. En la prensa se receptan las declara-

ciones de especialistas y no especialistas que laboran en el área cultural de la gestión pública, en cuyas instituciones se busca instar al conocimiento de varios sitios de carácter sagrado mediante caminatas. Asimismo, actores locales expiden sus saberes en torno a los lugares en los que habitan. La prensa indaga en ciertos aspectos generales en cuanto a la cosmovisión andina, sobre todo enfocada a lo incaico. Algunas notas tratan de rescatar lo cañari y lo poco conocido de su mitología. Otro rasgo de lo sagrado se representa en lo ritual y la memoria oral. Las notas están compuestas también por testimonios de habitantes de los lugares en torno a ciertas tradiciones, leyendas y vivencias. Por otro lado, la parte ritual está mediada por ceremonias llevadas a cabo por «chamanes» denominados como *taytas* (figura 8). Estos recurren a la identidad indígena, discurso construido desde algunos movimientos políticos.

Desde el 2017, los discursos periodísticos se vinculan hacia la astronomía y su relación con los sitios arqueológicos. Nuevamente, se plantean designaciones como santuarios de altura, ciclos solares y su relación con las actividades agrícolas. En este contexto, instituciones públicas y privadas promocionan la visita a los



Figura 8. Usos actuales del sitio arqueológico Chobshi.

sitios denominados como «sagrados». Es el caso del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), el Ministerio de Cultura, el Museo Pumapungo y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). La realización de caminatas es común y la prensa destaca los incrementos de las visitas a ciertos lugares, dando una visión positiva acerca de la recepción del público hacia los sitios sagrados y ancestrales de la región.

Finalmente, en esta contextualización, los elementos naturales como las piedras, por ejemplo, se dimensionan como recursos tácitos de prácticas pasadas; es frecuente el empleo de la llamada piedra mapa, la piedra para amarrar enemigos y, también, para preparar a las «vírgenes» en luna llena como ofrendas para el cacique Duma. En cambio, en el área arqueológica conocida como Ingapirca se señala que las piedras dialogan con el sol y que, en la Cueva Negra de Chobshi, existen piedras con jeroglíficos considerados como la gran biblioteca de los cañaris. Así se resalta la importancia de estos elementos en un plano de significados, tanto filosóficos, culturales como mitológicos.

CONSIDERACIONES FINALES

El tratamiento que las notas periodísticas y narrativas brindan sobre la arqueología y el patrimonio arqueo-

lógico gira, en mayor medida, en función del turismo mediante el posicionamiento de las áreas culturales como atractivos turísticos. La prensa busca revalorizar los sitios arqueológicos incentivando el turismo y exponiendo al público lector las condiciones físicas y estructurales (generalmente en estado deplorable) en que se encuentran dichos sitios en términos de preservación y conservación.

De igual manera, las noticias pretenden exponer al público generalidades de la interpretación arqueológica, para que conozca y se apropie de los discursos acerca de los lugares que representan el patrimonio cultural de la región. Los discursos están contruidos sobre los paisajes, entendidos como la simbiosis entre cultura y naturaleza. Por ello, son evidentes las interpretaciones y categorías que tratan de lo sagrado, lo mágico, lo espiritual o lo ancestral.

En términos generales, la comunicación pública de la arqueología, mediante este avance de investigación, denota una escasa presencia de profesionales de la ciencia en la elaboración de contenidos periodísticos o, al contrario, se clarifica un deficiente compromiso de los periodistas y el medio comunicativo para exponer el conocimiento histórico.

Es decir, no se utilizan los mismos tonos y niveles de comprensión del conocimiento para llegar a todas las esferas sociales, acto que disminuye la brecha entre los

arqueólogos y las comunidades, bajo el principio de la *multivocalidad* y su sentido polifónico que resignifica y revaloriza los acontecimientos y personajes del pasa-

do en el presente a partir de intereses, significaciones y valoraciones, enunciados en nuevas voces y diversos locus de enunciación.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Universidad de Cuenca mediante el proyecto ganador del *II Concurso Universitario de Proyectos de Investigación-Vinculación*, convocado por el Vicerrectorado de Investigación y la Dirección de Vinculación, titulado *Materialidades, educación y público: usos y significados sociales del patrimonio arqueológico en el Sísig*, 2022-2024.

Sobre los autores

MIGUEL ANGEL NOVILLO (*miguel.novillo@ucuenca.edu.ec*) es Licenciado en Historia y Maestro en Arqueología por El Colegio de Michoacán, A. C. Sus líneas de investigación se centran en el estudio de bebidas prehispánicas de América, arqueología pública y patrimonio arqueológico. Actualmente realiza investigaciones arqueológicas en la región sur de Ecuador.

LUIS FERNANDO LUCERO BORJA (*ferluser@gmail.com*) es Licenciado en Historia y Maestro en Antropología por la FLACSO, Ecuador. Realiza actividades de investigación en el proyecto «Materialidades, educación y público» ejecutado por la Universidad de Cuenca.

REFERENCIAS

- BURNS, T. W.; D. J. O'CONNOR; S. M. STOCKLMAYER. 2003. Science Communication: A Contemporary Definition. *Public Understanding of Science* 12, 2: 183-202.
- CABRERA, S. 2011. Reflexiones alrededor del inventario del patrimonio cultural inmaterial ecuatoriano: el registro del santuario del Quinche. *Apuntes* 24, 1: 106-123.
- CARMAN, J. 1996. *Valuing Ancient Things: Archaeology and Law*. Leicester: Leicester University Press.
- CRIBADO-BOADO, F. 2010. ¿Qué es hoy la arqueología? *Cota Zero* 25: 51-56.
- CURTONI, R.; A. PAREDES. 2014. Arqueología y multivocalidad en la encrucijada. Aportes teóricos desde Sudamérica. En *Multivocalidad y activaciones patrimoniales en Arqueología: perspectivas desde Sudamérica*, editado por M. C. Rivolta, M. Montenegro, L. Menezes y J. Nastri, pp. 89-109. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- ECHEVERRÍA, J. 2011. *Glosario de arqueología y temas afines*. Serie Estudios. Quito: INPC.
- GALLARDO, S.; G. STEKOLSCHIK. 2017. Cuando la definición opera como una cárcel. En *Comunicar la Ciencia: escenarios y prácticas. Memorias del V Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología-COPUCI 2015*, compilado por C. Cortassa, G. Andrés y A. Wursten, pp. 134-142. Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Paraná.
- GNECCO, C.; H. TANTALEÁN. 2019. Conversación en Lima. En *Arqueologías vitales*, editado por H. Tantaleán y C. Gnecco, pp. 1-18.
- GONZÁLEZ, M. 2000. Memoria, Historia y Patrimonio: hacia una concepción social del patrimonio. *Trabajos de Prehistoria* 57, 2: 9-20.
- ICOMOS. 1990. *Carta internacional para la gestión del patrimonio arqueológico*. Lausana: Asamblea General del ICOMOS.
- MARIANO, C. I.; M. E. CONFORTI. 2013. Del registro al patrimonio, un camino con curvas cerradas. Gestión del patrimonio arqueológico y comunicación pública de la ciencia. *Revista Colombiana de Antropología* 49, 1: 279-300.
- ROCHA, M.; L. MASSARANI. 2017. Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina. En *Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos*, pp. 13-38. Río de Janeiro: Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP).
- SALERNO, V. M.; M. C. PICOY; M. TELLO; H. C. PINOCHET; C. LAVECCHIA; G. MOSCOVICI. 2016. Lo «público» en la arqueología argentina. *Chungará* 48, 3: 397-408.

RESEARCH ARTICLE

**ESTUDIO DEL ORIGEN DE ALGUNAS PIEZAS
ARQUEOLÓGICAS ELABORADAS CON OBSIDIANAS
PREHISPÁNICAS DE COLOMBIA USANDO
FLUORESCENCIA DE RAYOS X**

*X-Ray Fluorescence Study on the Origin of Some Archaeological
Artifacts Made with Pre-Hispanic Obsidian from Colombia*

Giovanny Sierra-Vargas,^{1,2} Luis Montes,³ Ovidio Almanza¹

¹ Departamento de Física, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia; ² Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia; ³ Departamento de Geociencias, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia
(✉ oaalmanzam@unal.edu.co)

RESUMEN. *Mediante fluorescencia de rayos X (FRX), se analizaron piezas arqueológicas hechas de obsidiana y muestras geológicas de obsidiana con el fin de discernir su ignoto origen. La obsidiana se produce en volcanes durante la expulsión y rápido enfriamiento de lava félsica con mínimo crecimiento de cristales. Los sitios de muestreo arqueológico están en el área de influencia de la cultura San Agustín, específicamente en el sitio conocido como Mesitas, ubicado dentro del Parque Arqueológico de San Agustín, en el Departamento del Huila (Colombia). Las piezas arqueológicas pertenecen a los periodos Formativo Temprano, Formativo Medio, Formativo Tardío, Clásico Regional y Reciente de dicha cultura. Los sitios de afloramiento y recolección de las muestras geológicas de obsidiana corresponden a cinco zonas próximas al parque arqueológico colombiano y otra al vecino país de Ecuador. Los resultados de esta investigación indican que la población aborigen del parque arqueológico no utilizó obsidiana extraída de las zonas geológicas cercanas. En consecuencia, las obsidianas procederían de áreas lejanas al parque, como resultado de intercambios mercantiles con grupos sociales distantes que tendrían mayor acceso a afloramientos de estas rocas volcánicas. Los resultados muestran la validez y fiabilidad del uso de la FRX como metodología para apoyar investigaciones de carácter arqueológico.*

PALABRAS CLAVE. *Parque arqueológico; San Agustín; Colombia; origen; obsidianas; FRX.*

ABSTRACT. *By means of X-ray fluorescence (XRF), archaeological artifacts made of obsidian and obsidian geological samples were analyzed in order to determine their unknown origin. Obsidian is produced in volcanoes during the expulsion and rapid cooling of felsic lava with minimal crystal growth. The archaeological sampling sites are in the influence area of the San Agustin culture, specifically in the site known as Mesitas, located within the San Agustin Archaeological Park, in the Department of Huila, Colombia. The archaeological artifacts belong to the Early Formative, Middle Formative, Late Formative, Regional Classic and Recent periods of this culture. The outcrop and collection sites of the obsidian geological samples are located in five areas near the Colombian archaeological park and another one in the neighboring country of Ecuador. The results of this research indicate that the aboriginal population of the archaeological park did not use obsidian extracted from nearby geological zones. Consequently, the obsidian would have come from areas far from the park, as a result of trade exchanges with distant social groups that would have greater access to outcrops of these volcanic rocks. The results show the validity and reliability of the XRF as a methodology to support archaeological research.*

KEYWORDS. *San Agustin; archaeological park; Colombia; origin; obsidian; XRF.*

Recibido: 7-2-2023. Modificado: 10-3-2023. Aceptado: 17-3-2023. Publicado: 25-3-2023.

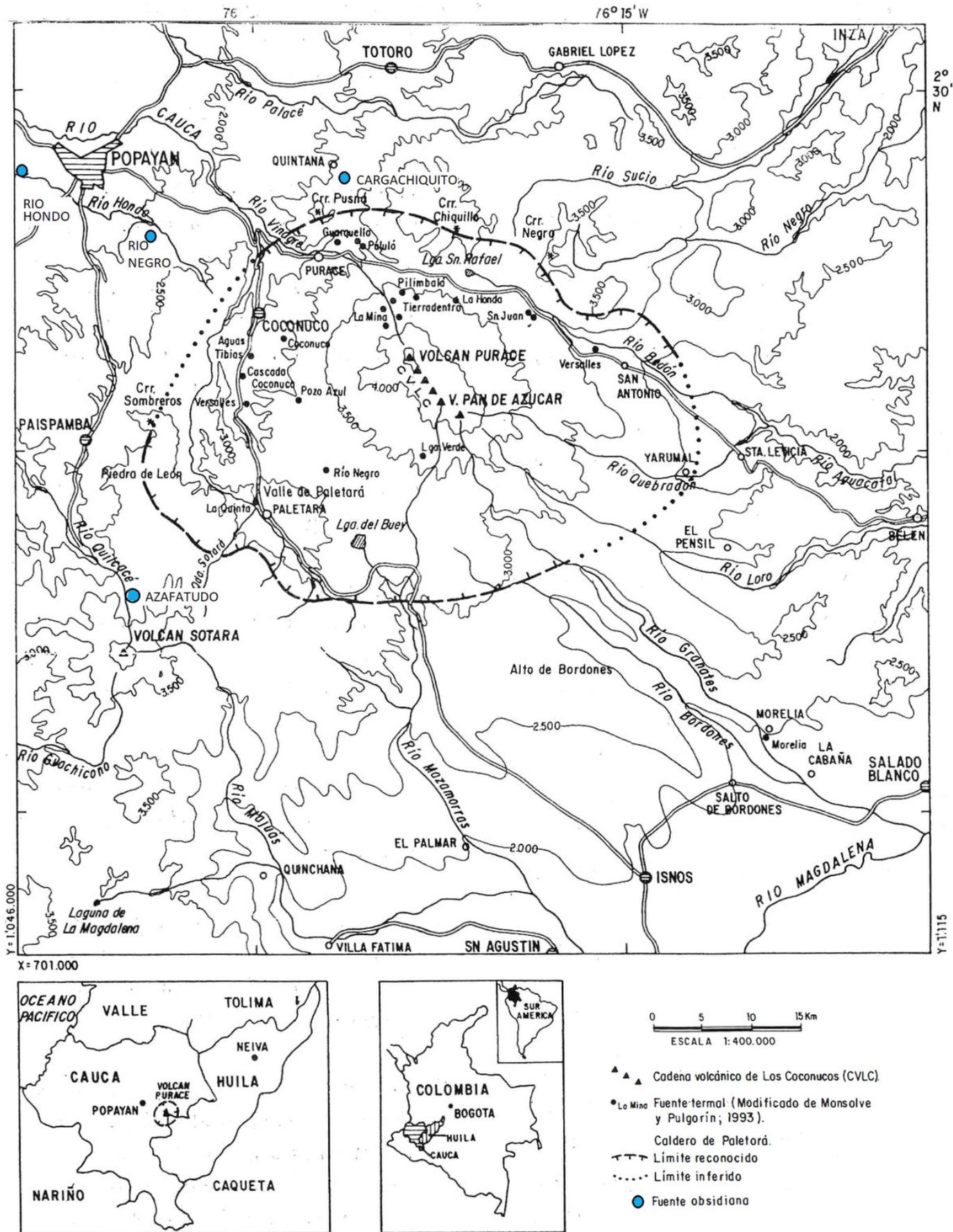


Figura 1. Localización del Parque Arqueológico de San Agustín, Colombia. Situación de la caldera Paletará, zona de varios volcanes considerados como posibles fuentes geológicas de obsidiana para la elaboración de las muestras arqueológicas encontradas dentro del parque (mapa esquemático). Tomado de Torres *et al.* (1999).

1. INTRODUCCIÓN

Las civilizaciones amerindias más antiguas con tradición alfarera duraron unos tres milenios y, en Colombia, sus descendientes se establecieron en las costas del Caribe colombiano y del océano Pacífico ecuatorial (Llanos 1988).

Posteriormente, varias culturas regionales, cuyas comunidades poseían una técnica para producir cerámica especializada con estilo regional propio, llegaron al sur de la cuenca del valle superior del Magdalena en Colombia (VSM), alrededor del primer milenio AC, y se asentaron en los valles de la Cordillera Occidental (Departamento del Valle del Cauca) y en el sur del Departamento del Huila. Algunas de las culturas regionales habitaron los valles de la cuenca del VSM, territorio correspondiente en la actualidad a los municipios de San Agustín y San José de Ísnos, ubicados en las estribaciones del macizo colombiano, a una altitud media de 1730 m s. n. m. (figura 1).

Allí se encuentra el Parque Arqueológico de San Agustín, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en diciembre de 1995; reconocido como testimonio único de una civilización perdida y un importante sitio arqueológico.

El Parque Arqueológico de San Agustín es bien conocido por su arte megalítico, con más de 400 monolitos (figura 2) que esconden los secretos de una enigmática sociedad que desapareció hace más de 300 años, dejando la majestuosidad de sus complejos funerarios y varios interrogantes que aún siguen sin respuesta (Urbano 2010).

En 1914, el alemán K. T. Preuss (Preuss 1914) descubrió el Parque Arqueológico de San Agustín en el sitio de Mesitas. Otros investigadores reportaron la monumentalidad y magnificencia de sus estatuas (Walde-Waldegg 1936; Pérez de Barradas 1937). En la actualidad, las investigaciones disponibles reportan el hallazgo de fragmentos de obsidiana de origen desconocido (Dunque y Cubillos 1983). Después del año 1500 DC, grupos indígenas poblaron la región alrededor del parque arqueológico; sin embargo, no poseían conocimiento ni herencia cultural para construir las reliquias materiales encontradas, de acuerdo con los lineamientos de esa cultura arqueológica conocida por sus estatuas, rituales funerarios y metalurgia de aleaciones preciosas. Así pues, no se puede suponer que esa población indígena fuese artífice de tales obras.

La obsidiana es un vidrio volcánico (figura 3) que se forma cuando la lava se enfría rápidamente hasta el pun-



Figura 2. Monolitos, Parque Arqueológico de San Agustín (foto: Ali D. Öcal).

to de cristalización (Malainey 2010). La mineralogía clasifica la obsidiana como ácida debido a su alta concentración de sílice (65-70 % SiO_2). Sin embargo, es posible encontrar óxidos de aluminio, sodio, potasio, calcio y hierro en su composición química. Las obsidianas tienen una baja concentración de agua, por lo general menos del 4 % y a menudo por debajo del 1 % (Pollard y Heron 1996). Debido al tipo de fractura de estas rocas volcánicas (conocidas como concoideas), en la antigüedad eran materia prima ideal para la fabricación de navajas, puntas de flecha y otro tipo de herramientas (figura 3).

La obsidiana logró un amplio uso en los Andes durante la época prehispanica (Gnecco *et al.* 1998) y, lamentablemente, solía ser de poco interés para los investigadores, que parecían más interesados en otros materiales. Sin embargo, este material se impone progresivamente como marcador de intercambio y puede ser caracterizado mediante diferentes técnicas físicas.



Figura 3. Obsidiana tal como se encontró en la fuente geológica (izquierda). Artefactos en obsidiana obtenidos en superficie, Parque Arqueológico de San Agustín, Colombia (derecha); correspondientes a raspadores y punta de lanza entre otros utensilios.



Figura 4. Río Negro (izquierda) y nódulos de obsidiana encontrados (derecha).

Hoy en día este tema es de creciente interés entre los arqueólogos. Las investigaciones de Salazar (1980) y Gnecco (1993) destacaron el carácter fundamental del estudio de las fuentes geológicas de obsidiana para comprender la difusión de este material. La presente investigación se centró en la obsidiana porque es duradera y forma parte de la abundante cultura arqueológica del Parque de San Agustín. Además, debido al análisis del contenido químico de la obsidiana, se puede determinar el origen del material y comprender la distribución del mismo. Esta investigación busca averiguar si existe alguna fuente o múltiples fuentes geológicas para la obsidiana arqueológica de San Agustín.

Las fuentes de obsidiana se hallan principalmente en los departamentos del Cauca y del Huila, en el sureste de Colombia, y están vinculadas a la caldera volcánica Paletará, mapeada con puntos en la figura 1 (Torres *et al.* 1999). La geología del área muestra la distribución de capas de ignimbritas, afloramientos puntuales de ignimbritas y brechas de explosión. El análisis mediante espectroscopia de masas de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS por sus siglas en inglés), espectroscopia de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente (ICP-AES por sus siglas en inglés) y emisión de rayos X inducida por partículas (PIXE por sus siglas en inglés) permite identificar la composición elemental de las obsidianas (Bellot-Gurlet *et al.* 2008).

Sin embargo, en algunos casos, la estructura geoquímica no discrimina obsidianas de diferentes volcanes o inundaciones de lava de una sola estructura volcánica. En tal caso, otros métodos de análisis posibilitan determinar la procedencia de las obsidianas. La técnica de fluorescencia de rayos X (FRX, XRF por sus siglas en

inglés) permite que se determine la procedencia arqueológica de las obsidianas.

2. MATERIALES

La figura 1 muestra, marcados con grandes puntos azules, los cuatro sitios de recolección de muestras de obsidianas. Se estudiaron diez muestras de obsidiana recogidas a orillas del río Negro (RN), lugar ubicado a 15 km al SO de Popayán (Colombia), con coordenadas $2^{\circ} 4' 65''$ N (latitud) y $76^{\circ} 35' 15''$ W (longitud) y una altitud de 1900 m s. n. m. (figura 4).

Las muestras geológicas de obsidianas del río Negro se recolectaron en dos lugares diferentes: en los puntos 1 (P1) y 2 (P2) a lo largo del río, separados entre sí por una distancia media de 200 m. Otras cinco obsidianas fueron encontradas cerca del volcán Cargachiquito (CC), ubicadas en las proximidades del pueblo de Quintana-Cauca (Colombia), y una obsidiana es atribuida al volcán Azafatudo (AZ), localizado en el flanco norte del volcán Sotará (B. Pulgarín, comunicación personal; Seelenfreund *et al.* 2005).

También se estudiaron dos muestras recolectadas en las laderas del río Hondo (RH), situado entre Popayán y el municipio de El Tambo (ver figura 1). Finalmente, se tuvo acceso a una muestra de Mullumica (volcán ubicado en Ecuador).

Las bases de datos del Programa Arqueológico Regional en el Alto Magdalena (PARAM) y del Proyecto Arqueológico Mesitas (PAM) permitieron clasificar los utensilios arqueológicos de obsidianas, como se muestra en la tabla 1. Las muestras arqueológicas pertene-

Tabla 1. Clasificación de obsidias arqueológicas. ME = Mesitas. Las letras A-D se refieren a la profundidad a la que fueron encontradas. De tal manera, A = 1 m, B = 2 m, C = 3 m y D = 4 m, y así sucesivamente.

| Período | Identificación | Peso (mg) | Color aparente | Tipo de elemento |
|-------------------------|----------------|-----------|---|------------------|
| Formativo Temprano (F1) | ME 108 D | 2343,92 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca usada |
| | ME 112 D | 601,18 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca usada |
| | ME 145 D | 1173,88 | Negro con bandas transparentes | Lasca usada |
| | ME 206 D | 325,62 | Negro con bandas transparentes | Lasca |
| | ME 165 E | 304,58 | Negro con bandas transparentes | Lasca |
| | ME 174 E - 01 | 1578,26 | Negro | Lasca |
| Formativo Medio (F2) | ME 091 D | 1205,94 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca |
| | ME 115 D | 596,02 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca |
| | ME 262 D - 01 | 709,76 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Indeterminado |
| | ME 164 H | 1942,92 | Negro con bandas transparentes | Cáscara |
| | ME 083 I | 421,38 | Marrón | Lasca usada |
| | ME 116 I | 4648,24 | Negro con bandas transparentes | Lasca |
| Formativo Tardío (F3) | ME 294 A | 820,68 | Negro con bandas transparentes | Lasca usada |
| | ME 066 B | 841,02 | Negro con bandas transparentes | Indeterminado |
| | ME 130 B -01 | 1985,14 | Negro | Lasca |
| | ME 131 B | 1887,3 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Cáscara |
| | ME 018 I - 01 | 778,68 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca |
| | ME 018 I - 02 | 1239,32 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca |
| Clásico Regional (CR) | ME 095 A | 2641,42 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Lasca usada |
| | ME 001 B - 01 | 2264,34 | Negro con bandas transparentes | Lasca |
| | ME 001 B - 02 | 572,16 | Negro con bandas transparentes | Lasca |
| | ME 101 C | 740,84 | Negro con bandas transparentes | Lasca |
| | ME 014 D | 2374,28 | Negro con bandas transparentes | Indeterminado |
| | ME 203 A | 1657,38 | Negro con bandas transparentes | Sliver |
| Reciente (REC) | ME 213 A | 1256,72 | Negro | Indeterminado |
| | ME 262 A | 2692,52 | Negro | Rascador |
| | ME 265 A | 1969,54 | Negro con bandas de color marrón rojizo | Indeterminado |
| | ME 184 B - 01 | 1186,2 | Negro | Lasca |
| | ME 053 C | 638,58 | Negro con bandas transparentes | Lasca |

cen a cinco periodos: Formativo Temprano, Formativo Medio, Formativo Tardío, Clásico Regional y Reciente. El Formativo va desde el año 1000 AC hasta el 1 DC y se divide en tres periodos: Formativo Temprano (F1, 1000-600 AC); Formativo Medio (F2, 600-

300 AC) y Formativo Tardío (F3, 300 AC-1 DC). Otros periodos son el Clásico Regional (CR, 1-900 DC) y el Reciente (REC, 900-1530 DC). La información pertenece a las bases de datos PAM y PARAM, donde «ME» se refiere a Mesitas (la ubicación del desarrollo del pro-

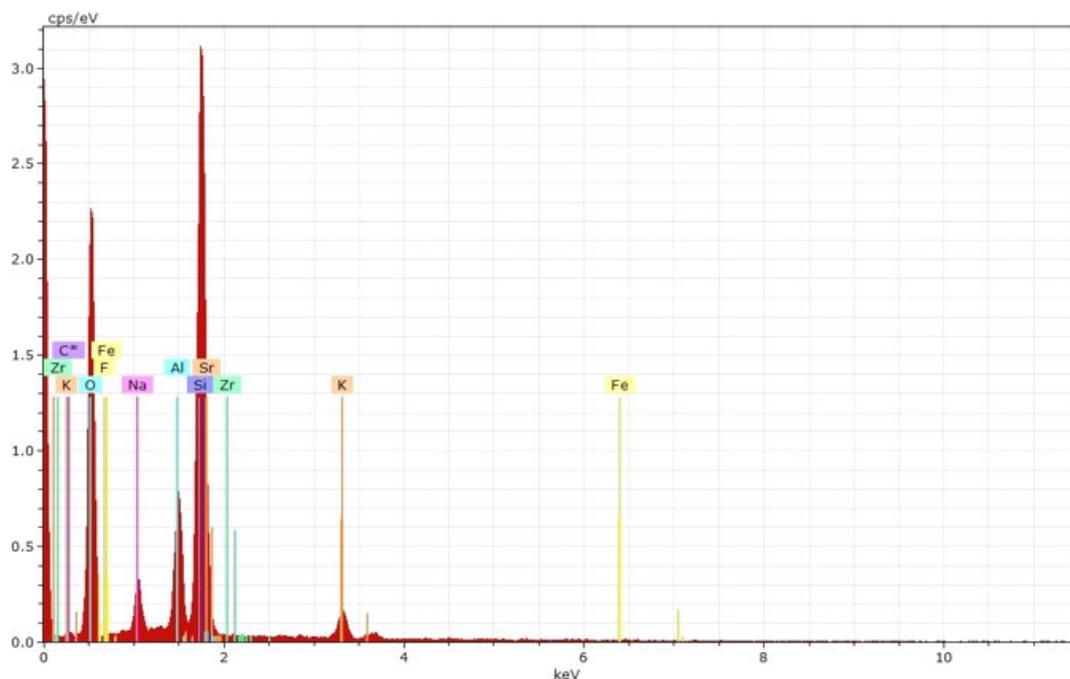


Figura 5. Espectro de composición de elementos en la muestra ME053C, perteneciente al periodo Reciente, obtenida por EDX.

yecto). El código numérico corresponde al pozo al que pertenece la muestra y la letra final se refiere al nivel estratigráfico de la muestra en el pozo. Por consiguiente, «A» representa al nivel más cercano a la superficie. En realidad A se refiere a muestras halladas a 1 m de profundidad desde la superficie. A medida que avanza el alfabeto, aumenta la profundidad del nivel estratigráfico (ver leyenda de la tabla).

Las muestras arqueológicas estudiadas son restos o partes de otras muestras. Son consideradas «no útiles» y no presentan problemas para su estudio. Otras muestras arqueológicas cercanas al Parque de San Agustín no se encuentran registradas en la tabla 1 porque fue imposible determinar su pertenencia a un periodo concreto. Vienen de Morelia, Pitalito, Quintana y Salado blanco, pueblos de Colombia cercanos al Parque Arqueológico de San Agustín.

Para la limpieza de las muestras recolectadas, estas se sumergieron en una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) al 3 % durante 24 horas. Luego de ser separadas de la solución, fueron colocadas en agua desmineralizada por una hora. Finalmente, para eliminar el exceso de humedad, las muestras se introdujeron en una estufa de secado durante una hora a 60 °C.

Los espectros de XRF se registraron en un equipo *MagixPro PW-2440 Philips* equipado con un tubo de rodio. La sensibilidad de este equipo es de 200 ppm (0,02 %) para la detección de metales pesados.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Fluorescencia de rayos X por energía dispersiva (EDX)

El análisis de rayos X por dispersión de energía (EDX por sus siglas en inglés) es una técnica utilizada para identificar los elementos químicos presentes en cada muestra. La figura 5 es un espectro EDX obtenido de la muestra arqueológica ME053C del periodo Reciente. En dicho espectro se aprecian los elementos químicos presentes en esa obsidiana arqueológica en particular. La tabla 2 registra los resultados medios, en porcentajes, de los elementos químicos presentes en todas las muestras estudiadas por EDX, para cualquier muestra perteneciente al mismo periodo y hallada a la misma profundidad.

El componente químico principal registrado es el silicio, seguido del oxígeno y el aluminio. El alto contenido de oxígeno podría asociarse con óxidos metálicos, que se identificarán por fluorescencia de rayos X (XRF).

La fluorescencia de rayos X (XRF) es la emisión de rayos X por un material al ser bombardeado con una fuente de rayos X. La radiación fluorescente se clasifica por la energía de los fotones o la longitud de onda de la radiación y la intensidad de la emisión, que es medida en cuentas por segundo (cps); depende de la cantidad de cada elemento químico del material en la muestra.

Tabla 2. Resultados medios de la composición química elemental, determinados por EDX en obsidias arqueológicas y geológicas. ### significa que son muestras del mismo periodo y halladas a la misma profundidad, independientemente del pozo donde se encontró la muestra. RN = Río Negro.

| MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS | | | | | | |
|-------------------------|----------------|------------------|--------|--------|-------|-------|
| Periodo | Identificación | Elemento Químico | | | | |
| | | Si (%) | Al (%) | Na (%) | K (%) | O (%) |
| Formativo Temprano (F1) | ME ### D | 28,3 | 7,5 | 4,1 | 2,5 | 54,8 |
| | ME ### E | 35,8 | 7,4 | 3,3 | 3,3 | 48,9 |
| Formativo Medio (F2) | ME ### D | 31,8 | 7,3 | 3,8 | 2,9 | 53,1 |
| | ME 164 H | 30,4 | 7,1 | 4,4 | 2,4 | 55,7 |
| | ME ### I | 29,3 | 6,8 | 3,9 | 2,7 | 55,8 |
| Formativo Tardío | ME 294 A | 20,05 | 7,02 | 5,71 | 1,83 | 62,05 |
| | ME ### B | 24,6 | 7,2 | 5,0 | 2,3 | 59,4 |
| | ME 018 I | 20,38 | 6,75 | 5,87 | 1,99 | 61,86 |
| Clasico regional | ME 101 C | 29,25 | 6,79 | 4,33 | 2,53 | 56,18 |
| Reciente | ME ## A | 29,8 | 7,0 | 5,9 | 3,5 | 49,6 |
| | ME 184 B | 32,44 | 7,16 | 3,22 | 3,4 | 53,16 |
| | ME 053 C | 22,19 | 6,35 | 5,64 | 1,2 | 64,58 |
| MUESTRAS GEOLÓGICAS | | | | | | |
| | Identificación | Elemento Químico | | | | |
| | | Si (%) | Al (%) | Na (%) | K (%) | O (%) |
| | RN 1 | 28,5 | 9,2 | 4,2 | 2,3 | 53,5 |
| | RN 2 | 31,9 | 7,8 | 4,4 | 2,8 | 52,2 |
| | AZAFATUDO | 32,0 | 7,6 | 3,8 | 2,8 | 53,2 |
| | MULLUMICA | 30,7 | 7,9 | 4,3 | 2,9 | 53,1 |
| | CARGACHIQUITO | 27,0 | 6,6 | 4,7 | 2,0 | 54,4 |

Al igual que la EDX, es una técnica para análisis químico elemental de metales, vidrios y cerámicas. La diferencia estriba en que con XRF es posible registrar emisiones fluorescentes de rayos X con energías menores a las emitidas por los elementos químicos individuales; es decir, las de moléculas como los óxidos.

3.2 Resultados de la XRF

La tabla 3 muestra los compuestos químicos obtenidos por XRF. Los óxidos metálicos están presentes en todas las obsidias, siendo el dióxido de silicio (SiO_2)

el de mayor concentración, seguido por el óxido de aluminio (Al_2O_3), el óxido de potasio (K_2O), el óxido de sodio (Na_2O) y el óxido de hierro (III) (Fe_2O_3). Otros óxidos metálicos (Ba, Sr y Rb) también están presentes en cantidades menores.

La presencia de hierro (Fe) y titanio (Ti) en algunas muestras explica el color y la tonalidad oscura de las muestras. Solo se registran los resultados XRF de dos muestras arqueológicas por periodo. Son visibles muestras de algunas aldeas vecinas del Parque Arqueológico de San Agustín, aunque no identificadas como pertenecientes a una época concreta.

Tabla 3. Resultados de la fluorescencia de rayos X (XRF) de obsidianas arqueológicas y geológicas.

| Periodo | Identificación | Elementos o compuesto | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|------------------|-------|-------|
| | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | K ₂ O | Na ₂ O | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | MnO | Ba | P ₂ O ₅ | TiO ₂ | Sr | Rb |
| Formativo temprano (F1) | ME 108 D | 77,505 | 12,074 | 4,597 | 2,869 | 1,319 | 0,881 | 0,072 | 0,061 | 0,227 | 0,017 | 0,183 | 0,028 | 0,023 |
| | ME 145 D | 77,303 | 12,082 | 4,686 | 2,979 | 1,249 | 0,917 | 0,086 | 0,066 | 0,21 | 0,023 | 0,214 | 0,024 | 0,019 |
| Formativo medio (F2) | ME 116 I | 77,4 | 12,088 | 4,85 | 2,878 | 1,196 | 0,813 | 0,098 | 0,09 | 0,19 | 0,019 | 0,185 | 0,03 | 0,02 |
| | ME 164 H | 77,5 | 12,101 | 4,71 | 2,858 | 1,212 | 0,872 | 0,088 | 0,07 | 0,19 | 0,026 | 0,167 | 0,03 | 0,02 |
| Formativo tardío (F3) | ME 066 B | 77,59 | 12,057 | 4,7 | 2,816 | 1,22 | 0,821 | 0,088 | 0,07 | 0,21 | 0,019 | 0,202 | 0,02 | 0,02 |
| | ME 130 B -01 | 77,69 | 12,086 | 4,69 | 2,844 | 1,212 | 0,812 | 0,062 | 0,07 | 0,15 | 0,016 | 0,174 | 0,01 | 0,01 |
| Clásico Regional (CR) | ME 095 A | 77,51 | 12,255 | 4,38 | 2,967 | 1,239 | 0,863 | 0,092 | 0,07 | 0,18 | 0,02 | 0,188 | 0,03 | 0,02 |
| | ME 014 D | 77,24 | 12,225 | 4,61 | 2,971 | 1,253 | 0,89 | 0,063 | 0,12 | 0,19 | 0,024 | 0,188 | 0,03 | 0,02 |
| Reciente (REC) | ME 203 A | 77,38 | 12,142 | 4,59 | 2,92 | 1,337 | 0,897 | 0,083 | 0,06 | 0,18 | 0,021 | 0,179 | 0,03 | 0,02 |
| | ME 053 C | 77,47 | 12,061 | 4,58 | 3,086 | 1,187 | 0,823 | 0,059 | 0,11 | 0,24 | 0,022 | 0,191 | 0,02 | 0,01 |
| RN SITIO 1 #1 | | 78,6 | 11,713 | 4,93 | 2,699 | 0,947 | 0,666 | 0,047 | 0,04 | 0,06 | 0,016 | 0,129 | 0,01 | 0,02 |
| RN SITIO 1 #2 | | 78,3 | 11,746 | 5,26 | 2,58 | 0,918 | 0,723 | 0,056 | 0,04 | 0,06 | --* | 0,124 | 0,01 | 0,02 |
| RN SITIO 2 #1 | | 78,92 | 11,242 | 4,97 | 2,729 | 0,895 | 0,78 | 0,066 | 0,05 | 0,06 | --* | 0,109 | 0,01 | 0,01 |
| RN SITIO 2 #3 | | 78,52 | 11,563 | 5,18 | 2,642 | 0,951 | 0,699 | 0,039 | 0,05 | 0,06 | --* | 0,126 | 0,01 | 0,01 |
| AZAFATUDO | | 76,52 | 13,243 | 3,93 | 3,432 | 1,037 | 0,843 | 0,116 | 0,11 | 0,1 | 0,077 | 0,077 | 0,01 | --* |
| MULLUMICA | | 75,74 | 12,559 | 5,05 | 2,829 | 1,694 | 1,299 | 0,079 | 0,1 | 0,12 | 0,037 | 0,242 | 0,02 | 0,02 |
| CARGACHIQUITO #1 | | 75,72 | 15,564 | 1,8 | 3,577 | 1,468 | 0,964 | 0,07 | 0,06 | 0,16 | 0,021 | 0,191 | 0,01 | 0,01 |
| CARGACHIQUITO #2 | | 76,67 | 13,478 | 2,25 | 3,938 | 1,469 | 1,314 | 0,054 | 0,05 | 0,15 | 0,029 | 0,208 | --* | --* |
| RIO HONDO #1 | | 78,31 | 11,856 | 5,12 | 2,537 | 0,958 | 0,741 | 0,078 | 0,05 | 0,06 | --* | 0,118 | 0,01 | 0,02 |
| RIO HONDO #2 | | 75,54 | 12,913 | 4,25 | 3,262 | 1,677 | 1,424 | 0,079 | 0,13 | 0,1 | 0,041 | 0,246 | 0,01 | 0,01 |
| MORELIA | | 77,46 | 12,081 | 4,65 | 2,978 | 1,237 | 0,834 | 0,078 | 0,07 | 0,19 | 0,02 | 0,168 | 0,02 | 0,02 |
| PITALITO | | 77,36 | 12,218 | 4,72 | 2,805 | 1,245 | 0,866 | 0,088 | 0,08 | 0,21 | 0,023 | 0,175 | 0,02 | 0,02 |
| QUINCHANA | | 77,2 | 12,117 | 4,87 | 2,761 | 1,294 | 0,928 | 0,102 | 0,07 | 0,23 | 0,028 | 0,183 | 0,03 | 0,02 |
| SALADOBLANCO | | 77,21 | 12,326 | 4,66 | 2,965 | 1,276 | 0,881 | 0,094 | 0,07 | 0,2 | 0,02 | 0,192 | 0,01 | 0,01 |

La figura 6 muestra los porcentajes de óxido de potasio (K₂O), óxido de aluminio (Al₂O₃) y dióxido de silicio (SiO₂) en todas las muestras arqueológicas y geológicas. Es una imagen en 3D con ejes que representan el contenido de cada uno de los óxidos. La figura 6 exhibe, encerradas en círculo rojo, las muestras con similares concentraciones de estos tres óxidos. Por ser muestras arqueológicas, el resultado indica que tienen una procedencia común, o mejor, que provienen de la

misma fuente geológica de obsidianas. Por otro lado, la figura 6 señala que las muestras recogidas en Morelia, Pitalito, Quintana y Salado blanco están dentro del mismo círculo rojo que encierra las muestras de los periodos Formativo Temprano (F1), Formativo Medio (F2), Formativo Tardío (F3), Clásico Regional (CR) y Reciente (REC). Esta superposición indicaría que estas muestras, encontradas fuera del parque arqueológico, provienen de la misma fuente que las encontradas

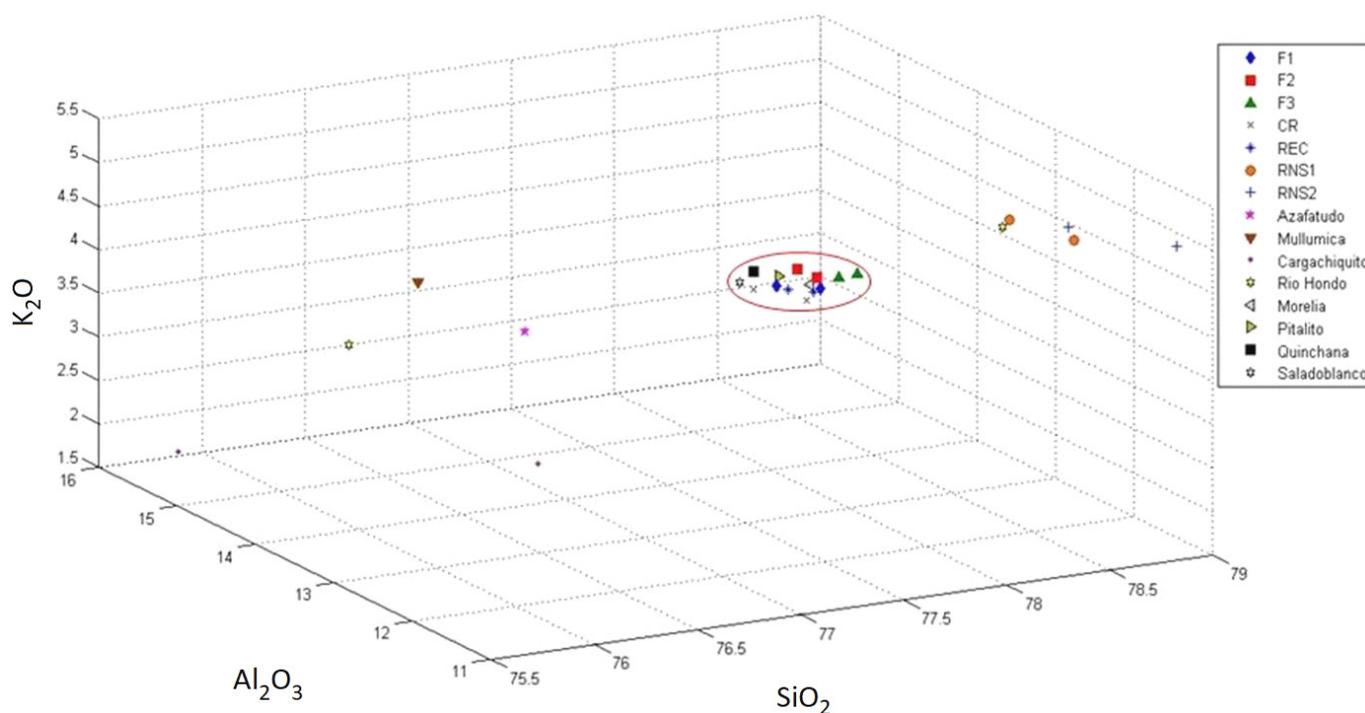


Figura 6. Concentración de K_2O , Al_2O_3 y SiO_2 en muestras arqueológicas de distintos periodos (F1, F2, F3, CR y REC) y para muestras geológicas pertenecientes a las fuentes de obsidias recogidas en los volcanes de la caldera Paletará (Azafatudo, Mullumica, Cargachiquito, Río Hondo, Morelia, Pitalito, Quinchana y Salado blanco).

dentro del Parque Arqueológico de San Agustín. Ninguna de las muestras geológicas estudiadas tiene concentraciones de tales óxidos similares a las muestras arqueológicas.

