

# Un análisis visual de técnicas de manufactura y tecnología de la cerámica del sitio Puerto Hormiga, Colombia: reconsideraciones sobre las observaciones de Reichel-Dolmatoff

A Visual Analysis of Manufacturing Techniques and Ceramic Technology from Puerto Hormiga, Colombia: Re-evaluations of Observations by Reichel-Dolmatoff

## Fumie Iizuka\*

Universidad de California, Merced y Universidad Metropolitana de Tokio  
fizuka@ucmerced.edu  
ORCID: 0000-0001-7746-6827

## Diana Rocío Carvajal-Contreras\*\*

Universidad Externado de Colombia  
diana.carvajal@uexternado.edu.co  
ORCID: 0000-0001-9139-0937

## Resumen

La adopción de la cerámica ha sido un indicador importante del Neolítico en la arqueología en el Viejo Mundo. Sin embargo, el momento de su emergencia, la tecnología asociada y el contexto conductual varían. Puerto Hormiga, un conchero en el Caribe colombiano, tiene una de las primeras cerámicas en Suramérica. Reichel-Dolmatoff describió las técnicas de fabricación de piezas irregulares y fragmentos cerámicos en cuya manufactura se utilizaba la técnica de enrollado en espiral. Examinamos visualmente los procesos de producción y las técnicas de fabricación de la cerámica de Puerto Hormiga. Las muestras seleccionadas se produjeron mediante la superposición de pequeñas losas y se combinaron con tiras cortas de enrollado en espiral o con nódulos pequeños. No se encontraron pruebas claras de una única aplicación con largas tiras de enrollado en espiral. Las inclusiones, en su mayoría de fibra vegetal y con inclusiones de minerales y rocas del tamaño de arena y fragmentos de roca, son las mismas que reportó Reichel-Dolmatoff. Se prioriza la facilidad en la producción; las vasijas con desgrasante mineral pueden haberse utilizado para obtener resistencia al impacto y efectividad en la cocción, contrariamente a la cerámica con desgrasante vegetal que aumenta su transportabilidad y se asocia con la manufactura de artefactos por grupos humanos con un grado mayor de movilidad. La adopción de los métodos de losa —y tiras cortas de enrollado en espiral— y sus relaciones con otros pasos técnicos en la producción requieren más explicaciones. Este estudio sirve como un primer paso hacia dicha comprensión y contribuye al debate más amplio de los orígenes de la cerámica y la aplicabilidad del concepto de Neolítico.

**Palabras clave:** Puerto Hormiga, cerámica temprana, manufactura, tecnología

\* Arqueóloga interesada en la tecnología de la cerámica temprana y contextos de su surgimiento. Ha realizado estudios en Panamá, Colombia, Japón, Mongolia y Rusia. Tiene artículos sobre este tema en revistas como *Geoarcheology*, *Quaternary International* y *PaleoAmerica*.

\*\* Arqueóloga especializada en el uso de restos de animales por poblaciones humanas adaptadas a ambientes costeros tropicales. Ha realizado estudios en Panamá y Colombia. Tiene artículos de este tema en revistas como *Archeofauna*, *Quaternary International* y *Boletín COH*.

## Abstract

The adoption of ceramics has been a major signature of the onset of the Neolithic in archaeology, especially in the Old World. However, the timing of the emergence, associated technology, and behavioral context vary. Puerto Hormiga, a shell midden site of the Caribbean region of Colombia has among the first ceramics in South America. Reichel-Dolmatoff described the manufacturing techniques that irregular pieces were placed together and fewer sherds were made with the a coil technique. Using pottery from Puerto Hormiga, we visually examined production processes with an attention to the manufacturing techniques. The selected samples were produced mainly by layering small slabs and possibly often combining with strip-like short coils, if not small nodules. We found no clear evidence of the sole application of building vessel walls with long coils. Samples with inclusions dominated with plant fiber and those dominated with sand sized minerals and rock fragments are found as previously reported. It is possible that ease of manufacture was prioritized in the production adopting the slab techniques and fiber temper. Vessels with sand-sized minerals and rock inclusions may have been used to obtain impact resistance and heating effectiveness than fiber tempered ware. Light fiber tempered ware increases transportability giving compatibility with some degrees of mobility. The adoption of the slab (and short coil) methods and their relations with other technical steps and behaviors in the production requires further explanations. Our study serves as the first step toward such understanding and contributes to the broader debate related to the origins of ceramics and the applicability of the concept of Neolithic.

