



ANALES DE ANTROPOLOGÍA



Anales de Antropología 58-1 (enero-junio 2024): 45-59

www.revistas.unam.mx/index.php/antropologia

Perspectivas sobre el procesamiento y consumo alimentario mediante el análisis de
residuos químicos en cerámica del sitio Orocú, Costa Rica

Perspectives on Food Processing and Consumption Through the Analysis of Chemical
Residues in Pottery at the Orocú Site, Costa Rica

Javier Fallas Fallas

*Departamento de Protección del Patrimonio Cultural, Museo Nacional de Costa Rica, Cuesta de Moras,
Av. Central, San José, Bella Vista, Costa Rica.*

Yajaira Núñez Cortés

*Programa de Becas Posdoctorales Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México,
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.*

Recibido el 13 de febrero de 2023; aceptado el 1 de agosto de 2023; puesto en línea el 29 de febrero de 2024.

Resumen

Las poblaciones antiguas transformaron y aprovecharon los recursos naturales que disponían para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación. Fragmentos de recipientes cerámicos del sitio arqueológico Orocú fueron empleados para analizar la posible presencia y abundancia relativa de residuos químicos (fosfatos, carbonatos, pH, residuos proteicos, ácidos grasos y carbohidratos), y con ello aproximarse a los grupos alimenticios que se integraban en las prácticas de cocina, almacenamiento y servicio efectuadas en estos recipientes. Se realizan comentarios sobre el enriquecimiento químico de acuerdo a la forma, decoración y categorías funcionales de la muestra cerámica estudiada, este último aspecto presenta el mayor potencial de diferenciación en la muestra. Estos análisis complementan los resultados ya obtenidos a partir del análisis de materiales orgánicos e inorgánicos encontrados en los contextos domésticos de Orocú.

Palabras clave: enriquecimiento químico; función cerámica; dieta; Golfo de Nicoya; Gran Nicoya.

Key words: chemical enrichment; ceramic function; diet; Nicoya Gulf; Greater Nicoya.

Abstract

The ancient populations transformed and took advantage of the natural resources available to them to satisfy their basic food needs. Fragments of ceramic containers from the Orocú archaeological site were used to analyze the possible presence and relative abundance of chemical residues (phosphates, carbonates, pH, protein residues, fatty acids and carbohydrates), and thus approximate the food groups that were integrated into cooking, storage and serving practices performed in these containers. Comments are made on the chemical enrichment according to the shape, decoration and functional categories of the ceramic sample studied, this last aspect presents the greatest potential for differentiation in the sample. These analyzes complement the results already obtained from the analysis of organic and inorganic materials found in the domestic contexts of Orocú.

*Correo electrónico: javier.fallas89@gmail.com

*Correo electrónico: yahanc@gmail.com

DOI: 10.22201/iiia.24486221e.2024.58.1.84850

ISSN: 0185-1225/ Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas. Éste es un artículo Open Access bajo la licencia CC-BY-NC 4.0 DEED (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Presentación

El estudio de los contextos de carácter doméstico permite reconstruir aspectos de la vida cotidiana de las poblaciones antiguas, como su alimentación. El análisis de la alimentación desde el aporte de indicadores arqueológicos conlleva a reconstruir las prácticas asociadas al procesamiento y consumo de recursos animales y vegetales. Nuevas técnicas de análisis permiten adicionar datos sobre los tipos de alimentos que fueron consumidos en el pasado, de manera que se puedan generar interpretaciones cada vez más precisas.

El presente trabajo enfatiza el estudio de la alimentación en el sitio arqueológico Orocú, ubicado en la costa este del Golfo de Nicoya, noroeste de Costa Rica. En este asentamiento se llevaron a cabo actividades domésticas y funerarias desde el 300 al 1350 d.n.e., correspondientes a los periodos Bagaces (300-800 d.n.e) y Sapoá (800-1350 d.n.e.) de la secuencia de ocupación postulada para la denominada Región Arqueológica Gran Nicoya que abarca el suroeste de Nicaragua y el noroeste de Costa Rica (Norweb 1964).

En el 800-1000 d.n.e. ocurrieron una serie de cambios culturales que se reflejan en el registro arqueológico de la Gran Nicoya, entre éstos: un incremento poblacional, mayor consumo de moluscos, introducción de la tecnología de cuchillas de obsidiana y lítica bifacial, y la aparición de estilos cerámicos innovadores con representaciones de dioses del panteón mesoamericano (Guerrero y Valerio

2009; Ibarra y Salgado 2009; Salgado y Fernández 2011; Valerio y Salgado 2002). Se ha propuesto que este lapso también coincide con la llegada de poblaciones mesoamericanas de habla Chorotega-Mangue a la Gran Nicoya (Salgado y Fernández 2011; Constenla e Ibarra 2009).

El estudio de la alimentación en el sitio Orocú se presenta a partir del análisis de residuos químicos conservados en los recipientes cerámicos (e.g. Barba *et al.* 2014) y se complementa con restos botánicos, faunísticos y malacológicos que son indicadores de alimentación. El conjunto analizado proviene del montículo 1, un conchero de desecho que contiene restos de cerámicos, líticos y biológicos, datado por radiocarbono entre el 860 y el 988 d.n.e. (Fallas 2021: 107).

El objetivo de este documento es explorar los grupos de sustancias alimenticias (proteínas, carbohidratos, grasas) que permearon los recipientes cerámicos del montículo 1 del sitio Orocú como parte de las prácticas de procesamiento, consumo y almacenamiento. Se analiza el contenido relativo de estas sustancias de acuerdo con sus características formales, decorativas y categorías funcionales de las vasijas analizadas.

El sitio Orocú

Orocú se sitúa en el noroeste de Costa Rica, distrito de Chomes, provincia de Puntarenas (figura 1), sobre un meandro en la margen derecha del río Lagarto colindante

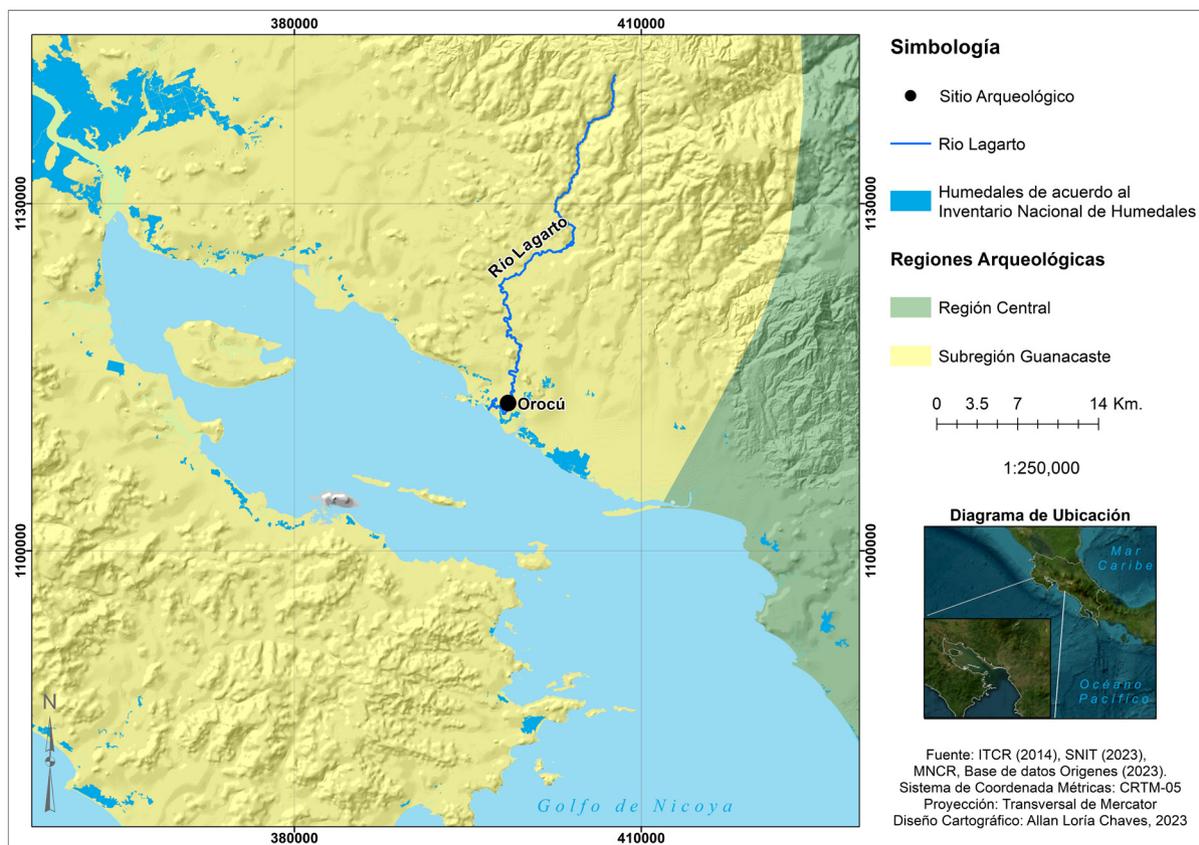


Figura 1. Ubicación del sitio arqueológico Orocú, costa este del golfo de Nicoya.

con una laguna estacional; es de pendiente suave, poco susceptible a la inundación lo que permitió asegurar un acceso permanente a fuentes de agua dulce (Villalobos y Gómez 2008: 111, 134). El emplazamiento del asentamiento proveía a sus pobladores un acceso a recursos de los estuarios Cantón y Chomes (Fallas 2021: 247). Los suelos de esta zona pertenecen al orden inceptisoles, generados por la meteorización de sedimentos aluviales y coluviales que generaron llanuras y terrazas (Bergoing *et al.* 1983: 33; Bergoing 1998: 101-127, 183-198; Villalobos

y Gómez 2008), con un gran potencial para las actividades agrícolas.