La figura 7 despliega las concentraciones de compuestos de óxido de sodio (Na_2O), óxido de aluminio (Al_2O_3) y dióxido de silicio (SiO_2) de cada muestra. Nuevamente, las muestras recogidas en Morelia, Pitalito, Quintana y Salado blanco, así como las de los periodos F1, F2, F3, CR y REC, tienen concentraciones similares, lo cual confirma que las muestras arqueológicas de estos sitios mencionados podrían provenir de la misma fuente geológica.

La figura 8 compara las concentraciones de compuestos de óxido de titanio (TiO_2), óxido de hierro (Fe_2O_3) y dióxido de silicio (SiO_2). El análisis es similar al observado en las figuras 6 y 7.

De las figuras 6, 7 y 8 se puede inferir que las muestras de Morelia, Pitalito, Quintana y Salado blanco y los periodos Formativo Temprano (F1), Formativo Medio (F2), Formativo Tardío (F3), Clásico Regional (CR) y Reciente (REC) proceden de la misma zona (tienen un contenido similar de los compuestos mencionados anteriormente).

Esta deducción considera que la composición química de una fuente particular de obsidias, con muy

pocas excepciones, es homogénea y que diferentes fuentes difieren por su composición química elemental particular (Seelenfreund *et al.* 2005).

Además, de las figuras 6, 7 y 8 también es posible inferir que las muestras del Sitio 1 (RNS1) y el Sitio 2 (RNS2) de Río Negro tienen un origen geológico común, que es consistente con lo descrito por Duttine *et al.* (2003). Es decir, dichas muestras tienen como fuente al mismo volcán, en la misma erupción. La muestra de Mullumica (Ecuador) presenta inclusiones cristalinas de óxido de hierro, como hematita, magnetita y silicatos de hierro. Estas inclusiones indican una baja probabilidad de que la obsidiana de las muestras arqueológicas provenga de allí.

Las diferencias observadas en las muestras de Río Hondo se pueden explicar si se formaron en diferentes erupciones de un mismo volcán o provienen de diferentes volcanes cercanos entre sí.

La evidente diferencia de composición química entre las muestras geológicas y arqueológicas permite concluir que no tienen un origen común. Esta importante deducción sugiere que las culturas asentadas en los sitios de Morelia, Pitalito, Quintana y Salado blanco eran las mismas que las asentadas en San Agustín o tenían los mismos afloramientos de fuente de obsidiana. Otros autores también lo sugirieron (Drennan *et al.* 1991).

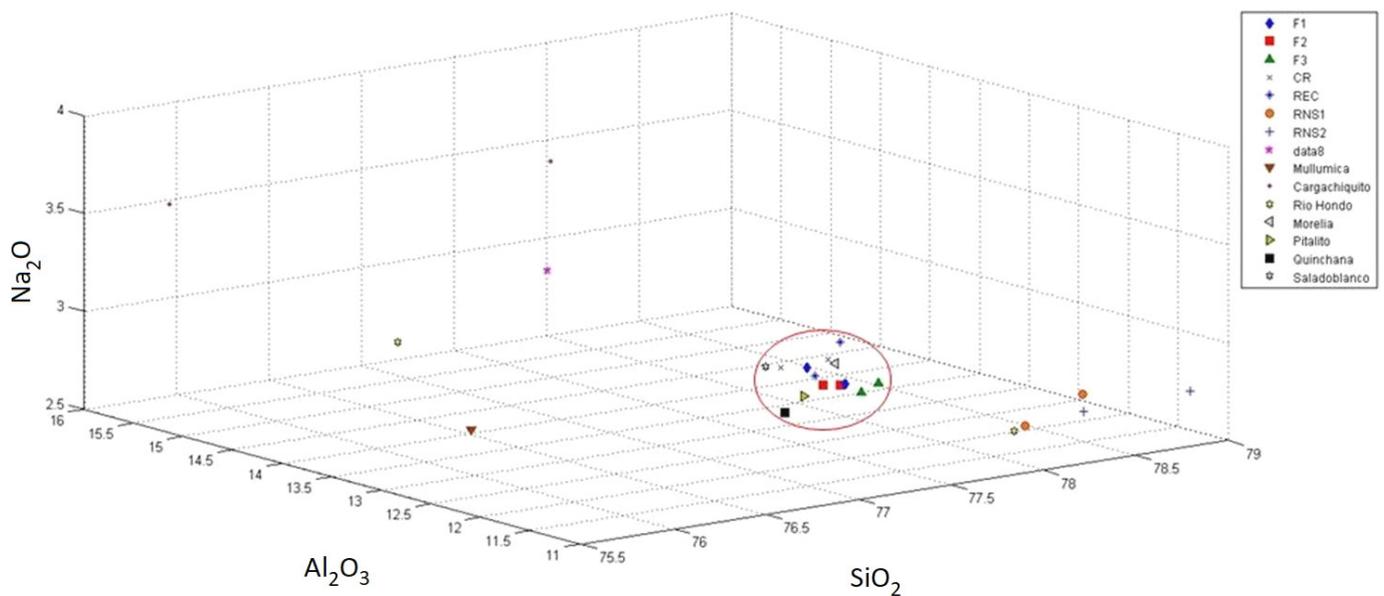


Figura 7. Concentración de Na_2O , Al_2O_3 y SiO_2 en muestras arqueológicas de distintos periodos (F1, F2, F3, CR y REC) y para muestras geológicas pertenecientes a las fuentes de obsidias recogidas en los volcanes de la caldera Paletará (Azafatudo, Mullumica, Cargachiquito, Río Hondo, Morelia, Pitalito, Quinchana y Saladoblanco).

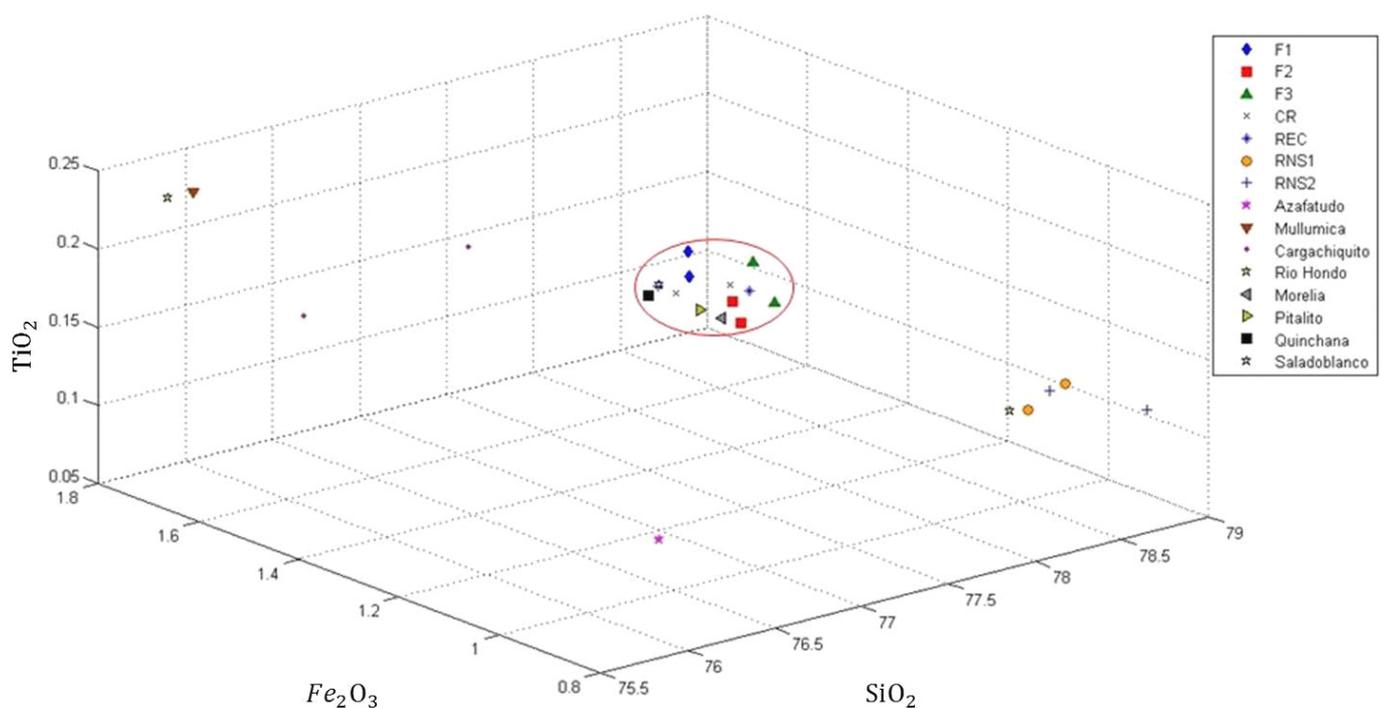


Figura 8. Concentración de TiO_2 , Fe_2O_3 y SiO_2 en muestras arqueológicas de distintos periodos (F1, F2, F3, CR y REC) y para muestras geológicas pertenecientes a las fuentes de obsidias recogidas en los volcanes de la caldera Paletará (Azafatudo, Mullumica, Cargachiquito, Río Hondo, Morelia, Pitalito, Quinchana y Saladoblanco).

4. CONCLUSIONES

El análisis XRF permitió caracterizar diferentes fuentes geológicas de obsidiana en Colombia. Los resultados por XRF de las muestras de obsidiana geológicas de los sitios de Río Negro, Cargachiquito, Azafatudo,

Río Hondo y Mullumica indican que los utensilios arqueológicos elaborados por la comunidad agustiniana no tienen como materia prima obsidias de los cuatro afloramientos geológicos considerados.

Ninguna de las muestras geológicas analizadas corresponde a las fuentes explotadas por la cultura San Agus-

tín. Así pues, se concluye que la obsidiana utilizada para hacer los utensilios arqueológicos hallados llegó a San Agustín, posiblemente, desde lugares lejanos a las fuentes geológicas de la caldera Paletará. Además, según lo anterior, es posible que sea una sola fuente, explotada sistemáticamente a lo largo del tiempo, pues todas las muestras arqueológicas tienen idéntica composición química, lo cual hace suponer que pertenecen a la misma fuente volcánica y a la misma erupción.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales (FIAN) y al Banco de la República el apoyo financiero a través del proyecto 446. Además, expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Nacional de Colombia por apoyar esta investigación y a John Escobar por su esfuerzo en organizar las muestras estudiadas.

REFERENCIAS

- BELLOT-GURLET, L.; O. DORIGHEL; G. POUPEAU. 2008. Obsidian provenance in Colombia and Ecuador: obsidian source revisited. *Journal of Archaeological Science* 35, 2: 272-289.
- DRENNAN, R. D.; L. G. JARAMILLO; E. RAMOS; C. A. SÁNCHEZ; M. A. RAMÍREZ; C. A. URIBE. 1991. Regional Dynamics of Chiefdoms in the Valle de la Plata, Colombia. *Journal of Field Archaeology* 18, 3: 297-317.
- DUQUE, L.; J. C. CUBILLOS. 1983. *Arqueología de San Agustín: exploraciones y trabajos de reconstrucción en las Mesitas A y B*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales (FIAN).
- DUTTINE, M.; G. VILLENEUVE; G. POUPEAU; A. M. ROSSI; R. B. SCORZELLI. 2003. Electron spin resonance of Fe³⁺ ion in obsidians from Mediterranean islands: Application to provenance studies. *Journal of Non-Crystalline Solids* 323, 1-3: 193-199.
- GNECCO, C.; M. D. GLASCOCK; H. NEFF. 1993. *Chemical composition analyses of obsidian from La Elvira, SW Colombia*. Internal Report. Columbia: Missouri University Research Reactor.
- GNECCO, C.; D. PATIÑO; O. DORIGHEL; L. BELLOT-GURLET; G. POUPEAU; M. D. GLASCOCK. 1998. La articulación prehispánica costa-Andes en el suroccidente de Colombia vista a través de las redes de circulación de obsidiana. En *Intercambio y comercio entre costa, Andes y selva*, eds. F. Cárdenas-Arroyo y T. L. Bray, pp. 49-66. Bogotá: Universidad de los Andes.
- LLANOS, H. 1988. Algunas consideraciones sobre la cultura de San Agustín: un proceso histórico milenario en el sur del Alto Magdalena de Colombia. *Boletín Museo del Oro* 22: 83-101.
- MALAINÉY, M. E. 2010. *A Consumer's Guide to Archaeological Science. Analytical Techniques*. Nueva York: Springer.
- PÉREZ DE BARRADAS, J. 1938. Estudio antropológico de los dos primeros cráneos humanos de San Agustín. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 2, 7: 371-376.
- POLLARD, M. A.; C. HERON. 1996. *Archaeological Chemistry*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- PREUSS, K. T. 1914. Reisebrief aus Kolumbien [carta de viaje enviada desde Colombia]. *Zeitschrift für Ethnologie* 46, 1: 106-113. Berlín.
- SALAZAR, E. 1980. *Talleres prehistóricos en los altos Andes del Ecuador*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- SEELENFREUND, A.; J. MIRANDA; M. I. DINATOR; J. R. MORALES. 2005. Caracterización de obsidias del norte y centro sur de Chile mediante análisis de fluorescencia de rayos X. *Chungara* 37, 2: 245-253.
- TORRES, M. P.; M. MONSALVE; B. PULGARÍN; H. CEPEDA. 1999. Caldera de Paletará: aproximación a la fuente de las ignimbritas del Cauca y Huila (Colombia). *Boletín Geológico* 37, 1-3: 1-15.
- URBANO, R. A. 2010. Geometría en las esculturas del Parque Arqueológico de San Agustín. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* 3, 1: 45-66.
- WALDE-WALDEGG, H. VON. 1937. *Preliminary Report on the Expedition to San Agustín (Colombia). June-November 1936. Part I*. Chestnut Hill, MA: Boston College Press.

RESEARCH ARTICLE

CARACTERIZACIÓN ARQUEOMÉTRICA DE FUENTES DE ARCILLA Y CERÁMICA TIPO COSANGA, ECUADOR

Archaeometric Characterization of Clay Sources and Cosanga Pottery, Ecuador

María Soledad Solórzano-Venegas,¹ Santiago Balcázar Loaiza,² Enith Vanessa Yáñez Ramírez,³ Gabriela Loza,³ Francisco Viteri Santamaría⁴

¹ Grupo de Investigación Población y Ambiente, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

² Grupo de Investigación de Ciencias de la Tierra y Clima, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

³ Grupo de Investigación en Educación, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

⁴ Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental, Universidad Central del Ecuador, Ecuador

(✉ maria.solorzano@ikiam.edu.ec)

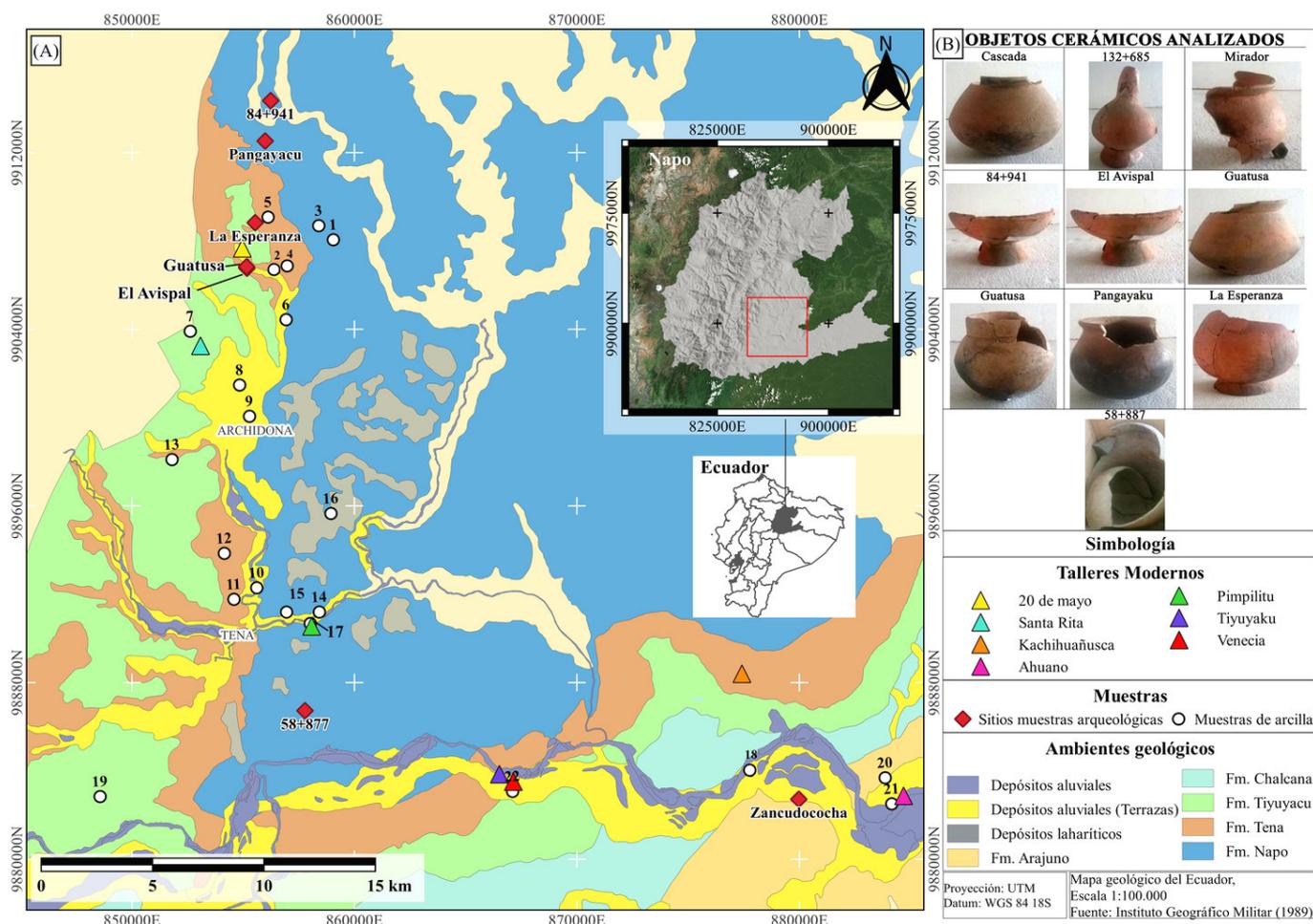


Figura 1. Mapa de ubicación de fuentes de arcilla, sitios arqueológicos de donde se obtuvieron las muestras de cerámica y talleres de los ceramistas modernos.

Recibido: 6-3-2023. Modificado: 21-3-2023. Aceptado: 23-3-2023. Publicado: 3-4-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/295>. <http://purl.org/aia/5108>.

RESUMEN. El objetivo de esta investigación es determinar las semejanzas geoquímicas y mineralógicas, tanto de fuentes de arcilla de los cantones Tena y Archidona como de objetos arqueológicos tipo Cosanga, recuperados en la cuenca alta del río Napo, valles de Cosanga y Quijos. Se trabajó con 22 muestras de arcillas y 15 artefactos arqueológicos. Los análisis geoquímicos se realizaron mediante espectroscopia de absorción atómica (EAA) y dispersión de rayos X (EDX), mientras que para los mineralógicos se empleó la difracción de rayos X (DRX), además de imágenes en el microscopio electrónico de barrido (MEB). Los resultados permitieron conocer que tanto la materia prima como los objetos provienen de un ambiente geológico homogéneo, confirmando el intercambio dentro de la zona de estudio.

PALABRAS CLAVE. Cosanga; Ecuador; geoquímica; mineralogía; cerámica; arcilla; intercambio regional.

ABSTRACT. The purpose of this research is to determine the geochemical and mineralogical similarities of both clay sources from the Tena and Archidona cantons and Cosanga archaeological objects recovered from the upper Napo River basin, Cosanga and Quijos valleys. 22 clay samples and 15 archaeological artifacts were used. The geochemical analyses were performed by atomic absorption spectroscopy (AAS) and energy dispersive X-ray (EDX), while the mineralogical analyses were done by X-ray diffraction (XRD), also using scanning electron microscope (SEM) images. The results showed that both the raw material and the objects came from a homogeneous geological environment, confirming the exchange within the study area.

KEYWORDS. Cosanga; Ecuador; geochemistry; mineralogy; pottery; clay; regional exchange.

INTRODUCCIÓN

El debate sobre el comercio prehispánico entre la Amazonía y la zona andina ecuatoriana se inició con el trabajo de Bray (1991, 1994, 1995), quien empleó herramientas arqueométricas para analizar cerámica tipo Cosanga proveniente de 12 muestras del valle de Quijos y 11 del país caranquí.

El valle de Quijos, lugar donde Porras (1975) reportó originalmente la cerámica tipo Cosanga, se localiza en el interior de la gobernación homónima española, puntualmente en la provincia de Archidona (Ospina 1992).

Según la información etnohistórica, la provincia de Archidona se distinguía por la exportación de oro y productos manufacturados en este metal, incluso reportan la existencia de fundiciones de oro (Oberem 1980; Ospina 1997; Muratorio 1998).

Sin embargo, en el registro arqueológico no se han encontrado evidencias de productos terminados en oro, alfares o fundiciones; más bien existen indicios de posibles áreas de producción lítica y cerámica (Solórzano-Venegas 2021).

De acuerdo con Solórzano-Venegas y Carrillo (2023), la actividad cerámica en esa región se iniciaría con la tradición alfarera tipo Pambay, entre 1234-1052 AC y 39 AC-87 AD; seguida de Cosanga I, entre 421-563 y 529-623 AD;¹ luego continúan Moravia, entre 591-665 y 663-777 AD; Cosanga II, entre 1075-1154 y 1170-

1260 AD;² y, finalmente, Tena, entre 1301-1368 y 1470-1639 AD.

Investigaciones más recientes en torno a la calidad de las arcillas empleadas por ceramistas contemporáneos —que mantienen viva en su memoria colectiva la tradición alfarera con técnicas tradicionales en los cantones Tena y Archidona—, han llevado a proponer que durante el periodo colonial quedó fuera de los registros la importancia de esta materia prima o de objetos terminados en el intercambio extrarregional y permanece documentado únicamente el intercambio de oro (Solórzano-Venegas *et al.* 2022; Solórzano-Venegas y Carrillo 2023).

El objetivo de esta investigación es determinar las semejanzas geoquímicas y mineralógicas, tanto de fuentes de arcilla de los cantones Tena y Archidona como de objetos arqueológicos tipo Cosanga recuperados en el curso superior del río Napo y en los valles de Cosanga y Quijos.

A partir de las herramientas arqueométricas empleadas en esta investigación, se pretende contribuir al debate en torno a la exportación de materia prima desde la alta Amazonía ecuatoriana durante el periodo prehispánico.

¹ Rango temporal en el que se iniciaría el intercambio sostenido hacia la zona andina.

² Lapso en el que se afianzarían los lazos comerciales extrarregionales iniciados durante Cosanga I.

Tabla 1. Resultados de sedimentos arcillosos. Porcentaje de óxidos obtenidos mediante EAA y minerales identificados en las fases cristalinas utilizando DRX. Código de formación geológica: DA (depósitos aluviales de terraza), DL (depósitos laharáticos), FN (formación Napo), FT (formación Tena), FY (formación Tiyuyacu).

| MUESTRA | COD. Formación Geológica | COMPOSICIÓN ELEMENTOS | | | | | | | COMPOSICIÓN MINERALÓGICA GENERAL | | | | | |
|---------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------------------|------|------|------------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|--------------|-----------|
| | | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | NaO | K ₂ O | CaO | MgO | SiO ₂ | Caolinita | Micas | Cuarzo | Feldespatos | Cristobalita | Otros |
| M01 | FN | 25.31 | 23.12 | 0.53 | 0.17 | 0.15 | 0.18 | 25.42 | x | | x | x | x | |
| M02 | DA | 17.7 | 8.41 | 0.26 | 0.18 | 0.07 | 0.08 | 63.4 | x | | x | | x | |
| M03 | FN | 19.82 | 16.35 | 0.25 | 0.14 | 0.05 | 0.06 | 52.05 | x | x | x | | x | tridimita |
| M04 | FT | 27.1 | 2.63 | 0.19 | 0.15 | 0.08 | 0.09 | 54.57 | | | x | | x | tridimita |
| M05 | FT | 26.29 | 9.09 | 0.48 | 0.15 | 0.06 | 0.08 | 50.4 | x | x | x | | x | |
| M06 | DA | 21.06 | 6.93 | 0.23 | 0.14 | 0.06 | 0.07 | 59.9 | x | | x | | x | |
| M07 | FY | 10.44 | 9.39 | 0.52 | 0.18 | 0.07 | 0.08 | 75.3 | x | | x | x | x | |
| M08 | DA | 20.33 | 6.62 | 0.23 | 0.21 | 0.09 | 0.1 | 62.49 | x | | x | | x | |
| M09 | DA | 21.51 | 5.97 | 0.21 | 0.18 | 0.08 | 0.09 | 60.2 | x | | x | x | x | |
| M10 | DA | 22.44 | 12.8 | 0.17 | 0.19 | 0.07 | 0.09 | 51.54 | x | | x | x | x | |
| M11 | FT | 27.29 | 25.69 | 0.13 | 0.23 | 0.01 | 0.01 | 29.7 | x | | x | | x | tridimita |
| M12 | FT | 18.59 | 18.8 | 1.12 | 2.69 | 0.02 | 0.07 | 50.7 | x | | x | x | x | |
| M13 | FT | 16.38 | 21.4 | 0.95 | 1.27 | 0.01 | 0.05 | 50.81 | x | | x | x | x | |
| M14 | DA | 13.28 | 4.45 | 0.57 | 0.75 | 0.01 | 0.01 | 71.51 | x | | x | x | x | |
| M15 | FN | 19.74 | 17.75 | 0.95 | 1.94 | 0.01 | 0.6 | 50.48 | x | | x | x | x | |
| M16 | DL | 26.83 | 28.28 | 0.28 | 1.4 | 0.01 | 0.03 | 22.8 | x | | x | x | x | |
| M17 | FN | 17.25 | 15.14 | 0.15 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 52.78 | x | x | x | x | x | |
| M18 | DA | 12.89 | 19.16 | 0.3 | 3.71 | 0.01 | 0.02 | 58.31 | x | | x | x | x | |
| M19 | FY | 14.22 | 16.42 | 1.23 | 1.82 | 0.01 | 0.06 | 60.45 | x | x | x | | x | |
| M20 | DA | 9.33 | 16.7 | 0.39 | 0.56 | 0.02 | 0.07 | 64.77 | x | x | x | x | x | |
| M21 | DA | 15.56 | 6.99 | 0.42 | 0.62 | 0.01 | 0.02 | 61.52 | x | x | x | x | x | |
| M22 | DA | 13.31 | 9.88 | 0.75 | 1.3 | 0.01 | 0.14 | 67.09 | x | | x | x | x | |

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Se trabajó con 22 muestras de arcilla de fuentes utilizadas por alfareros modernos y 15 objetos cerámicos tipo Cosanga: 10 recuperados de contextos arqueológicos de los proyectos Villano Baeza (Delgado 1999)³ y 5 del Nuevo Aeropuerto de Tena (Sánchez Mosquera 2009) (figura 1). Para los análisis geoquímicos, se emplearon los criterios propuestos por Bernal *et al.* (2003) sobre los elementos constitutivos de las arcillas, según lo cual los compuestos químicos analizados para validar su composición fueron el óxido de aluminio (Al₂O₃), el óxido de hierro (Fe₂O₃), el óxido de sodio (Na₂O), el óxido de potasio (K₂O), el óxido de calcio (CaO), el óxido de magnesio (MgO), el óxido de titanio (TiO₂) y el óxido de silicio (SiO₂).

Los métodos empleados para realizar los análisis geoquímicos fueron la espectroscopia de absorción atómi-

ca (EAA)⁴ y dispersión de rayos X (EDX). Para validar la calidad de la arcilla y su mineralogía, se utilizó el método de difracción de rayos X (DRX) empleando el *software* DIFFRAC.EVA, que permitió caracterizar las fases cristalinas.

La cuantificación de minerales se realizó con el programa TOPAS y la morfología de las partículas de los sedimentos arcillosos se observó con la ayuda del microscopio electrónico de barrido (MEB).

De las 22 muestras de arcillas recuperadas, 9 fueron seleccionadas por sus características mineralógicas, especialmente por su alto contenido en caolinita y moscovita; estas fueron analizadas junto a las muestras procedentes de objetos cerámicos.

Los datos se procesaron a partir de modelos generados empleando el análisis factorial y los agrupamientos jerárquicos de la taxonomía numérica para determinar los componentes principales (ACP). La validación de resultados se realizó a partir del test de *Kayser Meyer Olkin* (KMO), confirmando la información obtenida mediante la prueba de esfericidad de Bartlett, la aproximación de χ^2 y su probabilidad (ρ). Una vez verifica-

³ Una olla semirrestringida (sitio Cascada) y una botella de cuerpo globular, pico largo y base anular (baliza 132+685) del valle de Quijos; una silueta de olla semirrestringida (sitio Mirador) de la zona de Archidona; dos compoteras (sitios 84+941 y Avispal); tres ollas semirrestringidas de cuerpos globulares y elípticos con base plana (sitios Guatuza y Pangayaku); una olla con cuerpo globular, base anular, sin cuello ni borde (sitio La Esperanza); y una urna de la zona de Puerto Napo (58+877).

⁴ El análisis de EAA se realizó en el LABFIGEMPA, laboratorio de la Facultad de Geología, Minas y Petróleos de la Universidad Central. Los demás estudios fueron efectuados en el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

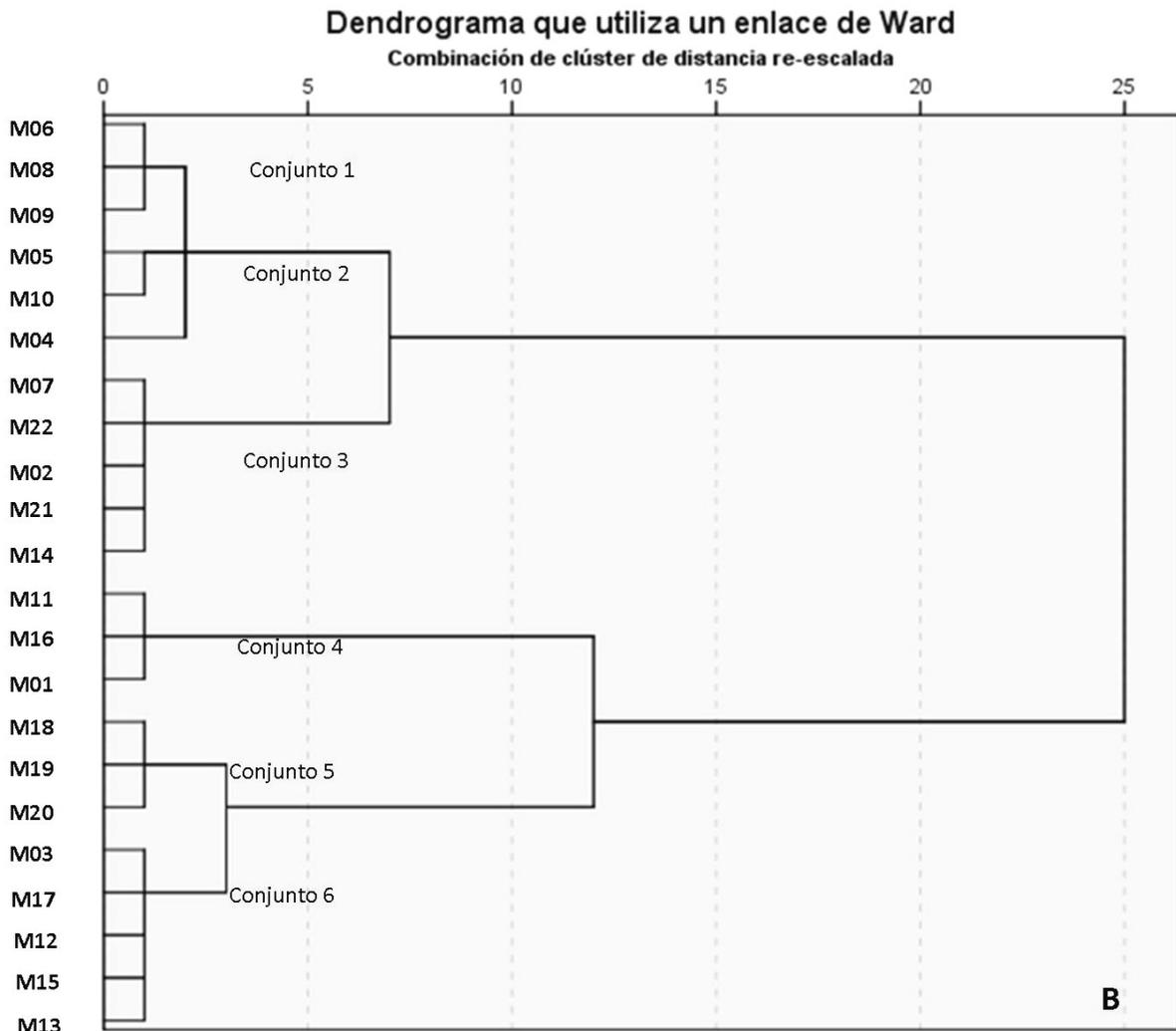
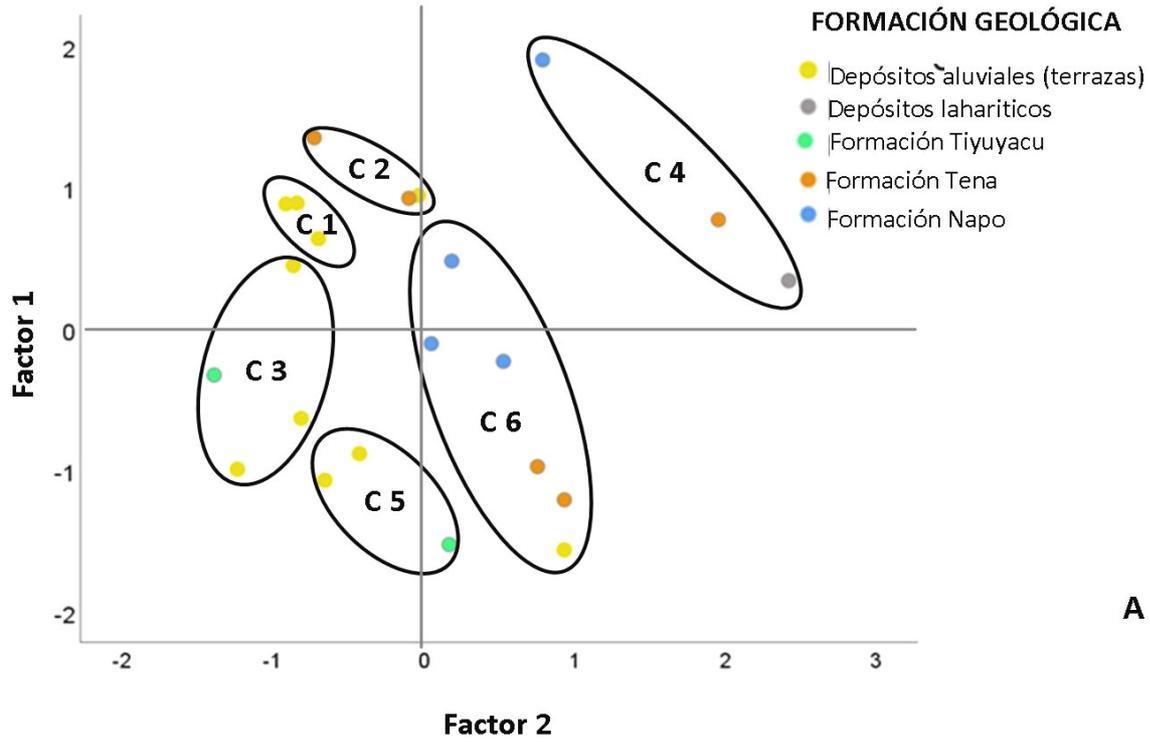


Figura 2. A) Gráfico de dispersión de puntos de reducción factorial por EAA de sedimentos arcillosos. B) Dendrograma de agrupación.