**Keywords:** Puerto Hormiga, early pottery, manufacturing techniques, technology

## Introducción

10

En el Viejo Mundo, los arqueólogos tradicionalmente mostraron interés por el proceso de neolitización, al que asociaron con la transformación radical de las poblaciones humanas de cazadores-recolectores a productores de alimentos (Childe [1936] 1951). Hacia el final del Pleistoceno y durante la transición al Holoceno, se nota que los comportamientos y los modos de vida de los seres humanos comenzaron a cambiar significativamente. Uno de esos cambios fue la adopción de la cerámica, lo que ocurrió de manera casi simultánea con una vida más sedentaria, el surgimiento de la agricultura y la utilización de una nueva tecnología lítica de molienda asociada con el procesamiento más intensivo de alimentos vegetales (Aceituno y Loaiza 2015; Iizuka e Izuho 2017; Iizuka *et al.* 2016; Lleras 2002; Loaiza y Aceituno 2015; Piperno 2011; Piperno y Pearsall 1998; Smith 2016; Zeder 2009, 2016). Sin embargo, la aparición de la cerámica, con sus correlatos materiales y de comportamientos, sugiere que no todos fueron adoptados en cada región al mismo tiempo. Adicionalmente, los conceptos relacionados con la producción de alimentos han cambiado y son variados, por lo cual el término

de proceso de neolitización ha sido objeto de debate y no se aplica a todos los contextos (e. g., Gnecco 2000; Leach 1997). En Japón, por ejemplo, los primeros alfareros fueron cazadores y recolectores móviles de *ca.* 15000 cal AP, en el Pleistoceno terminal (Iizuka 2018; Morisaki y Natsuki 2017). Por la diversidad de estos procesos, se requieren explicaciones particulares para cada región sobre la relación con la emergencia de la cerámica y lo adecuado o no de aplicar el concepto de Neolítico (e. g., Flannery 1973; Iizuka e Izuho 2017; Zeder 2009).

En el Nuevo Mundo, en la cuenca baja amazónica de Brasil, se ha registrado la cerámica más temprana, cuya fecha asociada es de aproximadamente 8000-7000 cal AP, interpretada como alfarería manufacturada por grupos de cazadores y recolectores (Iizuka y Terry 2021; Oliver 2008, 207). En Colombia, tanto en la región Caribe como en localidades de la cordillera Central, se encuentran sitios con cerámica temprana, aunque con fechas posteriores al sitio brasileño (Castillo y Aceituno 2006; Lleras 2002; Oyuela-Caycedo 1995; Oyuela-Caycedo y Bonzani 2005; Reichel-Dolmatoff 1961; Rodríguez 1995; Santos *et al.* 2015). El sitio de San Jacinto I, en la región del Caribe, al borde de la serranía conocida

como Montes de María, presenta diversos artefactos líticos y ecofactos asociados con una cerámica de fibra vegetal que fue recuperada de las excavaciones y estudiada minuciosamente, cuyas fechas están entre *ca.* 7000-5800 cal AP; el sitio se asocia con cazadores y recolectores con movilidad restringida y logística y un territorio limitado (Iizuka y Terry 2021; Oyuela-Caycedo y Bonzani 2005). En este artículo se presenta un estudio preliminar tecnológico, a partir de una aproximación visual a la cerámica del sitio de Puerto Hormiga, con una fecha asociada de  $4875 \pm 170$  14C AP, o *ca.* 6150-5050 cal AP (OxCal 4,4, IncCal 20, 2 sigma), una de las más antiguas del Caribe, en la zona del canal del Dique (Oyuela-Caycedo y Bonzani 2005). No ha sido habitual comparar el origen de la cerámica o producción de alimentos en América Latina con el concepto de neolitización (Iizuka 2017; Kitchel *et al.* 2021; Reichel-Dolmatoff 1982). Por el contrario, se han utilizado otras nociones locales aplicables fuera del valor cronológico estricto, como modos de vida, por ejemplo, en la región Caribe de Colombia (e. g., Angulo 1995). En este artículo discutimos la variabilidad en el comportamiento con la adopción de la cerámica en el Caribe colombiano, contrastando con la pertinencia o no de usar el término de Neolítico o proceso de neolitización.