El asentamiento precolombino cuenta con una extensión de 4.3 hectáreas (Villalobos y Gómez 2008), y contiene 18 elevaciones artificiales (también denominados montículos) asociadas a los periodos Bagaces (300-800 d.n.e) y Sapoá (800-1350 d.n.e.). Únicamente cuatro elevaciones que han sido excavadas en su interior sugieren su correspondencia con viviendas, concheros y estructuras funerarias (Guerrero y Solano 1997; figura 2).

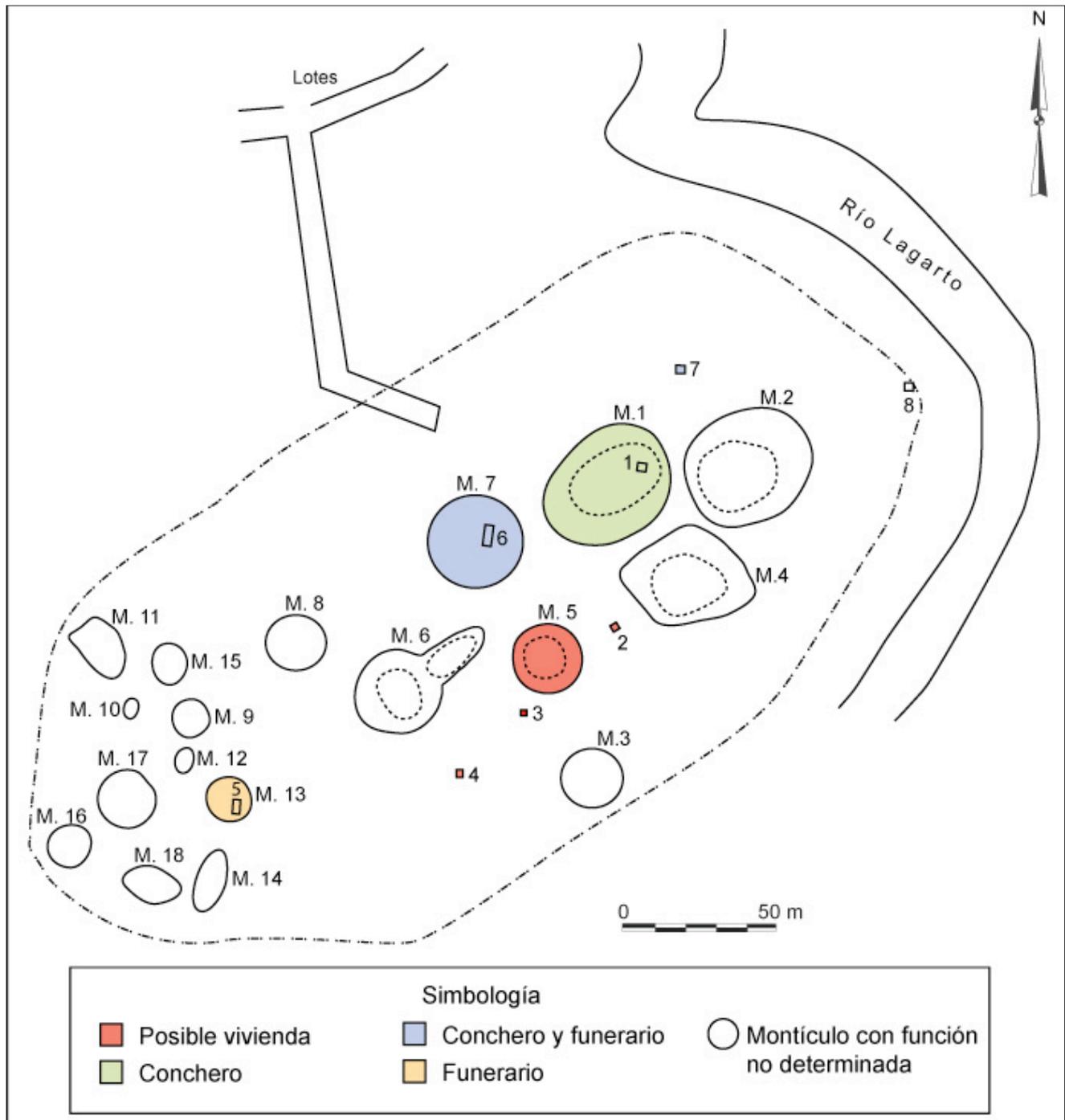


Figura 2. Distribución de montículos y excavaciones realizadas en Oroquí por Guerrero y Solano (modificado de Guerrero y Solano 1997: Figura 1).

Hasta la fecha no ha sido posible establecer la función de cada uno de los montículos del sitio Orocú. El montículo 1 fue ampliamente excavado, lo que permitió identificarlo como un contexto de desecho que se encontraba contiguo a una posible vivienda (montículo 5). Sin embargo, la evidencia hasta el momento no permite determinar si los residuos responden a una sola vivienda o a la acumulación realizada por varias unidades habitacionales, las cuales aún no han sido detectadas. Los fechamientos realizados en la parte superior e inferior indican la contemporaneidad de todo el depósito que conformó el montículo 1, puesto que ambos presentaron el mismo lapso temporal de 860 y el 988 d.n.e. (Fallas 2021: 107).

Evidencias alimenticias y recipientes cerámicos en el montículo 1

El conchero denominado montículo 1 mostró una buena conservación de los restos macrobotánicos, arqueozoológicos y malacológicos; los cuales fueron analizados previamente para establecer prácticas cotidianas relacionadas con la alimentación (ver detalle en Fallas 2021) y se sintetizan en el cuadro 1.

La presencia de restos carbonizados de maíz (*Zea mays*) y de probables restos botánicos de palma (*Palmae*) sugieren el aprovechamiento de recursos tanto cultivados como silvestres, ambos ricos en carbohidratos. En el montículo 1 también se documentó una variedad de instrumentos de molienda que pueden asociarse al procesamiento de estas y otras plantas comestibles, por ejemplo, manos, metates, machacadores y rompenueces.

La muestra arqueozoológica fue un indicador del aprovechamiento de animales que habitan en los espacios terrestres y marinos. En cuanto a los peces, se puede inferir el aprovechamiento de ambientes como estuarios, zonas cercanas a las playas y a la línea de mar. La especie más representada fue el garrobo (*Ctenosaura similis*), aunque es un animal que aporta poca carne en comparación con mamíferos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) o el saíno (*Tayassu tajacu*) que sí sobresalen por su tamaño y concentración de las principales fuentes de proteínas.

La identificación de restos malacológicos sugiere que los antiguos pobladores de Orocú recolectaron los moluscos en zonas de manglar y en aguas marinas con cierta profundidad. El conjunto de evidencias de fauna indica un amplio espectro de explotación de recursos ricos en proteínas y algunas grasas de cercana disponibilidad. La diversidad de materiales estudiados genera una línea base para la interpretación de los análisis de residuos químicos.

En las excavaciones realizadas en el montículo 1 se recuperaron un total de 330 fragmentos cerámicos. Las características morfológicas, acabados de superficie, elementos decorativos, composición macroscópica de las pastas y huellas de uso permitieron establecer categorías funcionales vinculadas con posibles usos que cumplieron los recipientes cerámicos como: cocinar, servir, y almacenar

Cuadro 1. Restos macrobotánicos, arqueozoológicos y malacológicos del montículo 1, sitio Orocú (basado en Fallas 2021: 166, Cuadros 13 y 15)

Tipo de evidencia	Identificación		
Macrobotánicos	- Mazorca de maíz (<i>Zea mays</i>)		
	- Posibles semillas de palma (<i>Palmae</i>)		
Fauna vertebrada	Clase	Especie	
	Aves	Ave no identificada	
	Mamíferos	- Rata algodonera (<i>Sigmodon hispidus</i>)	
		- Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)	
		- Saíno (<i>Tayassu tajacu</i>)	
		- Conejo silvestre (<i>Sylvilagus sp.</i>)	
		- Danta (<i>Tapirus bairdii</i>)	
	- Mustelidae		
	Reptiles	- Garrobo (<i>Ctenosaura similis</i>)	
	- Iguanidae		
Anfibios	- Sapo común (<i>Bufo marinus</i>)		
Peces	- Bagre (<i>Ariidae sp.</i>)		
	- Bagre moreno (<i>Arius dowii</i>)		
	- Pargo (<i>Lutjanus sp.</i>)		
	- Tamboril (<i>Sphoeroides sp.</i>)		
	- Pargo roquero (<i>Hoplopagrus guntheri</i>)		
	- Jurel (<i>Caranx sp.</i>)		
	- Roncador amarillo (<i>Haemulon flaviguttatum</i>)		
	- Pargo jilguero (<i>Lutjanus aratus</i>)		
	- Tamboril manchado (<i>Guentheridia Formosa</i>)		
	- Tiburón (<i>Cacharhinidae</i>)		
- Morenas (<i>Muraenidae</i>)			
Malacológicos	Familia	Especie	
	Arcidae	<i>Anadara tuberculosa</i>	
	Veneridae	<i>Dosinia ponderosa</i>	
	Naticidae	<i>Polinices panamensis</i>	
	Arcidae	<i>Larkinia grandis</i>	
	Veneridae	<i>Leukoma asperrima</i>	
	Veneridae	<i>Chione subrugosa</i>	
	Veneridae	<i>Hysteroconcha rosea</i>	
	Muricidae	<i>Thaisella kiosquiformis</i>	

alimentos sólidos y líquidos (ver detalles en Fallas 2021) (cuadro 2). Algunas de estas variables fueron utilizadas en los análisis de residuos químicos a partir de una muestra procedente del montículo 1 (Op.1) de Orocú.