Tabla 2. Resultados de análisis geoquímicos de sedimentos arcillosos y material cerámico mediante la técnica de EDX.

| TIPO | CÓDIGO | Conjunto o Sitio Arqueológico | | | | | | | | |
|----------|--------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|------|------|-------------------|
| | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | K ₂ O | CaO | MgO | Na ₂ O |
| Arcilla | M04 | C2 | 55.54 | 41.37 | 0.83 | 1.14 | 0.27 | 0.05 | 0.15 | 0.45 |
| Arcilla | M05 | C2 | 54.33 | 41.51 | 1.61 | 1.15 | 0.31 | 0.02 | 0.3 | 0.65 |
| Arcilla | M09 | C1 | 54.45 | 40.48 | 2.15 | 1.51 | 0.49 | 0.03 | 0.23 | 0.62 |
| Arcilla | M11 | C4 | 46.25 | 41.44 | 9.75 | 1.71 | 0.17 | 0.03 | 0.07 | 0.43 |
| Arcilla | M14 | C3 | 59.63 | 29.28 | 4.71 | 1.27 | 1.95 | 0.23 | 0.81 | 1.93 |
| Arcilla | M18 | C5 | 56.77 | 25.29 | 9.02 | 1.26 | 3.27 | 0.68 | 1.77 | 1.74 |
| Arcilla | M20 | C5 | 54.43 | 30.01 | 5.29 | 0.97 | 3.42 | 0.13 | 2.14 | 3.29 |
| Arcilla | M21 | C3 | 65.03 | 23.03 | 6.86 | 0.85 | 1.96 | 0.43 | 1.33 | 0.51 |
| Arcilla | M22 | C3 | 61.6 | 25.47 | 4.85 | 1.39 | 3.08 | 0.51 | 2.11 | 0.99 |
| Cerámica | C01 | Guatuza | 59.93 | 23.11 | 8.79 | 1.15 | 2.31 | 1.41 | 2.54 | 0.76 |
| Cerámica | C02 | Guatuza | 65.23 | 22.96 | 5.23 | 1.01 | 1.56 | 0.87 | 1.96 | 0.59 |
| Cerámica | C03 | Avispal | 69.23 | 19.13 | 6.09 | 0.9 | 1.94 | 0.49 | 1.69 | 0.54 |
| Cerámica | C04 | Cascada | 58.48 | 29.37 | 3.84 | 1.69 | 1.53 | 1.69 | 1.56 | 1.33 |
| Cerámica | C05 | Pangayaku | 68.94 | 20.2 | 5.67 | 1.21 | 1.61 | 0.39 | 1.52 | 0.45 |
| Cerámica | C06 | Mirador | 67.02 | 18.66 | 7.17 | 0.92 | 2.18 | 1.13 | 1.84 | 1.09 |
| Cerámica | C08 | 58+877 | 65.78 | 19.63 | 6.05 | 0.98 | 1.96 | 1.01 | 1.58 | 0.89 |
| Cerámica | C09 | 132+685 | 66.37 | 18.9 | 7.34 | 1.01 | 2.31 | 1.12 | 1.69 | 1.25 |
| Cerámica | C10 | 84+941 | 66.9 | 18.5 | 7.42 | 0.91 | 2.31 | 1.17 | 1.71 | 1.08 |
| Cerámica | C11 | Esperanza | 69.22 | 20.01 | 5.61 | 1.22 | 1.52 | 0.39 | 1.5 | 0.55 |
| Cerámica | C12 | Zancudococha | 67.74 | 20.15 | 6.29 | 0.91 | 2.06 | 0.56 | 1.79 | 0.51 |
| Cerámica | C13 | Zancudococha | 69.1 | 20.23 | 5.58 | 1.14 | 1.55 | 0.41 | 1.5 | 0.49 |
| Cerámica | C14 | Zancudococha | 57.62 | 29.2 | 4.59 | 1.69 | 1.59 | 1.85 | 0.78 | 1.24 |
| Cerámica | C15 | Zancudococha | 67.65 | 20.03 | 6.45 | 0.94 | 2.07 | 0.57 | 1.78 | 0.5 |
| Cerámica | C16 | Zancudococha | 59.32 | 21.96 | 7.01 | 1.01 | 2.02 | 1.85 | 1.65 | 0.99 |

dos los datos, se trabajó con el método de Ward y la distancia euclidiana al cuadrado para generar los dendrogramas de agrupación (Solórzano-Venegas 2008).

IDENTIFICACIÓN DEL AMBIENTE GEOLÓGICO

Las fuentes de arcilla son identificadas por las alfareras y los alfareros modernos a través de análisis organolépticos básicos. Lo primero que hacen es determinar su plasticidad mediante el tacto; con el gusto definen la granulometría y cantidad de arena y, por último, realizan una quema experimental (Solórzano-Venegas *et al.* 2022).

Las muestras de arcilla provienen mayoritariamente de depósitos aluviales de terraza (40 %, n = 10), seguidas de las que fueron localizadas en el interior de la formación Tena (20 %, n = 5); después se ubican las de la formación Napo (16 %, n = 4), la formación Tiyuyacu (8 % n = 2) y, finalmente, las de depósitos laháríticos (4 %, n = 1) (tabla 1).

Los resultados de la agrupación factorial de los elementos constitutivos de las arcillas mediante EAA arrojaron tres factores. La carga del primer componente

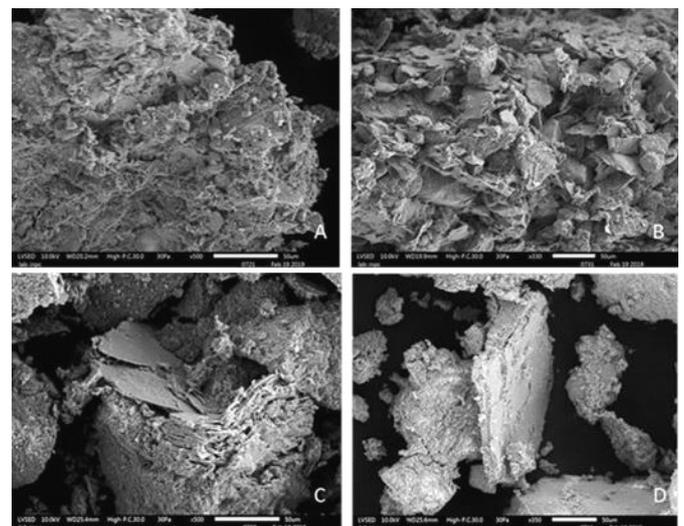


Figura 3. A y B) Imágenes MEB de sedimentos arcillosos. Superposición de placas paralelas consistentes con moscovita en muestras M18 y M20. C y D) Agregados pseudo-hexagonales consistentes con caolinitas en muestras M12 y M14.

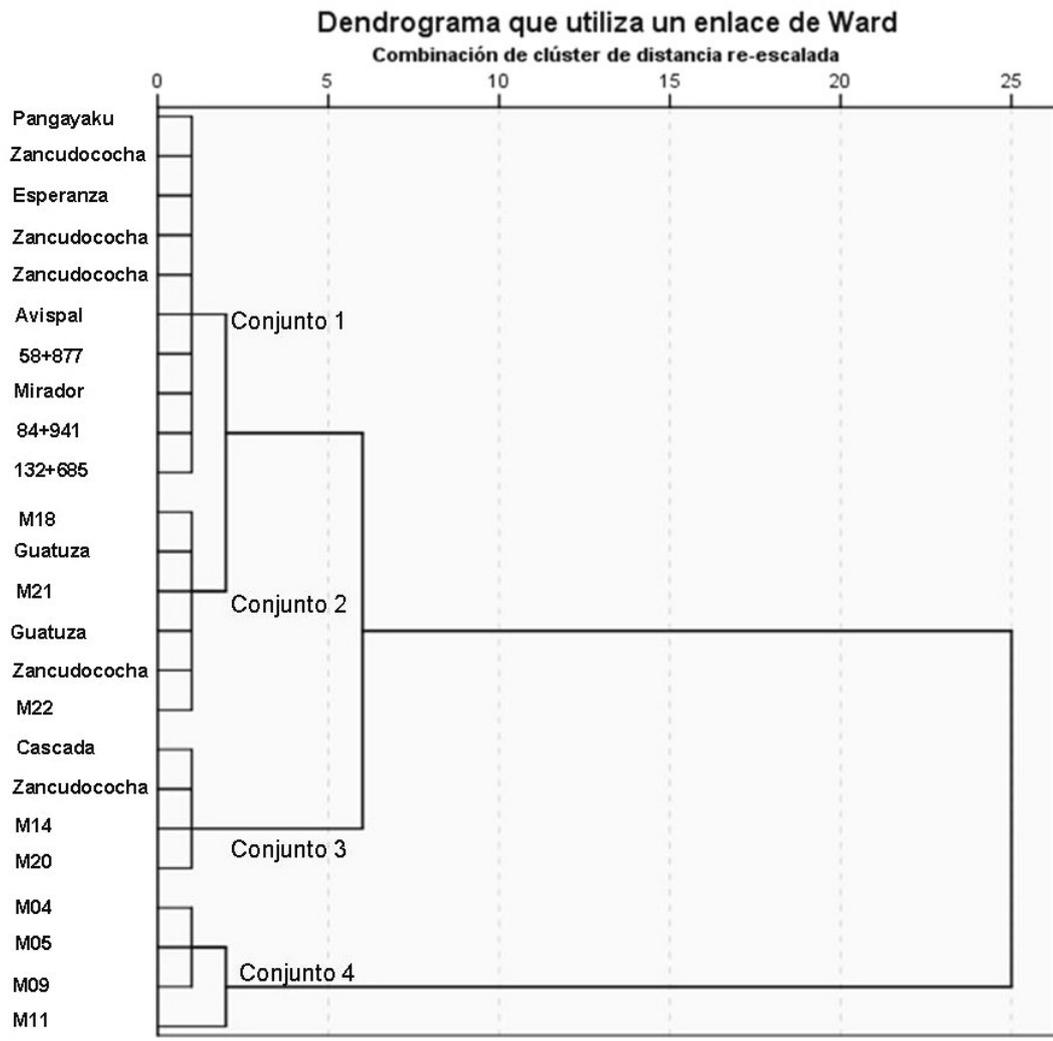
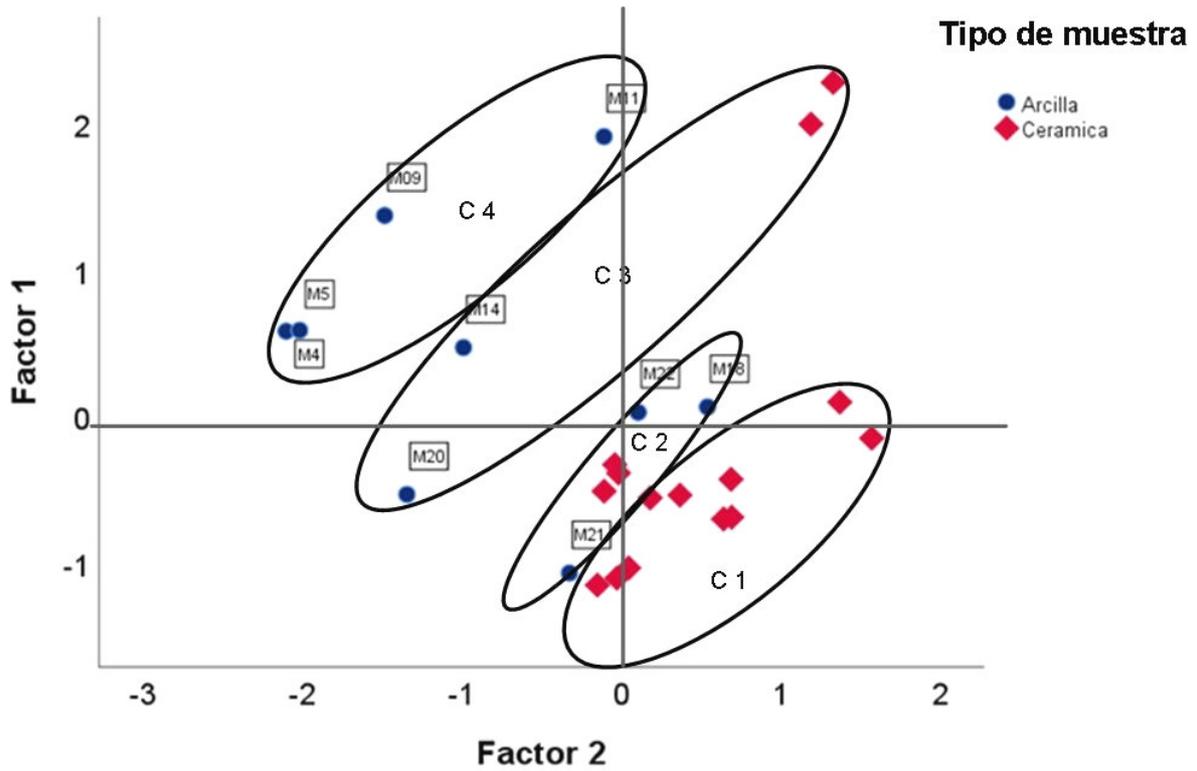


Figura 4. A) Gráfico de dispersión de puntos por reducción factorial EDX de los sedimentos arcillosos y cerámica. B) Dendrograma de agrupación.

Tabla 3. Resultados de análisis mineralógicos de sedimentos arcillosos y de material cerámico mediante DRX.

| TIPO | CÓDIGO | Conjunto o Sitio arqueológico | | | | | | | | | |
|----------|--------|--|------------|-----------|--------|-----------|-------------|----------|--------------|---------|-----------------------|
| | | | Caolinitas | Moscovita | Cuarzo | Tridimita | Feldespatos | Gibbsita | Cristobalita | Anatasa | Otros |
| Arcilla | M04 | C2 | 34.93 | 15.8 | 6.05 | 29.9 | | 9.72 | 3.61 | | |
| Arcilla | M05 | C2 | 42.32 | 22.3 | 0.75 | 23.3 | | 4.51 | 6.8 | | |
| Arcilla | M09 | C1 | 67.68 | 12.1 | 3.7 | 9.5 | | 3.66 | 3.33 | | |
| Arcilla | M11 | C4 | 56.27 | 11.9 | 3.11 | 17.6 | | 6.38 | 4.39 | | |
| Arcilla | M14 | C3 | 50.66 | 14.6 | 10.1 | 9.7 | 6.58 | 5.33 | 3.01 | | |
| Arcilla | M18 | C5 | 18.04 | 33 | 18.4 | 1.88 | | 6.89 | 3.33 | | |
| Arcilla | M20 | C5 | 53.88 | 24.8 | 3.72 | 2.36 | 11.2 | | 1.81 | | |
| Arcilla | M21 | C3 | 76.26 | 1.01 | 16.9 | 1.01 | | 3.83 | 1.43 | | |
| Arcilla | M22 | C3 | 3.47 | 30.9 | 30.9 | 3.79 | 10.8 | 6.8 | 7.8 | | |
| Cerámica | C01 | Guatuza | | 5.94 | 48.7 | 1.17 | 39.3 | 4.38 | | 0.53 | |
| Cerámica | C02 | Guatuza | | 4.73 | 46.4 | 0.32 | 46.8 | | | 1.73 | |
| Cerámica | C03 | Avispal | | 2.04 | 44.8 | 1.78 | 49.6 | | | 1.83 | |
| Cerámica | C04 | Cascada | | 1.78 | 46.2 | 0.52 | 49.6 | | | 1.95 | |
| Cerámica | C05 | Pangayaku | | 0.24 | 51.2 | 4.8 | 38.8 | 3.09 | | 1.9 | |
| Cerámica | C06 | Mirador | | 11.8 | 54 | 1.18 | 28.1 | 3.02 | | 1.87 | |
| Cerámica | C07 | 58+877 | | 5.37 | 49.1 | 3.68 | 39.3 | | | 2.63 | |
| Cerámica | C08 | 132+685 | | 4.86 | 43.6 | 4.99 | 45.3 | | | 1.24 | |
| Cerámica | C09 | 84+941 | 16.53 | 2.37 | 65.2 | 1.48 | 27.2 | | | 1.85 | |
| Cerámica | C10 | Esperanza | | 0.92 | 54.7 | 8.87 | 17.1 | 0.38 | | 1.45 | |
| Cerámica | C11 | Zancudococha | 5.66 | 1.03 | 69.2 | 11.2 | 16.9 | 0.38 | | 1.33 | |
| Cerámica | C12 | Zancudococha | | 1.37 | 25.9 | 7.29 | 56.8 | 0.88 | | 2.11 | |
| Cerámica | C13 | Zancudococha | | 3.6 | 45.8 | 6.46 | 38.4 | 1.71 | | 1.71 | 0,15 (vermiculita) |
| Cerámica | C14 | Zancudococha | | 3.46 | 37.4 | 6.25 | 47 | 1.95 | | 1.69 | 2,28 (hornblenda) |
| Cerámica | C15 | Zancudococha | | 1.7 | 50.4 | 8.43 | 35.6 | 1.12 | | 1.75 | 1 (hornblenda) |

contiene la mayoría de los óxidos: aluminio (0.798), calcio (0.782), potasio (-0.709) y sodio (-0.606). En el segundo fue predominante el óxido de hierro (0.923) y en el tercero el óxido de magnesio (0.925), generando un modelo en el que se diferencian seis conjuntos (figura 2).

En el primer conjunto se agruparon tres muestras provenientes de depósitos aluviales de terraza ubicados en la parte norte del área de estudio; mientras que en el segundo se encuentran dos de la formación Tena, junto con una muestra que corresponde a depósitos aluviales de terraza con influencia de esta formación. El tercero está constituido por cuatro procedentes de depósitos aluviales de terraza de distintos puntos del área de estudio, además de una muestra de la formación Tiyuyacu. El cuarto conjunto corresponde a datos atípicos provenientes de las formaciones Napo, Tena y depósitos laharíticos. El quinto agrupó muestras que provenían de la parte sur del proyecto, dos de depósitos aluviales de terraza y una de la formación Tiyuyacu. Por último, el sexto conjunto está conformado por los sedimentos provenientes de las formaciones Napo y Tena de la parte norte y centro del área de estudio (figura 2).

Las fases cristalinas presentes en las 22 muestras analizadas mediante DRX permitieron conocer que, de acuerdo con la clasificación de Millot (1970), corresponden a arcillas caoliníticas⁵ y arcillas de la familia de

las micas. Dentro de las fases policristalinas, todas las muestras presentaron evidencia de cuarzo y cristobalita, tal como se puede observar en la tabla 1; algunas también presentan feldespatos de la familia de las plagioclasas, $(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_3\text{O}_8$, información que fue verificada con la ayuda del MEB (figura 3).

GEOQUÍMICA Y MINERALOGÍA DE LOS SEDIMENTOS ARCILLOSOS Y LOS OBJETOS ARQUEOLÓGICOS

Los resultados de la agrupación factorial de los elementos caracterizados geoquímicamente mediante EDX, tanto de materias primas como de productos elaborados (tabla 2), arrojaron tres factores. La carga del primer componente contiene la mayoría de óxidos: magnesio (0.932), potasio (0.884), aluminio (-0.876), hierro (0.641). En el segundo componente fue predominante el óxido de sodio (0.889), mientras que en el tercero lo fueron los óxidos de calcio (0.728) y titanio (0.601) (tabla 2). Estos datos generaron un modelo en el que se diferencian cuatro conjuntos.⁶

⁵ Con excepción de la muestra M04.

⁶ KMO = 0.635, Bartlett ($\chi^2 = 94.288$, $\rho = 0.21$), varianza máxima explicada con un componente (83.268 %).

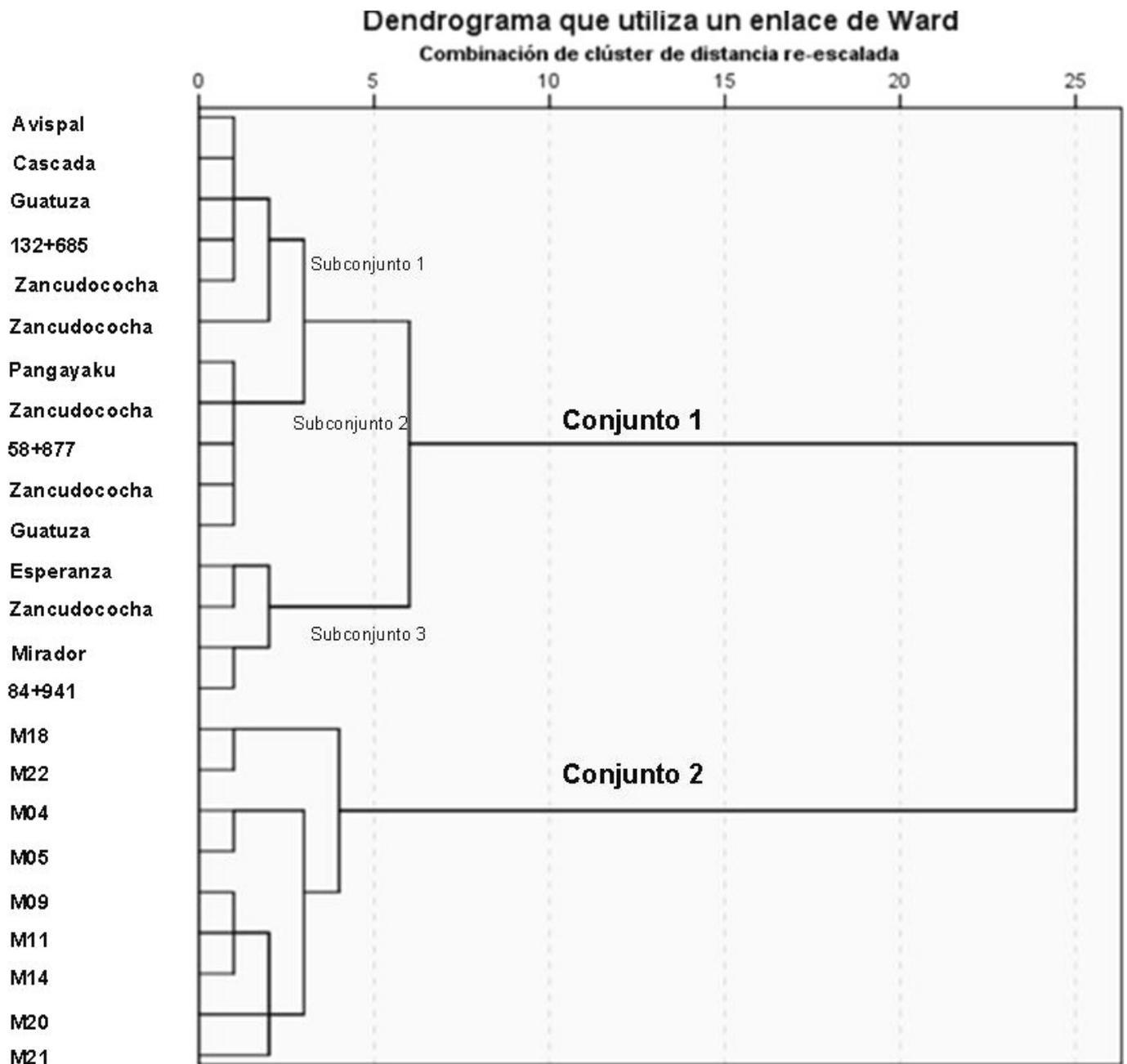


Figura 5. Dendrograma de agrupación de los análisis mineralógicos.

El conjunto 1 corresponde a arcilla, el 2 y el 3 a objetos cerámicos y arcilla, mientras que el 4 solo a cerámica (figura 4).

Los resultados de dos muestras de objetos cerámicos presentaron evidencias de caolinita (C09, sitios 84+941 y C11, sitio Zancudococha). En ambas, los valores de feldespatos son mucho menores y los de cuarzo mayores en relación a las otras muestras analizadas. Otras tres del mismo sitio arqueológico contienen minerales atípicos, vermiculita (muestra C13) y *hornblenda* (muestras C14 y C15).

Por otro lado, la reducción factorial de los resultados de análisis mineralógicos, aplicados tanto a las mues-

tras de arcilla como a las de cerámica, generó solamente un componente con un ajuste aceptable del modelo⁷ (tabla 3). La carga factorial del único componente es relativamente homogénea: feldespatos (0.865), gibbsita (0.863), cuarzo (-0.842), moscovita (-0.772), tridimita (0.659); permitiendo generar un dendrograma de agrupación con dos macroconjuntos.

En el primer conjunto se agruparon las muestras de cerámica en tres subconjuntos, siendo constante en cada uno de ellos el material procedente del sitio arqueoló-

⁷ KMO = 0.786, Bartlett ($\chi^2 = 51.596$, $p = 0.00$), varianza máxima explicada con un componente (74.696 %).

gico Zancudococha. Por su parte, el segundo conjunto corresponde a los sedimentos arcillosos.

DISCUSIÓN

La materia prima con la que trabajan los alfareros modernos, al igual que en el pasado, corresponde a arcillas plásticas con altas concentraciones de aluminio y silicio. Según Avgustinik (1983), la presencia de estos elementos es abundante tanto en las arcillas como en las cerámicas (cocción > 500 °C), ya que sus iones se encuentran fuertemente ligados a la red de caolinita o moscovita.

Sobre la base de la gráfica de dispersión de puntos, producto de la reducción factorial empleada en los resultados de los análisis de las muestras de arcillas (figura 2), se conoce que los conjuntos se organizaron en torno a ciertos elementos dominantes.

Así que, para el primer y segundo conjunto, marcarán la tendencia los valores de potasio, sodio y hierro; y corresponden a muestras localizadas en la franja centro norte del área de estudio, recuperadas de depósitos aluviales de terrazas y de la formación Tena. En el tercer conjunto sería dominante la homogenización de valores dada por la presencia de sodio y magnesio, en muestras que provienen de diferentes puntos del área de trabajo y se encuentran relacionadas también con depósitos aluviales de terraza y una de la formación Tiyuyacu. En el cuarto conjunto, en donde se agruparon los datos atípicos de muestras provenientes de depósitos laháríticos, la formación Napo y la formación Tena, muy distantes entre sí, los valores se aglomeran en torno al hierro, el aluminio y el calcio. En el quinto conjunto, los valores del calcio y del magnesio serán los que fundamenten esa agrupación, que es dominante en las muestras de arcilla de la zona sur del área de estudio, recuperadas de depósitos aluviales de terraza y de la formación Tiyuyacu. El sexto conjunto se formó por la agrupación de todas las variables y está correlacionado con las formaciones Napo y Tena, principalmente de la zona central de trabajo.

Si bien existe un ambiente geológico homogéneo, con arcillas de buena calidad, algunas de estas serían seleccionadas para el intercambio, según se pudo observar en los resultados de los análisis geoquímicos empleados tanto en las muestras de arcilla como en los objetos arqueológicos (figura 3).

Los 4 conjuntos son el resultado de la homogenización de elementos, como se visualiza en la figura 4: el

primero, que es muy cercano al segundo, agrupa muestras de cerámica con tendencias afines de los valores de aluminio y titanio, más allá del sitio arqueológico de procedencia.

Los conjuntos 2 y 3 poseen tanto material cerámico como sedimentos arcillosos. El segundo conjunto fue el resultado de la agrupación de todas las variables; la procedencia de la materia prima corresponde a la parte sur del área de investigación y a depósitos aluviales de terrazas, mientras que los objetos arqueológicos provienen del centro y sur del área de estudio.

El conjunto 3, por su lado, se formó por las tendencias relacionadas con los valores de hierro, calcio y potasio. Las arcillas que proceden de depósitos aluviales de la parte sur y centro guardan relación con los objetos cerámicos recuperados en las zonas sur y norte del área de estudio. Para el conjunto 4, muestras de sedimentos arcillosos, la agrupación estuvo dada por los valores de potasio, sodio, hierro y magnesio, vinculados mayoritariamente con la formación Tena.⁸

Los resultados de los análisis geoquímicos aplicados, tanto a la materia prima como a la arcilla, permiten observar la estrecha relación que guardan a partir de la presencia de material arqueológico de la zona sur del área de estudio, sitio Zancudococha, en relación con las muestras de sedimentos provenientes de varios sectores; situación que se repite en la reducción factorial graficada en el dendrograma de agrupación de los análisis mineralógicos, descrita en la figura 5.

En primera instancia, se propone que la presencia de vermiculita y *hornblenda* en los objetos provenientes de Zancudococha estaría relacionada con el uso de antiplástico o desgrasante durante la elaboración de los objetos, más que con fuentes externas de materia prima.

CONSIDERACIONES FINALES

Las arcillas empleadas para el presente estudio corresponden en su totalidad a fuentes de aprovisionamiento moderno que forman parte de la memoria colectiva de los Napo Runa-Quijos, resultado del manejo de re-

⁸ Las muestras de arcilla del conjunto 4, en donde se empleó el método de EDX para el análisis, guardan congruencia con los resultados obtenidos mediante EAA en torno a la agrupación. La arcilla, procedente principalmente de la formación Tena, se agrupó en los conjuntos 1 y 4 (EAA). La única muestra que provenía de depósitos aluviales corresponde al conjunto 2 (EAA), estrechamente relacionado, en su composición de óxidos elementales, con el 1 (EAA).

cursos ecosistémicos de un abastecimiento heredado generación tras generación.

La circulación de materia prima a corta y media distancia, es decir hacia el norte y el sur del área de estudio, se valida a través de la homogeneidad presente en los resultados de los análisis geoquímicos y mineralógicos, aplicados tanto a las muestras provenientes de objetos cerámicos como del material arcilloso.

El siguiente paso de esta investigación es realizar una correlación geoquímica y mineralógica con material tipo Cosanga de la zona andina para entender las redes de circulación de materia prima a nivel extrarregional.

Agradecimientos

A la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) por haber financiado la investigación. A los miembros del Laboratorio de Investigación y Análisis del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, al igual que a los del LABFIGEM-PA, principalmente a la Dra. Silvia Amada Buitrón y Alfredo Maldonado. A los doctores Pablo Jarrín —ex-coordinador del proyecto AECID-Ikiam— y Jesús Ramos Martín —exrector de la URAI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVGUSTINIK, A. I. 1983. *Cerámica*. Barcelona: Ed. Reverté.
- BERNAL, I.; H. CABEZAS; C. ESPITIA; J. MOJICA; J. QUINTERO. 2003. Análisis próximo de las arcillas para cerámica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 27, 105: 569-578.
- BRAY, T. L. 1991. *The Effects of Inca Imperialism on the Northern Frontier*. Tesis doctoral. State University of New York at Binghamton.
- BRAY, T. L. 1994. Vínculos andino-amazónicos en la prehistoria ecuatoriana: la conexión Pimampiro. *Sarance* 20: 135-146.
- BRAY, T. L. 1995. The Panzaleo Puzzle: Non-Local Pottery in Northern Highland Ecuador. *Journal of Field Archaeology* 22, 2: 137-156.
- DELGADO, F. 1999. *Prospección, rescate y monitoreo arqueológico, proyecto de desarrollo Villano-Baeza*. Informe final entregado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador.
- MILLOT, G. 1970. *Geology of Clays. Weathering, Sedimentology, Geochemistry*. Nueva York: Springer-Verlag.
- MURATORIO, B. 1998. *Rucuyaya Alonso y la historia social y económica del Alto Napo, 1850-1950*. Quito: Abya-Yala.
- OBEREM, U. 1980. *Los Quijos. Historia de la transculturación de un grupo indígena en el Oriente ecuatoriano*. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- OSPINA, P. 1992. La región de los Quijos: una tierra despojada de poderes (1578-1608). *Procesos. Revista ecuatoriana de Historia* 3: 4-31.
- OSPINA, P. 1997. Encomiendas y encomenderos en la frontera esquiva: Quijos, 1620-1730. *Procesos. Revista Ecuatoriana de Historia* 11: 3-15.
- PORRAS, P. I. 1975. *Fase Cosanga*. Quito: Centro de Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- SÁNCHEZ MOSQUERA, A. 2009. *Programa de rescate arqueológico Proyecto Aeropuerto de Tena*. Informe entregado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador.
- SOLÓRZANO-VENEGAS, M. S. 2008. *Estudio estadístico de la necrópolis La Florida (Quito-Ecuador): cuantificación y análisis multivariante de las sepulturas y el material cerámico*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- SOLÓRZANO-VENEGAS, M. S. 2021. Cronología absoluta para el análisis diacrónico de la secuencia de ocupación del sitio arqueológico Pashimbi, Alta Amazonía ecuatoriana. *Arqueología Iberoamericana* 47: 3-17.
- SOLÓRZANO-VENEGAS, M. S.; H. J. CARRILLO. 2023. Distribución cronológica y espacial del material cerámico prehispánico reportado en el área de influencia del curso superior del río Napo, Alta Amazonía ecuatoriana. *Arqueología Iberoamericana* 51: 36-45.
- SOLÓRZANO-VENEGAS, M. S.; S. VASCO-VITERI; G. M. LOZA CASA. 2022. Experimentando con el presente para entender el pasado y proyectar hacia el futuro los conocimientos milenarios de la producción cerámica Napo Runa-Quijos. *Antropología Cuadernos de Investigación* 26: 59-74.

RESEARCH ARTICLE

REPRESENTACIONES DEL AGUA EN EL PAISAJE ARQUEOLÓGICO DEL SUR ECUATORIANO

Water Representations in the Archaeological Landscape of Southern Ecuador

*Miguel Angel Novillo Verdugo
Luis Fernando Lucero Borja
Estefanía Priscila Palacios Tamayo
Cristian Fabian Zhimnay Valverde*

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad de Cuenca, Ecuador
(✉ miguel.novillo@ucuenca.edu.ec)



Figura 1. «Baño del Inca» del sitio arqueológico Mirador de Mollepongo (Pucará).

Recibido: 20-3-2023. Modificado: 3-4-2023. Aceptado: 7-4-2023. Publicado: 15-4-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.
License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/296>. <http://purl.org/aia/5109>.

RESUMEN. *El presente artículo es un avance de investigación del proyecto «Materialidades, educación y público: usos y significados sociales del patrimonio arqueológico en el Sigsig», cuyo propósito está enfocado hacia la identificación de problemáticas educativas, comunicacionales y políticas en función de la arqueología y el patrimonio arqueológico en el Austro ecuatoriano. Este acercamiento se fundamenta en la aplicación de entrevistas y cartografías participativas a actores sociales y culturales, así como en el análisis de la prensa escrita entre 2007 y 2021. El objetivo es reconocer cómo interactúa, se percibe y representa el agua en contextos y sitios arqueológicos bajo la noción de espacio y paisaje. Los resultados muestran una correspondencia entre el entorno arqueológico y el uso del agua, el cual toma connotaciones mágicas, rituales y de subsistencia, lo que genera un corpus de significaciones sociales.*

PALABRAS CLAVE. *Austro; Ecuador; agua; paisaje; arqueología; representaciones; percepciones.*

ABSTRACT. *This paper is a research advance of the project “Materialities, Education and Public: Uses and Social Meanings of the Archaeological Heritage in Sigsig”, whose purpose is focused on the identification of educational, communicational and political problems in terms of archaeology and archaeological heritage in southern Ecuador. This approach is based on the application of interviews and participatory mapping to social and cultural actors, as well as on the analysis of the written press between 2007 and 2021. The aim is to recognize how water interacts, is perceived and represented in archaeological contexts and sites under the notion of space and landscape. The results show a correspondence between the archaeological environment and the use of water, which takes magical, ritual and subsistence connotations, generating a corpus of social meanings.*

KEYWORDS. *Southern Ecuador; water; landscape; archaeology; representations; perceptions.*

INTRODUCCIÓN

Los estudios arqueológicos relacionados con el agua, de manera formal y tradicional, abordan generalmente la temática haciendo hincapié en los complejos sistemas hídricos (canales, represas, acueductos, etc.) construidos en el pasado (figura 1). En principio, hasta el momento se consideran, de forma particular, los vestigios y la materialidad hídrica dentro de una explicación técnica y sistemática de funcionamiento de estos dispositivos. Por otro lado, se han establecido conjeturas que manifiestan una ritualidad sobre el agua, explicada a partir de un sistema de creencias que plantea su funcionalidad en el tiempo.

Han sido pocos los esfuerzos que pretendían explicar y reflexionar sobre la importancia de ese elemento vital desde el presente, poniendo énfasis en los usos, imaginarios, escenarios y representaciones que las poblaciones asignaron al agua en función de los restos arqueológicos.

Aquí, las representaciones son leídas como elaboraciones materiales e inmateriales que las personas crean y establecen con la naturaleza y la cultura; además, estas son reconocidas como parte integrante de su patrimonio transmitido de generación en generación y son recreadas de forma permanente, infundiendo un sentimiento de identidad y continuidad (UNESCO 2020).

En ese sentido, el presente artículo se fundamenta en el estudio de las percepciones sociales y las representaciones culturales que diversos actores elaboran sobre el agua y su vínculo con la historia a partir de los sitios arqueológicos. Esos actores, de forma cotidiana, utilizan, transitan, disfrutan y conviven con paisajes donde priman ríos, lagunas, cascadas y arroyos insertos en un discurso histórico y arqueológico referido a dos culturas en particular: la cañari y la inca. Por ende, en su experiencia de vida se generan diferentes interpretaciones, diálogos y concepciones sobre el agua.

El espacio de análisis es la región sur andina del Ecuador, provincia del Azuay. Este territorio, desde el punto de vista arqueológico y geográfico es de gran interés por la presencia de afluentes hídricos y sitios arqueológicos distribuidos sobre las cuencas Paute, Jubones y Santa Bárbara, principalmente (figura 2). En el territorio son evidentes las vertientes de agua que conforman una red hídrica que desagua en el océano Pacífico y en la Amazonia ecuatoriana. Sin duda, esta particularidad obedece a su posición geográfica, relieve y altos índices de precipitación.

Por lo dicho, el estudio pretende aproximarse a las múltiples concepciones y usos que se dan al agua, con la intencionalidad de reflexionar sobre ese elemento en la actualidad. Para ello, se aplicaron entrevistas, observación directa y cartografía participativa al sector edu-



Figura 2. Mapa hídrico y de distribución de sitios arqueológicos.

cativo, representantes políticos y actores comunitarios vinculados al manejo del agua y el patrimonio arqueológico. Además, se realizó el análisis de la prensa escrita (diario *El Mercurio*) para identificar las notas periodísticas, editoriales e información que generan los comunicadores en ese medio.

ARQUEOLOGÍA Y REPRESENTACIONES: METODOLOGÍA

La arqueología permite comprender las actividades del ser humano y las consecuencias que estas generan en un espacio, las cuales, a su vez, pueden ser observables en los vestigios materiales (Binford 1988); materialidad que lleva a la consolidación de paisajes donde confluyen creencias, actitudes y costumbres en constante redefinición y reinterpretación.

De esta manera, el análisis del paisaje desde la arqueología permite considerar la dimensión espacial como una realidad social que se construye culturalmente, pues los seres humanos no se limitan a vivir, utilizar y des-

hacerse de un objeto, sino que también interaccionan con el entorno (Insoll 2008). Los paisajes constituyen verdaderas expresiones y espacios culturizados que se conceptualizan en el tiempo y en el uso que se les asigna (González-Ruibal y Ayán 2018; Castillo 2016; Palet *et al.* 2009). En ese sentido, para aproximarnos a entender estos espacios y relaciones sociales en función del agua y el pasado material, se utilizó una propuesta metodológica con un enfoque cualitativo-cuantitativo (Taylor y Bogdan 1987) mediante la combinación de técnicas como la observación participante, la revisión documental (prensa), las entrevistas y la cartografía participativa. Estas permitieron profundizar en la perspectiva de análisis sobre las relaciones y vínculos culturales con el objetivo de identificar las percepciones y las representaciones con las que, a partir de las narrativas y los relatos, los diferentes actores designan al agua en función de los sitios arqueológicos.