## Objetivo del presente estudio

La técnica de manufactura de la cerámica temprana se ha estudiado globalmente (Iizuka 2013; Iizuka *et al.* 2014; Iizuka *et al.* 2021; Sanger *et al.* 2013; Vandiver 1987, 1988; Vandiver *et al.* 1989). Es importante entender la técnica desde diferentes perspectivas, la evidencia etnográfica sugiere que cuando los alfareros están relacionados lingüísticamente usan la misma técnica (Gosselain 1998; Reina y Hill 1978). Por otro lado, la técnica se asocia con el objetivo del alfarero (Skibo *et al.* 1989); por ejemplo, la técnica de losas facilita la construcción de las paredes y la forma de la vasija, en tanto que la técnica del torno posibilita la producción masiva de artefactos cerámicos. Por tanto, entender

la técnica de manufactura permite inferir el comportamiento y las decisiones de los alfareros y, por consiguiente, el modo de vida de las sociedades.

Pratt (1999), quien llevó a cabo estudios tecnológicos de la cerámica temprana en el Caribe colombiano, como en el sitio San Jacinto I, observó que las vasijas se hicieron con la técnica de *pinching* o pellizcado. En esa técnica normalmente se usa un pegote de arcilla, haciendo un hueco en el centro, y después se presiona esta cavidad formando y adelgazando la pared hasta conseguir la forma deseada de la pieza.

El contexto de Puerto Hormiga fue estudiado inicialmente por Reichel-Dolmatoff (1961, 1965), quien observó un gran número de fragmentos cerámicos de dicho lugar y describió una técnica de manufactura que consiste en un arreglo de trozos irregulares aplanados con los dedos y puestos sobre los otros trozos (Reichel-Dolmatoff 1961, 351). A esta técnica se le ha denominado “modelado directo”. Reichel-Dolmatoff vio menos evidencias de líneas en los perfiles de los fragmentos que resultan cuando se usa la técnica de modelado por rollos, pero no mencionó con precisión las proporciones de la técnica de modelado directo y por rollos en la muestra de Puerto Hormiga. Así, describió las variedades de desgrasantes de cerámica en Puerto Hormiga como fibra vegetal (estructuras tubulares que salieron primero y después impresiones de hojas delgadas y planas). En cuanto a las proporciones, los fragmentos con desgrasante de fibra vegetal presentaban una tendencia a aparecer en los niveles superiores, en tanto que los fragmentos de cerámica con desgrasante de arena de grano de tamaño mediano con nódulos de arcilla aparecían en los niveles inferiores (Reichel-Dolmatoff 1961, 352). Reichel-Dolmatoff observó que el desgrasante de fibra corresponde al 70% y el de arena al 30% (Reichel-Dolmatoff 1965; Rodríguez 1995, 150), sin embargo, no mencionó la relación de estos desgrasantes con la variedad de técnicas de manufactura o con otros aspectos de la tecnología.

En este estudio se presenta el resultado del análisis visual de la técnica de manufactura de cerámica y otros pasos de la producción. Se pondrá el tipo de

inclusiones en el contexto de la excavación realizada por una de las autoras en el año 2012, tanto en los fragmentos cerámicos correspondientes a los niveles inferiores como en los fragmentos cerámicos de los niveles superiores.

## Contexto del sitio

Puerto Hormiga está ubicado en el norte de Colombia, a 11 km de la costa del mar Caribe, en una terraza aluvial, 300 m al norte de canal del Dique, que fue un antiguo brazo del río Magdalena modificado artificialmente (Lemaitre 1995) (figura 1). El sitio se encuentra en la finca Las Flores, en el corregimiento de Puerto Badel, municipio de Arjona (Carvajal-Contreras 2013, 6). Puerto Hormiga es un conchero en el que además de restos de invertebrados, se identificaron escasos restos de peces y fragmentos cerámicos, artefactos de piedra modificados por el uso y lascas de material silíceo. Gerardo Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussán excavaron este depósito entre 1961 y 1962 (Oyuela-Caycedo y Rodríguez 1995, 86). El conchero tiene una forma oval que mide 77 x 85 m (Reichel-Dolmatoff 1965). A pesar de que no hay estudios paleoecológicos o geomorfológicos específicos del sitio, se sugiere por analogía con sitios contemporáneos y la presencia de especies animales que el conchero fue ocupado en la época húmeda, coincidiendo con un periodo de transgresión marina. En aquella época, la zona del canal donde se ubica el conchero posiblemente recibía el impacto directo del mar, la bahía o la laguna costera (Oyuela-Caycedo y Rodríguez 1995, 86). Los restos óseos de pescado (siluriformes), tortugas, moluscos y bivalvos (e. g., *Pitar sp.* y *Ostrea sp.*) (Oyuela-Caycedo y Rodríguez 1995; Reichel-Dolmatoff 1965; Rodríguez 1995) permitieron una reconstrucción preliminar de la subsistencia de los grupos humanos.