Materiales y procedimientos empleados

El análisis de residuos químicos en materiales cerámicos se ha efectuado con amplitud para varios sitios de Mesoamérica (Barba 2009; Barba *et al.* 2014; Obregón y Barba 2020; Terreros 2013) y se ha realizado recientemente para sitios y colecciones en Costa Rica (Núñez *et al.* 2022, Núñez y Barba 2023). Este tipo de análisis parte del principio de que el uso repetitivo de recipientes cerámicos con sustancias específicas provoca que estos enriquecimientos queden depositados en los poros de las

Cuadro 2. Características funcionales de la cerámica fragmentada registrada en el montículo 1, sitio Orocú (basado en Fallas 2021: Tabla 5)

Categoría funcional	Posible uso	Formas de recipientes	Características tecnológicas y decorativas	Huellas de uso
1 y 2	Cocinar alimentos con líquidos	Vasijas globulares, ollas globulares, tazones abiertos	Acabados toscos, pastas medios-gruesos y con inclusiones que conducen calor. Decoraciones mayormente ausentes.	Superficies ahumadas en el interior y en el exterior, erosión y decoloración, desprendimientos internos.
3	Servir alimentos sólidos calientes/quema de sustancias	Incensarios	Superficies pulidas. Pastas medias-gruesas. Pastillajes y modelados.	Ahumados externos
4 y 5	Servir alimentos líquidos calientes	Tazones simples, tazones y escudillas trípodas	Acabados bruñidos, pastas medias. Incisiones y esgrafiados, policromía.	Ahumado, decoloración y erosión en ambas superficies
6	Servir alimentos o comidas preparadas sólidas	Platos	Superficies pulidas o bruñidas, pastas finas. Punzonados y pastillajes.	Abrasiones, decoloraciones y desprendimientos en la superficie interna.
7 y 8	Servir comidas preparadas líquidas	Tazones simples, tazones y escudillas trípodas	Superficies bruñidas, pastas finas y medias. Policromía y esgrafiados	Abrasiones, decoloraciones y desprendimientos en la superficie interna.
9 y 10	Servir o contener momentáneamente líquidos	Tazones abiertos	Superficies pulidas y bruñidas, pastas finas y medias. Pintura negra.	Abrasiones en el borde y decoloraciones en interior y exterior
11 y 12	Contener o almacenar líquidos	Vasijas globulares	Pulido en el exterior, alisado o pulido en el interior, pastas medias. Pintura roja y negra al exterior	Abrasión en el borde, y decoloración en el interior y exterior
13 y 14	Contener sólidos	Tecomates y vasijas miniaturas	Pulidos ligeros y pastas medias. Incisiones externas	Abrasión y decoloración en ambas superficies, erosión externa

pastas de los artefactos, lo cual proporciona información sobre las sustancias que contuvieron durante su vida útil (Evershed 2008; Reber *et al.* 2019).

Análisis experimentales han corroborado que las cocciones que involucran líquidos son las que permean mayormente los poros de la cerámica (Núñez 2022). De esta manera, los residuos quedan contenidos en la superficie porosa de la cerámica arqueológica sobreviviendo inclusive a los procesos postdeposicionales, lo que representa una importante fuente de información para el análisis por medio de técnicas instrumentales (Barba 2009).

Muestra cerámica

La muestra empleada en el análisis de los residuos químicos comprendió 54 fragmentos cerámicos encontrados en el montículo 1 (Op.1) (figura 3), de los cuales 66.66% (n=36) corresponde a bordes y 33.33% (n=18) a segmentos de cuerpo. Varios de estos fragmentos cuentan con apéndices decorativos, soportes, bases y mangos, cuyos elementos son tomados en cuenta para la determinación de tipos tanto estilísticos como funcionales.

La muestra abarca las formas cerámicas de: ollas, tazones, escudillas y platos; así como las características decorativas: monocromo, policromo e inciso. Estos materiales se vinculan con los grupos funcionales establecidos para el uso específico de actividades cotidianas: cocción, servicio, y almacenamiento (cuadro 3). Estas categorías se basan en los tipos funcionales específicos detallados por Fallas (2021) y enunciados en el cuadro 2.

Cuadro 3. Distribución de tipos funcionales en la muestra seleccionada de acuerdo con grandes categorías funcionales, montículo 1, sitio Orocú

Categorías funcionales	Nomenclatura tipos funcionales	Formas asociadas	Cantidad
Cocción	1	Ollas globulares	9
	2		
Servicio	4	Tazones	41
	5	Escudillas	
	6	Escudillas trípodas	
	7	Platos	
	8		
	11	Ollas globulares	
Almacenamiento	12	Ollas tecomates	3
	14		
Total			53

Protocolos analíticos empleados para residuos químicos

Los análisis de residuos químicos aplicados a la muestra cerámica del monumento Orocú siguieron los protocolos establecidos en el Laboratorio de Prospección Arqueológica de la Universidad Nacional Autónoma de México (Barba *et al.* 1991; Barba 2007). El primer paso fue remover un trozo a cada fragmento preseleccionado y referenciarlo en el registro. Posteriormente se pulverizó en un mortero de porcelana hasta alcanzar una textura fina (figura 4a). Cada muestra fue depositada en una bolsa plástica junto con su información de procedencia arqueológica. Esta muestra pulverizada fue sometida a las reacciones químicas para cada prueba (figura 4b).



Figura 3. Ejemplos de fragmentos cerámicos analizados del montículo 1, Oroquí: a. escudilla del tipo Papagayo Polichromo, b. escudilla del tipo Jicote Polichromo, c. escudilla del tipo Tayutic inciso, d. y f. Tazón del tipo Galo polichromo, e. Tazón del tipo Mora polichromo variedad Mono, g. Olla monocroma.

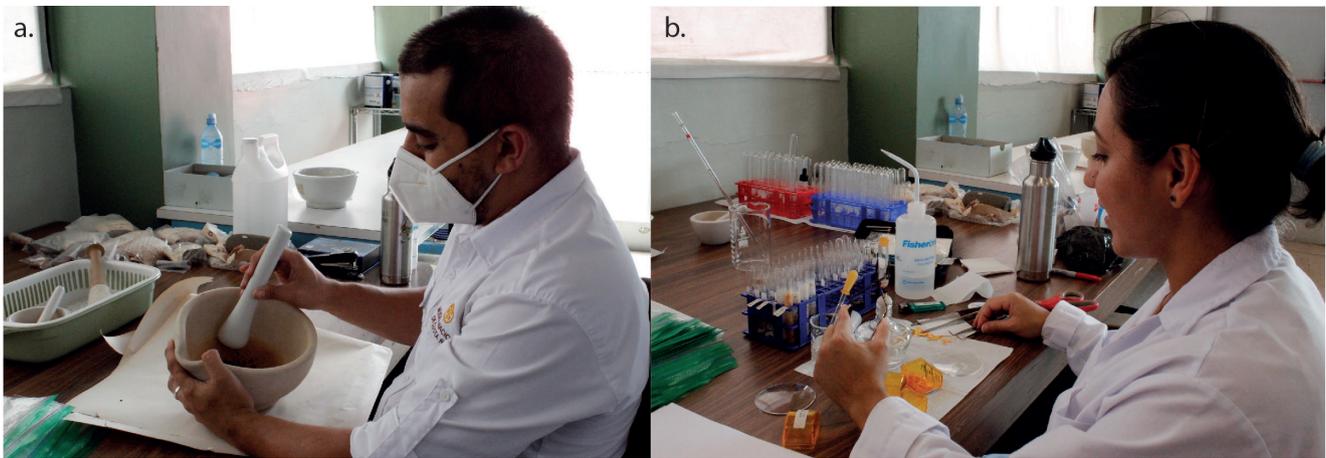


Figura 4. Preparación y procesamiento de muestras de Orocú: a. Pulverización de muestra en mortero de porcelana y b. Exposición de la muestra a la prueba de residuos proteicos.