La observación participante (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018; Endere *et al.* 2021) posibilitó la exploración y descripción de los contextos, los entornos y el espacio, así como los elementos de la sociedad y la cul-



Figura 3. Elaboración de cartografía en el museo comunitario de Chobshi.

tura. Esta técnica también permitió indagar sobre los significados del pasado y el agua, además de reconocer la comprensión de los vínculos entre personas, situaciones y experiencias, con sus respectivas problemáticas socioculturales.

En cambio, la cartografía social y participativa (figura 3) se propuso como recurso metodológico que posibilita «reconocer e incorporar el conocimiento espacial local (CEL) en los estudios de arqueología del paisaje, enriqueciendo así su estudio y permitiendo una gestión más participativa y sustentable del patrimonio arqueológico» (Álvarez y McCall 2019: 88). Aspecto que da a la arqueología un sentido local, permeado y representado por las percepciones de las personas. De tal manera, la cartografía social, como representación gráfica, plasmó una realidad de la localidad reconociendo debilidades, situaciones y problemáticas a partir de procesos reflexivos y analíticos conjuntos.

Los ámbitos y escenarios de aplicación fueron, principalmente, actores comunitarios e instituciones públi-

cas y privadas, educativas y políticas, que comparten el entorno y están cerca de los sitios arqueológicos.

Para el análisis de la prensa, se estableció un enfoque mixto que va desde la descripción hasta el diseño narrativo con las siguientes etapas: a) *recolección de información*: el universo de estudio fueron las notas del diario regional *El Mercurio* durante el periodo comprendido entre 2007 y 2021, recolectando la información en función de análisis de contenidos donde se seleccionaron las noticias relacionadas con la arqueología y el agua; b) *procesamiento de información*: se establecieron categorías analíticas con base en la normativa legal del país; c) *conformación de redes semánticas*: mediante el empleo del *software* ATLAS.Ti, se codificaron las notas de prensa según las categorías planteadas y, con el soporte de la generación de redes semánticas, se obtuvieron narrativas cronológicas de los hitos sobre arqueología y patrimonio arqueológico.

Finalmente, las conversaciones en profundidad viabilizan la obtención de enunciados y verbalizaciones



Figura 4. Paisaje arqueológico y agua: *Qhapaq Ñan*.

basadas en la observación no participante (Guber 2011). Estas conversaciones fueron abiertas, flexibles y dinámicas, no estructuradas, ni dirigidas, ni estandarizadas (Taylor y Bogdan 1987).

Con tal fin, se realizaron las entrevistas en las localidades de Moya, Jima, Zhipta, Güel, Sígsig y Chobshi; mientras que la cartografía se aplicó en instituciones educativas a docentes, estudiantes y directivos, gobiernos autónomos descentralizados parroquiales (GAD) y actores culturales vinculados a museos comunitarios y organizaciones de turismo.

REPRESENTACIONES Y NARRATIVAS EN LA PRENSA ESCRITA

En la prensa escrita se reconocen hitos periodísticos que desarrollan ideas sobre el agua y los sitios arqueológicos en función de la promoción del turismo, la geografía sagrada, la conformación de paisajes (figura 4), mitos, sentidos comunitarios e investigación histórica. De esta manera, tenemos las siguientes descripciones:

1. *Promoción del agua para el turismo*. En función del llamado turismo comunitario se planifican varias actividades en zonas arqueológicas. Las actividades se refieren a caminatas, presencia de guías especializados en el tema andino, *camping*, rutas de ciclismo, cabalgatas,

pesca deportiva, exposición de artesanías, rituales de purificación y expresiones ancestrales en los ríos y lagunas (Busa y Guabizhun). Surgen designaciones como «recorriendo los santuarios de altura», «festival Madre Tierra» o «ritual sagrado Musuk Wata».

2. *Geografía sagrada*. Este ámbito se propone como aquellos sitios ancestrales y antiguos que fueron habitados por los antepasados y, por ende, adquieren un sentido de sacralidad. Los sitios arqueológicos se vinculan con los fenómenos geográficos, sean montañas, lagunas o ríos. Las lagunas de Culebrillas, Busa y Shuna (figura 5) son propuestas como sitios ceremoniales importantes para los cañaris.

3. *Agua y paisaje*. El agua es parte de la modelación del paisaje. Se da tratamiento y relación, por ejemplo, con un sistema vial y de comunicación en función del *Qhapaq Ñan*. Se habla de un punto de conexión entre el sitio arqueológico Paredones (laguna de Culebrillas) e Ingapirca, en el Cañar. Se pone en consideración la importancia que tienen los elementos naturales para las culturas andinas, tales como el agua, presente en ríos, lagos y lagunas propios de los ecosistemas de páramos. Se propone una problemática respecto al poco análisis que se hace de los cursos de agua andinos como vías de movilización, comunicación e intercambio de ideas.

4. *Arqueología e investigación*. Son pocas las notas periodísticas que devienen de procesos de investigación



Figura 5. Laguna de Shuna y piedras trabajadas en el complejo arqueológico Dumapara.

arqueológica. Aquí, por ejemplo, destaca la presencia de los arqueólogos Napoleón Almeida, Alden Yépez y Catherine Lara (2011), quienes emiten criterios técnicos sobre estos cuerpos de agua: estructuras en el fondo de las lagunas, restos cerámicos y filiación cultural. Se dio la exploración de la laguna de Culebrillas (figura 6) por parte de la organización *National Geographic* en Cañar, en donde localizaron restos de concha *Spondylus princeps*. Con la ejecución del proyecto de recuperación de la memoria histórica, se pudieron generar actividades que involucran a las personas con el conocimiento acerca de las lagunas por medio de mecanismos de educación no formal, como caminatas o visitas explicadas desde el paisaje patrimonial.

5. *Mitos y ancestralidad*. Las lagunas son leídas como espacios mitológicos. A estas se las denomina como «parcarinas» y sobresalen Culebrillas y Ayllón. De igual manera, el culto al agua en las culturas andinas está ligado a los ciclos de producción y reproducción vegetal y animal, que responden a una cultura ambiental milenaria, respetuosa con los recursos naturales. Se resalta la práctica tradicional en las lagunas sagradas, en la cual se plantea la intención del diálogo entre los visitantes y la laguna, puesto que, por su condición, esta tiene que ser respetada y protegida; por ello, se debe «pedir permiso» a la *Pachamama* para realizar cualquier actividad en ella.

6. *Agua y sentido comunitario*. Se resalta el culto hacia la *Pachamama* por los alimentos que brinda y por el agua que ofrece cada día, acciones que se representan como una práctica ancestral en varias comunidades. Además, se publican notas acerca de los conocimientos alrededor del ciclo agrícola y su relación con la naturaleza, especialmente sobre el manejo de símbolos de fertilidad, el tiempo, el cosmos y su impacto en la productividad de la tierra. Por ello, anualmente, se realiza el evento «Madre Tierra», enfocado al rescate y visibilidad de las prácticas ancestrales que ponen en relación la reciprocidad entre los seres humanos y la naturaleza. El argumento central es pensar en el agua como elemento que irriga el territorio entero y constituye un tejido que explica la historia material e inmaterial de la región.

PERCEPCIONES DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS Y EL AGUA

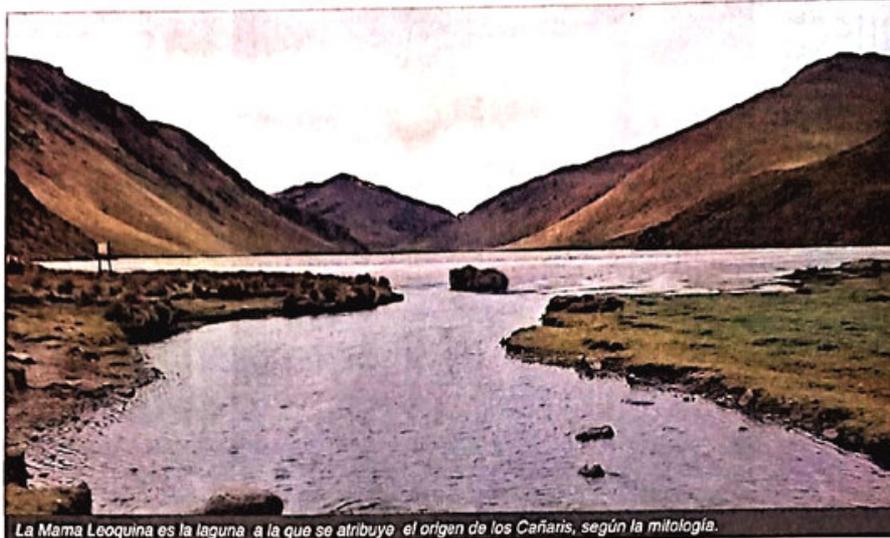
Entre las múltiples relaciones que se generan entre el agua y los sitios arqueológicos, tenemos, por ejemplo, mitos, historias, ceremonias, rituales o turismo, entre otras (figura 7). De esta manera, un primer acercamiento a las percepciones del agua y los sitios nos remite a los pensamientos mágicos, las ceremonias y la «histo-

Culebrillas, entre lo mítico y la magia de su paisaje natural

Un grupo de periodistas de la provincia del Cañar, recorrieron un fin de semana estos maravillosos parajes, que de manera increíble recargan de buenas energías.

Ponerse en contacto con la naturaleza en su máximo esplendor, internarse por sus senderos cubiertos de pajonales y chuquiraguas, sentir la caricia gelida del wayra (viento), que al primer contacto con su sagrada Pacha (tierra), nos dice que estamos a más de 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar; admirar sus cristalinas aguas y desde lo alto sentir las energías de sus cascadas; mientras un panorama espléndido nos muestra la majestuosidad de la Leoquina, laguna Mama Culebrillas, de donde nace la leyenda del origen de los Cañaris, definitivamente esa inolvidable aventura, es una bendición para quien la visita.

Es así como un grupo de periodistas de la provincia del Cañar, invitados por el director provincial del Ministerio del Ambiente, Melvin Alvarado, con la colaboración de su administradora Laura Lojano y cinco de los diez guardaparques que laboran en el parque protegido dentro de las reservas del Sangay, recorrieron un fin de



La Mama Leoquina es la laguna a la que se atribuye el origen de los Cañaris, según la mitología.

dar algún elemento o fruta a la laguna; pues los sabios nos han dicho que cuando no se pide permiso y no se ofrenda a la Leoquina, ésta se enoja y no permite su entrada al lugar; la reacción es, que en pleno día soleado, repentinamente baja la niebla y llueve; ahuyentando así a quien entra sin pedir permiso, por ello, es importante este ritual personal o en grupo y la ofrenda que se lanza a sus aguas o al pajonal.

Una vez que se arriba al lugar, los turistas son recibidos por los guardaparques, quienes habitan en un refugio construido por el Municipio de Cañar, ahí, se recibe alguna introducción sobre el



Para ingresar al parque natural, se debe pedir permiso mediante rituales en grupo o individualmente y dejar ofrendas.

rrer el sendero. Luego de cruzar un puente de madera sobre el río Culebrillas, se arriba hasta la parte alta de la laguna, desde donde se observan los cerros Yanaurco, Tres Cruces, la quebrada de Chacapamba, Tejaloma y Cajahuayco.

Mientras recorrimos, observamos varios ejemplares de ganado bravo que recorre la zona protegida, este ganado es de comuneros, que a más de destruir la flora, contaminan el agua que abastece a las comunidades y genera peligro para los turistas, que obligadamente deben ir en grupo para espantar a las reses.

atraviesa Paredones hasta llegar a San José de Culebrillas y sigue por Ingapirca continúa al sur y llega a Perú, Bolivia, Chile y Argentina.

Este es el tramo mejor conservado con 8 metros de ancho que se puede observar fácilmente, en el lugar también encontramos vestigios Cañaris y de la cultura Cañari-Inca.

Historia

El Parque Nacional Sangay, en 1983 fue declarado Patrimonio Natural de la Humanidad, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), por su biodiversidad, flora y geografía. Culebrillas está dentro del parque.

El Ministerio del Ambiente se encarga de la provincia del Cañar, Chimborazo y Morona Santiago, y protege 78 mil hectáreas.

La laguna sagrada se encuentra situada en una hoya al pie del cerro Yanaurco o "cerro negro", además el río que mantiene la laguna, posee la forma de un camino trazado por la mítica serpiente cañari, los denominados "meandros" causados por la erosión de sus cauces con el depósito de sedimentos en la orilla que, se asemejan a figuras relacionadas con la mitología cañari.

Se encuentra dentro del parque Sangay, provee de recurso hídrico a muchas comunidades, de allí se alimentan 14 canales de riego y un sistema de agua potable, por ello el empeño de cuidarlo y salvaguardarlo.

Laura Lojano, coordinadora del sitio, señala que la presencia de ganado y su sobrepoblación

Figura 6. Nota de prensa sobre la laguna de Culebrillas.

ria». Se da una representación directa con deidades mediante una divinidad que provee de agua a las personas. Por ende, esta posibilita la vida porque se utiliza para la agricultura y la ganadería; esas son actividades que se practican por la presencia de ríos y agua subterránea, propicios para el riego. Esta noción se reafirma en el plano mítico, que a su vez se plantea en función de mitos originarios y las llamadas «huacas», así como mediante la asociación de estas últimas con la fortuna. Por ejemplo, alrededor de la laguna de Zhuruguiña, ubicada en la parroquia de Jima, se relata lo siguiente:

«En el cerro Huinara existe una laguna, aproximadamente entre los años de 1830 y 1840, una señorita de Jima, llamada Ana María Malla Zhunio, un día al ir a sus actividades diarias de pastoreo en el cerro, a su llegada escuchó sonar el agua y vio formarse un remolino. En ese momento observó a una mujer hermosa que salía de la

mitad de la laguna. Era la «huaca», una mujer hermosa que estaba peinando su cabello, de tez blanca y adornada con collares. La «huaca» al ver a Ana María, se asustó y al huir dejó su peine; la señorita lo recogió y se lo llevó consigo. Luego de un tiempo, Ana María y su familia se volvieron millonarios» (Argudo, entrevista personal, agosto de 2022).

Otros relatos señalan eventos «históricos» de Zhuruguiña referidos a la cultura cañari (700 AD), quienes para no someterse al dominio inca en la región huyeron hacia la Amazonia; en ese trayecto, durante tres días, adoraron a la laguna para que les protegiera, como en efecto sucedió. De igual manera, pero en la colonia temprana, se indica que los cañaris de Jima se enfrentaron con grupos amazónicos (mal llamados jíbaros), donde los primeros invocaron a la laguna para que actuase a su favor y esta, con su oleaje, ahogó a los atacantes.

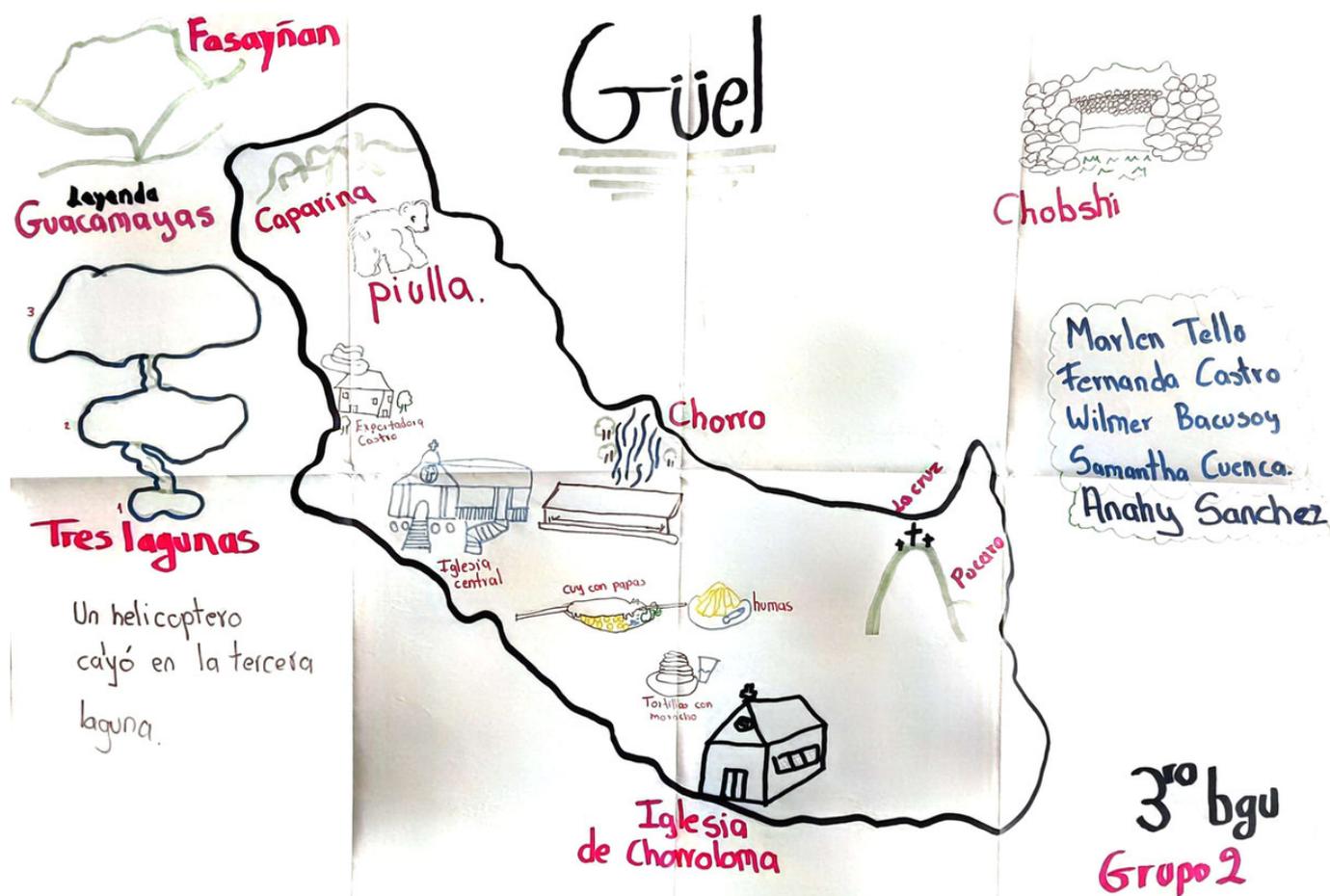


Figura 8. Croquis que destaca la presencia del agua en sitios arqueológicos.

Bajo la mirada de las prácticas y creencias, se establece otro vínculo del agua con el pasado prehistórico: los rituales mortuorios de «el cinco» (lavatorio de prendas). Estos son leídos como una práctica milenaria y ancestral representada en las localidades rurales. Las prendas del difunto son lavadas en el río, que actúa como purificador. Su acción permite que el alma del difunto esté en paz.

En El Carmen de Jadán, Gualaceo, las mujeres curanderas realizan ritos de limpieza y sanación espiritual cerca de las fuentes de agua, en los páramos del bosque El Aguarongo, en donde realizar esas prácticas en estos espacios simboliza el renacimiento.

También los eventos físicos y meteorológicos son elevados a un plano de creencias. La lluvia en los puntos altos de la cordillera andina (en el caso del cerro Moriré) es pensada como un fenómeno misterioso. Cuando un habitante realiza un recorrido por las montañas, aparentemente, el tiempo se presenta despejado y con sol intenso; no obstante, puede cambiar repentinamente, nublarse y empezar a llover de forma intensa. La explicación del fenómeno recae sobre el pedido y autori-

zación (rito) que los habitantes hagan y tengan para ingresar en las montañas.

En otro ámbito, las obras hidráulicas y el cuidado y manejo del agua son características de la zona rural del sur andino. Estas se llevan a cabo a partir de sentidos comunitarios y de participación colectiva, por medio de la minga y las asambleas comunitarias.

Generalmente, las obras de infraestructura se desarrollan en partes altas donde nacen las fuentes de agua. Un ejemplo de intervención en un sitio arqueológico por motivos de abastecimiento de agua se ejecutó, en el llamado Pucará de Zhipta (Jima), con la construcción de un reservorio de agua. En el momento de la intervención, se identificaron restos de muros, hachas y morteros que los pobladores asignan a la cultura inca; además, relatan la presencia de canales espirales o drenajes utilizados por estos para llevar agua. Sin embargo, en la actualidad, dichas zanjas son atribuidas a una funcionalidad de trincheras en situaciones bélicas.

Un aspecto repetitivo y crucial del agua y sus vínculos con la prehistoria y los sitios arqueológicos se refiere a la presencia de tesoros. En ese escenario, en la la-

guna de Ayllón, que posiblemente es uno de los espacios lacustres que presenta una amplia tradición oral, se relatan varias historias como: a) la presencia de bastones de oro con los que las «huacas» jugaban en la laguna; b) que la laguna está encantada, las personas que ingresan en ella para buscar pepitas de oro ya no salen; c) que los duendes, a la media noche, bailan en la laguna; d) que cerca de la laguna, en Guicundal, a las cinco de la mañana aparecen luces de una ciudad perdida; e) que en medio de la laguna hay un gran tesoro dejado por los incas; f) que allí habita la más hermosa de las mujeres («huaca»).

Finalmente, el agua es entendida como recurso económico propicio para actividades turísticas, principalmente en cascadas, ríos y lagunas. Aquí se elaboran discursos que articulan la historia con la naturaleza: se habla de la prehistoria y se visitan canales de agua relacionados con su uso, en el pasado arqueológico, para adorar a deidades.

CONSIDERACIONES FINALES

La prehistoria regional (Azuay) nos remite, principalmente, al conocimiento de la llamada cultura cañari y, posteriormente, a la presencia de los incas en el territorio. De esta manera, la información arqueológica generada hasta el momento, en este espacio, señala áreas geográficas con núcleos definidos de ocupación: las cuencas de los ríos Cañar, Paute, Santa Bárbara y Jubones.

Esta caracterización se afina con el discurso histórico y las narrativas que, en cierta manera, presentan un mito de origen sobre los cañaris vinculado al agua (laguna) y, consecuentemente, al establecimiento de cultos y rituales dedicados a la naturaleza: montañas, árboles, piedras, ríos o lagunas concebidas como «huacas» y escenarios de peregrinación: Molleturo (lagunas del Cajas), Sígsig (laguna de Ayllón), Cañaribamba (laguna de Busa), Hatun Cañar (laguna de Culebrillas).

Sobre los autores

MIGUEL ANGEL NOVILLO VERDUGO (miguel.novillo@ucuenca.edu.ec) es Licenciado en Historia y Maestro en Arqueología por El Colegio de Michoacán, A. C. Sus líneas de investigación se centran en el estudio de bebidas prehispánicas de América, arqueología pública y patrimonio arqueológico.

LUIS FERNANDO LUCERO BORJA (ferluser@gmail.com) es Licenciado en Historia y Maestro en Antropología por la FLACSO, Ecuador. Realiza actividades de investigación en el proyecto «Materialidades, educación y público» ejecutado por la Universidad de Cuenca.

Por lo dicho, sin duda, se constituye un escenario donde las poblaciones del pasado y del presente idealizan y materializan el agua. Esta acción conlleva tras de sí problemáticas de tipo cultural y ambiental: la primera en el sentido de que, a nivel cultural, se conoce poco o casi nada sobre la importancia del agua en perspectiva temporal, desde la prehistoria hasta la actualidad, más allá de los rasgos tecnológicos y su impacto social mediante la conformación de un sistema de creencias que los antepasados han transmitido de generación en generación; la segunda, la problemática ambiental, en cambio, deviene de la constante y depredadora acción del ser humano que, paulatinamente, está minando y acabando con las fuentes de agua y, a su vez, contaminando ese elemento de vida.

En tal sentido, el paisaje se construye y constituye como un producto sociocultural creado por la objetivación sobre el medio y el espacio, resultado de la acción tanto material como imaginaria. Paisaje polisémico, dadas las relaciones de poder que se manifiestan allí, como la política o la economía, que inciden directamente sobre su conservación. Así, el espacio es un entorno simbólico que ofrece la base para entender la relación de los seres humanos con la naturaleza y su papel activo en dichos elementos. Los paisajes estudiados desde la arqueología son la representación del tratamiento que los seres humanos han efectuado sobre los mismos, es decir, de aquellos que vivieron y viven en ellos y, por ende, los construyeron a lo largo de la historia.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Universidad de Cuenca mediante el proyecto ganador del *II Concurso Universitario de Proyectos de Investigación-Vinculación*, titulado *Materialidades, educación y público: usos y significados sociales del patrimonio arqueológico en el Sígsig*, 2022-2024, convocado por el Vicerrectorado de Investigación y la Dirección de Vinculación.

ESTEFANÍA PRISCILA PALACIOS TAMAYO (*estefania.palaciost@ucuenca.edu.ec*) es Doctora en Geografía por la Universidad de Georgia (Estados Unidos). Trabaja en temas de ecología política del agua, territorio, género y comunidad desde el enfoque de la geografía crítica.

CRISTIAN FABIAN ZHIMNAY VALVERDE (*cristian.zhimnayv85@ucuenca.edu.ec*) es Máster en Antropología Física por la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid. Realiza investigaciones sobre temas de territorio, sociología del conocimiento y antropología física.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, A.; M. K. MCCALL. 2019. La cartografía participativa como propuesta teórico-metodológica para una arqueología del paisaje latinoamericana. Un ejemplo desde los valles calchaquíes (Argentina). *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología* 36: 85-112.
- BINFORD, L. R. 1988. *En busca del pasado*. Barcelona: Editorial Crítica.
- CASTILLO, M. A. 2016. Esbozo sobre el origen, fundamentación y desarrollo de la arqueología del paisaje. *ABRA. Revista de la Facultad de Ciencias Sociales* 36, 53: 1-30. Universidad Nacional de Costa Rica.
- ENDERE, M. L.; M. G. CHAPARRO; M. V. GIACOMASSO. 2021. Grupos de interés, valores y significados del sitio arqueológico Intihuasi, provincia de San Luis, Argentina. Un análisis orientado a su gestión patrimonial. *Arqueología* 27, 1: 69-90.
- GONZÁLEZ-RUIBAL, A.; X. AYÁN. 2018. *Arqueología. Una introducción al estudio de la materialidad del pasado*. Madrid: Alianza Editorial.
- GUBER, R. 2011. *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R.; C. P. MENDOZA. 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- INSOLL, T. 2008. Arqueología del Paisaje. En *Arqueología: Conceptos Clave*, eds. C. Renfrew y P. Bahn, pp. 72-76. Madrid: Ediciones Akal.
- LARA, C. 2011. Nuevos aportes y perspectivas en la arqueología del valle del río Cuyes. En *I Encuentro de Arqueólogos del Norte de Perú y Sur del Ecuador: Memorias*, pp. 121-136. Cuenca, Ecuador.
- PALET, J. M.; H. A. ORENGO; J. NADAL. 2009. *La Arqueología y la recuperación patrimonial*. UOC.
- TAYLOR, S. J.; R. BOGDAN. 1987. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.
- UNESCO. 2020. *The 1954 Hague Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict and its two (1954 and 1999) Protocols*. París: UNESCO.

Lista de entrevistas personales

Argudo, Jorge (agosto de 2022); Astudillo, Hugo (febrero de 2023); Castro, Celio (octubre de 2022); Jadán, Rosa (abril de 2020); León, Efraín (diciembre de 2022); Llanos, José (mayo de 2022); López, Juan (mayo de 2022); Malla, Manuel (agosto de 2022); Morocho, Alejandro (septiembre de 2022); Morocho, Esteban (septiembre de 2022); Salinas, Rolando (noviembre de 2022); Sarmiento, Ruth (diciembre de 2022); Suqui, Marco (mayo de 2022); Uyaguari, Ángel (agosto de 2022); Uyaguari, Carmen (mayo de 2022); Uyaguari, Nancy (junio de 2022); Zhunio, Janeth (mayo de 2022).

RESEARCH NOTE

UN NUEVO ÍNDICE BIBLIOMÉTRICO MEJORADO PARA MEDIR CON MAYOR OBJETIVIDAD LA RELEVANCIA CIENTÍFICA DE LAS REVISTAS ACADÉMICAS

A New Enhanced Bibliometric Index to Measure More Objectively the Scientific Relevance of Academic Journals

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratory of Theoretical Archaeology & Archaeonomy, Spain
(✉ arqueologia@laiesken.net)

RESUMEN. *Se propone la mejora sustancial de un nuevo índice bibliométrico, publicado en 2022, para medir la relevancia de las revistas académicas en función de su producción científica, edad y calidad. Esto evita el uso de las citas recibidas, parámetro conflictivo que suele ser manipulado fácilmente y se sigue empleando de forma abusiva a pesar de su nula fiabilidad.*

PALABRAS CLAVE. *Índice bibliométrico; relevancia científica; revistas académicas.*

ABSTRACT. *This short contribution proposes the substantial improvement of a new bibliometric index, published in 2022, to measure the relevance of academic journals according to their scientific productivity, age and quality. This avoids the use of citations received, a conflicting parameter that tends to be easily manipulated and continues being applied abusively despite its null reliability.*

KEYWORDS. *Bibliometric index; scientific relevance; academic journals.*

INTRODUCCIÓN

Las multinacionales que controlan tanto la edición científica como la medición de su impacto, manipulan descaradamente los índices bibliométricos omitiendo las citas recibidas por los artículos publicados en algunas revistas científicas que escapan a su control, cuyo propósito no es otro que el de perjudicar su posicionamiento.

Con el firme propósito de luchar contra esa execrable plaga que domina actualmente el mundo académico internacional, se inició en 2018 «una línea de investigación centrada en el desarrollo de nuevos índices bibliométricos más eficaces y fiables que los habituales» (PIE 2022). Esa iniciativa originó una serie de estudios donde se denunciaba tanto el monopolio como

la falsa fiabilidad de los índices que medían el impacto de las revistas científicas: *Implementando un índice que pondere el impacto de una revista científica en función de su juventud* (PIE 2018a), *Implementando un índice más objetivo para medir la relevancia y el impacto de las revistas científicas* (PIE 2018b), *Un nuevo índice bibliométrico para medir el impacto de la producción científica* (PIE 2019) y *Un nuevo índice bibliométrico para medir la relevancia científica de las revistas académicas* (PIE 2022). En esta última contribución se proponía, «para evitar esa malsana dependencia de una variable estadística tan susceptible de ser manipulada», una alternativa que ignoraba las citas recibidas como parámetro fundamental para medir el impacto, determinando «la relevancia científica de una revista científica» mediante «un nuevo índice bibliométrico medido en función de la pro-

Recibido: 16-5-2023. Aceptado: 23-5-2023. Publicado: 31-5-2023.

ducción científica y la juventud de la publicación periódica», aunque también se consideraban su antigüedad, acceso abierto pleno y calidad (PIE 2022).

EL NUEVO ÍNDICE BIBLIOMÉTRICO MEJORADO

El índice $J_x = \log(D/T)$ fue publicado recientemente (PIE 2022). Constituye la base a partir de la cual ha sido concebido el nuevo índice mejorado J_z :

$$J_z = 0.5(J_x + \log T + J_x \cdot Q) \quad (1)$$

«El índice J_x es directamente proporcional a la producción científica de la revista (D), es decir, al número de artículos publicados en un periodo concreto —cuatro años en el caso del índice *CiteScore* de la base de datos *Scopus* (2022) de *Elsevier*—, e indirectamente proporcional a su edad (T) o, en otras palabras, depende directamente de su juventud» (PIE 2022). «El logaritmo decimal se emplea para suavizar y homogeneizar los valores obtenidos» (*ibidem*).

Como puede apreciarse, la calidad se mide a partir de dicho índice J_x si la revista académica es de acceso abierto y cumple el requisito de poseer el *DOAJ Seal* (DOAJ 2023), donde Q es una variable discreta que solo puede tomar dos valores: 1 (presencia) o 0 (ausencia). La novedad y mejora introducida viene de la mano de la edad (T) de la revista, expresada de forma logarítmica, para contrarrestar el peso de la juventud presente en el índice J_x .

Por otro lado, como $J_x = \log D - \log T$, entonces:

$$J_z = 0.5(\log D - \log T + \log T + J_x \cdot Q)$$

Donde $\log T$ queda eliminado y obtenemos:

$$J_z = 0.5(\log D + J_x \cdot Q) \quad (2)$$

Simplificando, como $Q_x = J_x \cdot Q$, entonces:

$$J_z = 0.5(\log D + Q_x) \quad (3)$$

El propósito de dividir por la mitad los índices, expresado por el factor 0.5, no es otro que el de moderar los valores obtenidos.

La efectividad del nuevo índice J_z ha sido probada con una lista de 124 revistas científicas internacionales de arqueología (tablas 1a y 1b) para ilustrar su utilidad.

CONCLUSIONES

El nuevo índice bibliométrico J_z aporta una mejora respecto a los anteriormente propuestos, J_x y J_w (PIE 2022: 35), a la hora de medir la relevancia de una revista científica, ya que, como estos últimos, evita usar las citas recibidas como parámetro fundamental en su estimación. Lo cual permite «abandonar definitivamente» dicha variable «por su dudosa fiabilidad debida a la demostrada manipulación sistemática de que son objeto a la hora de determinar el impacto de las publicaciones periódicas» (PIE 2022) académicas.

Reflexión final

Tal como se manifestó tiempo atrás, hay que dejar de manipular «la información a favor de unos y otros en función de los intereses que estén en juego». Nuestro mundo sigue estando controlado por grandes multinacionales que controlan los índices de impacto (cf. Schekman y Patterson 2013) para decantar la balanza a su favor. La bibliometría debe ser rigurosa y lo más objetiva posible para que las omisiones intencionadas de las citas recibidas que perjudican a unos y benefician a otros queden desterradas. Hay que acabar cuanto antes con «la dictadura imperante democratizando los índices bibliométricos» (PIE 2018a: 38; 2022).

REFERENCIAS

- DOAJ. 2023. *Directory of Open Access Journals*. <<https://doaj.org/>>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018a. Implementando un índice que pondere el impacto de una revista científica en función de su juventud. *Arqueología Iberoamericana* 37: 31-39.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018b. Implementando un índice más objetivo para medir la relevancia y el impacto de las revistas científicas. *Arqueología Iberoamericana* S3: 28-34.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019. Un nuevo índice bibliométrico para medir el impacto de la producción científica. *Arqueología Iberoamericana* 41: 41-44.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022. Un nuevo índice bibliométrico para medir la relevancia científica de las revistas académicas. *Arqueología Iberoamericana* 49: 32-35.
- SCHERMAN, R.; M. PATTERSON. 2013. Science Policy: Reforming research assessment. *eLife* 2: e00855. <<https://doi.org/10.7554/eLife.00855>>.
- SCOPUS. 2022. *CiteScore 2021*. <<https://www.scopus.com/sources>>.