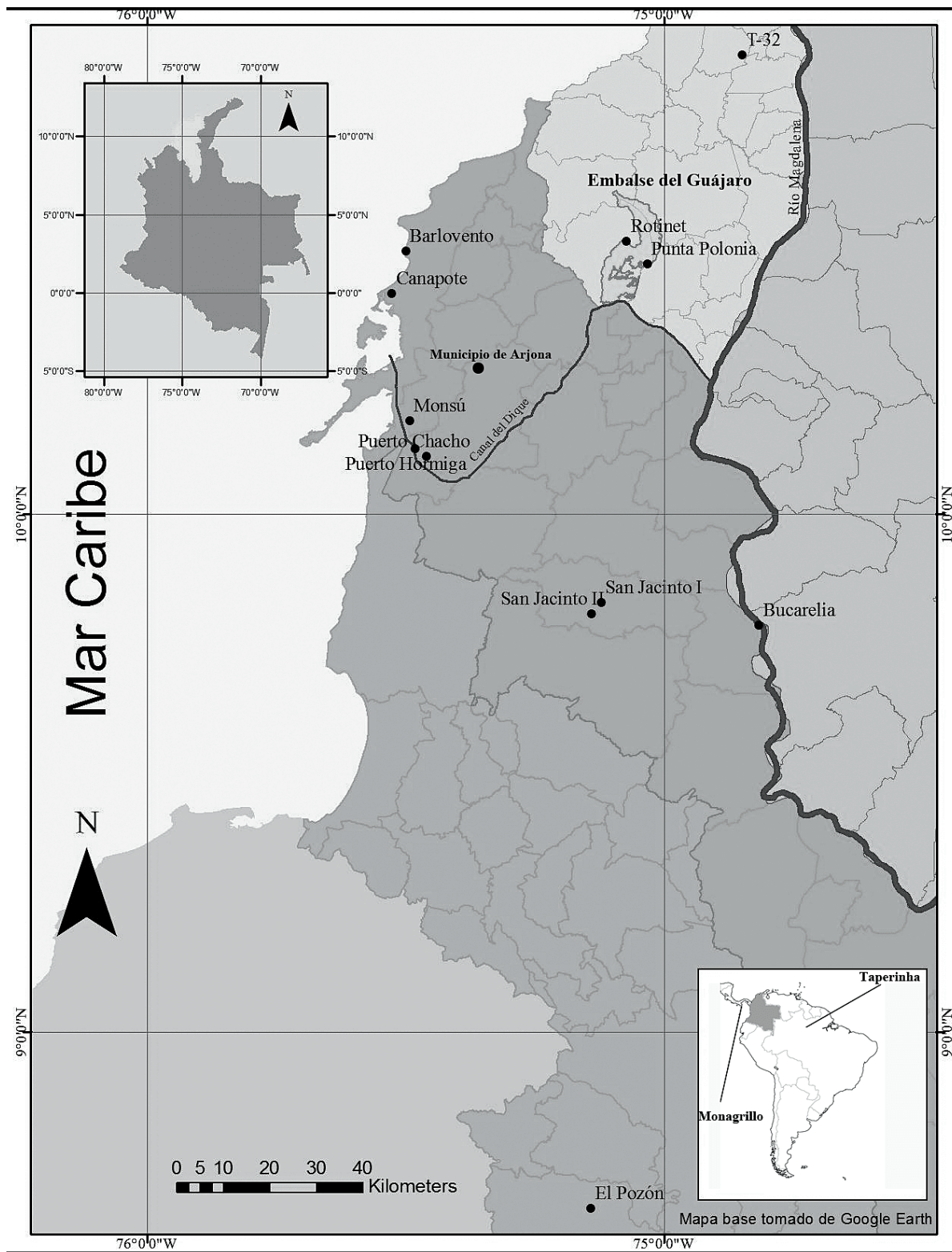
La fecha de radiocarbono tiene un rango de  $5040 \pm 70$   $14C_{AP}$  a  $4502 \pm 100$   $14C_{AP}$  ( $4502 \pm 250$   $14C_{AP}$  en Rodríguez 1995) (Reichel-Dolmatoff 1965; Oyuela-Caycedo y Rodríguez 1995; Rodríguez 1995, 150),  $5950-5600$  cal  $AP$  a  $5500-4850$  cal  $AP$  (OxCal 4.4, IncCal 20, 2 sigma).