Los procedimientos publicados con anterioridad (Barba *et al.* 1991; Barba 2007; Terreros 2013) se resumen a continuación:

- Fosfatos: se extrae en una reacción con ácido, en la cual el molibdato disuelto reacciona y produce fosfomolibdato de color amarillo. Esto se reduce con ácido ascórbico para formar compuestos de azul molibdeno a cuya intensidad se le asignan valores de 0 a 5. Los fosfatos reflejan el fósforo derivado de los tejidos, por ejemplo, desechos de carne, piel y tejido óseo (Barba, Rodríguez y Córdoba 1991).
- Carbonatos: las muestras que contengan carbonatos reaccionan de manera efervescente con ácido clorhídrico a 10%. La abundancia de carbonatos se estima en valores del 0 al 6. Los carbonatos pueden relacionarse con la presencia de conchas (Núñez-Cortés *et al.*, en prensa) o de cal utilizada en procesos como la nixtamalización (Barba y Ortiz 1992).
- Potencial de hidrógeno (pH): el grado de acidez se mide con un pHmetro y un electrodo que se sumerge en las muestras con agua destilada. El pH permite determinar grados de acidez o alcalinidad en las muestras. Los niveles altos de pH se han utilizado como indicadores de cenizas (Obregón y Barba 2020).
- Residuos proteicos: reacciona con un agente alcalino que libera amoníaco en forma de gas. Este amoníaco es detectable con un papel de pH húmedo, y a partir del valor de 8 se considera presencia de residuos de proteínas. Los residuos proteicos indican la presencia de tejidos animales, sangre, insectos y caldos de carne (Barba, Ortiz y Pecci 2014; Ortiz *et al.* 2019).
- Ácidos grasos: se extrae con cloroformo, el cual se calienta y se hace reaccionar con hidróxido de amonio (25%) para producir una reacción de saponificación que hace espuma con peróxido de hidrógeno. La cantidad de ácidos grasos está relacionada con la cantidad de espuma, en una escala del 0 al 3. Los ácidos grasos pueden corresponder tanto a grasas animales como vegetales, e inclusive a resinas (Barba, Rodríguez y Córdoba 1991; Barba *et al.* 1996).
- Carbohidratos: se hidrolizan a furfural o hidroximetilfurfural por la acción de ácido sulfúrico concentrado y una

reacción de condensación con resorcinol, lo cual genera compuestos coloridos a los que se les asignan valores del 0 al 4. La presencia de carbohidratos se ha asociado a alimentos ricos en azúcares, incluyendo tubérculos, semillas y bebidas fermentadas (Barba, Ortiz y Pecci 2014; Barba, Rodríguez y Córdoba 1991; Jiménez *et al.* 2021; Ortiz 2021; Pecci, Ortiz y Barba 2017).

Los datos obtenidos para cada uno de los ejemplares fueron registrados en una tabla de Microsoft Excel de acuerdo a la escala de valor de cada prueba. Posteriormente, se realizaron estadísticas básicas (promedio y desviación estándar) con todos los datos para obtener las tendencias generales de la muestra. Con el propósito de contrastar los resultados con las variables de análisis (formas cerámicas, elementos decorativos y categorías funcionales) se hicieron análisis de intervalos de confianza en el software SPSS, 80% de confianza dado el tamaño de la muestra. Los resultados de estos intervalos fueron representados en gráficos de barras de error, donde también se representan los promedios de cada categoría y del grupo de análisis.

Resultados

Los resultados de los materiales cerámicos del montículo 1 (Op.1) del sitio Orocú (cuadro 5) indican un enriquecimiento medio para fosfatos que está vinculado con el uso general de los recipientes. La mayor parte de la cerámica analizada presentó valores cercanos a un pH neutro, algunos ejemplares con tendencias a la alcalinidad podrían estar indicando la presencia de cenizas en los recipientes (Barba y Ortiz 1992) o alimentos alcalinos.

Los carbonatos están ausentes en los fragmentos cerámicos analizados. Esta prueba fue realizada con el propósito de identificar nixtamalización con cal (Barba y Ortiz 1992), un procesamiento de maíz ampliamente difundido en Mesoamérica (Cagnato 2019; Fournier 1998), que podría reflejar potencialmente prácticas culinarias de migrantes mesoamericanos al sur de América Central. Pese a

Cuadro 5. Valores generados en los análisis de la muestra procesada para el sitio Orocú, de acuerdo con cada una de las pruebas

Estadística	Fosfatos	Carbonatos	pH	Residuos Proteicos	Carbohidratos	Ácidos grasos
Promedio	3.09	0.00	7.92	7.77	1.68	0.09
Desviación Estándar	0.52	0.00	0.51	0.32	0.46	0.30
Máximo	4	0	7,03	7,5	3	1
Mínimo	2	0	9,46	8,5	0	0
Total de positivos	54	0	54	26	53	5
Porcentaje	100%	0%	100%	48.15%	98.15%	9.26%

la ausencia en los fragmentos cerámicos, no se descarta la nixtamalización con ceniza, debido a que es una práctica que actualmente se realiza en el noroeste de Costa Rica, donde se conoce como nizquezar o nezquezar (Herrera 2004), y que podría relacionarse con los pH alcalinos identificados en la muestra analizada.

Todos los residuos orgánicos (residuos proteicos, carbohidratos, ácidos grasos) analizados estuvieron presentes en distintas proporciones en la muestra cerámica de Orocú. Los residuos proteicos dieron resultados positivos para al menos 48.15% de la muestra, con un promedio de abundancia baja. Este residuo alude la presencia de tejidos animales y caldos de carne (Barba *et al.* 2014), que en el caso de Orocú podría reflejar el procesamiento y consumo de fauna terrestre y marina, así como los moluscos (cuadro 1).

Los carbohidratos están presentes en valores bajos en gran parte de la cerámica analizada. Estos restos pueden indicar residuos de semillas y tubérculos, así como alimentos ricos en azúcares (Barba *et al.* 1991; Barba y Ortiz 1992; Barba *et al.* 2014). Los ácidos grasos se identificaron en valores bajos en la muestra. Estos residuos están presentes en grasas tanto animales como vegetales (Barba y Ortiz 1992; Barba *et al.* 2014).

En los siguientes apartados se presentan los resultados de acuerdo a las características formales y decorativas, así como las categorías funcionales de la muestra cerámica. Este conjunto de análisis se seleccionó puesto que estas variables permiten segregar la muestra y realizar inferencias más específicas con respecto al posible uso diferencial de los recipientes estudiados.

Características formales-decorativas

La muestra analizada de Orocú presenta variabilidad en las formas de los recipientes, puesto que se incluyen ollas globulares, ollas tecomates, tazones y escudillas con y sin soportes (cuadros 2 y 3). Dada la cantidad de la muestra y debido a que no todos los fragmentos permiten estimaciones formales, en este análisis se engloban dentro de las categorías generales de olla, escudilla y tazón¹.

En lo que respecta a las decoraciones, fueron agrupadas conforme se menciona en el cuadro 6 y en correspondencia con cada una de las formas ya indicadas. El

total de la muestra utilizada en este análisis corresponde a 40 ejemplares que cuentan con ambas descripciones de forma y decoración.

Para el caso de los fosfatos, no es posible diferenciar entre los distintos grupos en un intervalo de confianza de 80% (cuadro 1). Destaca únicamente el caso identificado de una escudilla monocroma; sin embargo, debido al tamaño tan reducido de la muestra, este resultado debe tomarse con cautela. Las escudillas incisas presentan un enriquecimiento de fosfatos que se encuentra por debajo del promedio general de toda la muestra, pero no son diferenciables de las escudillas policromas. Tampoco se denotan diferencias entre los tazones monocromos, policromos e incisos. Las ollas monocromas (los únicos ejemplos de ollas presentes en el análisis) no se distinguen de los tazones ni de las escudillas incisas y policromas. De manera similar, los intervalos de confianza a 80% indican que no hay variaciones significativas entre el pH de las distintas categorías de forma y decoración.

La distribución de residuos proteicos se comporta de manera similar a lo denotado por los fosfatos, destacando las escudillas monocromas, pero con un único caso. El resto de formas y grupos decorativos no son diferenciables en un intervalo de confianza de 80%. Al analizar los ejemplares con resultados positivos para esta prueba se enumeran doce escudillas (equivalente a 66.67% de su grupo): tres incisas, una monocroma y ocho policromas; una olla monocroma (correspondiente a 20% de su grupo); y once tazones (equivalente a 47.83% de su grupo): cinco incisos, tres monocromos y tres policromos. Por tanto, la presencia de residuos proteicos en las escudillas, y especialmente en las escudillas policromas, es más notable con respecto a los otros grupos analizados. Esta distribución podría sugerir un uso preferencial de las escudillas y los tazones para contener alimentos de origen animal.

Los carbohidratos permiten distinguir mayores distinciones en la muestra. Las ollas monocromas presentan abundancias más altas que las escudillas incisas y monocromas, con una significancia estadística de 80%. Sin embargo, estas ollas no son diferenciables de las escudillas policromas, ni de ninguno de los tazones. En cuanto al grupo de tazones, no es posible distinguir variaciones por el enriquecimiento de carbohidratos de acuerdo a los grupos decorativos. Tampoco se separan los tazones monocromos e incisos del grupo de escudillas. Sin embargo, las escudillas y tazones policromos se diferencian en un

¹ Se excluyeron de este análisis las formas de sartén y posible copa dado que son muy pocos los ejemplos de recipientes con estas formas.

intervalo de confianza de 80% de las escudillas incisas y monocromas.

En general, las escudillas y tazones policromos presentan promedios más altos de carbohidratos, solamente sobrepasados por las ollas monocromas. Esta distribución sugiere un uso preferencial de las ollas monocromas, en menor medida escudillas y tazones policromos, para contener alimentos derivados de semillas y tubérculos. El enriquecimiento de carbohidratos observado en las escudillas incisas y monocromas se encuentra por debajo del promedio general en esta muestra, lo que plantea el poco uso de este tipo de recipientes para contener alimentos de este tipo.