Tabla 1a. Clasificación, según el índice J_z para el año 2021, de las 124 mejores revistas arqueológicas internacionales en función de su producción científica (D) durante el periodo 2018-21, edad en años (T) y calidad (Q).

| | D 2018-21 | T 2021 | Q | J_z 2021 | Cuartil | |
|----|---|--------|-----|------------|---------|----|
| 1 | Open Archaeology | 172 | 7 | 1 | 1,8130 | Q1 |
| 2 | Journal of Archaeological Science: Reports (Elsevier) | 1975 | 7 | 0 | 1,6478 | Q1 |
| 3 | Quaternary Science Reviews (Elsevier) | 1603 | 40 | 0 | 1,6025 | Q1 |
| 4 | Arqueología Iberoamericana | 122 | 13 | 1 | 1,5294 | Q1 |
| 5 | Archaeological and Anthropological Sciences (Springer) | 1016 | 13 | 0 | 1,5034 | Q1 |
| 6 | Journal of Computer Applications in Archaeology | 56 | 4 | 1 | 1,4472 | Q1 |
| 7 | Holocene | 583 | 31 | 0 | 1,3828 | Q1 |
| 8 | Journal of Archaeological Science (Elsevier) | 521 | 48 | 0 | 1,3584 | Q1 |
| 9 | Antiquity | 509 | 95 | 0 | 1,3534 | Q1 |
| 10 | Internet Archaeology | 113 | 26 | 1 | 1,3456 | Q1 |
| 11 | Radiocarbon | 415 | 63 | 0 | 1,3090 | Q1 |
| 12 | International Journal of Osteoarchaeology | 369 | 31 | 0 | 1,2835 | Q1 |
| 13 | Archaeometry | 343 | 64 | 0 | 1,2676 | Q1 |
| 14 | Journal of Anthropological Archaeology (Elsevier) | 307 | 40 | 0 | 1,2436 | Q1 |
| 15 | International Journal of Paleopathology (Elsevier) | 278 | 11 | 0 | 1,2220 | Q1 |
| 16 | Open Quaternary | 43 | 7 | 1 | 1,2109 | Q1 |
| 17 | Boreas | 261 | 50 | 0 | 1,2083 | Q1 |
| 18 | Current Anthropology | 259 | 62 | 0 | 1,2066 | Q1 |
| 19 | Mediterranean Archaeology and Archaeometry | 240 | 21 | 0 | 1,1901 | Q1 |
| 20 | Latin American Antiquity | 206 | 32 | 0 | 1,1569 | Q1 |
| 21 | Geoarchaeology | 195 | 36 | 0 | 1,1450 | Q1 |
| 22 | Arqueología Mexicana | 192 | 30 | 0 | 1,1417 | Q1 |
| 23 | Chungara | 192 | 50 | 0 | 1,1417 | Q1 |
| 24 | Archaeological Research in Asia (Elsevier) | 183 | 7 | 0 | 1,1312 | Q1 |
| 25 | International Journal of Historical Archaeology (Springer) | 175 | 25 | 0 | 1,1215 | Q1 |
| 26 | Journal of Archaeological Method and Theory (Springer) | 171 | 28 | 0 | 1,1165 | Q1 |
| 27 | American Antiquity | 166 | 87 | 0 | 1,1101 | Q1 |
| 28 | Estudios Atacameños | 165 | 49 | 0 | 1,1087 | Q1 |
| 29 | Journal of Field Archaeology | 162 | 48 | 0 | 1,1048 | Q1 |
| 30 | Arqueología (AR) | 160 | 31 | 0 | 1,1021 | Q1 |
| 31 | Journal of Agrarian Change | 156 | 21 | 0 | 1,0966 | Q1 |
| 32 | World Archaeology | 152 | 53 | 0 | 1,0909 | Q2 |
| 33 | Cambridge Archaeological Journal | 148 | 31 | 0 | 1,0851 | Q2 |
| 34 | Archeologia e Calcolatori | 148 | 32 | 0 | 1,0851 | Q2 |
| 35 | Historical Archaeology | 145 | 55 | 0 | 1,0807 | Q2 |
| 36 | Journal of Ancient History and Archaeology | 140 | 8 | 0 | 1,0731 | Q2 |
| 37 | Environmental Archaeology | 130 | 39 | 0 | 1,0570 | Q2 |
| 38 | Advances in Archaeological Practice | 128 | 9 | 0 | 1,0536 | Q2 |
| 39 | Archaeological Prospection | 122 | 28 | 0 | 1,0432 | Q2 |
| 40 | Ancient Asia | 44 | 16 | 1 | 1,0414 | Q2 |
| 41 | Near Eastern Archaeology | 119 | 84 | 0 | 1,0378 | Q2 |
| 42 | Journal of Island and Coastal Archaeology | 117 | 16 | 0 | 1,0341 | Q2 |
| 43 | Antípoda | 116 | 17 | 0 | 1,0322 | Q2 |
| 44 | African Archaeological Review (Springer) | 104 | 39 | 0 | 1,0085 | Q2 |
| 45 | Revista Colombiana de Antropología | 97 | 79 | 0 | 0,9934 | Q2 |
| 46 | Complutum | 95 | 31 | 0 | 0,9889 | Q2 |
| 47 | Australian Archaeology | 94 | 48 | 0 | 0,9866 | Q2 |
| 48 | Documenta Praehistorica | 94 | 58 | 0 | 0,9866 | Q2 |
| 49 | European Journal of Archaeology | 93 | 29 | 0 | 0,9842 | Q2 |
| 50 | SPAL | 92 | 29 | 0 | 0,9819 | Q2 |
| 51 | International Journal of Nautical Archaeology | 91 | 50 | 0 | 0,9795 | Q2 |
| 52 | Estudios de Cultura Maya | 91 | 62 | 0 | 0,9795 | Q2 |
| 53 | Oxford Journal of Archaeology | 87 | 40 | 0 | 0,9698 | Q2 |
| 54 | Studia Antiqua et Archaeologica | 82 | 39 | 0 | 0,9569 | Q2 |
| 55 | Journal of Egyptian Archaeology | 81 | 108 | 0 | 0,9542 | Q2 |
| 56 | Archaeologies | 80 | 17 | 0 | 0,9515 | Q2 |
| 57 | Journal of Eastern Mediterranean Archaeology and Heritage Studies | 78 | 9 | 0 | 0,9460 | Q2 |
| 58 | Journal of Roman Archaeology | 78 | 34 | 0 | 0,9460 | Q2 |
| 59 | Archeologicke Rozhledy | 78 | 73 | 0 | 0,9460 | Q2 |
| 60 | Lithic Technology | 76 | 50 | 0 | 0,9404 | Q2 |
| 61 | Azania | 76 | 56 | 0 | 0,9404 | Q2 |
| 62 | Virtual Archaeology Review | 75 | 12 | 0 | 0,9375 | Q2 |

Tabla 1b. Clasificación, según el índice J_z para el año 2021, de las 124 mejores revistas arqueológicas internacionales en función de su producción científica (D) durante el periodo 2018-21, edad en años (T) y calidad (Q).

| | D 2018-21 | T 2021 | Q | J_z 2021 | Cuartil | |
|-----|---|--------|-----|------------|---------|----|
| 63 | Zephyrus | 75 | 72 | 0 | 0,9375 | Q3 |
| 64 | Trabajos de Prehistoria | 74 | 62 | 0 | 0,9346 | Q3 |
| 65 | Praehistorische Zeitschrift | 73 | 108 | 0 | 0,9317 | Q3 |
| 66 | Archeometriai Muhely | 70 | 18 | 0 | 0,9225 | Q3 |
| 67 | Post-Medieval Archaeology | 70 | 55 | 0 | 0,9225 | Q3 |
| 68 | Interdisciplinaria Archaeologica | 69 | 12 | 0 | 0,9194 | Q3 |
| 69 | Arheoloski Vestnik | 69 | 72 | 0 | 0,9194 | Q3 |
| 70 | Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino | 66 | 36 | 0 | 0,9098 | Q3 |
| 71 | Lucentum | 65 | 40 | 0 | 0,9065 | Q3 |
| 72 | Pyrenae | 65 | 57 | 0 | 0,9065 | Q3 |
| 73 | Journal of Social Archaeology | 64 | 21 | 0 | 0,9031 | Q3 |
| 74 | Hesperia | 64 | 90 | 0 | 0,9031 | Q3 |
| 75 | Levant | 62 | 53 | 0 | 0,8962 | Q3 |
| 76 | Saguntum | 62 | 60 | 0 | 0,8962 | Q3 |
| 77 | Journal of Contemporary Archaeology | 61 | 8 | 0 | 0,8927 | Q3 |
| 78 | Archaeology in Oceania | 61 | 56 | 0 | 0,8927 | Q3 |
| 79 | Archivo Español de Arqueología | 61 | 97 | 0 | 0,8927 | Q3 |
| 80 | South African Archaeological Bulletin | 60 | 77 | 0 | 0,8891 | Q3 |
| 81 | Intersecciones en Antropología | 59 | 22 | 0 | 0,8854 | Q3 |
| 82 | Arheologia Moldovei | 59 | 61 | 0 | 0,8854 | Q3 |
| 83 | Comechingonia | 56 | 39 | 0 | 0,8741 | Q3 |
| 84 | Arqueología de la Arquitectura | 53 | 20 | 0 | 0,8621 | Q3 |
| 85 | Archaeologia Bulgarica | 53 | 25 | 0 | 0,8621 | Q3 |
| 86 | Medieval Archaeology | 51 | 65 | 0 | 0,8538 | Q3 |
| 87 | Archaeofauna | 50 | 30 | 0 | 0,8495 | Q3 |
| 88 | Rock Art Research | 49 | 38 | 0 | 0,8451 | Q3 |
| 89 | AP Arqueología Pública | 47 | 12 | 0 | 0,8360 | Q3 |
| 90 | Archaeological Papers of the American Anthropological Association | 47 | 33 | 0 | 0,8360 | Q3 |
| 91 | Current Swedish Archaeology | 47 | 79 | 0 | 0,8360 | Q3 |
| 92 | Journal of Archaeological Research (Springer) | 46 | 29 | 0 | 0,8314 | Q3 |
| 93 | Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM | 46 | 48 | 0 | 0,8314 | Q3 |
| 94 | Revue Archéologique | 46 | 178 | 0 | 0,8314 | Q4 |
| 95 | Revue Numismatique | 44 | 186 | 0 | 0,8217 | Q4 |
| 96 | Journal of African Archaeology | 43 | 19 | 0 | 0,8167 | Q4 |
| 97 | Science and Technology of Archaeological Research | 40 | 7 | 0 | 0,8010 | Q4 |
| 98 | Revue Archéologique de Picardie | 39 | 40 | 0 | 0,7955 | Q4 |
| 99 | Midcontinental Journal of Archaeology | 39 | 46 | 0 | 0,7955 | Q4 |
| 100 | Palaeohispanica | 38 | 21 | 0 | 0,7899 | Q4 |
| 101 | Journal of Mediterranean Archaeology | 38 | 34 | 0 | 0,7899 | Q4 |
| 102 | North American Archaeologist | 38 | 43 | 0 | 0,7899 | Q4 |
| 103 | Industrial Archaeology Review | 38 | 46 | 0 | 0,7899 | Q4 |
| 104 | Archaeologia Austriaca | 38 | 75 | 0 | 0,7899 | Q4 |
| 105 | Acta Archaeologica | 38 | 92 | 0 | 0,7899 | Q4 |
| 106 | Archaeological Dialogues | 37 | 28 | 0 | 0,7841 | Q4 |
| 107 | Archeologia Polski | 35 | 65 | 0 | 0,7720 | Q4 |
| 108 | Journal of Conflict Archaeology | 34 | 17 | 0 | 0,7657 | Q4 |
| 109 | Archaeologiai Ertesito | 34 | 154 | 0 | 0,7657 | Q4 |
| 110 | Bioarchaeology of the Near East | 32 | 15 | 0 | 0,7526 | Q4 |
| 111 | Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Univ. de Granada | 32 | 46 | 0 | 0,7526 | Q4 |
| 112 | Estonian Journal of Archaeology | 31 | 25 | 0 | 0,7457 | Q4 |
| 113 | Munibe Antropologia-Arkeologia | 29 | 73 | 0 | 0,7312 | Q4 |
| 114 | Norwegian Archaeological Review | 27 | 54 | 0 | 0,7157 | Q4 |
| 115 | Archaeological Reports | 27 | 68 | 0 | 0,7157 | Q4 |
| 116 | La Zaranda de Ideas | 26 | 17 | 0 | 0,7075 | Q4 |
| 117 | Studii de Preistorie | 25 | 20 | 0 | 0,6990 | Q4 |
| 118 | Ethnoarchaeology | 23 | 13 | 0 | 0,6809 | Q4 |
| 119 | Journal of Wetland Archaeology | 23 | 21 | 0 | 0,6809 | Q4 |
| 120 | Public Archaeology | 21 | 23 | 0 | 0,6611 | Q4 |
| 121 | Starinar | 21 | 138 | 0 | 0,6611 | Q4 |
| 122 | Památky Archeologické | 17 | 168 | 0 | 0,6152 | Q4 |
| 123 | Queensland Archaeological Research | 10 | 38 | 0 | 0,5000 | Q4 |
| 124 | Archaeologia Lituana | 13 | 23 | 1 | 0,4331 | Q4 |

RESEARCH ARTICLE

PRELIMINARY TEST ON DNA EXTRACTED FROM BONES AND TEETH EXCAVATED AT THE TELL DAMIYAH SITE, JORDAN

Abdulraouf S. Mayyas,¹ Laith N. Al-Eitan²

¹ Department of Conservation Science, Queen Rania Faculty of Tourism and Heritage, The Hashemite University, P.O. Box 330127, Zarqa 13133, Jordan; ² Department of Biotechnology and Genetic Engineering, Faculty of Science and Arts, Jordan University of Science and Technology, P.O. Box 3030, Irbid 22110, Jordan
(✉ a_s_mayyas@hotmail.com)

ABSTRACT. *This preliminary investigation aimed to assess the DNA found in human bones and teeth recovered from the archaeological site of Tell Damiyah. The primary objective was to gather data that could contribute to the ongoing archaeological research focused on understanding the migration patterns of ancient societies in the Central Jordan Valley of southern Levant and their interactions with the surrounding regions. The bone and teeth samples, obtained from the Byzantine and Ottoman contexts at Tell Damiyah, were subjected to DNA extraction and analysis. The results revealed that only two teeth samples from the Byzantine period contained viable DNA suitable for extraction. This was due to the suboptimal preservation of DNA in the remaining samples. Consequently, the DNA data obtained from this study were included in the human DNA database of cultural heritage sites in Jordan, enabling comparison and interpretation with future DNA data obtained from comparable samples. As a result, it is recommended to conduct further DNA investigations on bone and teeth samples, particularly those obtained from recently excavated contexts at Tell Damiyah or other related and comparable sites.*

KEYWORDS. *DNA; bones; teeth; Tell Damiyah; Jordan.*

INTRODUCTION

Bones and teeth are important sources of ancient deoxyribonucleic acid (DNA). The study of DNA extracted from ancient human bones and teeth can provide data for addressing archaeological questions. DNA carries



Figure 1. Location of Tell Damiyah in the Jordan Valley (amended after Al Khasawneh *et al.* 2020).

hereditary traits of living organisms from one generation to the next. Therefore, study of DNA can present information concerning human origin and migration,

Received: May 8, 2023. Modified: May 19, 2023. Accepted: May 23, 2023. Published: June 7, 2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English editing by Rachel Egan. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/298>. <http://purl.org/aia/5111>.

Table 1. Bone and teeth samples excavated at the archaeological site of Tell Damiyah.

| Code No. | Site | Area | Square | Locus | Bucket No. | Sample Code | Part of Skeleton | Preliminary Dating |
|----------|--------------|------|--------|-------|------------|------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1. | Tell Damiyah | A | VIII | 106 | 4617 | – | Teeth | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 2. | Tell Damiyah | A | IX | 84 | 4026 | – | Tibia (L) | Ottoman Period |
| 3. | Tell Damiyah | A | IX | 84 | 4027 | – | Tibia (R) | Ottoman Period |
| 4. | Tell Damiyah | B | XIV | 7 | 5532 | 1 | Tibia (L) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 5. | Tell Damiyah | B | XIV | 7 | 5532 | 2 | Femur (L) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 6. | Tell Damiyah | B | XIV | 7 | 5542 | 3 | Tibia (R) | – |
| 7. | Tell Damiyah | B | XIV | 7 | 5542 | 4 | Femur (R) | – |
| 8. | Tell Damiyah | B | XIV | 11 | 5575 | DNA Sample 5 | Femur (R) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 9. | Tell Damiyah | B | XIV | 11 | 5575 | DNA Sample 5 | Femur (R) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 10. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 11 | Femur (L) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 11. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 12 | Femur (R) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 12. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 13 | Tibia 8, Fibula (R) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 13. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 13 | Radius, Ulna (R) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 14. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 10 | Tibia, Fibula (L) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 15. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 10-16 | – | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 16. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 15 | Humerus (R) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 17. | Tell Damiyah | B | XIV | 15 | 5570 | DNA Sample 16 | Humerus (L) | Byzantine Period (1st mil. AD) |
| 18. | Tell Damiyah | B | XIV | 16 | 5576 | DNA Sample 6-9 | – | Byzantine Period (1st mil. AD) |

the relationship between ancient and contemporary populations, and kinship patterns in burial contexts (Lazaridis *et al.* 2016; Monroy-Khun *et al.* 2018; Skourtanoti *et al.* 2023). Moreover, nuclear DNA isolated from blood can also determine the ethnic markers. For instance, several genetic markers of Arab descent were found in the Chechen and Circassian populations in Jordan (Al-Eitan *et al.* 2016, 2019, 2020a).

The genetic ethnic markers were also determined by mitochondrial DNA among these populations (Al-Eitan *et al.* 2020b). Compared with modern DNA, ancient DNA tends to be degraded overtime. In addition, contamination during burial, excavation and laboratory manipulation is one of the challenges encountered by the researchers. Therefore, it should be studied carefully with high level of experience in order to obtain accurate results.

Archaeologically, researchers have been focusing on studying the migration patterns of ancient people in the Central Jordan Valley of southern Levant, and the interaction of these societies with the surrounding areas (Kafafi & Petit 2018). These migration patterns could have affected the cultural evolution in that area (Petit 2013). The site of Tell Damiyah was chosen in 2012 to be investigated in order to understand the role of the Central Jordan Valley in ancient time. The site is a small settlement mound characterized by its location on the east side of the Central Jordan Valley (Petit

2013; Petit & Kafafi 2020) (Figure 1). It is close to one of the few fords, therefore, it could have been visited and camped at by ancient travelers (Kafafi & Petit 2018).

However, this preliminary study aims to test ancient DNA present in human bones and teeth found at the archaeological site of Tell Damiyah in order to evaluate the preservation of DNA, and the methodology used for the extraction and analysis of DNA present in samples found at the site. The intention is to start building up a DNA database for human beings at the Central Jordan Valley, in order to explore migration patterns of ancient societies present in this region and their interaction with the surrounding areas. Based on the stratification of Tell Damiyah, the site was used during the Iron Age, Persian-Hellenistic, Byzantine and Ottoman periods.

The excavations revealed that the latest occupation at Tell Damiyah, which comprises the entire top of the mound, is represented by two cemeteries dated by grave goods and surface pottery to the Byzantine and Ottoman periods, strata I–II (Petit 2013; Petit & Kafafi 2016; Kafafi & Petit 2018). It is expected that the site was used as a cemetery during the 6th and 7th centuries AD (Kafafi & Petit 2018). Bone and teeth samples were collected from two areas at the site. The first one is Area A, which is located on the summit of the mound. Samples from this area were collected from squares VIII

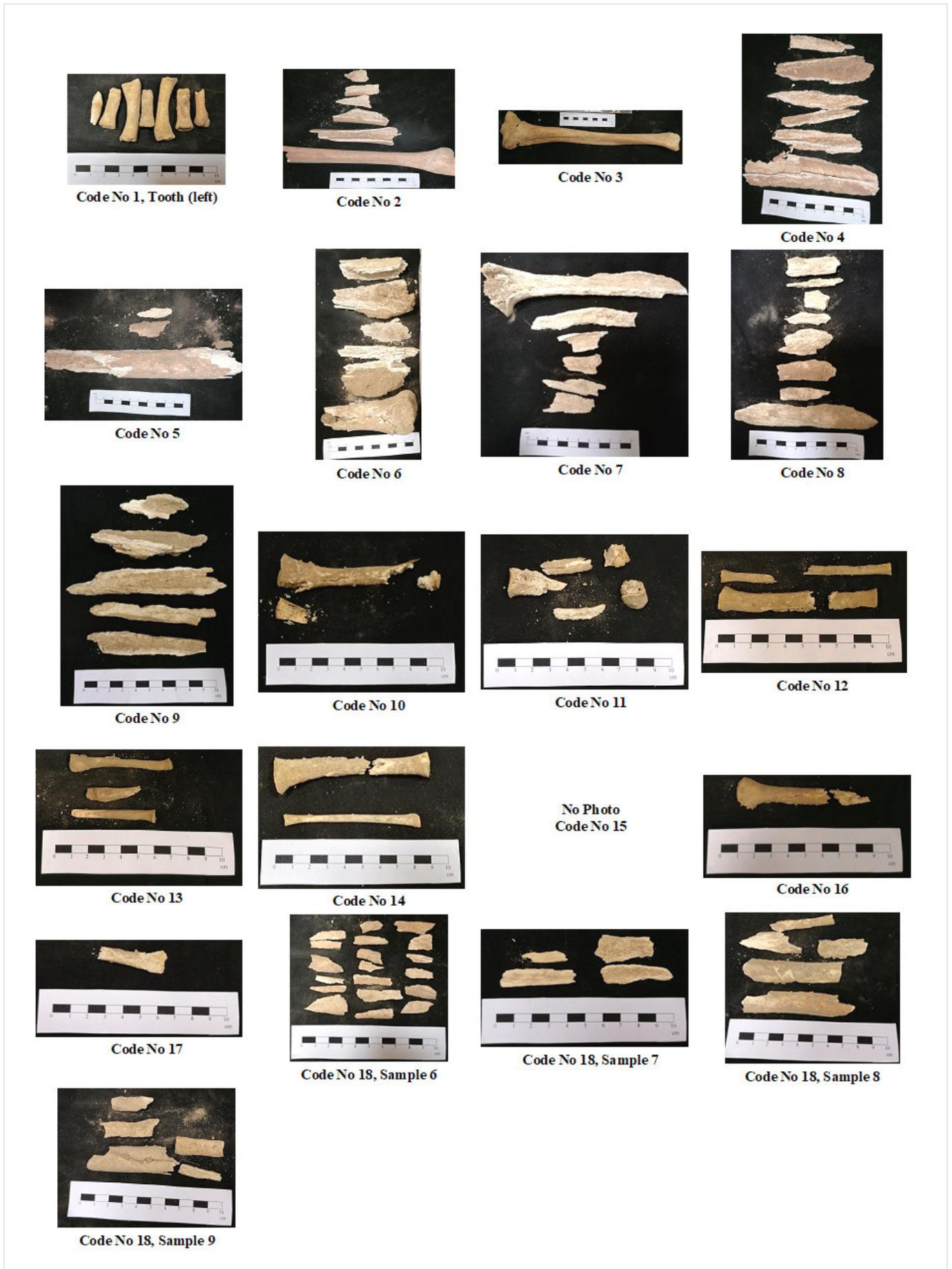


Figure 2. Photos of the bone and teeth samples excavated at the archaeological site of Tell Damiyah.

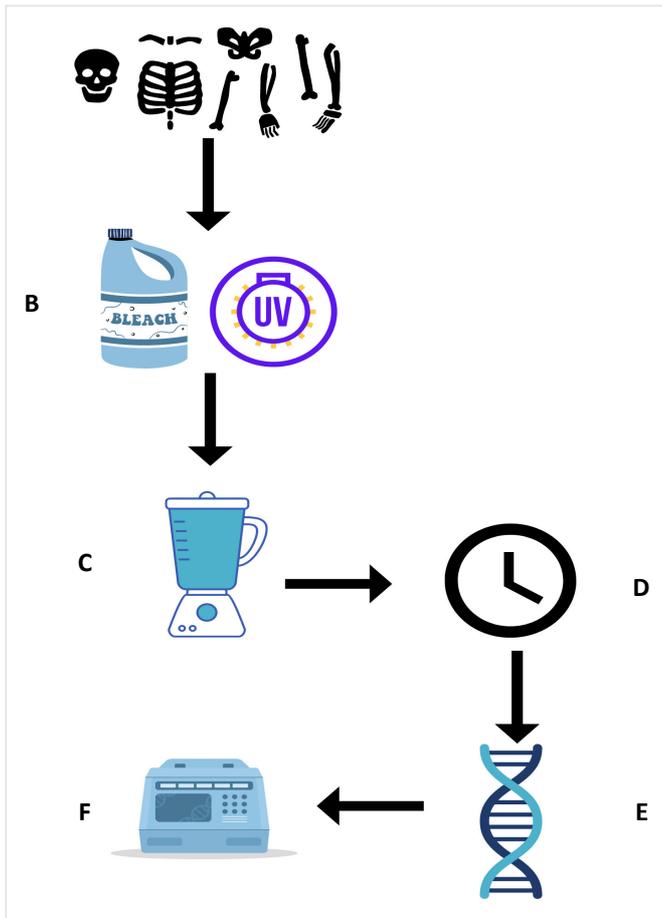


Figure 3. A) Bones and teeth were collected from graves. B) Bleach and UV laminar flow were used to do surface sterilization for the samples. C) The bones and teeth were grinded using a blender. D) The powder was incubated in EDTA containing lysis buffer, N-lauroylsarcosine and Proteinase K at 56 °C overnight. E) DNA purification to avoid contamination with external DNA. F) After centrifugation, PCR was carried out to quantify the DNA extracted.

place until opened in a suitable, non-conterminous laboratory environment.

DNA Extraction, Purification and STR Profiling

Bones (preferably femur bones) and teeth samples were selected for DNA extraction, purification and STR profiling. By applying UV light and exposing the samples to bleach, surface sterilization of the samples was achieved. The samples were then grinded using a mill blender to create powder from the samples. This powder was then incubated for nearly 12 to 24 hours at 56 °C in a solution of Proteinase K, lysis buffer that contains EDTA and N-lauroylsarcosine. After incubation and centrifugation, pure DNA was extracted from the solution. The extracted DNA was finally quantified using PCR (Figure 3). 24 short tandem repeats (STR) were tested using the *Powerplex® Fusion System*. The whole mitochondrial genome was analyzed by sequencing 10 overlapping fragments. Ancestral informative markers were analyzed using *SnaPshot®* (AB) as well as non-coding bi-allelic I/D polymorphisms (Jung *et al.* 2019).

RESULTS AND DISCUSSION

Through studying the DNA profile for more than 30 DNA markers as shown in Table 2, it was evident that there was only one location that had remains viable for successful DNA extraction (Area A, Square VIII, Locus 106, Bucket no. 4617). The DNA was extracted from 2 teeth samples found in this location, which tracked back to the Byzantine period.

The inability of this study to retrieve DNA from the other samples could be attributed to high level of DNA degradation in these samples overtime. Degradation of organic materials, such as DNA under burial is an inevitable process, which controls the quantity and quality of the retrieved data. One of the reasons of DNA poor preservation at Tell Damiyah could be attributed

and IX and were preliminarily dated to the Byzantine and Ottoman periods, respectively (Table 1, Figure 2). Human remains at Area A were buried in elongated pits with different depths; some of almost 1.5 m deep, others only 30 cm with some objects such as beads and a glass vessel (Kafafi & Petit 2018). The other samples were taken from the second area, Area B, which is located on the western lower terrace at the foot of the mound. They were collected from Square XIV, that was preliminarily dated to the Byzantine period (Table 1, Figure 2). There were no funerary objects found at the foot of the mound (Petit & Kafafi 2018).

METHODOLOGY

Sampling

Samples for DNA analysis were obtained from human bones and teeth. Samples were collected from areas A and B at the site of Tell Damiyah, and were dated to the Byzantine and Ottoman periods (Table 1, Fig. 2). The samples were collected in paper bags or envelopes, labeled, locked with staples and stored at a dry, remote

Table 2. DNA profile of 30 DNA markers.

| Marker | Allele | Marker | Allele | Marker | Allele |
|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| D8S1179 | 12 | D13S317 | 11 | D19S433 | 15.2 |
| D8S1179 | 13 | D16S539 | 11 | WVA | 15 |
| D21S11 | 30.2 | D16S539 | 12 | WVA | 17 |
| D21S11 | 31.2 | D2S1338 | 17 | TPOX | 6 |
| D7S820 | 10 | D19S433 | 14 | D18S51 | 13 |
| CSF1PO | 12 | D19S433 | 15 | D18S51 | 14 |
| D3S1358 | 17 | D19S433 | 15.2 | AMEL | X |
| D3S1358 | 18 | WVA | 15 | AMEL | V |
| THO1 | 6 | WVA | 17 | D5S818 | 12 |
| THO1 | 8 | TPOX | 8 | FGA | 21 |

to the climatic conditions at the site. This could be supported by the previous archaeometric studies on lipid organic residues extracted from pottery vessels excavated at archaeological sites in Jordan, that showed poor preservation of these residues (Mayyas & Douglas 2017; Mayyas 2018; Mayyas *et al.* 2022). Additionally, bone and teeth samples of this study were collected at the summit of the mound from squares VIII and IX, which were preliminarily dated to the Byzantine and Ottoman periods, respectively, and at the western lower terrace at the foot of the mound from Square XIV, which was preliminarily dated to the Byzantine period (Petit & Kafafi 2018). This means that the environments of these burial contexts, located near the surface at the site, could have greatly been affected by climatic changes that lead to DNA degradation.

Therefore, DNA results of this study cannot provide data concerning any aspect of the migration patterns of ancient societies present in the Central Jordan Valley or their interaction with the surrounding areas. The fact that only one location was viable does not make Tell Damiyah any less important, in fact it is probable that fewer valid samples were available for the investigation because of earlier studies that had been conducted in that area.

This suggests that more samples, especially those from freshly excavated contexts at the site or other related sites, are needed to have more viable results to track

back the past populations that lived or were present at the area. This study reminds us that we must follow standard procedures and strict protocols that should be under consideration during excavated, storing and postexcavation treatments of these samples (Pruvost *et al.* 2007; Adler *et al.* 2011; Harney *et al.* 2021).

CONCLUSION

DNA anthropological investigation studies are considered as our only connection with previous populations that lived many years ago. However, the sample collection methods are a substantial barrier to this type of study because not all samples obtained have a sufficient amount and quality of DNA. This research is an example of how modern technologies are highly needed in this field of research to improve the techniques used in DNA extraction from biological remains. Modern molecular biological kits, including *Powerplex® Fusion System*, can facilitate STR profiling from human remains. However, further freshly excavated bone and teeth samples from contexts either at the same site or other related sites are recommended. This study illustrates that we must follow standard procedures and strict protocols that should be maintained during excavated, storing and postexcavation treatments of these samples that will be subjected for DNA analysis.

Acknowledgments

The authors would like to greatly acknowledge both Lucas Petit and Zeidan Kafafi for their collaboration represented by lending us bone and teeth samples for this study.

REFERENCES

- ADLER, C. J.; W. HAAK; D. DONLON; A. COOPER; GENOGRAPHIC CONSORTIUM. 2011. Survival and recovery of DNA from ancient teeth and bones. *Journal of Archaeological Science* 38(5): 956–964.
- AL-EITAN; L. N.; R. R. TUBAISHAT. 2016. Evaluation of forensic genetic efficiency parameters of 22 autosomal STR markers (PowerPlex® Fusion system) in a population sample of Arab descent from Jordan. *Australian Journal of Forensic Science* 50(1): 97–109.
- AL-EITAN, L. N.; N. N. DARWISH; N. M. HAKOOZ; R. B. DAJANI. 2019. Assessing the forensic efficiency of the GlobalFiler STR loci among the genetically isolated Chechen subpopulation in Jordan. *Gene* 720: 144078.
- AL-EITAN, L. N.; N. N. DARWISH; N. M. HAKOOZ; R. B. DAJANI. 2020a. Investigation of the forensic GlobalFiler loci in the genetically isolated Circassian subpopulation in Jordan. *Gene* 733: 144269.
- AL-EITAN, L. N.; H. SAADEH; A. ALNAAMNEH; S. DARABSEH; N. AL-SARHAN; M. ALZIHILIF; N. M. HAKOOZ; E. IVANOVA; G. KELSEY; R. B. DAJANI *ET AL.* 2020b. The genetic landscape of Arab Population, Chechens and Circassians subpopulations from Jordan through HV1 and HV2 regions of mtDNA. *Gene* 729: 144314.
- AL KHASAWNEH, S.; A. MURRAY; Z. KAFAFI; L. PETIT. 2020. Luminescence Dating of the Iron Age Deposits from Tell Damiyah in the Jordan Valley. *Radiocarbon* 62(1): 1–12.
- HARNEY, É.; O. CHERONET; D. M. FERNANDES; K. SIRAK; M. MAH; R. BERNARDOS; N. ADAMSKI *ET AL.* 2021. A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. *Genome Research* 31: 472–483.
- JUNG, J. Y.; P. W. KANG; E. KIM; D. CHACON; D. BECK; D. MCNEVIN. 2019. Ancestry informative markers (AIMs) for Korean and other East Asian and South East Asian populations. *International Journal of Legal Medicine* 133: 1711–1719.
- KAFAFI, Z.; L. PETIT. 2018. Recycling the Valley. Preliminary Report. Tall Dāmiyah Excavations 2014. *Annual of the Department of Antiquities of Jordan* 59: 317–328.
- LAZARIDIS, I.; D. NADEL; G. ROLLEFSON; D. C. MERRETT; N. ROHLAN; S. MALLICK; D. FERNANDES; M. NOVAK; B. GAMARRA; K. SIRAK *ET AL.* 2016. Genomic insights into the origin of farming in the ancient Near East. *Nature* 536: 419–424.
- MAYYAS, A. S. 2018. Organic Residues in Ancient Pottery Sherds from Sites in Jordan. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 18(1): 61–75.
- MAYYAS, A. S.; B. R. KHRISAT; T. HOFFMANN; M. M. EL KHALILI. 2017. Fuel for Lamps: Organic Residues Preserved in Iron Age Lamps Excavated at the Site of Sahab in Jordan. *Archaeometry* 59(5): 934–948.
- MAYYAS, A. S.; K. DOUGLAS; M. AL-QUDAH; F. AL-AJLOUNY; D. KRESHAN. 2022. Lipid markers in archaeological pottery vessels excavated at Jneneh Site, in North-Central Jordan. *Journal of Archaeological Science: Reports* 43: 103410.
- MONROY-KUHN, J. M.; M. JAKOBSSON; T. GÜNTHER. 2018. Estimating genetic kin relationships in prehistoric populations. *PLoS ONE* 13(4): e0195491.
- PETIT, L. 2013. Recycling the Valley. Preliminary Report of the 2012 Excavations at Tall Dāmiyah. *Annual of the Department of Antiquities of Jordan* 57: 239–246.
- PETIT, L.; Z. KAFAFI. 2016. Beyond the River Jordan: A Late Iron Age Sanctuary at Tell Damiyah. *Near Eastern Archaeology* 79(1): 18–26.
- PETIT, L.; Z. KAFAFI. 2018. Recycling the Valley. Preliminary Report of the 2015 Excavations at Tall Dāmiyah. *Annual of the Department of Antiquities of Jordan* 59: 329–335.
- PRUVOST, M.; R. SCHWARZ; V. B. CORREIA; S. CHAMPLIT; S. BRAGUIER; N. MOREL; Y. FERNANDEZ-JALVO; T. GRANGE; E. M. GEIGL. 2007. Freshly excavated fossil bones are best for amplification of ancient DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 104(3): 739–744.
- SKOURTANIOTI, E.; H. RINGBAUER; G. A. GNECCHI RUSCONE; R. A. BIANCO; M. BURRI; C. FREUND *ET AL.* 2023. Ancient DNA reveals admixture history and endogamy in the prehistoric Aegean. *Nature Ecology & Evolution* 7: 290–303.

RESEARCH ARTICLE

LAS ÚLTIMAS CORACHAS NAZARÍES Y MERINÍES DE AL-ÁNDALUS: ARQUITECTURA Y FUNCIONALIDADES

The Last Nasrid and Marinid Corachas from Al-Andalus: Architecture and Functionalities

Jesús López-Jiménez

Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145), Universidad de Almería, España
(✉ bergkarqueologia@gmail.com)

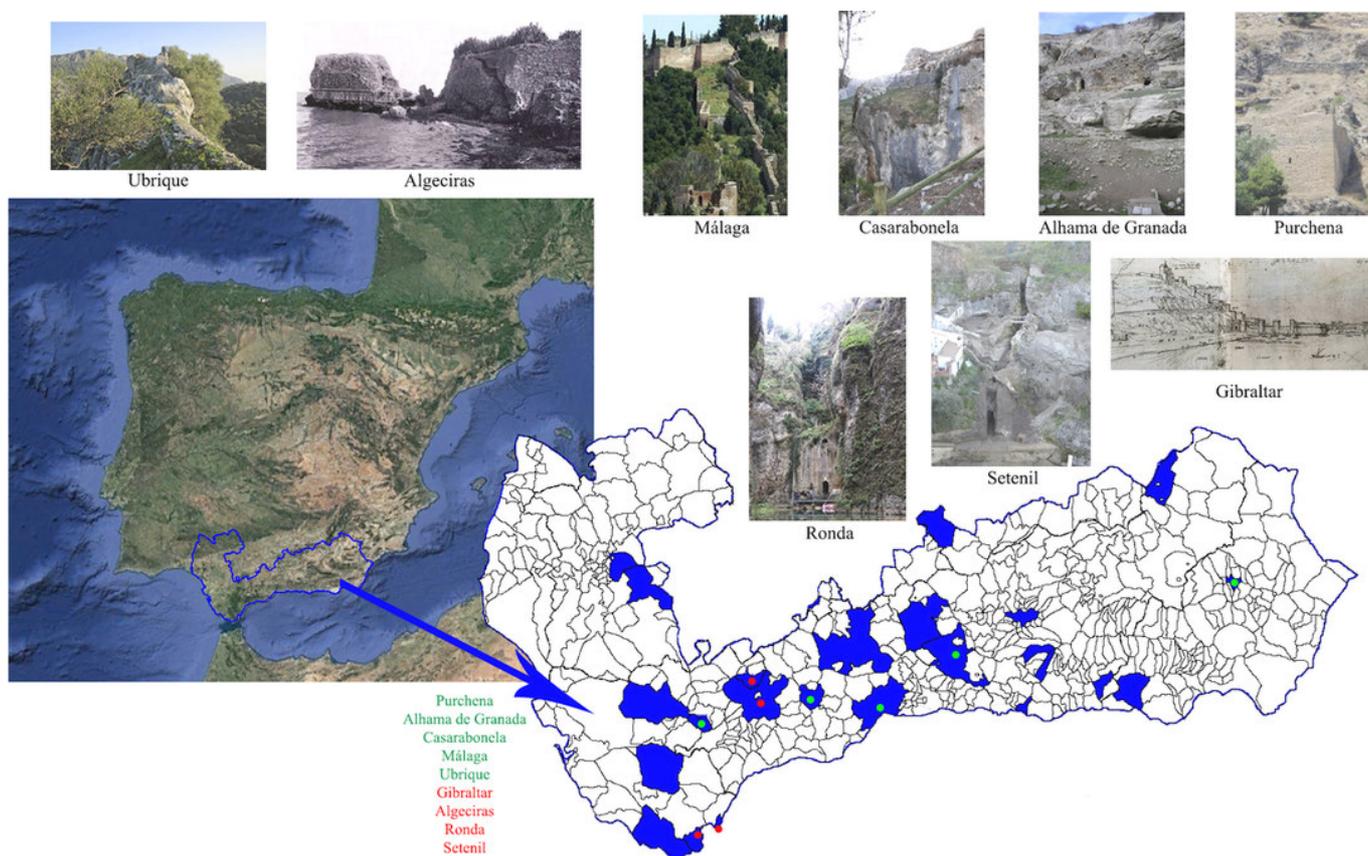


Figura 1. El reino nazarí de Granada se constituye tras el Tratado de Jaén de 1246, dando lugar a las últimas corachas de al-Ándalus.

RESUMEN. *Las últimas intervenciones arqueológicas e investigaciones llevadas a cabo sobre las corachas nazaríes y meriníes de al-Ándalus han generado una nueva lectura sobre su conocimiento.*

PALABRAS CLAVE. *Arqueología medieval; coracha; mina de agua; nazarí; meriní; al-Ándalus; arquitectura.*

Recibido: 22-5-2023. Modificado: 4-6-2023. Aceptado: 5-6-2023. Publicado: 14-6-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by María Juana López Medina & Manuela García Pardo. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/299>. <http://purl.org/aia/5112>.

ABSTRACT. *The latest archaeological interventions and research carried out on the Nasrid and Marinid corachas from al-Andalus have generated a new reading on their knowledge.*

KEYWORDS. *Medieval archaeology; corachas; water mine; Nasrid; Marinid; al-Andalus; architecture.*

1. INTRODUCCIÓN

Las últimas intervenciones arqueológicas (López-Jiménez 2014-2015; Jiménez-Sancho 2019-2022) y las recientes publicaciones (Torremocha-Silva 2014; López-Jiménez 2019) llevadas a cabo sobre las corachas de al-Ándalus, pertenecientes al reino nazarí de Granada, han suscitado un análisis de las investigaciones existentes. Este planteamiento está basado en una nueva interpretación de estos estudios que ha llevado a poner en correlación los modelos tipológicos con la funcionalidad del objeto de estudio.

Una vez realizado el análisis del estado de la cuestión, se concluyó que el reino nazarí dispuso de veintitrés emplazamientos con corachas, detectándose que nueve de ellas no se desarrollaban sobre construcciones anteriores; ante lo cual nos percatamos de la presencia de inmuebles construidos plenamente en esta etapa, circunstancia que ha sido la que ha provocado su investigación, planteando un análisis sobre su tipología. Las corachas existentes en este periodo son las siguientes: Berja y Purchena (Almería), Alcalá de los Gazules, Algeciras, Arcos de la Frontera, Setenil, Tarifa, Ubrique y Gibraltar (Cádiz), Alhama de Granada, Lanjarón, Castril, Dúrcal, Granada, Loja, Murtas y Salobreña (Granada), Antequera, Casarabonela, Málaga y Ronda (Málaga), Alcalá de Guadaira y Sevilla (Sevilla). Las corachas *ex novo* son Purchena (Acosta-Montoro 1999), Alhama de Granada, Málaga (Pavón-Maldonado s. f.; Íñiguez-Sánchez 1995: 131), Casarabonela y Ubrique (Valdecantos-Dema 1993: 241-287); y las meriníes estarían integradas por Algeciras (Torremocha-Silva 2004: 90; 2014: 374), Gibraltar (*idem* 2014: 372), Ronda (Amores-Carredano 1997: 121) y Setenil (López-Jiménez 2019: 369-388) (figura 1). Este último grupo constituirá el principal objeto de estudio.

Las investigaciones de las corachas se vienen desarrollando desde hace más de un siglo, iniciándose los trabajos con autores como González-Simancas (1910) y Castaños y Montijano (1919); aunque será Pavón-Maldonado quien termine desarrollando un compendio general sobre las mismas, al que hemos de unir el estudio tipológico de Gozalbes-Cravioto (1989), a diferencia de las últimas investigaciones que se han veni-

do desarrollando a un nivel monográfico, tanto de los inmuebles como de sus enclaves, suponiendo una ruptura de la dinámica anterior. Así, Amores-Carredano (1997) realizó un estudio sobre la de Ronda y López-Jiménez (2013) nos adelantó parte de los trabajos que viene desarrollando sobre las de al-Ándalus en el reino nazarí.

La importancia de los estudios arquitectónicos y arqueológicos deviene de la necesidad de realizar investigaciones exhaustivas de estos inmuebles, con el objeto de establecer un cronograma por medio de las actuaciones arqueológicas y de sus correspondientes estudios arquitectónicos, principios básicos de un modelo hipotético que se lleva a la teoría y que ahora se demuestra en la praxis. Con la presente publicación se introduce y aporta una actualización cronológica de los diferentes bienes inmuebles, creando de partida una contextualización espacial y temporal y localizando dentro del periodo nazarí una etapa de influencia meriní. Por consiguiente, se ha desarrollado una tipología en la cual la funcionalidad y la arquitectura tienen un papel fundamental en el proceso histórico.

2. HIPÓTESIS DE UN NUEVO MODELO DE DEFINICIÓN

Dentro de las veintisiete corachas identificadas en el reino nazarí de Granada, aunque las funcionalidades de defensa y ámbito espacial están implícitas en la poliorcética constructiva, en algunos casos hay que sumar la aguada.

Una coracha es un sistema constructivo fortificado que arranca principalmente de la línea perimetral de muralla con un desarrollo transversal a la misma, iniciándose fundamentalmente desde una torre y desarrollándose hasta alcanzar su objetivo funcional, que es el control y defensa de un espacio y, en algunos casos, también va a ser la aguada. Sus diferentes tramos están formados por torres o murallas, siendo normalmente una torre el primero y el último una torre o una construcción que desarrolla tal función.

En el corpus global objeto de estudio se detectan diferentes desarrollos, que van desde la más sencilla cons-

trucción como es la de Lanjarón, formada por un único lienzo de muro que sale de una esquina de la fortaleza para evitar el acceso a zonas débiles, a la de Ronda, que es la de mayor desarrollo, contando con una noria en su interior.

3. LOS MODELOS EXISTENTES DE CORACHAS

A lo largo del periodo que se extiende entre 1246 y 1492, se detectan dos tipos: uno funcional básico, las corachas espaciales, ya sean terrestres o marítimas, cuya funcionalidad es la defensa de un espacio, y otro correspondiente a las que también llevan aparejada la finalidad de proporcionar la aguada. Arquitectónicamente, nos hallamos ante seis tipos de corachas:

– *Tipo 1.* Donde la coracha se encuentra constituida por un único lienzo de muro (1a: Lanjarón) o por un único tramo de muralla (1b: Castril). Este tipo tiene una utilidad espacial.

– *Tipo 2.* Se conforma por una torre del agua más un segundo complejo estructural que puede ser una mina de agua (2a: Berja) o una galería en subsuelo (2b: Dúrcal). Este patrón tiene una funcionalidad de aguada.

– *Tipo 3.* Corresponde a las corachas compuestas por una torre y un segundo complejo estructural, que puede ser un lienzo de muralla (3a: Loja, Salobreña y Antequera) o bien otro bien inmueble adosado a la torre (3b: Castillo de la Juliana en Murtras). Este modelo tiene el cometido de proporcionar la aguada.

– *Tipo 4.* Se edifica por medio de una torre principal desde la cual arranca, hallándose la coracha ubicada en la línea perimetral del recinto fortificado a la cual se adosa la muralla y la torre terminal (4a: Algeciras, Gibraltar, Arcos de la Frontera, Tarifa, Ubrique, Alhambra de Granada, Alcalá de Guadaíra y Torre del Oro en Sevilla). Además, podemos detectar un segundo subtipo en el cual la muralla entre ambas torres está formada por un sistema de doble lienzo *murario* (4b: Puzos). Entre la torre principal y la terminal pueden existir diversos tramos de muro, incluyendo otra torre. En este tipo se aglutinan funciones espaciales y de aguada, siendo las corachas de Algeciras, Gibraltar y Sevilla de ámbito portuario.

– *Tipo 5:* Málaga. La que une dos recintos por medio de un doble sistema de muralla. Esta clase comprende una finalidad espacial.

– *Tipo 6:* Alhambra de Granada, Casarabonela, Setenil y Ronda (figura 2). Corresponde a la coracha de «cuer-

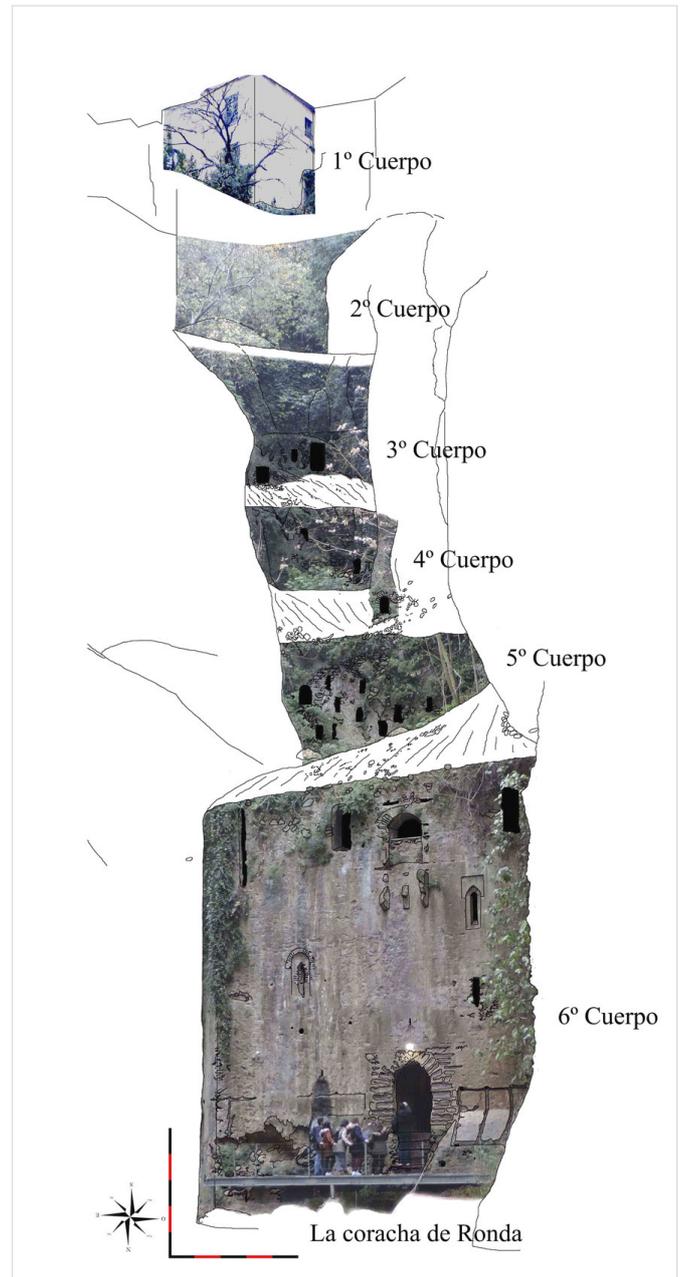


Figura 2. La coracha de Ronda se compone de un total de seis cuerpos. El primero estaría formado por la torre que da acceso a todo el complejo, además de disponer en su interior de un aljibe y una galería subterránea, la cual puede ser sellada para evitar el acceso a la fortaleza. El segundo y el tercero son de comunicación. El cuarto es de comunicación y, además, alberga las dependencias de la guardia. El quinto dispone del pozo de noria o pozo principal. El sexto es la torre terminal en donde se localiza el sistema de guardia, la poterna y una galería que comunica entre sí los dos pozos.

po en avance». El inmueble parte del recinto fortificado por medio de una torre principal, a la cual se adosan todas las unidades necesarias hasta alcanzar el punto de aguada por medio de la torre terminal. Este tipo tiene una funcionalidad de aguada. La característica distintiva del presente modelo estriba en que las diferen-

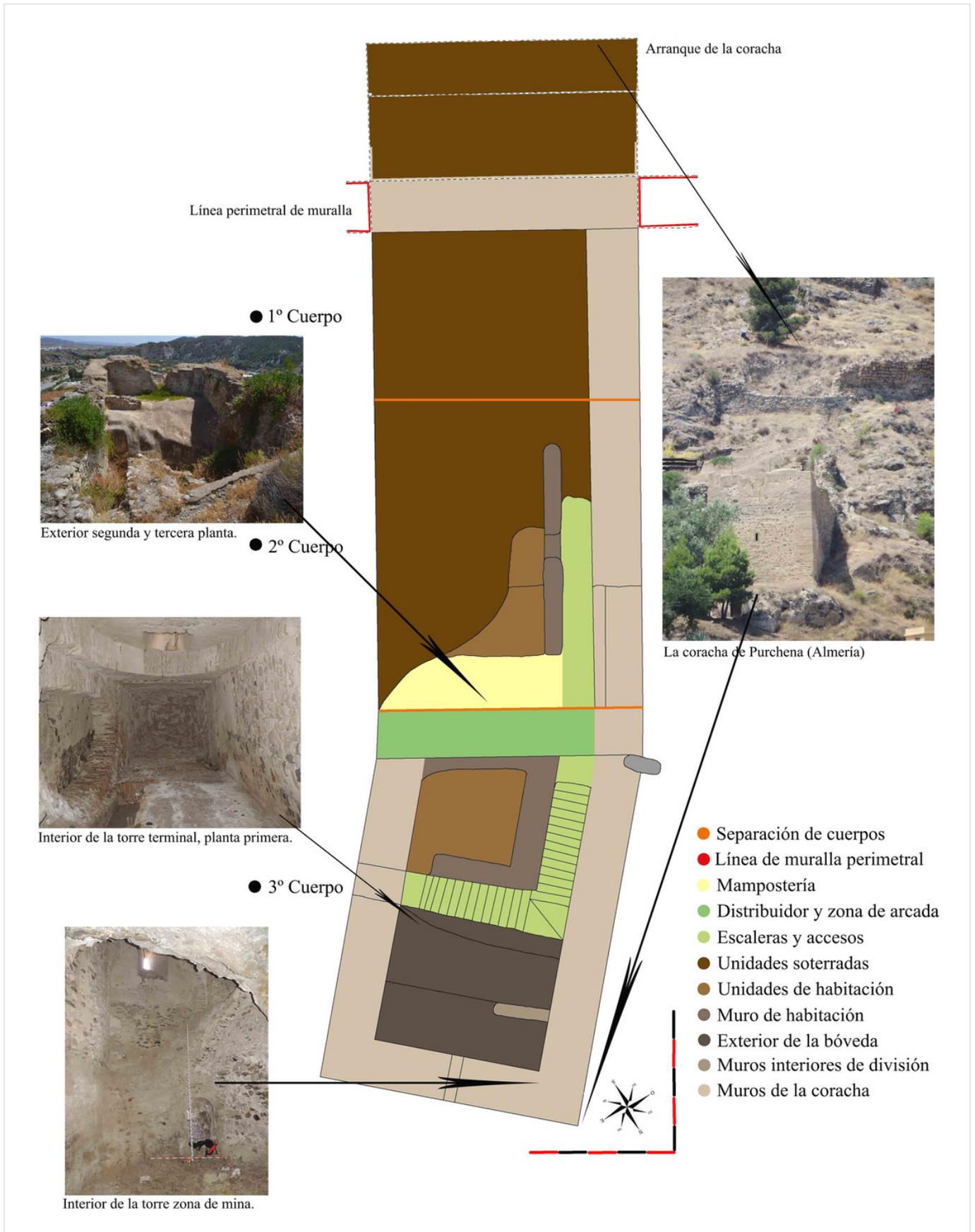


Figura 3. Planta de la coracha de Purchena desde una perspectiva cenital. La imagen nos presenta los diferentes cuerpos en los que se constituye el inmueble, configurando los distintos espacios de uso. El primer y el segundo tramo se conforman por un doble sistema de muralla, que mantiene en su interior una escalera que comunica la torre terminal con el recinto principal. El tercero se levanta con una torre terminal donde se encuentra el punto de aguada a través de una mina de agua.

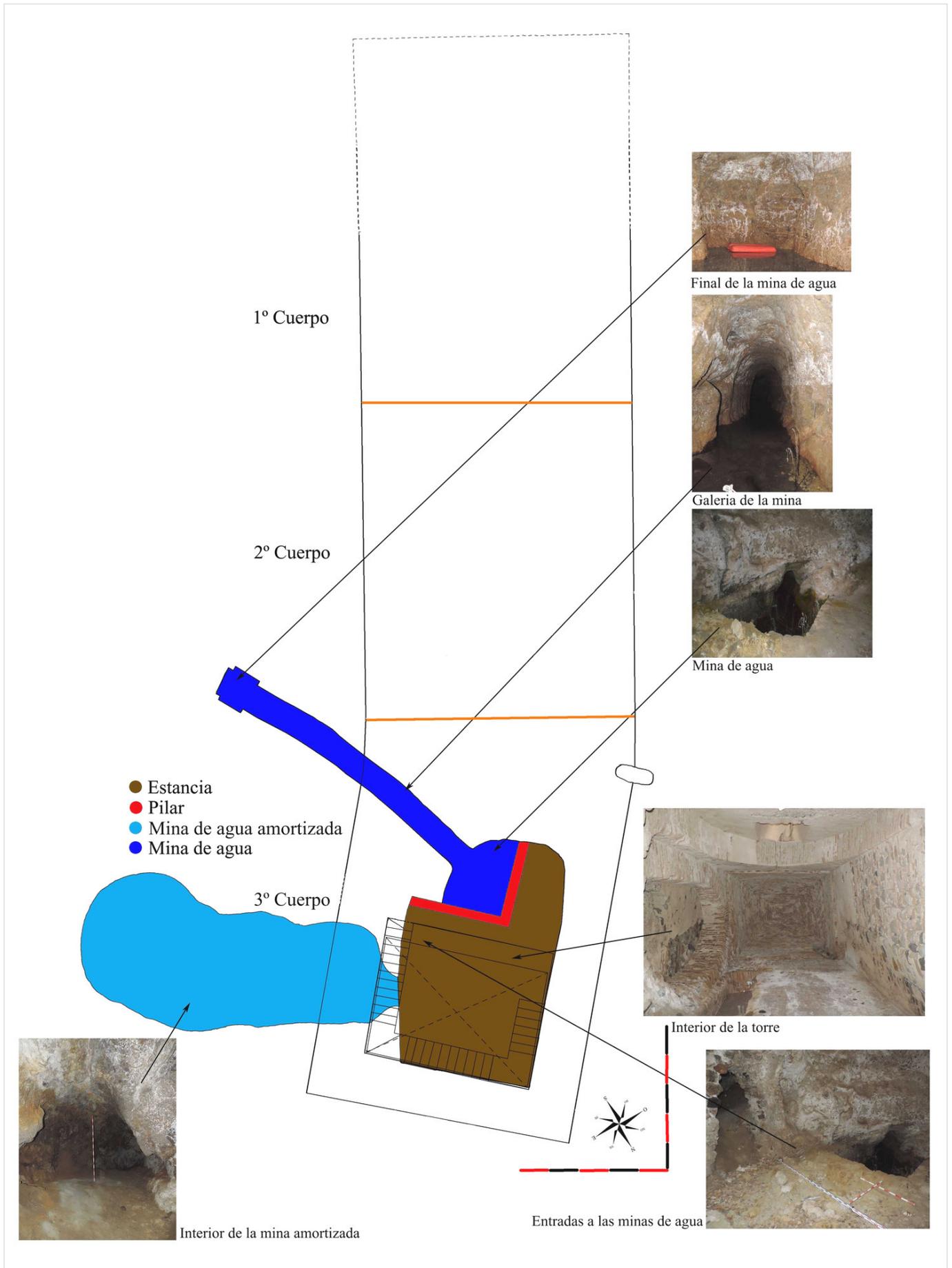


Figura 4. Planta subterránea de Purchena. En la imagen se observan las diferentes zonas existentes para realizar la aguada.

tes partes tienen la forma y la funcionalidad de una torre aunque no lo sean.

Tras este análisis tipológico se hallan algunas particularidades, tales como que las torres del agua por sí mismas y sin ningún otro elemento estructural que las desarrolle —como pueden ser minas de agua, galerías en subsuelo o un lienzo de muralla adosada— no se deben considerar corachas; también que algunas disponen de galerías en subsuelo y minas de agua, como en el ejemplo de Dúrcal, Setenil o Purchena. Por último, de forma general, se puede afirmar que las corachas parten de la última línea fortificada, siendo la única excepción la de Málaga, que se inserta entre los sistemas perimetrales de defensa de los dos recintos que une: la alcazaba y el castillo de Gibralfaro.

Estructuralmente, se ha detectado que son inmuebles compuestos por diferentes cuerpos que se van adosando o interconectando, llegando a crear módulos interdependientes arquitectónicamente. Con ello se consigue que la unidad principal siempre se encuentre embutida en la línea de muralla y pueda aislarse completamente del resto, con el objeto de no ser asaltada la plaza a través de ella. El mejor ejemplo es el caso de Setenil y su puerta levadiza ubicada entre la torre principal y el siguiente tramo.

A nivel funcional, un modelo que aparentemente parece ser más sencillo como la coracha de Málaga, ya que su funcionalidad principal radica en comunicar dos recintos, no lo es en su ejecución, pues está constituida por ambas murallas dispuestas en zigzag con seis y ocho tramos respectivamente, extendiéndose a lo largo de más de doscientos cincuenta metros.

Las de Purchena, Algeciras y Ubrique comparten el sistema base de muralla y torre, aunque sus desarrollos son diferenciales. La de Ubrique mantiene un sistema menos complejo arquitectónicamente por las dimensiones y sencillez de sus unidades, ya que desde una torre se proyecta una muralla con adarve de pequeña magnitud que alcanza una torre terminal (Valdecantos-Dema 1993: 285).

La de Purchena establece su cuerpo principal en el interior de la línea de muralla perimetral, desarrollando dos sistemas en sí, uno es el de torre y otro es el de doble línea *muraria*. El segundo módulo sigue utilizando el sistema de doble lienzo y el tercero se compone de una torre terminal o torre del agua, ya que es la que le da el carácter funcional principal al inmueble. Esta torre se puede convertir en un sistema individual de defensa del punto de aguada, debido a que tiene un método de cierre que le permitía quedarse aislada del re-

cinto principal (Acosta-Montoro 1999: 164-168) (figuras 3 y 4).

Las de Algeciras son consideradas de ámbito espacial-marítimo, puesto que la funcionalidad primordial se desarrolla a nivel portuario. Algeciras dispuso de tres corachas y, pese a no haberse conservado ninguna de ellas, las investigaciones llevadas a cabo han permitido disponer de un conocimiento detallado de las mismas. Por consiguiente, se puede afirmar que nacen de las líneas perimetrales de las murallas; dos se ubicaban en los extremos de los núcleos urbanos de los que se componía Algeciras y la tercera, la más pequeña, se prolongaba alcanzando un islote. Las de los extremos desarrollaban una base de espigón sobre el que se disponía una muralla con un pasaje interno y un paso de adarve que finalizaba en una torre marítima (Torremocha-Silva 2014: 371). Otras dos corachas marítimas que mantienen las mismas características que las de Algeciras son la de Málaga y la de Gibraltar, ambas representadas en las ilustraciones de Anton van den Wyngaerde; la primera con la particularidad de que posiblemente fue mandada construir por Abū-l-Ḥasan y en la segunda aparece en el grabado una torre marítima de planta octogonal, característica propia de este tipo de inmueble.

Los análisis desarrollados anteriormente han conducido a definir un nuevo sistema constructivo: el de «cuerpo en avance». Arquitectónicamente, se construye mediante unidades interdependientes, desarrollando todas las necesarias hasta alcanzar el objetivo funcional. Ese tramo parte de la línea perimetral de muralla, como se ha mencionado anteriormente, hasta alcanzar el punto donde se produce la aguada o cuerpo terminal, el cual, en sí mismo, viene a conformarse como una torre; aunque el sistema también puede ser desarrollado con muros maestros o con arcos diafragma, como es el caso excepcional de Ronda, constituyendo el modelo arquitectónico más complejo de las corachas existentes (figura 2). El sistema «en avance» lo utilizan las corachas de Alhama de Granada, Casarabonela, Ronda y Setenil (figura 5).

4. EVOLUCIÓN DE LAS CORACHAS

Las corachas son parte de un proceso que se hace presente en época califal y, de forma excepcional, en época almohade. El reino nazarí introduce las nuevas influencias que se inician en la segunda mitad del siglo XIII y que alcanzan su momento álgido a mediados del siglo XIV; estamos hablando del influjo meriní.

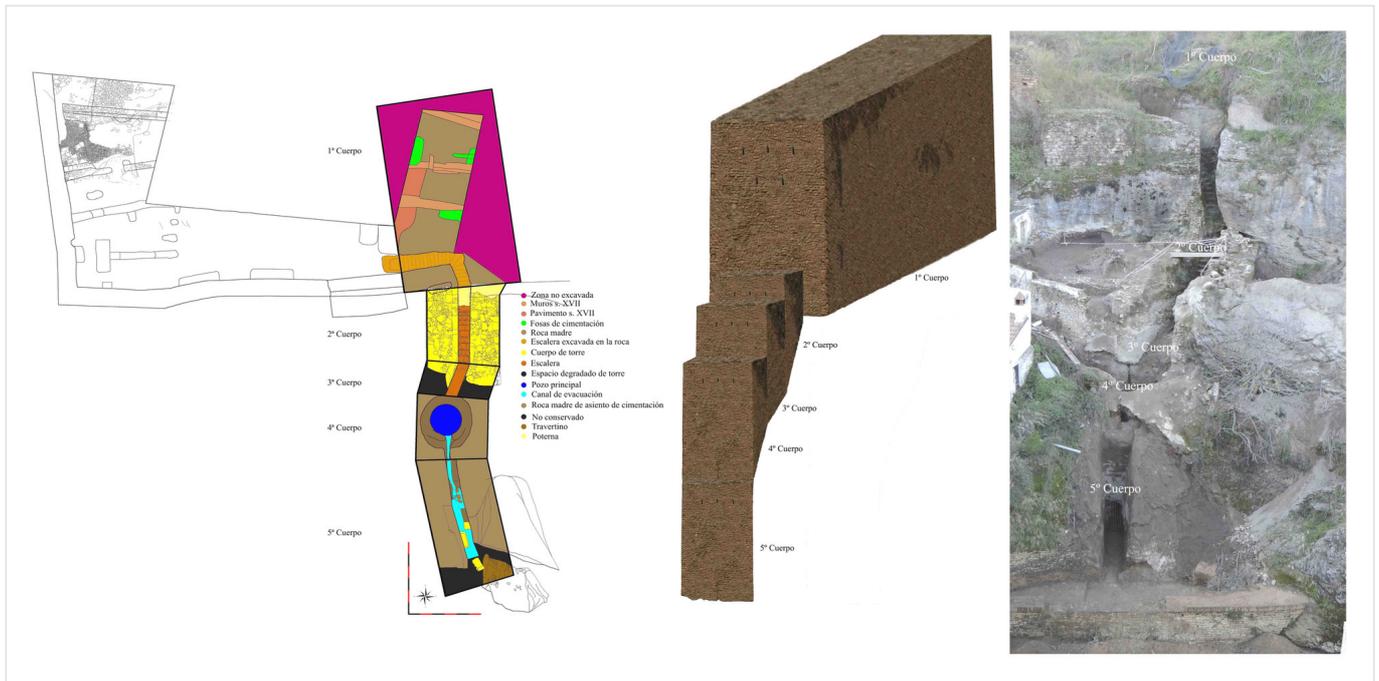


Figura 5. La coracha de Setenil. El primer cuerpo estaba destinado a dar acceso a este inmueble desde la medina, disponiendo de un aljibe y otras dependencias. El segundo contiene la poterna, la escalera de comunicación y un sistema interno con una puerta levadiza que impedía el paso al primer tramo; bajo ella se encuentra la mina, el nacimiento de agua y otros sistemas constructivos. El tercero es un tramo intermedio de acceso al pozo. El cuarto da paso al pozo principal, del cual se extraía el agua por medio de una polea. El quinto desarrolla el acceso a la mina de agua y los sistemas de evacuación de aguas.

Llegados a este punto, podemos visualizar de forma esquemática, en la tabla 1, que la mayoría de las corachas se localizan en la zona occidental de al-Ándalus y, más concretamente, en torno al estrecho de Gibraltar y la frontera occidental entre el reino nazarí y el reino de Castilla.

La explicación del inicio de la nueva fase constructiva de las corachas la tenemos cuando Fernando III de Castilla y Muhammad I de Granada firman el «Pacto de Jaén» (Melo-Carrasco 2019: 8; García-Sanjuán 2000: 716), el cual podría considerarse como el «acta fundacional» (*idem* 2000: 715) del Estado nazarí (Malpica-Cuello 2001: 216). La realidad en la que se sumerge el reino es que la frontera, pese al acuerdo, se fortifica para su defensa. Esta circunstancia se ejecuta en todo el territorio, ya que, en 1248, la conquista de la ciudad de Sevilla hace que los nazaríes pierdan prácticamente la cuarta parte de su territorio, conservando tan solo tres grandes ciudades: Almería, Málaga y Granada. A partir de estos momentos y de dichas circunstancias, es cuando se van a construir las nuevas corachas.

La segunda fase se hace presente cuando los meriníes acuden en ayuda de Muhammad I. En 1275 Abu Zayyán, hijo del sultán meriní Abu Yusuf Yaqub, arriba a al-Ándalus. Esta primera fuerza expedicionaria se

convierte en el proyecto político por medio del cual la dinastía de Fez esperaba reconquistar al-Ándalus. Los territorios bajo soberanía meriní ocupaban lo que hoy conforman el Campo de Gibraltar, la Serranía de Ronda y la costa occidental malagueña; ubicándose en Algeciras la capital del protectorado y siendo Ronda, Tarifa, Estepona y Marbella sus principales ciudades. Este dominio meriní se mantiene hasta 1344, cuando Algeciras es conquistada (Torremocha-Silva 2004: 87-88).

Los modelos presentados evidencian que el proceso de evolución estuvo causado por las construcciones que los meriníes estaban desarrollando en la defensa y control del paso marítimo del estrecho de Gibraltar, a ambas orillas. En estas plazas portuarias se construyeron las corachas marítimas de Algeciras, Gibraltar, Ceuta (Ibn Marzūq 1977: 330; Gozalbes-Cravioto 1980: 371) y Tánger (*idem* 1980: 365); aunque la defensa del territorio meriní se extendió hacia el interior de al-Ándalus, alcanzando los enclaves de Ronda y Setenil, siendo esta última frontera con el reino de Castilla (Iglesias-García 2017: 144).

La complejidad constructiva deviene de las dimensiones y los condicionantes naturales a los que se adapta su construcción, mostrando el nivel de sofisticación al que llegaron los meriníes en la edificación de cora-

Tabla 1. Comparativa de las corachas nazaríes y meriníes de al-Ándalus.

| Coracha | Período | Cronología | Funcionalidad | Cuerpos | Tipo |
|---------------------------------------|---------|-------------------------------------|------------------------|---------|-------------------------|
| Las corachas en al-Ándalus. | | | | | |
| Alhama de Granada | Nazarí | s.XIII-s.XIV | Aguada | 4 | Cuerpo en avance |
| Casarabonela | Nazarí | s.XIII-s.XIV | Aguada | 2 | Cuerpo en avance |
| Málaga | Nazarí | s.XIV 2º/4 | Espacial y portuaria¿? | 6-8/3 | Muralla/Muralla y torre |
| Purchena | Nazarí | s.XIII-s.XIV | Aguada | 3 | Muralla y torre |
| Ubrique | Nazarí | s.XIII-s.XIV | Espacial | 3 | Muralla y torre |
| Algeciras | Meriní | 1279-principios s.XIV (1279-1286) | Espacial (portuaria) | 3 | Muralla y torre |
| Gibraltar | Meriní | s.XIV 2º/4 Abū-l-Ḥasan (1331-1351) | Espacial (portuaria) | ¿3? | Muralla y torre |
| Ronda | Meriní | s.XIV 2º/4 (s.XIII-XIV) | Aguada | 6 | Cuerpo en avance |
| Setenil | Meriní | s.XIV 2º/4 (s.XIII-XIV) | Aguada | 5 | Cuerpo en avance |
| Las corachas meriníes norteafricanas. | | | | | |
| Ceuta | Meriní | s. XIV 2º/4 Abū-l-Ḥasan (1331-1351) | Espacial (portuaria) | ¿3? | Muralla y torre |
| Tánger | Meriní | | Espacial (portuaria) | ¿3? | Muralla y torre |

chas. Aunque las de carácter portuario parten del modelo base de lienzo de muralla más torre, estas se singularizan por su desarrollo exponencial, motivadas por las dificultades de asiento y dimensiones. Ejemplo de ello son las marítimas, las cuales se construyen sobre espigones que pueden alcanzar un máximo de 80 m de largo, 6 m de ancho y 10 m de alto. El módulo de seis por diez metros se constata tanto en las corachas de Algeciras como en la de Setenil.

Por otro lado, encontramos que las edificadas en zonas del interior dejan en un segundo lugar la arquitectura arquitrabada y basan su construcción en los sistemas de arcada y bóveda, siendo el arco diafragma la principal unidad estructural. El mejor ejemplo lo hallamos en la coracha de Ronda (figura 6).

5. LA CORACHA COMO ESPACIO SOCIAL

Uno de los aspectos más reveladores que se aportan a la investigación de las corachas es que no son inmuebles de un estricto uso y carácter militar. Así, podemos afirmar que las marítimas favorecerían el control del comercio de la ciudad y, en algunas de las de aguada, se ha podido constatar su vinculación con las tareas de ámbito doméstico teniendo en cuenta los resultados de las intervenciones arqueológicas; ante lo cual se puede aseverar que los sujetos sociales están presentes en las corachas de aguada de pequeñas dimensiones, como las de Alhama de Granada y Setenil. Por tanto, cabe comenzar a considerar que son parte del ámbito social femenino cuando, al encontrar juguetes en la interven-



Figura 6. Interior de la coracha de Ronda.

ción de la coracha de Setenil, se planteó que ese espacio estaba relacionado con el rol social de la mujer, enlazando la casa con el inmueble militar; es decir, para las mujeres, la coracha era una prolongación social de la casa vinculada a la aguada.

El caso de Setenil ha sido el que ha ofrecido la ruptura con el postulado tradicional de considerar que una coracha es igual a un inmueble de carácter estrictamente militar. La presencia de juguetes y de contenedores de agua de menores dimensiones en las intervenciones arqueológicas suscitó un replanteamiento de la visión social de las corachas (López-Jiménez 2013: 85).

En ese sentido, la coracha, al igual que la casa musulmana, estaba compuesta por una serie de habitáculos que varían en número y ámbitos funcionales. El patio del hogar viene a constituirse en el centro de la vivienda, siendo el pozo o el aljibe su punto singular; y en las corachas el pozo o la mina es de igual forma su punto principal. Las zonas centrales de ambos inmuebles son las que conforman la aguada; son espacios sociales y, además, vinculados a las mujeres, ya que fueron ellas las que estuvieron socialmente obligadas a realizar dicha acción (Trillo-San José 2006: 91), actividad que en la casa da el sustento básico a la familia y en la coracha a la medina.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo establece un punto de inflexión en la investigación, ya que se ha creado una correlación cronoespacial del corpus global de las corachas existentes en al-Ándalus, lo cual ha conducido a replantear su definición y a fijar una tipología que se ha basado en un conjunto de parámetros más amplio que conforma el bien inmueble. Por todo ello, esta extensa perspectiva de análisis ha posibilitado analizar y entender un mayor número de las características intrínsecas que definen a las corachas, estando entre ellas las funcionalidades.

El desarrollo de nuestro objeto de estudio es un elemento consecuente del proceso histórico de la sociedad. La constitución del reino nazarí a mediados del siglo XIII y su interrelación con la Corona de Castilla constituye el punto de partida de la adaptación y remodelación de las corachas ya existentes y la construcción de otras nuevas en al-Ándalus.

Además, las interrelaciones sociopolíticas generan en el último tercio del siglo XIII la aparición de nuevas necesidades e ideas, de modo que la presencia del sultanato meriní tiene como consecuencia más inmediata la construcción de nuevos modelos, las corachas marítimas y las corachas de aguada, que se han denominado de «cuerpo en avance». Dos modelos y un periodo que han conformado una perspectiva completamente diferente de nuestro objeto de estudio.

Asimismo, se puede afirmar que el aporte de las intervenciones arqueológicas ha contribuido a introducir a todos los sujetos sociales de la historia en el mundo de las corachas. Lo cual es debido a la interpretación realizada ante la presencia de bienes muebles vinculados al trabajo de las mujeres en las corachas, originando con ello una nueva perspectiva de la relación entre coracha y sociedad.

La investigación presentada no ofrece respuestas a todas las cuestiones, aunque sí se han abierto vías que ayudarán a conformar nuevos planteamientos que contribuirán a comprender mejor las sociedades que conformaron las corachas.

Sobre el autor

JESÚS LÓPEZ JIMÉNEZ, Licenciado en Filosofía y Letras (Geografía e Historia), es arqueólogo y miembro del «Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145)» de la Universidad de Almería (España).

BIBLIOGRAFÍA

- ACIÉN-ALMANSA, M. P.; MARTÍNEZ-NÚÑEZ, M. A. 2003. Datos arqueológicos sobre la presencia meriní en Málaga. *Mainake* 25: 403-416.
- ACOSTA-MONTORO, J. 1999. *Hisn Burxana. Apuntes para una historia del Castillo de Purchena*. Granada: El Legado Andalusi.
- AMORES-CARREDANO, F. 1997. *Informe sobre los trabajos realizados en La Mina, Casa del Rey Moro, Ronda*. Universidad de Sevilla (inédito).
- CASTAÑOS Y MONTIJANO, M. 1919. Corachas, torres albaranas y baluartes. *Arte Español: Revista de la Sociedad de Amigos del Arte* 4, 8: 357-363. Madrid.
- GARCÍA-SANJUÁN, A. 2000. Consideraciones sobre el Pacto de Jaén de 1246. En *Sevilla 1248. Congreso Internacional Conmemorativo del 750 Aniversario de la Conquista de la Ciudad de Sevilla por Fernando III, Rey de Castilla y León (1998)*, pp. 715-724. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla y Fundación Ramón Areces.
- GONZÁLEZ-SIMANCAS, M. 1910. Plazas de guerra y castillos medioevales de la frontera de Portugal: estudios de arquitectura militar. *Revista de Archivos y Bibliotecas y Museos*, pp. 428-431. Madrid.
- GOZALBES-CRAVIOTO, C. 1980. Las corachas hispano-musulmanas de Ceuta. *Al-Qantara* 1, 1-2: 365-384.
- GOZALBES-CRAVIOTO, C. 1989. La coracha del castillo de Santopitar (Málaga): notas sobre la función y definición de la coracha en las fortificaciones hispano-musulmanas. *Sharq Al-Andalus: Estudios Mudéjares y Moriscos* 6: 161-171.
- IBN MARZŪQ. 1977. *Él Musnad: hechos memorables de Abū-l-Ḥasan, sultán de los benimerines*. Madrid: Instituto Hispano-Árabe de Cultura.
- IGLESIAS-GARCÍA, L. 2017. *Las villas perdidas. La frontera entre el reino de Sevilla y el sultanato nazarí: siglos XIII-XV*. Málaga: Ed. del Genal.
- ÍNIGUEZ-SÁNCHEZ, M. C. 1995. La muralla islámica de Málaga: referencias textuales y constatación arqueológica. *Arqueología y Territorio Medieval* 2: 129-138. Jaén: Universidad de Jaén.
- JIMÉNEZ-SANCHO, A. 2019-2022. *Proyecto general de investigación: La Mina (Ronda, Málaga). Análisis topográfico, arqueológico y arquitectónico del monumento defensivo meriní*. Intervención arqueológica.
- LÓPEZ-JIMÉNEZ, J. 2013. Las corachas en al-Ándalus. Las corachas-minas en la frontera nazarí occidental. *Takurrunna. Anuario de Estudios sobre Ronda y la Serranía* 3: 71-90.
- LÓPEZ-JIMÉNEZ, J. 2014-2015. *Actividad arqueológica preventiva en la coracha-mina de agua y morabito-ermita de San Sebastián de Setenil (Cádiz)*. Intervención arqueológica.
- LÓPEZ-JIMÉNEZ, J. 2019. La fortaleza olvidada: la coracha de Setenil. *Anejos de Takurrunna: Anuario de Estudios sobre Ronda y la Serranía* 2: 369-388.
- MALPICA-CUELLO, A. 2001. Las fortificaciones de la frontera nazarí-castellana, Patrimonio Histórico. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* 9, 36: 216-224. Sevilla: Junta de Andalucía.
- MELO-CARRASCO, D. 2019. El sultanato nazarí de Granada y la frontera (s. XIII-XV). *Encrucijada Americana* 11, 2: 5-18.
- PAVÓN-MALDONADO, B. (S. F.). *Corachas y agua en las edades media y moderna: España, Portugal y norte de África*.
- TORREMOCHA-SILVA, A. 2004. Al-Binya: la ciudad palatina meriní de Algeciras. *Andalucía en la Historia* 6: 86-93.
- TORREMOCHA-SILVA, A. 2014. Corachas y torres marítimas de Algeciras musulmana. *Estudios sobre Patrimonio, Cultura y Ciencias Medievales* 14: 367-380.
- TRILLO-SAN JOSÉ, C. 2006. El agua en al-Ándalus: teoría y aplicación según la cultura islámica. *Tecnología del Agua* 26, 271: 85-93.
- VALDECANTOS-DEMA, R. 1993. El castillo de Cardela en Ubrique, Provincia de Cádiz. *Estudios de Historia y de Arqueología Medievales* 9: 241-287.

RESEARCH ARTICLE

FOTOGRAMETRÍA MEDIANTE RPAS PARA EL RECONOCIMIENTO DE SITIOS PURUHAES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO GUANO, ANDES ECUATORIANOS

RPAS Photogrammetry for the Identification of Puruha Sites in the Guano River Micro-Basin, Ecuadorian Andes

Christiam Paúl Aguirre Merino,¹ Jorge Daniel Córdova Lliquin,¹ Edison Antonio Chango Agama,¹ José Fernando Esparza Parra,¹ Bolívar Filemon Galarza Rodríguez,² Edison Guillermo Mena Albarracín²

¹ Facultad de Recursos Naturales, Instituto de Investigación (IDI), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador; ² Dirección Zonal 3, Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador, Riobamba, Ecuador (✉ christiam.aguirre@esPOCH.edu.ec)

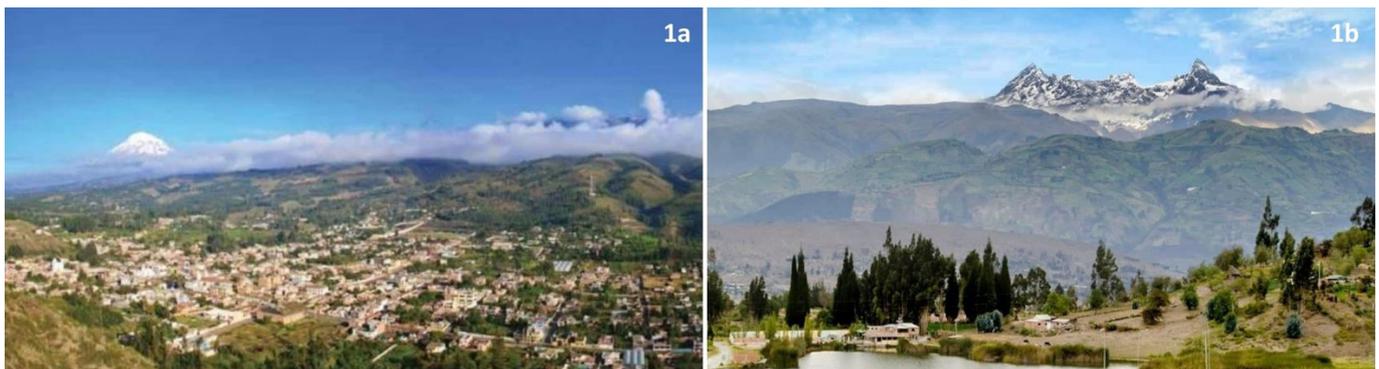


Figura 1. Vista panorámica de la microcuenca del río Guano. 1a) Microcuenca del río Guano con referencia del volcán Chimborazo hacia el noroeste. 1b) Microcuenca del río Guano con referencia del volcán El Altar hacia el sureste.