La distribución de los ácidos grasos no muestra diferencias significativas en aquellos recipientes enriquecidos con este componente. Las grasas se encuentran ausentes en las escudillas incisas y monocromas, así como en los tazones policromos. Los tazones monocromos presentan la mayor cantidad de ejemplares con presencia de ácidos grasos, todos en baja abundancia.

Categorías funcionales

Los distintos tipos funcionales fueron agrupados en grandes categorías de uso tal como se indica en el cuadro 3, que comprende recipientes aptos para la cocción, el servicio y el almacenamiento, para un total de 53 ejemplares. El enriquecimiento en estos recipientes permite explorar posibles diferencias en las funciones destinadas de acuerdo con sus cualidades físicas. Para el caso de los fosfatos no se observaron diferencias estadísticamente significativas en un intervalo de confianza de 80%.

En lo que respecta al pH, se destacan valores alcalinos para las vasijas aptas para la cocción, las cuales incluyen ollas monocromas que, aunque no fueron estadísticamente diferenciables en el análisis previo, presentaron promedios relativamente mayores que el resto de formas y grupos decorativos. Los valores de pH en los recipientes de cocción contrastan con las vasijas de servicio, en un intervalo de confianza de 80% (cuadro 4). El grupo de cerámica de almacenamiento no es diferenciable de los dos grupos ya mencionados.

El análisis de los resultados para los residuos proteicos no revela diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, sin embargo, un análisis particular de los casos positivos dentro de esta categoría permite destacar la abundancia de residuos proteicos en las vasijas de servicio. El número de ejemplares de servicio con resultados positivos para residuos proteicos es de 22 fragmentos (equivalente a 53.66% de su categoría), mientras que los de cocción y almacenamiento únicamente presentan un espécimen de cada uno (correspondiente a 11.11% para la categoría de cocción y 33.33% para la categoría de almacenamiento). Esta distribución resalta el alto contenido de residuos proteicos en las vasijas de servicio, con respecto a los otros grupos.

El enriquecimiento por carbohidratos permite destacar la abundancia de estos en las vasijas de almacenamiento,

Cuadro 4. Distribución de los elementos formales decorativos en la muestra seleccionada del montículo 1, Orocú

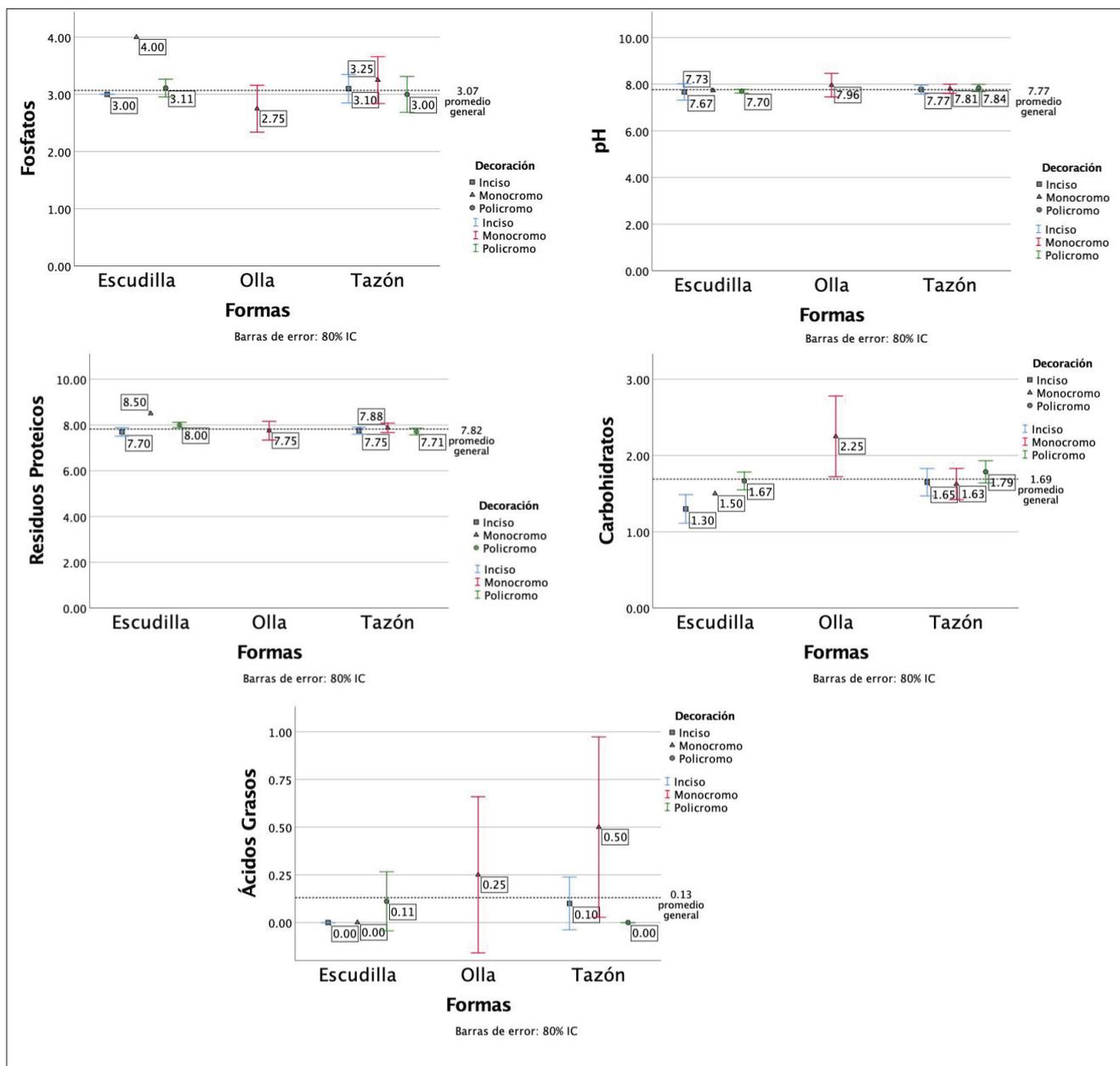
Forma	Decoración	Tipo cerámico asociado	Cantidad de fragmentos analizados
Escudilla	Inciso	Huerta inciso, Guinea inciso	5
	Monocromo	Monocromo no definido	1
	Policromo	Mora Policromo, Jicote Policromo, Papagayo Policromo, Altiplano Policromo	9
Olla	Monocromo	Yayal Café, monocromos no definidos	4
Tazón	Inciso	Huerta inciso	10
	Monocromo	Monocromos no definidos	4
	Policromo	Galo Policromo, Mora Policromo, Carrillo Policromo	7
Total			40

cuya diferencia es estadísticamente significativa (80% de intervalo de confianza) con respecto al grupo de servicio. Las ollas utilizadas para el almacenamiento presentan valores para los carbohidratos que se encuentran muy por encima del promedio general de la muestra, lo que sugiere su empleo para contener líquidos mezclados con granos o tubérculos. Esto contrasta con las escudillas y tazones de servicio, que como grupo general tienen bajo contenido de carbohidratos y alto contenido de proteínas. Los carbohidratos detectados en las vasijas de cocción no son diferenciables de los grupos de almacenamiento y servicio.

Los ácidos grasos identificados muestran diferencias según los grupos funcionales analizados. Los recipientes de almacenamiento no reportan ningún enriquecimiento con este residuo, el cual sí se identificó en los grupos de cocción y servicio. Este análisis sugiere que las sustancias contenidas en las ollas de almacenamiento no presentaban grasas de origen vegetal ni animal. Las vasijas de servicio contrastan significativamente con las de almacenamiento, pero no son estadísticamente diferenciables de las ollas empleadas en la cocción. Sin embargo, se debe mencionar que los tazones y escudillas de servicio reportan el mayor número de fragmentos cerámicos con presencia de ácidos grasos.

Discusión

La muestra analizada evidencia que en el montículo 1 (Op.1) se utilizaron recipientes cerámicos para las actividades cotidianas vinculadas al consumo y el procesamiento de alimentos. Los análisis de fosfatos, pH, carbonatos, carbohidratos, residuos proteicos y ácidos grasos a los que se sometieron los fragmentos cerámicos generaron resultados que aportan información a estudios previos realizados con materiales cerámicos y líticos, y complementan el hallazgo en el mismo contexto de restos macro botánicos, arqueozoológicos y malacológicos.

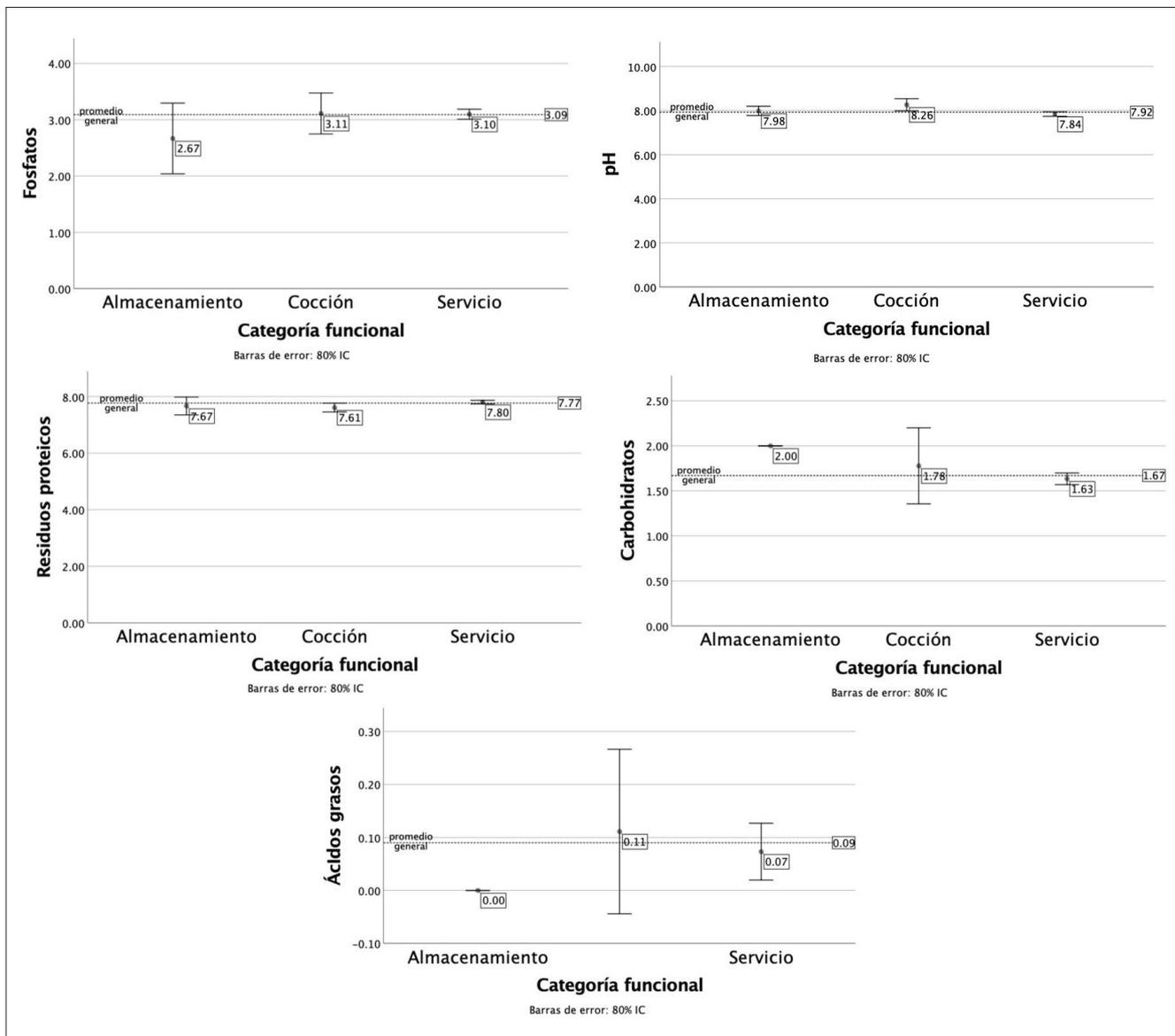


Gráfica 1. Intervalos de confianza para el promedio de fosfatos, pH, residuos proteicos, carbohidratos y ácidos grasos de acuerdo con las formas y decoraciones de las vasijas en la muestra cerámica del montículo 1, sitio Orocú.

Para proponer la posible función de los recipientes cerámicos, se parte del análisis de sus propiedades macroscópicas y físicas. Los análisis químicos proveen una herramienta de contraste al explorar funciones diferenciales a partir de los restos conservados en los poros de estos artefactos. Los resultados del análisis de residuos químicos indican un posible uso diferencial entre los recipientes de acuerdo a la forma y función. Las escudillas y los tazones (destacan una cantidad importante de ejemplares policromos) correspondientes a vasijas de servicio mostraron una abundancia relativa más alta de residuos proteicos. Los residuos proteicos identificados pueden corresponder a la cocción o el consumo de caldos de carnes de mamíferos, reptiles, anfibios, aves, pescados o moluscos, todos los cuales están presentes en los restos faunísticos en la unidad analizada de Orocú.

Los restos faunísticos del montículo 1 de Orocú presentan pocos indicios del hervido de carnes (como el hallazgo de restos óseos alterados por hervido) e indicios poco claros en cuanto al proceso de sancocho de moluscos (como la ausencia de ollas identificadas para este propósito en otras zonas de la Gran Nicoya [Herrera y Solís 2011], pero sí la presencia de algunas valvas completas y sin huellas de alteración por asado).

Los análisis indican que, para el caso de Orocú, la cocción de proteínas en líquido pudo haber sido realizada en recipientes cerámicos. Un poco más de la mitad ($n=31$, 58.49%) de la totalidad ejemplares analizados presentan superficies ahumadas, con hollín y depósitos carbonizados en el exterior que indican su exposición al fuego, y en el interior sugieren la cocción de sustancias. De este



Gráfica 2. Intervalos de confianza para el promedio de fosfatos, pH, residuos proteicos, carbohidratos y ácidos grasos de acuerdo con la región arqueológica de procedencia en la muestra del sitio Orocú.

grupo con ahumados, 38.71% (n=12) dieron resultados positivos para la prueba de residuos proteicos. La mayoría de recipientes del grupo corresponden a escudillas y tazones monocromos y policromos que por sus cualidades físicas fueron asignados a la categoría de servicio. Aunque es posible que las mismas fuesen empleadas en esa labor, la presencia de ahumados evidencia que fueron expuestas al fuego y que pudieron haber servido el doble propósito de servicio y cocción.

Los carbohidratos fueron reportados en toda la muestra, pero en abundancias relativamente bajas, aunque las ollas monocromas cuentan con una abundancia relativa más alta para los carbohidratos, seguida por las escudillas y tazones policromos. La posible utilización de carbohidratos como parte de la dieta de los pobladores de Orocú se ejemplifica mediante los restos carbonizados de maíz y posibles frutos de palma. Los metates, manos de moler y machacadores proveen para este asentamiento evidencia

adicional sobre maneras de procesamiento de los granos y de otros recursos vegetales.

El hervido de semillas, como el maíz, pudo haber sido el responsable de la relativa alta proporción de carbohidratos en las ollas de cocción. La presencia de residuos proteicos y de grasas en algunos ejemplares en esta categoría sugiere la posibilidad de la cocción combinada de alimentos de distinto origen o bien de la multiplicidad de usos de un mismo recipiente.

Las categorías funcionales generaron los análisis con mayor notoriedad para el enriquecimiento químico. Se destaca un pH relativamente alcalino en ollas y vasijas de cocción, junto con los mencionados niveles altos de carbohidratos. Este tipo de enriquecimiento podría obedecer a procesamientos como el hervido de maíz con ceniza, lo que permite el desprendimiento de la cáscara que recubre el grano y la liberación de niacina que conlleva a una mejor digestión del grano (Herrera 2004: 43).

El maíz nixtamalizado ha sido utilizado tanto para hacer tamales como tortillas. Las evidencias directas de este tipo de alimentos aún no han sido incluidas en el registro arqueológico. Sin embargo, reportes de cronistas españoles indican la presencia de tortillas en la provincia de Nicaragua y el tributo de comales por parte de varios pueblos de Nicaragua y Nicoya (Fernández de Oviedo 1959: 229; Herrera 2004: 44-45). Estos datos, junto con la continuidad de la práctica en Nicoya, sugieren la posibilidad de que este tipo de procesamientos formasen parte de las prácticas culinarias de Orocú. Para confirmar esta hipótesis son necesarios análisis más específicos que permitan la identificación de ceniza y granos cocidos; por ejemplo de gránulos de almidón y de fluorescencia de rayos X (Johnson y Marston 2020; Obregón y Barba 2020).

Las vasijas de almacenamiento presentaron una combinación de pocas proteínas, altos carbohidratos, ausencia de grasas y un pH relativamente neutro. Este tipo de enriquecimiento es similar al observado en análisis experimentales para vasijas utilizadas en la producción de chicha de maíz (Núñez 2022). Las cualidades físicas de estos recipientes los hacen idóneos para contener dichas sustancias debido a que presentan aberturas restringidas y tratamientos de superficie que generan impermeabilidad (Fallas 2021).

El consumo de chicha de maíz ha sido reportado en la zona de Nicoya para 1684 (Ibarra 2023:73), y en crónicas del siglo XVI:

É comenzó una moça á traer de beber en una higüeras pequeñas, como escudillas ó taças de una chicha o vino que ellos haçen de maiz muy fuerte é algo açeda que en el color parece caldo de gallina [...] É continuando el beber yendo é viniendo indios é indias, con aquel brebaje, a vueltas del qual les traian otras higüeras ó taças grandes de cacao coçido, como ellos lo acostumbran beber (Oviedo 1976: 10).

Es posible que esta práctica tuviese profundidad histórica, que la bebida de maíz fermentado fuese procesada y consumida en los asentamientos alrededor del golfo de Nicoya. Las escudillas y tazones policromos del montículo 1 también destacaron por la presencia de carbohidratos, que podría responder tanto a la ingesta de chicha de maíz como de cacao. Particularmente, algunas de las escudillas policromas presentan adicionalmente ácidos grasos, cuyos componentes han sido asociados en ocasiones la presencia de cacao (Kaplan *et al.* 2017). El enriquecimiento de carbohidratos en las ollas de almacenamiento es notorio y diferencial, sin embargo, la muestra analizada es muy pequeña. Se requieren pruebas específicas para identificar la presencia de maíz y de fermentación en estos recipientes (Arriaza *et al.* 2015).