RESUMEN. Este artículo muestra el reconocimiento arqueológico de yacimientos prehispánicos inéditos pertenecientes a la cultura puruhá en la meseta de Lluishi (microcuenca del río Guano, Andes centrales del Ecuador), mediante la utilización de técnicas de fotogrametría RPAS («Remotely Piloted Aircraft System»). Los sitios identificados, que representan una importante variabilidad de contextos arqueológicos (domésticos, ceremoniales y viales), fueron reconocidos a través del registro de anomalías superficiales (formaciones o deformaciones) en los modelos digitales de elevaciones (MDE), siendo posteriormente identificados en el campo mediante prospecciones arqueológicas superficiales. Esto es así porque el espacio se halla estructurado por una disposición métrica y relacional de modificaciones y deformaciones donde las acciones sociales puruhaes (800-1530 AD) impregnaron consecuencias materiales con significado cultural.

PALABRAS CLAVE. Puruhá; arqueología andina; fotogrametría RPAS; reconocimiento arqueológico; Andes ecuatorianos.

ABSTRACT. This paper shows the archaeological survey of unpublished pre-Hispanic sites belonging to the Puruha culture in the Lluishi plateau (Guano River micro-basin, central Andes of Ecuador), by using RPAS (Remotely Piloted

Recibido: 26-5-2023. Aceptado: 8-6-2023. Publicado: 17-6-2023.

Aircraft System) photogrammetry techniques. The identified sites, which represent an important variability of archaeological contexts (domestic, ceremonial and road), were recognized through the recording of surface anomalies (formations or deformations) in digital elevation models (DEM), being subsequently identified in the field by means of surface archaeological surveys. This is so because the space is structured by a metric and relational disposition of modifications and deformations where Puruha social actions (AD 800–1530) impregnated material consequences with cultural significance.

KEYWORDS. *Puruha culture; Andean archaeology; RPAS photogrammetry; archaeological survey; Ecuadorian Andes.*

INTRODUCCIÓN

La fotogrametría se focaliza en la aplicación de tecnologías digitales tridimensionales basadas en el relevamiento de imágenes donde se toman fotografías de un mismo objeto desde diferentes ángulos y perspectivas y, a partir de ello, se reconstruyen modelos tridimensionales (Conte y Robledo 2020). La aplicación de estas tecnologías ha sido utilizada para elementos de visualización, reconocimiento, conservación y difusión del patrimonio arqueológico (Charquero 2016; Eisenbeiss y Zhang 2006; Remondino y Campana 2014). Esto es así porque los modelos digitales tridimensionales producen y transmiten datos que son indispensables para la interpretación de los sitios, objetos y/o contextos arqueológicos (Campana 2017; Herzog y Yépez 2016; Martínez 2002); generando presentaciones gráficas de alta calidad y con gran potencia informativa sobre las características volumétricas y propiedades geométricas de los sitios arqueológicos y todos sus componentes (Moyano 2017).

En el caso del reconocimiento de los yacimientos, la fotogrametría es una herramienta indispensable para la identificación y registro de posibles sitios en áreas con potencialidad arqueológica (Lerma *et al.* 2010; Ruiz *et al.* 2015). Para lo cual, la utilización de un equipo automatizado de fotografía de alta resolución, instalado en una unidad RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*), permite realizar secuencias fotográficas aéreas individuales (cenitales y oblicuas) del terreno, ortofotografías y modelos digitales de elevaciones (DEM) tridimensionales que integren texturas de alta resolución (Acosta *et al.* 2017; Fiorillo *et al.* 2015; Vilbig *et al.* 2020); cubriendo áreas extensas de estudio en tiempos relativamente cortos, optimizando recursos y transmitiendo un conjunto de datos más amplio para la interpretación de las anomalías superficiales (Brutto y Meli 2012; Gruen *et al.* 2012).

La microcuenca del río Guano, localizada en los Andes centrales del Ecuador (figura 1), es una región

en donde las sociedades prehispánicas puruhaes se desarrollaron culturalmente durante el Periodo de Integración (800-1530 DC) (INPC 2014); las mismas que fueron evidenciadas por excavaciones arqueológicas realizadas en varios sitios funerarios y uno habitacional hace más de 100 años (Jijón y Caamaño 1922, 1927a, 1927b). Antecedentes que, si bien son importantes para la interpretación de los contextos mortuorios de la cultura puruhá, constituyen una baja representatividad arqueológica para la visualización de otros sitios y contextos (sociales, económicos, políticos, ceremoniales, tecnológicos, etc.) (Ontaneda y Fresco 2002).

En ese sentido, el objetivo de este artículo es identificar, a través del uso de técnicas fotogramétricas RPAS, sitios arqueológicos de la cultura puruhá que se encuentren emplazados específicamente en la meseta de Lluisshi; pues la aplicación de aquellas determina anomalías superficiales (formación y/o deformación) localizadas en el espacio arqueológico que, al ser procesadas con un *software* especializado, permiten visualizar ciertas características volumétricas y propiedades geométricas de arquitecturas, estructuras y/o modificaciones antrópicas del terreno. Esto es así porque el espacio arqueológico se encuentra constituido por la estructura métrica y relacional de los cambios, modificaciones y transformaciones que la acción social y los procesos naturales generan en el espacio físico (Barceló *et al.* 2006); asumiendo que el espacio arqueológico no debe ser entendido como un contenedor sino como una dimensión espacio-temporal donde las consecuencias materiales de la acción social han reproducido materialidad con significado cultural.

CONTEXTO CRONOCULTURAL PURUHÁ EN LA MICROCUENCA DEL RÍO GUANO

Las investigaciones de Jijón y Caamaño (1922, 1927a y 1927b), focalizadas en la descripción tipológica de objetos cerámicos procedentes mayoritariamente de

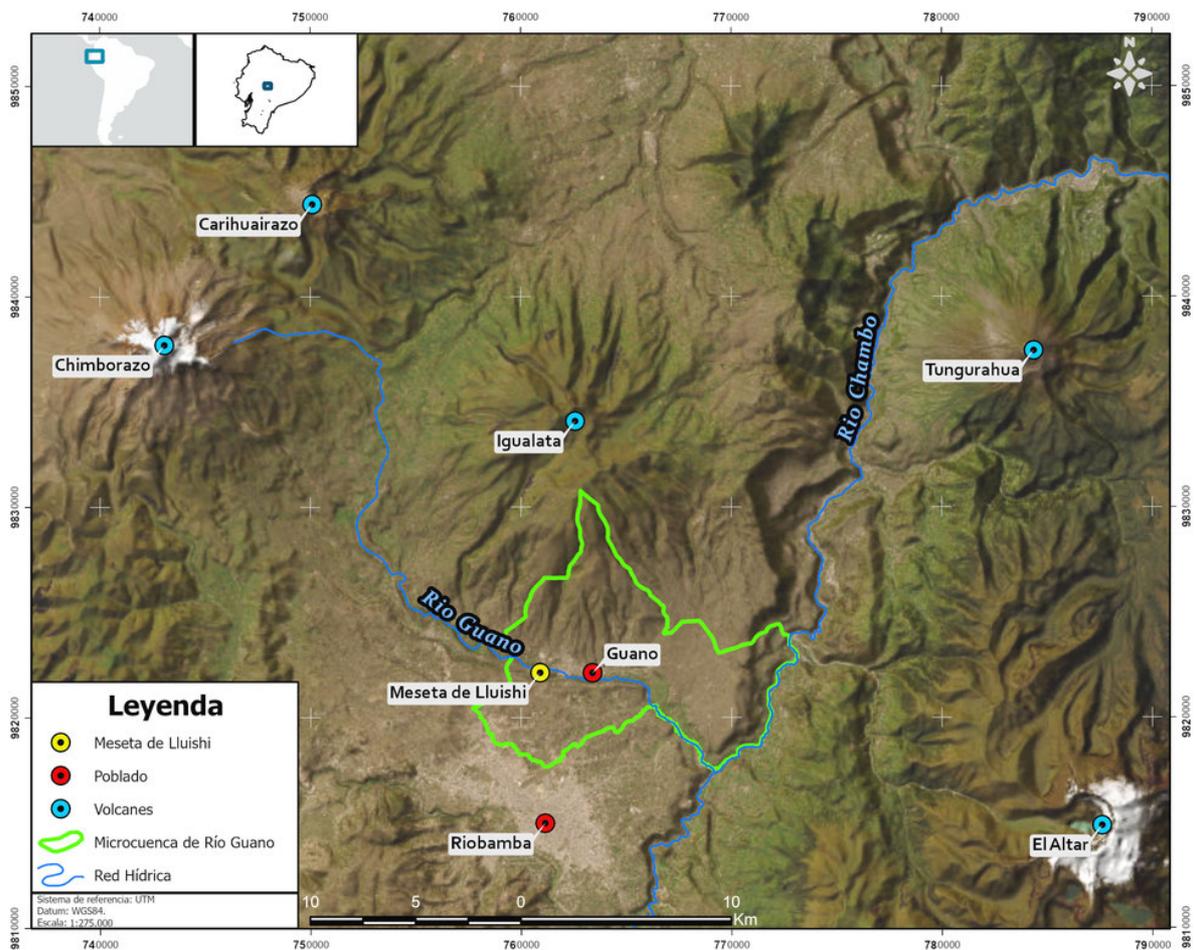


Figura 2. Localización de la meseta de Lluishi en la microcuenca del río Guano, Andes centrales del Ecuador.

contextos funerarios, permitieron la identificación de cinco fases cerámicas puruhaes dentro del Periodo de Integración: 1) la Tuncahuán presenta estilos policromados (blanco, rojo y negro) y pintura negativa (negra sobre rojo); 2) la Guano o San Sebastián muestra estilos decorativos con pintura negativa, incisión y plástica antropomorfa; 3) la Elén-Pata posee estilos de pintura negativa, incisión, pintura zonal enmarcada por líneas incisas y plástica (mangos antropomorfos, zoomorfos de gancho y/o garra de animal o protuberancias puntiagudas en hileras horizontales); 4) la Huavac exhibe estilos con pintura negativa, pintura roja en bandas, incisión y plástica (listones verticales y horizontales); 5) la Puruhá-Inca destaca por incluir el policromado y elementos tipológicos del estilo incaico.

ÁREA DE ESTUDIO

Geomorfológicamente, la microcuenca del río Guano se caracteriza por presentar vertientes inferiores y relieves localizados bajo los 3200 m s. n. m., que se en-

cuentran limitando con el inicio de una planicie de relleno volcánico-sedimentario del volcán Chimborazo (IEE 2012) (figura 2). Sobre esta planicie se encauza el río Guano, entre relieves volcánicos ondulados con colinas de tamaño medio, flujos de lava, *lahares* y llanuras de depósitos que, en ciertos lugares, han sido fuertemente erosionadas (*ibidem*).

Justamente, la meseta de Lluishi es producto de flujos de lavas originarias de la actividad volcánica del Chimborazo (IEE 2012), las cuales están constituidas por basalto y andesitas piroxénicas, porfidíticas y mesocráticas de grano fino (*ibidem*). Esta meseta alcanza un área de 79.63 ha, una altitud media de 2627 m s. n. m. y se encuentra delimitada por la quebrada del río Basacón y la del río Guano.

METODOLOGÍA

La investigación se estructuró en cinco fases:

1) Delimitación del área de estudio para el marcaje de los puntos de anclaje en la meseta de Lluishi. Esto



Figura 3. Fotogrametría mediante RPAS de la meseta de Lluishi. 3a) Planificación y ejecución de los vuelos fotogramétricos. 3b) Procesamiento de datos con *Agisoft Metashape*. 3c) Generación de productos cartográficos con *ArcGis Pro*.

Tabla 1. Registro de anomalías superficiales en la meseta de Lluishi.

| Código | Coordenadas UTM | | Altitud Msnm | Área / Longitud ha / m | Altura m | Anomalía superficial | Código del sitio |
|--------|-----------------|---------|--------------|------------------------|----------|----------------------|------------------|
| | X | Y | | | | | |
| A-1 | 761349 | 9822008 | 2643 | 0.16 ha | 5 | Formación | SH-05 |
| A-2 | 761193 | 9822028 | 2647 | 0.17 ha | 6 | Formación | SH-04 |
| A-3 | 760940 | 9822021 | 2662 | 0.34 ha | 10 | Formación | SC-03 |
| A-4 | 760736 | 9821903 | 2622 | 230 m | | Deformación | CA-02 |
| A-5 | 760547 | 9822125 | 2673 | 0.15 ha | 5 | Formación | SH-06 |
| A-6 | 760220 | 9822126 | 2661 | 0.13 ha | 4 | Formación | SH-07 |
| A-7 | 760863 | 9822451 | 2616 | 45 m | | Deformación | CA-01 |

fue realizado con equipos de geoposicionamiento de alta precisión SPECTRA, usando sistemas de posicionamiento global (GPS) en el sistema de referencias *Universal Transverse Mercator* (UTM) con el *datum World Geodetic System 1984* (WGS84) zona 17 sur.

2) Planificación y ejecución de los vuelos fotogramétricos, en donde se realizaron 20 vuelos para la obtención del material fotográfico de alta calidad. El dron utilizado fue un *Phantom 4 Pro V2* equipado con una cámara de 20 megapíxeles y una resolución de 4096 × 2160 en formato JPG. La programación del vuelo se realizó con el *software Pix4D*, configurándose parámetros como el tamaño del pixel (1.74 cm por pixel), ángulo de la cámara (45° y 90°), porcentaje de traslape de foto (50 %), paso de grilla (doble), altura (60.80 m GSD) y velocidad de vuelo (5.14 m/s) (figura 3).

3) Procesamiento de datos con el *software Agisoft Metashape*, en donde se obtuvo una nube de puntos densa con 12.923532 puntos (figura 3). Posteriormente, se efectuó la clasificación de esta nube para retirar elementos como la vegetación alta, la vegetación mediana y la infraestructura.

4) Generación de productos cartográficos mediante el *software ArcGis Pro* para la obtención de la ortofotografía, el modelo digital de elevaciones (MDE) y las curvas de nivel (figura 3). Los MDE permitieron la presentación selectiva de distintos tipos de relieve, los cuales junto con la ortofoto ofrecieron información precisa sobre la presencia de discontinuidades superficiales (formación y deformación) en la meseta de Lluishi. Para una mejor visualización de los resultados del MDE, se configuraron varias tramas de coloración y sombreado, siendo el efecto de sombras multidireccional con un

factor de altura doble el que permitió discriminar de manera óptima las anomalías superficiales.

5) El reconocimiento de las evidencias arqueológicas en cada anomalía superficial se realizó mediante prospecciones superficiales intensivas. El material cultural recuperado (N = 3230 fragmentos) fue almacenado en fundas de polietileno para su posterior análisis en el Laboratorio de Arqueología de la ESPOCH, en donde se procedió al lavado, clasificación, codificación y determinación de los estilos cerámicos puruhaes.

REGISTRO DE LAS ANOMALÍAS SUPERFICIALES

En la tabla 1 y la figura 4 se presenta el registro de las anomalías superficiales identificadas en la meseta de Lluishi a través del modelo digital de elevaciones (MDE).

Anomalía A-1 (Sitio SH-05)

El sitio se localiza en el sector sureste de la meseta de Lluishi, colindando con la quebrada del río Basacón. Se trata de una colina de origen volcánico cuya cima, costados y base presentan evidencias materiales (cerámica y lítica) en alta densidad asociadas a contextos domésticos puruhaes (figura 5).

Anomalía A-2 (Sitio SH-04)

El sitio se ubica en el flanco sur de la meseta de Lluishi, colindando con la quebrada del río Basacón. Se trata de una colina de origen volcánico cuya cima, costados

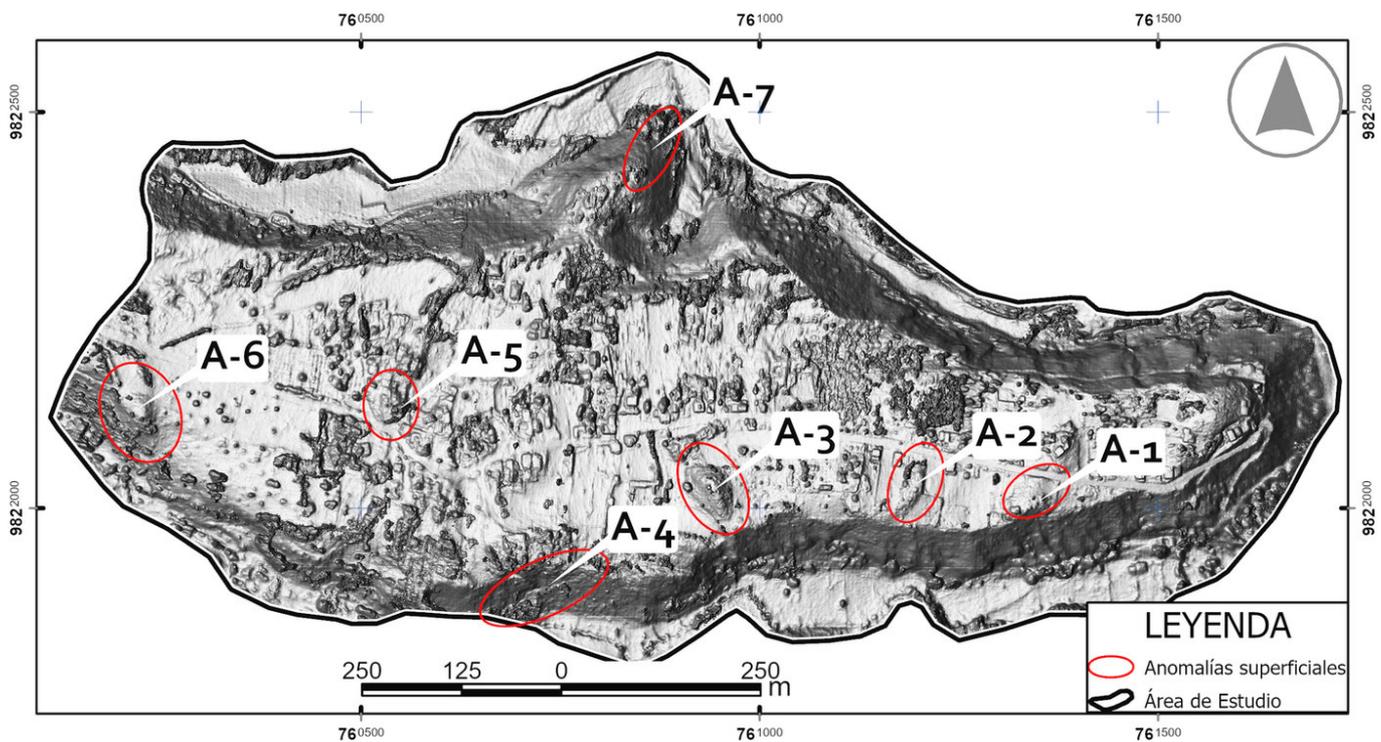


Figura 4. Registro de anomalías superficiales en la meseta de Lluishi mediante la visualización multidireccional de sombras del modelo digital de elevaciones (MDE).

y base presentan evidencias materiales (cerámica y lítica) en alta densidad asociadas a contextos domésticos puruhaes (figura 5). En el costado norte se registró una alineación de rocas volcánicas (7 m de largo) que ascienden desde la base hacia la cima de la colina, mientras que en el sector suroeste de la cima se detectaron evidencias de una estructura circular de roca andesítica a manera de un bohío habitacional.

Anomalía A-3 (Sitio SC-03)

Este sitio se sitúa en el flanco sur de la meseta de Lluishi, colindando con la quebrada del río Basacón. Se trata de una colina volcánica cuya cima y lados han sido modificados antrópicamente (figura 5). En las prospecciones se registraron materiales puruhaes (cerámicos y líticos) en gran abundancia en la base del sitio. En los lados norte y noroeste se evidenciaron estructuras de muros de piedra (3.5 × 0.85 m) y, en la cima, se halló un petroglifo compuesto por dos discos circulares.

Anomalía A-4 (Sitio CA-02)

La anomalía A-4 permitió la identificación de un camino prehispánico emplazado en el flanco sur de la meseta de Lluishi, la cual conduce a la quebrada del río

Basacón (figura 5). El camino presenta una superficie uniforme construida con rocas volcánicas basálticas, cuyo lado regular se encuentra hacia la parte superior de la calzada. El camino tiene una anchura de 1 m y, en zonas de pendiente, se reduce a 0.80 m, distinguiéndose estructuras como muros de contención (50 cm de ancho × 80-120 cm de alto) y escalinatas fabricadas con el mismo afloramiento rocoso.

Anomalía A-5 (Sitio SH-06)

El sitio se localiza en el sector oeste de la meseta de Lluishi. Se trata de una colina de origen volcánico cuya cima, costados y base presentan evidencias materiales puruhaes (cerámica y lítica) de uso doméstico en baja densidad (figura 5). En los costados sur y oeste de la colina se registró un conjunto de muros de piedra que bordea toda la cima de la colina, los cuales están contruidos con rocas andesíticas y sin argamasa.

Anomalía A-6 (Sitio SH-07)

El sitio se localiza en el sector suroeste de la meseta de Lluishi, colindando con la quebrada del río Basacón. Se trata de una colina de origen volcánico emplazada sobre un terreno de topografía plana (figura 5).

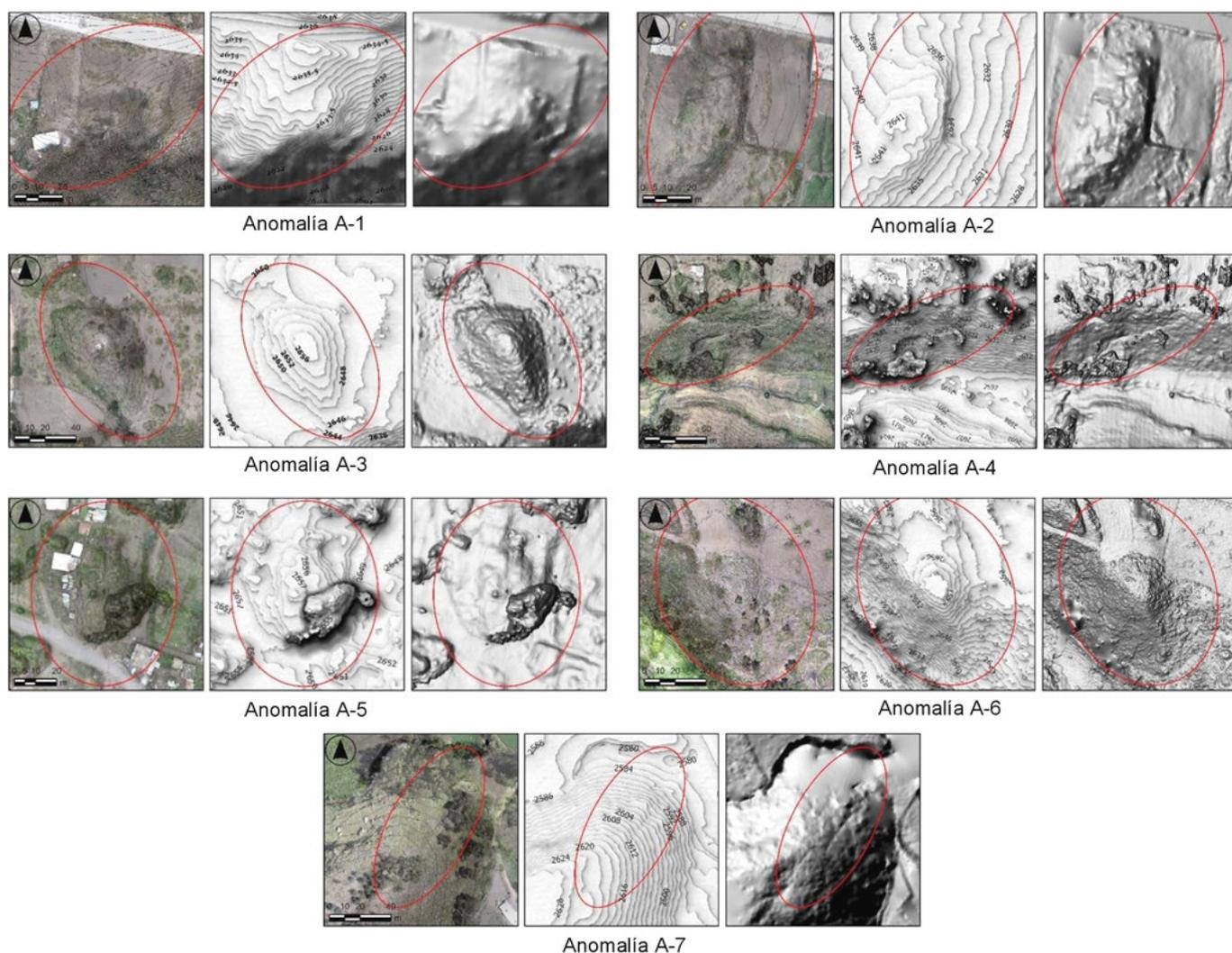


Figura 5. Registro de anomalías superficiales en la meseta de Lluishi mediante la visualización multidireccional en ortofotografías, curvas de nivel y MDE.

Las prospecciones posibilitaron el registro de materiales puruhas cerámicos y líticos en alta densidad, entre los cuales destacan los de uso doméstico, como metales y manos de moler.

Anomalía A-7 (Sitio CA-01)

La anomalía A-7 permitió la identificación de una caminería prehispánica emplazada en el flanco norte de la meseta de Lluishi, la cual conduce a la quebrada del río Guano (figura 5). La caminería presenta una superficie uniforme construida con rocas volcánicas basálticas, cuyo lado regular se encuentra hacia la parte superior de la calzada. Este camino posee un ancho de 1 m y, en zonas de pendiente, se reduce a 0.70, distinguiéndose estructuras como muros laterales (50 cm de ancho \times 60-80 cm de alto) y escalinatas fabricadas con el mismo afloramiento rocoso.

DISCUSIÓN

La aplicación de técnicas fotogramétricas con el uso de RPAS permitió la identificación de siete anomalías superficiales en el área de estudio (tabla 1 y figuras 4-5); siendo las anomalías de formación las más recurrentes ($N = 5$) frente a las de deformación ($N = 2$), visualizando con ello características volumétricas de ciertas modificaciones y transformaciones en el espacio físico de la meseta de Lluishi.

Estas discontinuidades denotan una importante variabilidad arqueológica con sus respectivas localizaciones y relaciones espaciales, puesto que se reconocieron cuatro sitios domésticos, uno ceremonial y dos caminerías (figura 6).

Justamente, la disposición y distribución de los yacimientos en un determinado espacio arqueológico pone de manifiesto no solo la localización de ciertos

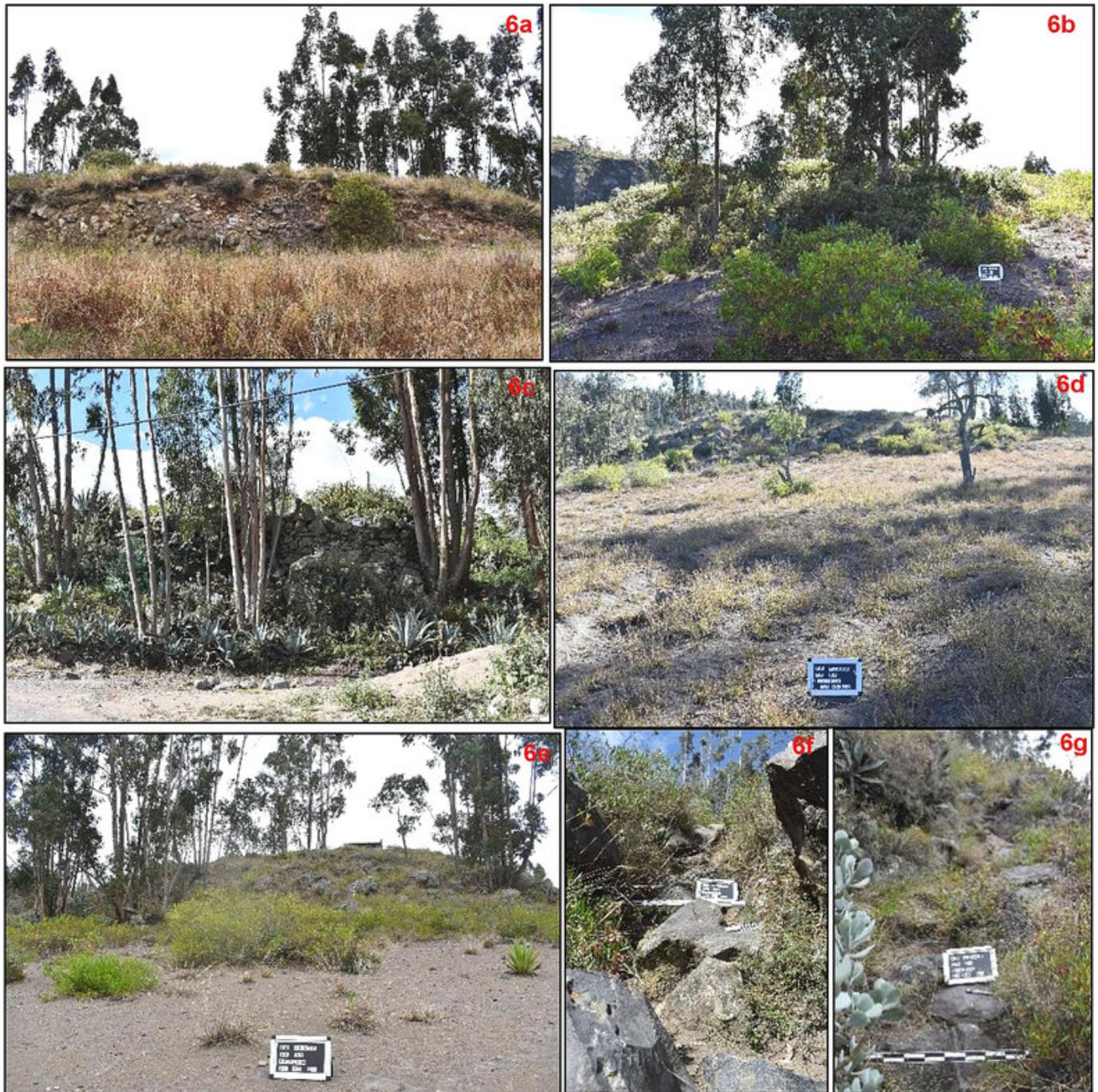


Figura 6. Reconocimiento de los sitios prehispánicos en la meseta de Lluishi mediante prospecciones superficiales. 6a) Sitio SH-04. 6b) Sitio SH-05. 6c) Sitio SH-06. 6d) Sitio SH-07. 6e) Sitio SC-03. 6f) Sitio CA-01. 6g) Sitio CA-02.

sitios, sino también la configuración de distintas áreas sociales donde se materializaron tareas específicas o un conjunto de actividades relacionadas (Verhagen 2018). Las evidencias de contextos domésticos, ceremoniales y de circulación vial en la meseta de Lluishi sugieren la presencia de una ocupación puruhá significativa en esta localidad durante el Periodo de Integración.

En el caso de los sitios domésticos (SH-05, SH-04, SH-06, SH-07), estos se encuentran emplazados en las áreas contiguas de las pequeñas colinas de origen vol-

cánico localizadas en el sector sur de la meseta de Lluishi (figura 4); revelando un patrón de asentamiento disperso caracterizado por una distribución lineal junto a la quebrada del río Basacón y una asociación a estas discontinuidades superficiales naturales.

La ocupación de esos espacios como sitios domésticos es evidenciada por el registro arqueológico de fragmentos cerámicos de las fases cerámicas puruhaes de Guano, Elén-Pata y Puruhá-Inca (ollas trípodes, cuencos trípodes y cántaros), líticos (pulidores, metates y



Figura 7. Evidencias materiales puruhaes registradas en los sitios arqueológicos. 7a) Cerámica del sitio doméstico SH-04. 7b) Cerámica y lítica del sitio doméstico SH-07. 7c) Petroglifo del sitio ceremonial SC-03. 7d) Fragmento antropomorfo de la fase cerámica de Guano o San Sebastián. 7e) *Podo* con protuberancia plástica de la fase Elén-Pata. 7f) Clavija de aríbalo de la fase cerámica Puruhá-Inca.

manos de moler) y estructuras circulares con muros de piedra (figura 7).

Respecto al sitio ceremonial (SC-03), este se halla emplazado en la colina de origen volcánico con mayor altura (10 m) de la meseta de Lluishi (figura 4); evidenciándose una adaptación, modificación y transformación de su espacio físico para dotar a este elemento natural de significados y símbolos culturales puruhaes. Esto es visible no solo por los materiales culturales registrados en el sitio (cerámica de las fases Guano, Elén-Pata y Puruhá-Inca, petroglifo y muros de piedra dispuestos en los costados) (figura 7), sino también por la apropiación simbólica del paisaje de la microcuenca del río Guano; puesto que desde este punto la visibilidad de esa meseta se extiende a los elementos más significativos del paisaje, como son los volcanes Chimborazo, Carihuairazo, Igualata, Tungurahua y Altar (figura 2). Lo cual corrobora la ocupación social prehispánica de este espacio como un sitio ceremonial y de ritualidad.

Relaciones que no solamente expresan el propio papel social de los seres humanos con respecto a su espacio físico, sino que, en el caso de las sociedades andinas como las puruhaes, también implican una construcción subjetiva del espacio en relación al nevado Chimborazo (Paz 1992; Yépez 2017; Sarmiento *et al.* 2022); donde los agentes modeladores intervinientes exceden a aquellos, involucrando la asociación coevolutiva no humana de elementos naturales como montañas, volcanes, nevados, etc. (Aguirre *et al.* 2023; González-Ruibal 2017).

En cuanto a las caminerías (CA-01 y CA-02), estas se localizan en cada uno de los flancos este y oeste de la meseta de Lluishi, conectando a esta unidad geomorfológica con los ríos Basacón y Guano (figura 4). Ambos caminos muestran el mismo patrón constructivo conformado por una calzada, escalinatas, muros de contención y/o muros laterales fabricados con las rocas talladas del mismo afloramiento rocoso; convirtiéndose

estos caminos en la primera red vial prehispánica registrada en la microcuenca del río Guano.

CONSIDERACIONES FINALES

Después de cien años, el reconocimiento de nuevos sitios puruhaes en la microcuenca del río Guano ha sido posible mediante el uso de tecnologías fotogramétricas con RPAS. La investigación ha detallado una metodo-

logía que permite tanto la identificación de sitios como el reconocimiento de la variabilidad arqueológica en áreas de ocupación social prehispánica de los Andes centrales del Ecuador.

El siguiente paso será realizar investigaciones focalizadas en prospecciones geofísicas y excavaciones arqueológicas que permitan corroborar la tipología de los contextos arqueológicos identificados en este estudio, así como determinar las secuencias ocupacionales prehispánicas en cada uno de los sitios registrados.

Agradecimientos

La investigación fue posible gracias al financiamiento de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ESPOCH (Resolución 471.CP.2021), a la Autorización n.º DAAPPS-INPCZ3-06-2022 del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador, al apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guano y a los habitantes de la meseta de Lluishi.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, G.; E. MCCLUNG; G. JIMÉNEZ; V. H. GARCÍA. 2017. El empleo de fotogrametría mediante vehículos aéreos no tripulados (VANT/dron) como herramienta de evaluación del patrimonio en riesgo: chinampas arqueológicas de Xochimilco. *Revista Española de Antropología Americana* 47: 185-197.
- AGUIRRE, C. P.; R. PIQUÉ; L. N. PARRA; V. A. GUAMÁN; W. O. VALDEZ. 2023. The Archeological Landscape of the Chanchán Basin and Its Agroecological Legacies for the Conservation of Montane Forests in the Western Foothills of the Ecuadorian Andes. *Land* 12, 1: 192. <<https://doi.org/10.3390/land12010192>>.
- BARCELÓ, J. A. ; A. MAXIMIANO; O. VICENTE. 2006. La multidimensionalidad del espacio arqueológico: teoría, matemáticas y visualización. En *La Aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*, pp. 29-40. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- BRUTTO, M. L.; P. MELI. 2012. Computer Vision Tools for 3D Modelling in Archaeology. *International Journal of Heritage in the Digital Era* 1, 1_suppl: 1-6. <<https://doi.org/10.1260/2047-4970.1.0.1>>.
- CAMPANA, S. 2017. Drones in Archaeology. State-of-the-art and Future Perspectives. *Archaeological Prospection* 24, 4: 275-296. <<https://doi.org/10.1002/arp.1569>>.
- CHARQUERO, A. M. 2016. Práctica y usos de la fotogrametría digital en arqueología. *Dama* 1: 139-157. <<https://doi.org/10.14198/dama.2016.1.10>>.
- CONTE, B.; A. ROBLEDO. 2020. Aplicación de tecnologías 3D en sitios arqueológicos del valle de Ongamira, Córdoba, Argentina. Fotogrametría en excavaciones y morteros arqueológicos. *Revista del Museo de Antropología* 13, 1: 273-280. <<https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23900>>.
- EISENBEISS, H.; L. ZHANG. 2006. Comparison of DSMs generated from mini UAV imagery and terrestrial laser scanner in a cultural heritage application. *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 36, 5: 90-96. <<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000158047>>.
- FIORILLO, F.; B. JIMÉNEZ; F. REMONDINO; S. BARBA. 2013. 3D Surveying and modelling of the Archaeological Area of Paestum, Italy. *Virtual Archaeology Review* 4, 8: 55-60. <<https://doi.org/10.4995/var.2013.4306>>.
- GONZÁLEZ-RUIBAL, A. 2017. Etnoarqueología, arqueología etnográfica y cultura material. *Complutum* 28, 2: 267-283.
- GRUEN, A.; Z. ZHANG; H. EISENBEISS. 2012. UAV photogrammetry in remote areas: 3D modeling of Drapham Dzong, Bhutan. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 39, B1: 375-379.
- HERZOG, I.; A. YÉPEZ. 2016. The impact of the DEM on archaeological GIS studies. A case study in Ecuador. En *Proceedings of the 20th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies 2015*. Viena.