Los resultados del sitio Orocú contrastan con los del sitio coetáneo Lomas Entierros (Núñez y Barba 2023), ubicado en el Pacífico Central de Costa Rica, especialmente en lo que respecta a la abundancia de carbohidratos y residuos proteicos. En Orocú los carbohidratos fueron

reportados en valores mucho menores, mientras que las proteínas abundan. Este tipo de contraste sugiere una predilección diferencial en el tipo de alimentos que están siendo procesados y consumidos en vasijas cerámicas en ambos sitios, que podría responder a factores ecológicos, sociales, culturales, e identitarios en sus múltiples dimensiones (Núñez 2023).

Es notorio que los recursos cárnicos se reportan en mayor medida en la vajilla de servicio en ambos asentamientos. En el caso de Lomas Entierros, este tipo de alimento era restringido. Además enriquecieron de manera diferencial los recipientes policromados de la Gran Nicoya que llegaron por intercambio. Por el contrario, distribuciones diferenciales de proteínas entre las escudillas y tazones con distintos tipos de decoraciones no fueron reportadas con certeza estadística en el sitio Orocú. Asimismo, análisis adicionales de vasijas bicromas e incisas de la Región Central² que llegaron hasta Orocú no presentaron enriquecimientos que pudieran distinguirlas del resto (Núñez 2023).

Es importante tomar en cuenta que los resultados aquí presentados no agotan todas las posibles formas de procesamiento y consumo de los alimentos, dado que formas de cocción como el asado u otros métodos que no impliquen el uso de vasijas cerámicas no quedarán reflejadas en los análisis de residuos químicos en cerámica. Por ejemplo, en Orocú se contabilizaron ocho valvas de *Larkinia grandis* y *Anadara Tuberculosa* con exposición directa al fuego, así como una ulna derecha de una iguana (*Iguana iguana*) quemada. Estas alteraciones sugieren el asado de moluscos y de reptiles para su consumo, una práctica de procesamiento de alimentos adicional a la empleada con los recipientes cerámicos.

Conclusiones

La aplicación de análisis de enriquecimiento químico a partir de tres pruebas para residuos inorgánicos (fosfatos, pH y carbonatos) y tres pruebas para orgánicos (carbohidratos, ácidos grasos y residuos proteicos) en recipientes cerámicos de la Región Arqueológica Gran Nicoya complementan enfoques tradicionales basados en las propiedades físicas de los materiales para realizar interpretaciones de función.

Las categorías funcionales establecidas a partir de las propiedades tecnológicas y físicas de los materiales de un área específica del sitio Orocú, junto al análisis de residuos químicos en la cerámica, determinaron distribuciones diferenciales en el enriquecimiento de las vasijas por uso, de manera que fue posible identificar patrones entre las vasijas de cocción, servicio y almacenamiento.

Los análisis indican que los pobladores antiguos de este asentamiento procesaron y consumieron en los artefactos

² La muestra de fragmentos de vasijas cerámicas de la Región Central excavadas en Orocú corresponde a nueve fragmentos de los tipos Tayutic inciso/esgrafiado, Tuis negativo, Mercedes Línea Blanca y Roxana Naranja Púrpura. Estos materiales provienen tanto del montículo 1 (Op. 1, C1) como de las zonas entre elevaciones artificiales (Op. 2 y Op. 4), y en superficie.

cerámicos distintos alimentos ricos tanto en proteínas como en carbohidratos, con algún contenido de grasas. La gran cantidad de restos faunísticos y malacológicos encontrados en el sitio confirma su importancia en la alimentación. En el caso de los carbohidratos, aunque aparecen ampliamente distribuidos en toda la muestra de la unidad analizada, su abundancia es de valores relativamente bajos. Sin embargo, es de particular importancia su predominio en ollas monocromas aptas para el almacenamiento.

La complementariedad entre análisis funcionales de materiales cerámicos y el enriquecimiento a partir de residuos químicos brindan información acerca de la alimentación y algunas de las maneras en que se llevó a cabo el procesamiento de recursos por parte de los ocupantes del sitio Orocú. La abundancia de residuos proteicos en la muestra indica que este tipo de alimentos no solamente pudo procesarse mediante el asado, sino que fue cocido en medios líquidos en vasijas cerámicas. Este tipo de preparación pudo haber sido mediante hervido, sancocho, guisado o estofado. Las escudillas y tazones, primordialmente policromados fueron utilizadas para la ingesta de carnes y posiblemente en la cocción ocasional de las mismas. Dado que Orocú es un sitio costero con fácil acceso a recursos estuarios es esperable el alto consumo de alimentos cárnicos.

El periodo de análisis se caracteriza por ser un momento de cambio y confluencia de prácticas culturales de distintos orígenes. El incremento en el consumo de moluscos, entre otros factores, ha sido asociado a la llegada de grupos mesoamericanos a la Gran Nicoya (Vázquez *et al.* 1994: 267). Sin embargo, Herrera y Solís (2011: 91) indican la persistencia de prácticas asociadas a la extracción de moluscos mediante el sancocho en Bahía Culebra, que reflejan una continuidad que no fue interrumpida por la llegada de grupos mesoamericanos. Es de esperar que los pobladores de Orocú no escaparan de estas dinámicas sociales que pudieron haber impactado en la predilección por ciertos recursos o por las maneras de procesarlos. Datos etnohistóricos del siglo XVI indican que la franja costera oriental del Golfo de Nicoya, lugar donde está ubicado Orocú, fue una zona de alta interacción entre los corobicés, huerates y chorotegas (Ibarra 2020). Prácticas alimenticias como la nixtamalización del maíz, en caso de ser confirmado en el futuro, podrían evidenciar que la interacción no solo implicó el movimiento de personas sino también de gustos y tradiciones culinarias.

Para un estudio más amplio de la alimentación en el sitio Orocú, se recomienda emplear métodos específicos de identificación, incluyendo análisis de restos micro botánicos en artefactos líticos y cerámicos. Los análisis de restos macro y micro, así como la realización de excavaciones horizontales conforman herramientas que permiten reconstruir la vida diaria del pasado y podrían caracterizar las áreas de actividad, que involucran los espacios de procesamiento y consumo de alimentos. Adicionalmente, los restos humanos encontrados en los espacios funerarios del sitio Orocú son una fuente primaria de información que permitiría un análisis de condiciones de vida en conjunto con pruebas como isótopos estables

(carbono y nitrógeno) y de gránulos de almidón en cálculos dentales para determinar el tipo de alimentación y sus posibles impactos sobre la vida humana en el pasado.

Agradecimiento

La investigación de este artículo fue desarrollada en el marco del Programa de Becas Posdoctorales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), del Instituto de Investigaciones Antropológicas, y se contó con la asesoría del doctor Ernesto Vargas Pacheco. Un agradecimiento al Laboratorio de Prospección Arqueológica de la UNAM, en donde se desarrolló el procedimiento de análisis de residuos químicos. Se agradece el apoyo del Departamento de Protección del Patrimonio Cultural del Museo Nacional de Costa Rica, instancia en donde se extrajeron las muestras y en donde se realizaron varios de los análisis. El trabajo de laboratorio se complementó con una estancia en el Programa de Posgrado de Antropología (Ppan) de la Universidad de Costa Rica (UCR). Parte de los reactivos utilizados en los análisis fueron generosamente donados por la Escuela de Química de la UCR. Se agradecen las gestiones de la doctora Keylin Rodríguez para la realización de un curso en el Ppan que incluía la metodología de análisis presentada. Se agradece la lectura del manuscrito realizada por el doctor Francisco Corrales.

Referencias

- Arriaza, B., J. P. Ogalde, J. Chacama, V. Standen, L. Huamán y F. Villanueva (2015). Estudio de almidones en queiros de madera del norte de Chile relacionados con el consumo de chicha durante el Horizonte Inca. *Estudios atacameños*, 50: 59-84.
- Barba, L. (2007). Chemical residues in lime-plastered archaeological floors. *Geoarchaeology: An International Journal*, 22 (4): 439-452.
- Barba, L. (2009). Los residuos químicos en cerámica. Indicadores arqueológicos para entender el procesamiento de alimentos y el uso de recipientes. Centro Studi Americanistici "Circolo Amerindiano" (ed.), *XXX Convegno Internazionale di Americanistica* (pp. 721-728). Perugia: Centro Studi Americanistici "Circolo Amerindiano".
- Barba, L., R. Rodríguez y J. L. Córdoba (1991). *Manual de técnicas microquímicas de campo para la arqueología*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barba, L. y A. Ortiz (1992). Análisis Químico de Pisos de Ocupación: Un Caso Etnográfico en Tlaxcala, México. *Latin American Antiquity*, 3 (1): 63-82.
- Barba, L., L. López Luján, A. Ortiz, K. Link y L. Lazos (1996). The chemical analysis of residues in floors and the reconstruction of ritual activities at Templo Mayor, México. *Archaeological Chemistry Organic, Inorganic and Biochemical Analysis*, 625: 139-156.

- Barba, L., A. Ortiz y A. Pecci (2014). Los residuos químicos. Indicadores arqueológicos para entender la producción, preparación, consumo y almacenamiento de alimentos en Mesoamérica. *Anales de Antropología*, 48 (1): 201-40.
- Bergoing, J. P. (1998). *Geomorfología de Costa Rica*. San José: Instituto Geográfico Nacional.
- Bergoing, J. P., G. Brenes y E. Malavassi (1983). *Geomorfología del Pacífico Norte de Costa Rica: explicación del mapa geomorfológico 1:100 000*. San José: Convenio Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Instituto Geográfico Nacional, Universidad de Costa Rica, Departamento de Geografía.
- Bishop, R. L. (1994). Análisis de composición de la Cerámica en el Sur de América Central. *Vínculos*, 18-19 (1-2): 9-29.
- Bishop, R. L. y W. L. Frederick (2013). Frederick R. Mayer's Legacy of Research Support: The Prehispanic Ceramic Schools of Greater Nicoya. M. Young-Sánchez (ed), *Pre-Columbian Art and Archaeology: Essays in Honor of Frederick R. Mayer. Papers from the 2002 & 2007 Mayer Center Symposia at the Denver Art Museum* (pp. 27-46). Denver: Maya Center for Pre-Columbian & Spanish Colonial Art at the Denver Art Museum.
- Cagnato, C. (2019). Hervir y moler: Descifrando técnicas de elaboración de alimentos a través del análisis microscópico de los granos de almidón recolectados en contextos arqueológicos mesoamericanos. *Itinerarios*, (29), 9-33.
- Constenla, A. y E. Ibarra. (2009). Mapa de la distribución aproximada de las lenguas habladas en Costa Rica y en sectores colindantes de Nicaragua y de Panamá en el siglo XVI. *Estudios de Lingüística Chibcha*, 28: 109-112.
- Dennett, C. L. (2016). *The Ceramic Economy of Pre-Columbian Pacific Nicaragua (AD 1-1250)*. Tesis. Calgary: Universidad de Calgary.
- Evershed, R. P. (2008). Experimental approaches to the interpretation of absorbed organic residues in archaeological ceramics. *World Archaeology*, 40 (1): 26-47.
- Fallas, J. (2021). El sitio Orocú (P-328 Or): *Un estudio de los espacios domésticos en la costa este del golfo de Nicoya durante los periodos Bagaces (300-800 d.C.) y Sapoá (800-1350 d.C.)*, Chomes, Costa Rica. Tesis. San José: Universidad de Costa Rica.
- Fernández de Oviedo, G. (1959). *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid: Biblioteca de Autores Españoles, Juan Pérez de Tudela Bueso.
- Fernández de Oviedo, G. (1976). *Nicaragua en los Cronistas de Indias*. Managua: Fondo de promoción cultural del banco de América.
- Fournier, P. (1998). El complejo nixtamal/comal/tortilla en mesoamérica. *Boletín de Antropología Americana*, (32): 13-40.
- Guerrero, J. V. y F. Solano (1997). Informe de trabajos arqueológicos de campo en el sitio Orocú. Manuscrito inédito. San José: Museo Nacional de Costa Rica, Departamento de Antropología e Historia.
- Guerrero, J. V. y W. Valerio (2009). Montesele: un Taller Lítico Especializado del Período Sapoá en Guanacaste-Nicoya. *Vínculos*, 32 (1-2): 133-148.
- Herrera, A. (2004). La tortilla nuestra de cada día, dásela hoy y perdona nuestras omisiones. C. Araya y M. Bolaños (comps.), *Retos y perspectivas de la Antropología social y la arqueología en Costa Rica a principios del siglo XXI* (pp. 43-51). San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Herrera, A. y F. Solís (2011). El gusto por comer moluscos: Preferencias y orígenes precolombinos en la Bahía de Culebra, Costa Rica. *Vínculos*, 34 (1-2): 61-96.
- Ibarra, E. (2020). Apuntaciones ethnohistóricas para una arqueología de la Gran Nicoya. Una mirada desde el siglo XVI. *Vínculos*, 40: 1-34.
- Ibarra E. (2023). Los indios flecheros corobicés, últimos pueblos de habla chibchense en la Península y el Golfo de Nicoya, Costa Rica en los siglos XVI y XVII. *Vínculos*, 43 (1-2): 49-86.
- Ibarra, E. y S. Salgado (2009). Áreas Culturales o Regiones Históricas en la Explicación de Relaciones Sociales de Pueblos Indígenas de Nicaragua y Costa Rica de los Siglos XV y XVI. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 35/36 (2009-2010): 37-60.
- Jiménez González, R. B., G. Acosta-Ochoa, J. Cervantes-Rosado, A. Ortiz-Butrón y J. E. Cruz-Palma (2021). Las jarras efigie del sur de la Cuenca de México: un análisis sobre su contenido y su funcionalidad. *Ancient Mesoamerica*, 32 (2): 300-315.
- Johnson, E. S. y J. M. Marston (2020). The experimental identification of nixtamalized maize through starch spherulites. *Journal of Archaeological Science*, 113: 105056.
- Kaplan, J., F. Paredes, W. J. Hurst, D. Sun, B. Stanley, L. Barba y M. Obregón (2017). Cacao residues in vessels from Chocolá, an early Maya polity in the southern Guatemalan piedmont, determined by semi-quantitative testing and high-performance liquid chromatography. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13: 526-534.
- Núñez-Cortés, Y. (2022). Análisis cualitativo y práctico de residuos químicos como indicador en la preparación y consumo de alimentos en el sur de América Central: aportes desde la arqueología experimental. *Cuadernos de Antropología*, 32 (1): 1-25.
- Núñez, Y. (2023). Comiendo en la frontera: prácticas alimenticias en los sitios Lomas Entierros y Orocú durante el 800-1200 d.n.e. *Vínculos*, 43 (1-2): 121-142.
- Núñez, Y., C. Ruiz, J. E. Cruz y L. Barba (2022). Análisis de residuos químicos y de gránulos de almidón de restos carbonizados en una vasija cerámica del sureste de Costa Rica. *Vínculos*, 42 (1-2): 95-116.
- Núñez-Cortés, Y., L. Barba-Pingarrón, J. E. Cruz-Palma, A. Ortiz-Butrón y M. Rodríguez (en prensa). Domestic activities and culinary practices at Lomas Entierros, Costa Rica: a perspective from chemical residues, starch grain analysis, and micro-archaeology. *American Antiquity*.

- Núñez Cortés, Y. y L. Barba Pingarrón (2023). Aproximación a las prácticas culinarias y al estatus socioeconómico en Lomas Entierros, Costa Rica: Una perspectiva desde el análisis de residuos químicos en recipientes cerámicos. *Revista TRACE*, 84 (julio 2023): 131-161.
- Norweb, A. H. (1964). Ceramic stratigraphy in southwestern Nicaragua. *Actas y Memorias del XXXV Congreso Internacional de Americanistas*, 1: 551-561.
- Obregón, M., y L. Barba (2020). Ejercicio analítico para la identificación de residuos de cenizas y sangre en cazuelas, sahumadores y braseros arqueológicos de Santa Cruz Atizapán. Y. Sugiura, G. Jaimes, M. del C. Pérez y K. Hernández (eds), *El estudio de la cerámica cotidiana del valle de Toluca desde una perspectiva arqueométrica* (pp. 128-142). Estado de México: El Colegio Mexiquense A.C.
- Ortiz, A., L. Barba, M. Terreros, B. Jiménez, L. Vallin, R. Barrera y E. Aguayo (2019). Análisis químico de las ofrendas recuperadas en la Plaza Manuel Gamio. L. López y X. Chávez (coord.), *Al pie del Templo Mayor de Tenochtitlán, estudios en honor de Eduardo Matos Motezuma* (pp. 85-108). México: El Colegio Nacional.
- Pecci, A., A. Ortiz y L. Barba (2017). Los residuos químicos de la producción de pulque: Etnoarqueometría y arqueología experimental. *Anales de la antropología*, 51: 39-55.
- Reber, E. A., M. T. Kerr, H. L. Whelton y R.P. Evershed (2019). Lipid residues from low-fired pottery. *Archaeometry*, 61 (1): 131-144.
- Salgado, S. y E. Fernández (2012). Elementos para el Estudio de una Migración Antigua: el Caso de los Chorotega-Mangue. *Cuadernos de Antropología*, 21 (1).
- Terreros, M. (2013). *Una aproximación a la alimentación por medio del análisis de residuos químicos y FRX de comales provenientes de un sitio lacustre, Santa Cruz Atizapán (550-900 d.C.)*. Tesis. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Valerio, W. y S. Salgado (2002). Las Industrias Líticas de Granada, Nicaragua (300-1250 d.C.). *Vínculos*, 25 (1-2): 77-95.
- Vázquez, R., F. Lange, J. Hoopes, O. Fonseca, R. González, A. Arias, R. Bishop, N. Borgnino, A. Constenla, F. Corrales, E. Espinoza, L. Fletcher, J. V. Guerrero, V. Lauthelin, D. Rigat, S. Salgado y R. Salgado (1994). Hacia futuras investigaciones en Gran Nicoya. *Vínculos*, 18-19 (1-2): 245-277.
- Villalobos, M. L. y G. Gómez (2008). *Pitahaya-Chomes: Un análisis regional del paisaje arqueológico*. Tesis. San José: Universidad de Costa Rica.