- INSTITUTO ESPACIAL ECUATORIANO [IEE]. 2012. *Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional. Escala 1:25000*. Ecuador.
- INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL [INPC]. 2011. *Instructivo para fichas de registro e inventario del patrimonio cultural arqueológico*. Quito.
- JIJÓN Y CAAMAÑO, J. 1922. Puruhá. *Boletín de la Academia Nacional de Historia* 5, 12-14: 205-291. Quito.
- JIJÓN Y CAAMAÑO, J. 1927a. *Puruhá: contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia de Chimborazo de la República del Ecuador*. Vol. 1. Quito: Tipografía y Encuadernación Salesianas.
- JIJÓN Y CAAMAÑO, J. 1927b. *Puruhá: contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia de Chimborazo de la República del Ecuador*. Vol. 2. Quito: Tipografía y Encuadernación Salesianas.
- LERMA, J. L.; S. NAVARRO; M. CABRELLES; V. VILLAVARDE. 2010. Terrestrial laser scanning and close range photogrammetry for 3D archaeological documentation: the Upper Palaeolithic Cave of Parpalló as a case study. *Journal of Archaeological Science* 37, 3: 499-507. <<https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.10.011>>.
- MARTÍNEZ, A. 2022. Fotogrametría en la generación del modelo digital de un terreno mediante drones. *Revista Ingeniería* 6, 14: 124-139. <<https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v6i14.94>>.
- MOYANO, G. 2017. El uso de fotogrametría digital como registro complementario en arqueología. Alcances de la técnica y casos de aplicación. *Comechingonia* 21, 2: 333-350. <<https://doi.org/10.37603/2250.7728.v21.n2.26789>>.
- ONTANEDA, S.; A. FRESCO. 2002. *Museo regional de Riobamba*. Quito: Museo Nacional del Banco Central del Ecuador.
- PAZ, J. 1992 [1582]. Relación del pueblo de San Andrés de Xunxi, provincia de Riobamba. En *Relaciones histórico-geográficas de la Audiencia de Quito (siglo XVI-XIX)*, t. 1, pp. 319-331. Quito. Ed. Abya Yala.
- REMONDINO, F.; S. CAMPANA, EDS. 2014. *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage: Theory and Best Practices*. BAR International Series 2598. Oxford: Archaeopress.
- RUIZ, J. Á.; D. GALLEGRO; C. PEÑA; J. M. MOLERO; A. GÓMEZ. 2015. Fotogrametría aérea por dron en yacimientos con grandes estructuras. Propuesta metodológica y aplicación práctica en los castillos medievales del Campo de Montiel. *Virtual Archaeology Review* 6, 13: 5-19.
- SARMIENTO, F.; R. CHÁVEZ; C. P. AGUIRRE; J. ABRAMS. 2022. Desarrollo sustentable y regenerativo de los paisajes socioecológicos de montaña: Montología del Chimborazo como referente insigne del cambio global. *Antropologías del Sur* 9, 17: 121-145.
- VERHAGEN, P. 2018. Spatial Analysis in Archaeology: Moving into New Territories. En *Digital Geoarchaeology: New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research*, pp. 11-25. Springer.
- VILBIG, J. M.; V. SAGAN; C. BODINE. 2020. Archaeological surveying with airborne LiDAR and UAV photogrammetry: A comparative analysis at Cahokia Mounds. *Journal of Archaeological Science: Reports* 33: 102509. <<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102509>>.
- YÉPEZ, A. 2017. Las huacas del volcán Chimborazo (Ecuador) y sus relaciones de visibilidad con santuarios de altura prehispánicos. *Anthropos* 112, 1: 127-152.

RESEARCH REPORT

**EXPLORACIÓN DE LA PIEDRA EN LA PROTOHISTORIA
IBÉRICA: ANÁLISIS FTIR EN LA SIERRA DE
ALCARAZ (ALBACETE, ESPAÑA)**

*Stone Exploitation in Iberian Protohistory: FTIR Analysis
from the Sierra de Alcaraz, Albacete, Spain*

Arturo García-López,¹ Alberto Dorado Alejos,² Jesús Moratalla Jávega³

¹ Grupo de Investigación PROMETEO (HUM-143), Universidad de Granada; Centro de Estudios de Arqueología Bastetana (✉ garcialopezart@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8625-7824>); ² Laboratorio de Arqueometría, Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada (✉ doradoalejos@ugr.es, <https://orcid.org/0000-0003-0351-7550>);

³ Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico; Departamento de Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Filología Griega y Filología Latina, Universidad de Alicante (✉ jesus.moratalla@ua.es, <https://orcid.org/0000-0003-0227-6150>)

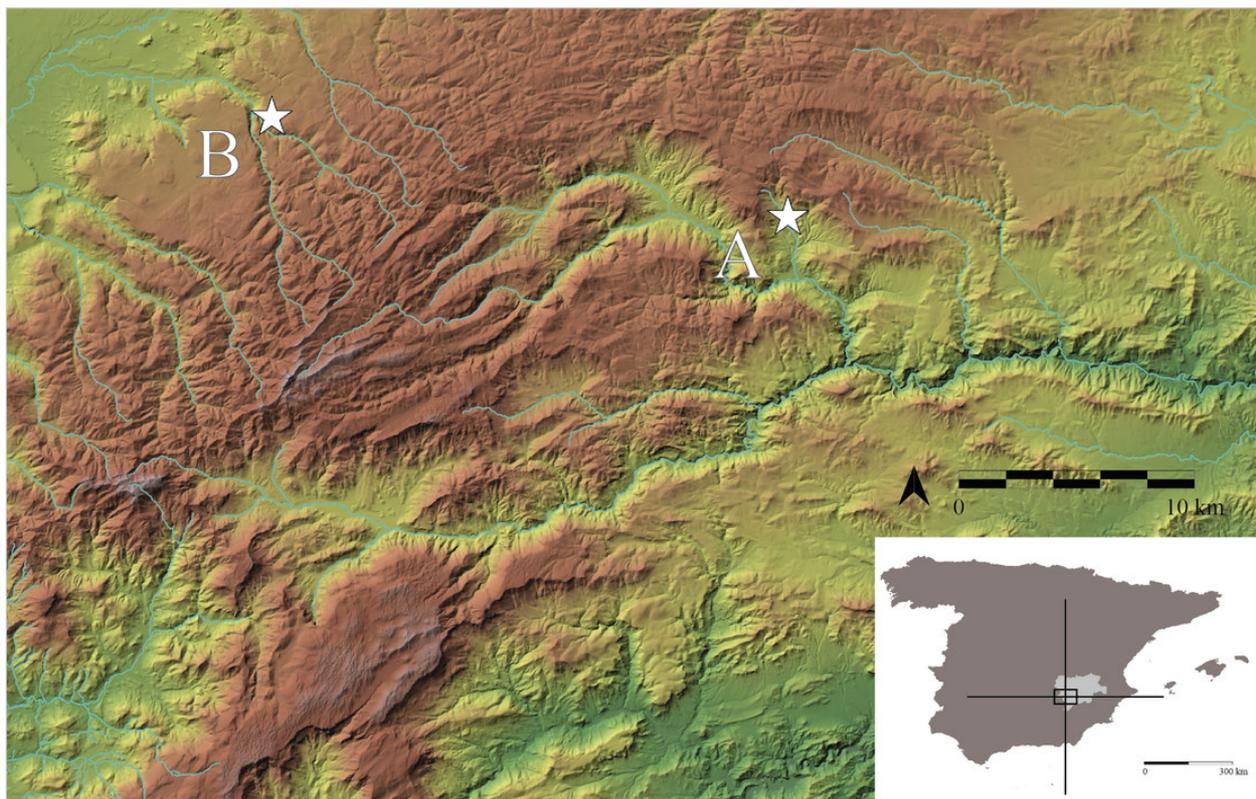


Figura 1a. Área de trabajo y localización de los enclaves estudiados: Los Cucos (A) y cantera (B).

RESUMEN. *Se presentan nuevos datos sobre la explotación de la piedra con fines constructivos en la protohistoria del sudeste de la península ibérica, concretamente del yacimiento de Los Cucos (Bogarra, Albacete) y una posible cantera de aprovisionamiento. Este estudio pretende conectar los inéditos datos arquitectónicos con la aplicación del análisis mediante infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR).*

Recibido: 5-6-2023. Aceptado: 15-6-2023. Publicado: 23-6-2023.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Andrés María Adroher Auroux & Fernando Prados Martínez. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <https://n2t.net/ark:/49934/301>. <http://purl.org/aia/5114>.

PALABRAS CLAVE. *Protohistoria; cultura ibérica; cantería antigua; trabajo de la piedra.*

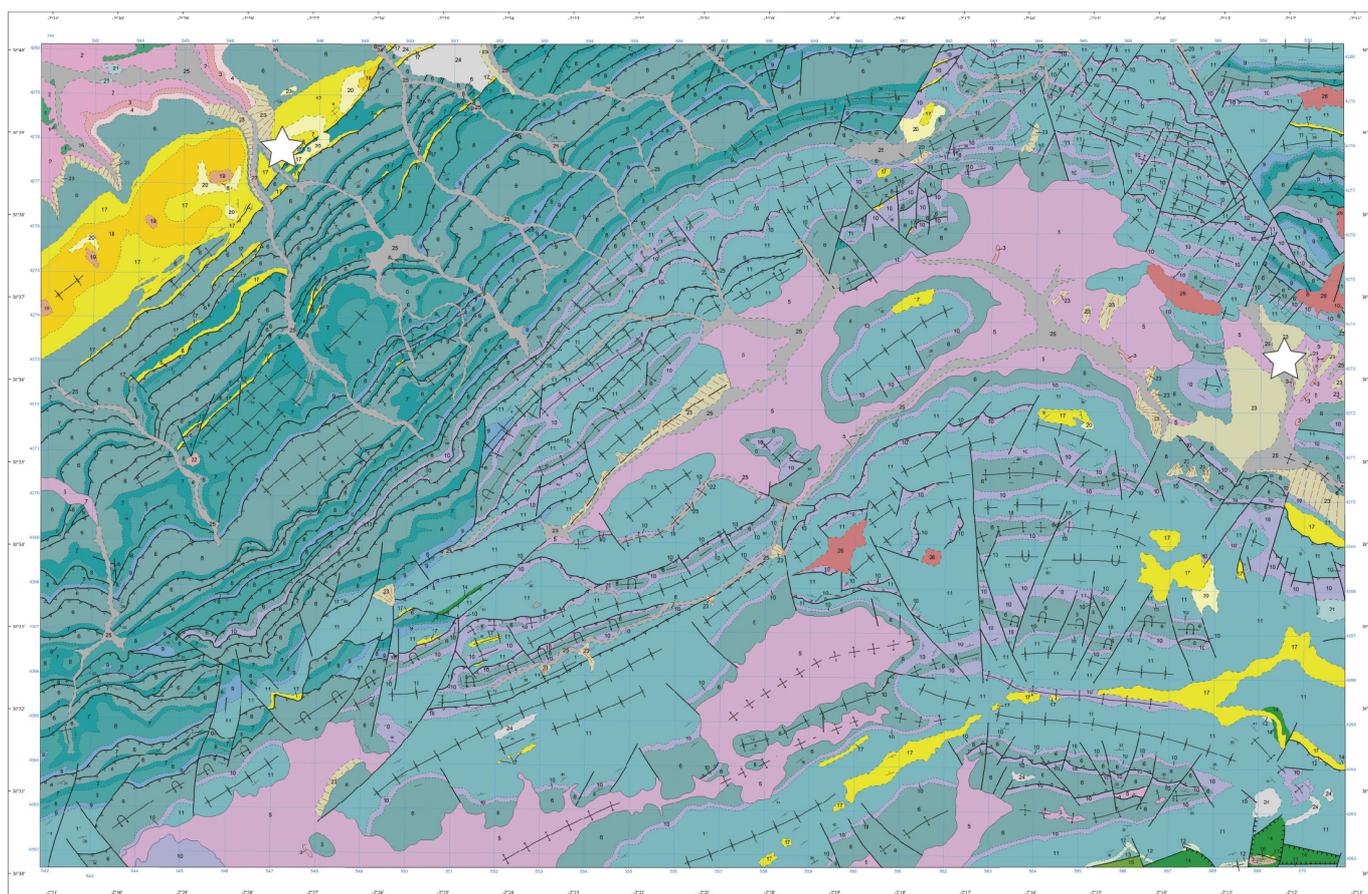
ABSTRACT. *We present new data on the exploitation of stone for construction purposes in the protohistory of the southeast of the Iberian Peninsula, specifically from the site of Los Cucos (Bogarra, Albacete) and a possible supply quarry. This study aims to connect the unpublished architectural data with the application of Fourier transform infrared analysis (FTIR).*

KEYWORDS. *Protohistory; Iberian culture; ancient stone masonry; stonework.*

INTRODUCCIÓN

La manifestación escultórica se erige como uno de los elementos más particulares de la cultura ibérica, sociedad protohistórica en el abanico mediterráneo de la península ibérica. No solo representa interesantes escenas de la aristocracia o de seres fantásticos, sino que los contextos arqueológicos a los que queda asociada re-

miten exclusivamente a ámbitos funerarios o culturales paisajísticos. Sin embargo, pese a la gran información en términos productivos que puede ofrecer, su innegable valor artístico ha derivado en una investigación que desde fines del s. XIX ha orbitado casi de forma exclusiva en torno al estudio estilístico. No obstante, los últimos años han visto nacer un interesante cambio de rumbo del objetivo cognitivo hacia la óptica producti-



1 Cuarcitas, grauvacas y pizarras, 2 Brechas, arcillas, arenas y calizas, 3 Areniscas y arcillas. En Bogarra calizas y dolomias con Miophorias, 4 Arcillas y margas yesíferas, 5 Indiferenciado, 6 Dolomias microcristalinas y carniolas, 7 Margas y arcillas con niveles dolomíticos, 8 Calizas y dolomias, a veces oolíticas, 9 Margas y arcillas, 10 Margas y arcillas con nivel medio dolomítico, 11 Calizas con niveles oolíticos y/o dolomias, 12 Calizas nodulosas rosas y margocalizas y arcillas, 13 Calizas oolíticas, 14 Arenas y margas, 15 Dolomias arcillosas y arcillas dolomíticas, 16 Calizas blancas, 17 Calcarentitas bioclásticas (molosas) y calizas de briozoos, 18 Limos y arenas blancas, 19 Calcarentitas bioclásticas y arenas, 20 Conglomerados cuarcíticos, 21 Terrazas y aluviones antiguos, 22 Travertinos, 23 Coluviones y conos de deyección, 24 Arcillas de descalcificación y eluviones, 25 Aluviones y terrazas recientes, 26 Indiferenciado



Figura 1b. Área de trabajo y localización de los enclaves estudiados: Los Cucos (A) y cantera (B).

va, ora la talla de la pieza ora la explotación de la materia prima (Chapa *et al.* 2018; Rouillard *et al.* 2020).

Uno de nuestros casos de estudio en el sudeste peninsular, motor de las actividades arqueológicas que en la actualidad desarrollamos en la sierra de Alcaraz (figura 1), es el conjunto de las esfinges de Haches, un altorrelieve completo (figura 2-B) y parte de un segun-

do que conforman una pareja de estos animales fantásticos descubiertos de forma fortuita en 1947 en la zona conocida como Los Cucos (Bogarra, Albacete). Se fechan, al calor de criterios estilísticos, entre fines del s. VI e inicios del V a. C. y se interpretan como parte de una estructura arquitectónica turriforme (García-López 2022: 65-66).

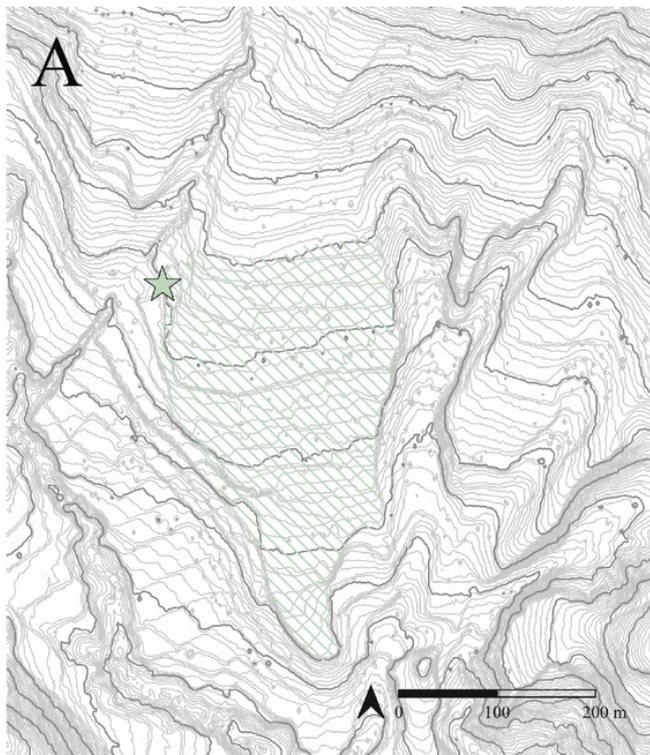


Figura 2. Yacimiento de Los Cucos (A), esfinge de Haches (B) y sillar muestreado (C).

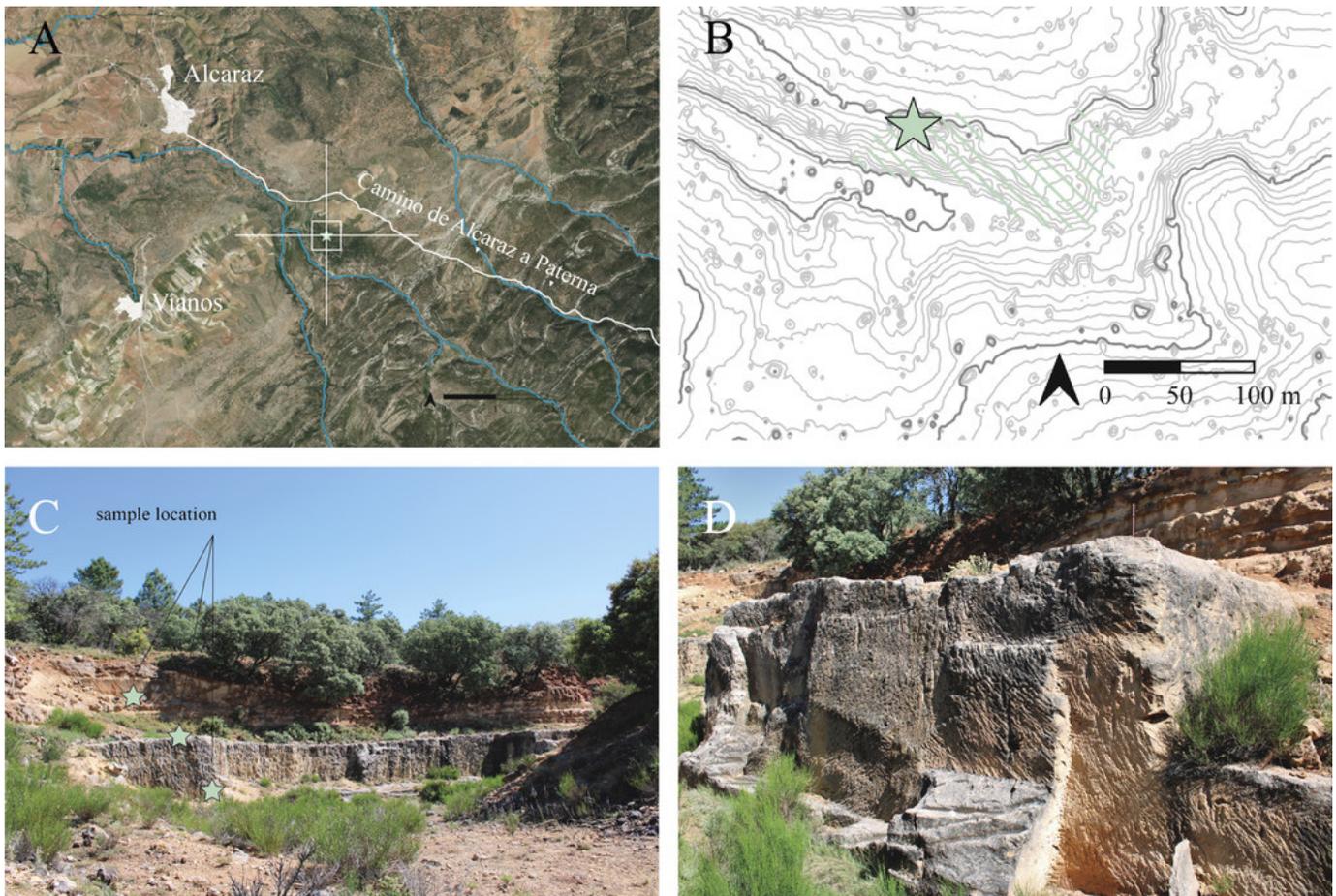


Figura 3. Cantera de Loma de Piqueras y frentes de extracción.

Las prospecciones arqueológicas realizadas en 2021 depararon el registro de un interesante conjunto de sillares, molduras y otros elementos tallados que posibilitan imaginar un paisaje monumental posiblemente funerario que, dado el volumen de materiales en superficie, debió de exigir un importante esfuerzo constructivo.

La necesidad de mirar hacia los aspectos y gestos que definen la producción y la talla escultóricas en época ibérica motivó preguntarse de dónde procedía la piedra de los bloques documentados.

El análisis macroscópico de la práctica totalidad de los bloques tallados, incluidas las esfinges de Haches, sugería una roca arenisca o calcarenita de grano fino que no existe en el entorno inmediato, donde se materializa un sustrato geológico conformado principalmente por calizas y margas; siendo este uno de los factores que inducen a pensar en que formasen parte de una misma estructura.

Los pequeños focos de roca calcarenítica más próximos, en el valle del río Mundo, se encontraban en zonas muy escarpadas, de difícil acceso y con pendientes

que impedirían el adecuado traslado de los bloques hasta Los Cucos (figura 1). Alejando ligeramente nuestra búsqueda al corazón de la sierra de Alcaraz, pudimos localizar una cantera abandonada en la zona conocida como Loma de Piqueras, al norte del paraje de Los Batanes (Alcaraz, Albacete) (figura 3-A).

A fecha de hoy, dicha cantera se encuentra en un coto de caza privado, lo cual, sumado al abandono de la explotación y la cobertura vegetal, no permite percibir la totalidad del conjunto. No obstante, atendiendo a la ortofotografía histórica del *Vuelo Americano B* (1956-1957), calculamos una extensión aproximada de 0,2 ha.

Distinguimos en ella un frente abierto mecánicamente a fines del siglo XX (figura 3-C) y, junto a este, una serie de puntos de extracción que, por su disposición en grada o escalonada (figura 3-D), podrían remitir a momentos antiguos como los documentados en las canteras ilicitanas de Ferriol (Elche, Alicante) (Rouillard *et al.* 2020) o las insulares de Son Catlar (Ciutadella, Menorca) (García-López y Prados Martínez 2022), ambas propuestas como protohistóricas. Otros frentes, con otra disposición y organización de los puntos de extrac-

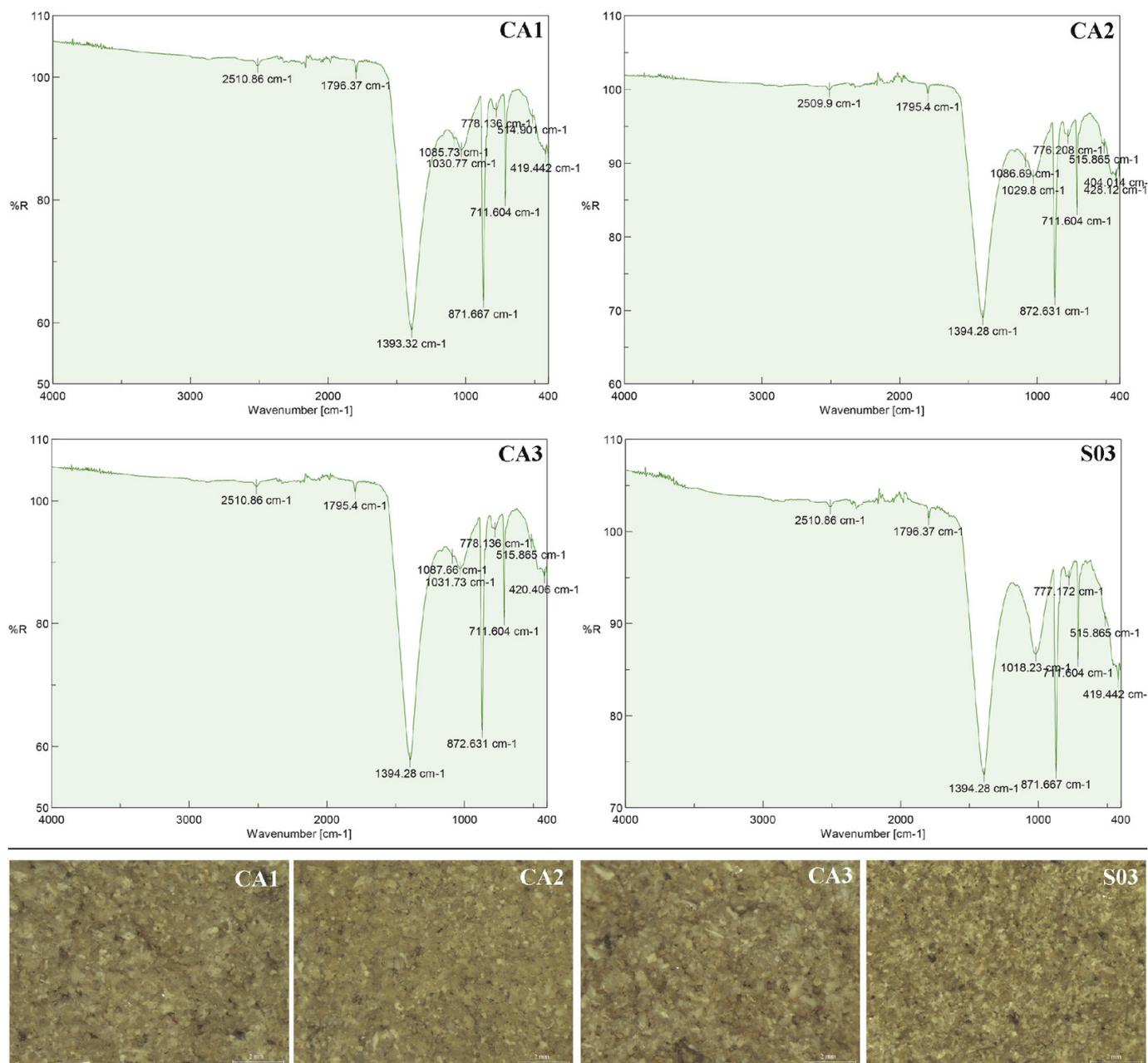


Figura 4. Arriba, resultados espectroscópicos mediante FTIR de las muestras de materias primas obtenidas de la cantera (CA1, CA2 y CA3) y la muestra del sillar (S03). Abajo, fotografía de detalle de las muestras analizadas.

ción, podrían adscribirse a época medieval y renacentista, momento en el que la inmediata villa de Alcaraz se alza como cabeza de alfoz castellano en el cual se materializa una importante actividad constructiva y arquitectónica monumental de la mano de Andrés de Vandelvira (Petrel 2006).

RESULTADOS ANALÍTICOS

Para la identificación de las rocas, se ha procedido a un análisis mediante infrarrojos por transformada de

Fourier (FTIR). Se empleó para ello un espectrómetro *Jasco 4700* con un módulo de reflectancia total atenuada (ATR) para obtener un total de 50 mediciones por muestra, entre 400 y 4000 cm^{-1} . Las fotografías de detalle se practicaron mediante una lupa estereoscópica *Leica M80* con cámara *EZ-350*, un objetivo de 0,5 aumentos y oculares de 10 \times , complementado por un zoom modelo *Factor Zoom* y el software de adquisición de datos *LAS Interactive Measurement module v.4* de *Leica*.

Macroscópicamente, apenas pueden observarse diferencias entre las muestras analizadas, es decir, entre la muestra tomada de uno de los bloques de piedra are-

nosa de Los Cucos (S03) (figura 2-C), que parece ostentar un retallado redondeado posiblemente decorativo en una de sus caras, y aquellas procedentes de la cantera (CA1, CA2 y CA3) (figura 3). Se observa así una amalgama de pequeños cristales de cuarzo y calcita de tonos blanquecinos y amarillentos que conforman la roca —que identificamos como calcarenita—, salpicados en mayor o menor medida por pequeños nódulos de FeO que se aglutinan de forma homogénea con tonalidades rojizas (figura 4).

Estos datos han sido corroborados mediante los resultados FTIR. Así, son visibles seis bandas en 420, 712, 873, 1392 y 1793 cm^{-1} , siendo las bandas 712 y 873 cm^{-1} características de la calcita (Kirboga y Oner 2013; Munawaroh *et al.* 2019). Las bandas en el rango entre 1018-1030 cm^{-1} pueden asignarse a la vibración de estiramiento asimétrico de los grupos Si–O, al estiramiento simétrico (776-778 cm^{-1}) y al modo de flexión simétrico y asimétrico Si–O (515 cm^{-1}), respectivamente (Saikia *et al.* 2008; Bosch-Reig *et al.* 2017) (figura 4).

CONSIDERACIONES FINALES

Estos análisis sugieren un mismo tipo de roca para el sustrato natural de la cantera y la piedra empleada en Los Cucos, quizá la misma destinada a la erección del monumento al que pertenecerían las esfinges de Haches. No obstante, estos datos —macroscópicos y espectrales— deben ser tomados con cautela.

Agradecimientos

Este estudio emana de los resultados de la actividad arqueológica *El monumento ibérico de Haches (Bogarra, Albacete): estudio productivo y territorial. Prospección intensiva superficial en Haches (Bogarra, Albacete)* autorizada por Viceconsejería de Cultura y Deportes de la JCCM (EXP 21.0677-P1) y dirigida por A. García y J. Moratalla. Asimismo, se enmarca en el proyecto *Propuesta para preparación de nueva solicitud a las próximas convocatorias María de Maeztu de la Unidad Científica de Excelencia 'Archaeometrical Studies: Inside the artefacts & ecofacts'* de la Universidad de Granada, financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020); y en el proyecto *Mejora de la investigación y externalización del Laboratorio de Arqueometría 'Antonio Arribas Palau' Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada* (EQC2018-004880-P) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

REFERENCIAS

- BOSCH-REIG, F.; J. V. GIMENO-ADELANTADO; F. BOSCH-MOSSI; A. DOMÉNECH-CARBÓ. 2017. Quantification of minerals from ATR-FTIR spectra with spectral interferences using the MRC method. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 181: 7-12. <<https://doi.org/10.1016/j.saa.2017.02.012>>.

La distancia que separa la cantera de Loma de Piqueiras de la ubicación de Los Cucos supone, siguiendo la caminería histórica de la comarca, un trayecto de 30,5 km con una pendiente media de 1,58 % que, si bien no supondría obstáculos para el traslado rodado de bloques, sí podría evidenciarlos la lejanía. Así, mirando a otras canteras explotadas en época protohistórica como las registradas en Ferriol, los poblados y necrópolis que emplearon su piedra se emplazan, a excepción de la desembocadura del Segura (a casi 30 km), en un radio aproximado de 10 km siguiendo los caminos tradicionales (Moratalla *et al.* 2020: 91).

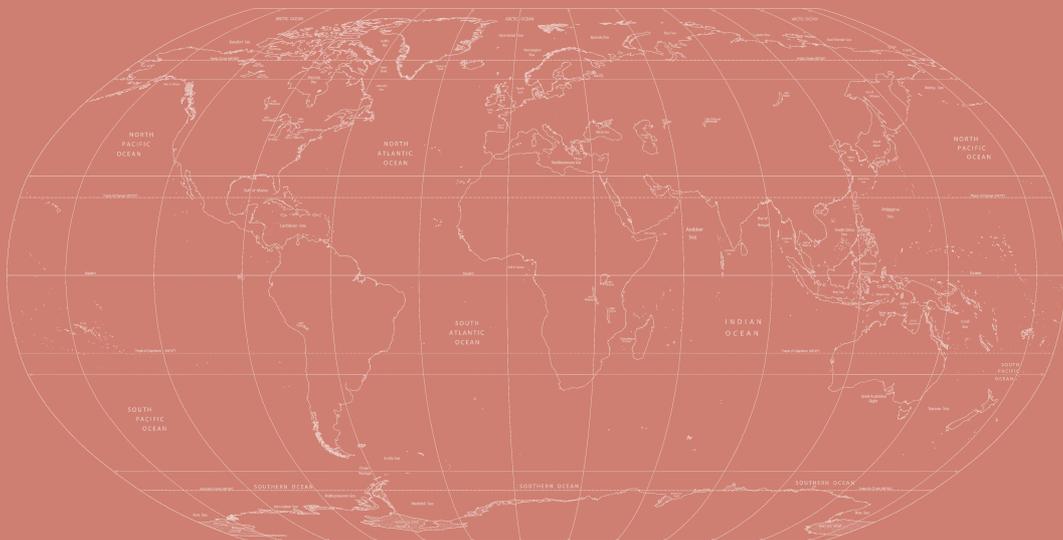
Tampoco podemos pasar por alto casos más cercanos, como el de la inmediata sierra del Segura, donde los estudios del conjunto escultórico del valle de Jutía (Albacete) parecen apuntar a un foco de extracción casi contiguo (Fort *et al.* 2019).

Por otro lado, huelga señalar que el examen analítico traído a estas páginas supone una primera aproximación al conjunto lapídeo de Los Cucos, que deberá ser analizado *a posteriori*, con mayor detenimiento, junto con los otros bancos de calcarenita de la zona, a partir de una aproximación petrográfica usando láminas delgadas para la caracterización de los fenocristales, su organización y morfometría, mediante fluorescencia de rayos X para su completa identificación geoquímica, y difracción de rayos X para su caracterización mineralógica. Con esto, sirvan estas páginas para sentar la primera piedra de los estudios analíticos de los materiales lapídeos de Los Cucos.

- CHAPA BRUNET, T.; J. GARCÍA CARDIEL. 2018. De la cantera al taller escultórico ibérico. Un camino difícil de recorrer. En *Lapidum natura restat. Canteras antiguas de la península en su contexto*, eds. A. Gutiérrez y P. Rouillard, pp. 137-148. Madrid: Casa de Velázquez.
- FORT, R.; T. CHAPA ; S. GONZÁLEZ REYERO. 2019. Selective use of limestone in Iberian Iron Age sculptures and monuments: a case study from Jutia (Albacete, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences* 11: 853-870. <<https://doi.org/10.1007/s12520-017-0574-6>>.
- GARCÍA-LÓPEZ, A. 2022. En los albores de la escultura ibérica. Notas sobre las facies antiguas (fines del s. VI-mediados del V a. C.) en la provincia de Albacete. *Panta Rei* 16: 59-82. <<https://doi.org/10.6018/pantarei.514311>>.
- GARCÍA-LÓPEZ, A.; F. PRADOS MARTÍNEZ. 2022. El trabajo de la piedra en la Protohistoria balear. Estudio tecnológico y productivo de la arquitectura de Son Catlar (Ciutadella, Menorca). *SPAL* 31, 2: 75-94. <<https://doi.org/10.12795/spal.2022.i31.20>>.
- KIRBOGA, S.; M. ONER. 2013. Effect of the Experimental Parameters on Calcium Carbonate Precipitation. *Chemical Engineering Transactions* 32: 2119-2124. <<https://doi.org/10.3303/CET1332354>>.
- MORATALLA, J.; C. MONTENAT; P. ROUILLARD. 2020. Un territoire, des hommes. En *Des carrières en archipel. Au pays de la Dame d'Elche (Alicante, Espagne)*, pp. 81-102.
- MUNAWAROH, F.; L. K. MUHARRAMI; TRIWIKANTORO; Z. ARIFIN. 2019. Synthesis and Characterization of Precipitated CaCO₃ from Ankerite Prepared by Bubbling Method. *KnE Engineering (International Conference on Basic Sciences and Its Applications (ICBSA-2018))* 4, 2: 98-104. <<https://doi.org/10.18502/keg.v1i2.4435>>.
- PETREL MARÍN, A. 2006. *La huella en Alcaraz de Andrés de Vandelvira*. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses «Don Juan Manuel».
- ROUILLARD, P.; L. COSTA; J. MORATALLA, EDS. 2020. *Des carriers en archipel. Au pays de la Dame d'Elche (Alicante, Espagne)*. Madrid: Casa de Velázquez.
- SAIKIA, B. J.; G. PARTHASARATHY; N. C. SARMAH. 2008. Fourier transform infrared spectroscopic estimation of crystallinity in SiO₂ based rocks. *Bulletin of Materials Science* 31: 775-779. <<https://doi.org/10.1007/s12034-008-0123-0>>.

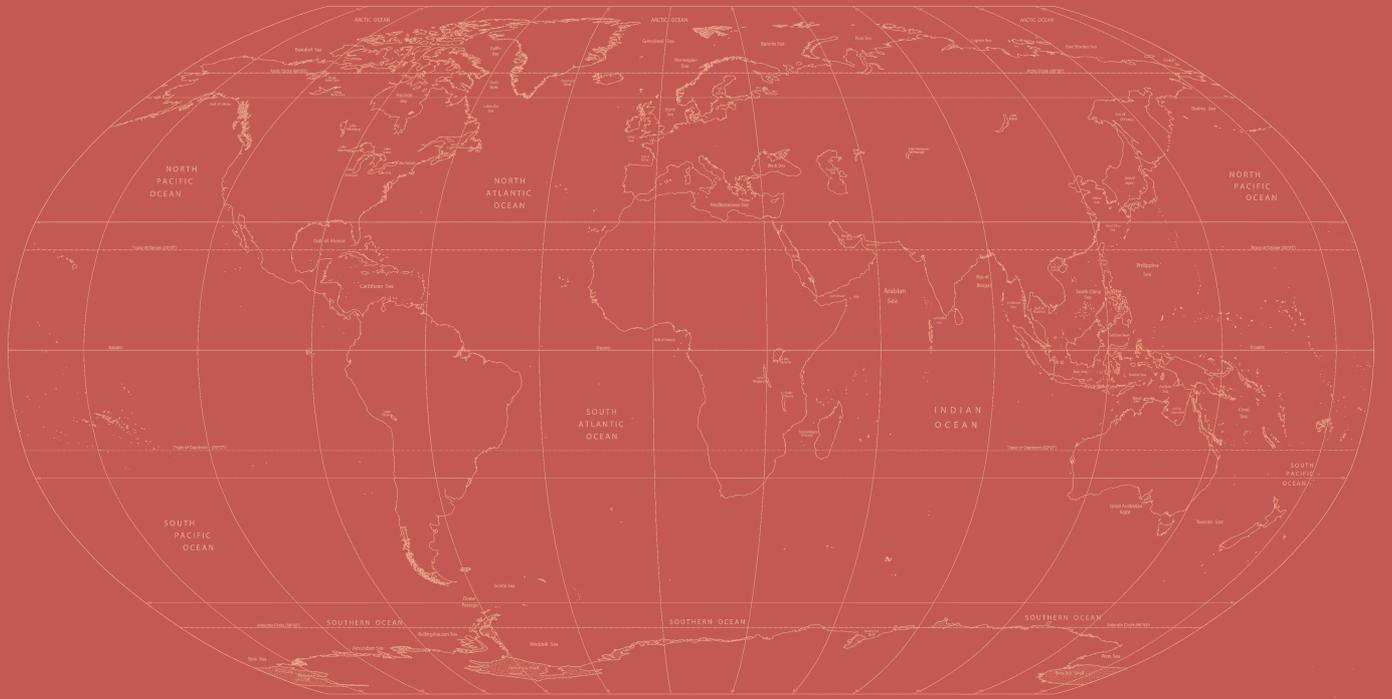


**ARQUEOLOGÍA
IBEROAMERICANA**
Seguimos haciendo historia.
2009-2023

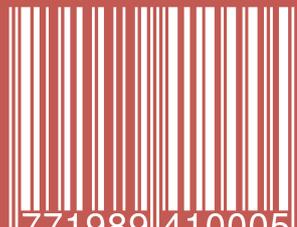


ACABOSE DE IMPRIMIR
LA 51.^a EDICIÓN DE LA REVISTA
«ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA»
EL DÍA 30 DE JUNIO DEL AÑO 2023
EN EL LABORATORIO DE ARQUEOLOGÍA TEÓRICA,
PINA DE EBRO, ZARAGOZA, ARAGÓN, ESPAÑA,
COMUNIDAD IBEROAMERICANA DE NACIONES.

*«La maldad ha devorado este mundo.
Solo la bondad puede salvarlo.»
(P. I. Egea, 2022)*



ISSN 1989-4104



9 771989 410005



51