Carvajal-Contreras (2013) excavó de nuevo el conchero en el 2012, gracias a una beca de investigación del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y como parte de las actividades de investigación del Programa de Arqueología de la Universidad Externado. El sondeo se ubicó al sur de las excavaciones de Reichel-Dolmatoff y tuvo unas dimensiones de 1 x 1 m, se identificaron ocho niveles arbitrarios de 10 cm de espesor cada uno y no se encontró ninguna perturbación. El horizonte O es un sedimento de color amarillo rojizo (5yr 5/1) y con pocos fragmentos de moluscos, con un espesor de 10 cm. Después se distingue el horizonte A, con una proporción mayor de restos de moluscos completos y una coloración amarillo rojiza más clara (5yr 2,5/2), con un espesor de 40 cm. Posteriormente, se observa el horizonte B, el cual se divide por cambios de la coloración del sedimento, una menor proporción de moluscos y una textura más arenosa. Los sedimentos iban de un amarillo rojizo (5yr 3/2) a más amarillo (10 yr 4/4), con un espesor de 40 cm.

No se encontraron vasijas completas sino fragmentos cerámicos ( $n = 44$ ). En el análisis de la fauna de invertebrados, contrariamente a lo referido por Reichel-Dolmatoff, se encontraron bivalvos de agua salobre (*Polymesoda solida*), ostras de mangle (*Ostrea* spp), y caracoles de estero (*Melongena melongena*), como especies dominantes (Carvajal-Contreras 2013, 15). Estas especies describen un ambiente en las vecindades de Puerto Hormiga de esteros y manglares costeros. También de la excavación, se analizaron restos paleobotánicos microscópicos asociados con las herramientas líticas (e. g., mortero, metate y yunque), y se encontraron residuos de almidón de maíz (*Zea mays*) y de yuca (*Manihot esculenta*) (Mejía 2015). Los análisis tecnológicos y traceológicos de bajo aumento del material lítico tallado de Puerto Hormiga indican que la materia prima se obtuvo lejos del sitio arqueológico, a unos 99 kilómetros en cercanías del embalse del Guájaro, y los artefactos son lascas sin retoques que se elaboraron por percusión directa, utilizando percutores duros. Los análisis de huellas de uso de bajo

Figura 1.

Mapa del Caribe de Colombia, con el sitio de Puerto Hormiga



aumento sugieren la utilización del material lítico sobre materiales de diversa dureza (Olivera 2015).

## Materiales y métodos

En este análisis se usaron fragmentos cerámicos recuperados en las excavaciones del proyecto “Evaluación arqueológica de concheros cercanos al canal del Dique, fase inicial”, dirigido por Diana Carvajal en el 2012, y que están guardados en los laboratorios del Programa de Arqueología de la Universidad Externado de Colombia. El análisis se llevó a cabo en septiembre del 2015. Entre los 44 fragmentos de cerámica recuperados se eligió una muestra de 26 fragmentos cerámicos del conchero de varios niveles, desde los niveles 70-80 cm a 0-10 cm. Los fragmentos analizados corresponden a los siguientes niveles: un fragmento del nivel 70-80 cm, seis fragmentos del nivel de 40-50 cm, tres fragmentos del nivel 30-40 cm, nueve fragmentos del nivel 10-20 cm, cinco fragmentos del nivel 0-10 cm. Se analizaron dos fragmentos adicionales, uno del nivel 20-30 cm y otro del nivel 30-40 cm.

Los procedimientos para el análisis visual macroscópico y de manufactura de la cerámica siguieron las metodologías del análisis de Iizuka *et al.* (2021), que fueron introducidas por Vandiver (1987, 1988). Este análisis visual de los fragmentos cerámicos de Puerto Hormiga fue complementado con el uso de una lupa geológica de 14X. Se analizó el interior y el exterior de los fragmentos y todos sus lados expuestos, examinando grietas, hendiduras y fracturas donde aparecen las uniones de arcilla. Las observaciones de la morfología en las uniones de arcilla permitieron hacer inferencias sobre las técnicas

de manufactura empleadas (Iizuka 2013; Iizuka *et al.*, 2016, siguiendo a Vandiver 1987, 1988). Según tales estudios, la manufactura con rollos tiene la tendencia a presentar una unión a tope; por el contrario, la manufactura con losas tiende a presentar una unión de morfología biselada. Además, la manufactura con rollos muestra unas proporciones en dimensiones de corto a largo: 1:1, 1:2 y 1:3, mientras que la manufactura de losas tiene 1:4 a 1:10 con la proporción del largo a más largo. En las figuras 2a y 2b se construyó una tabla para cada fragmento cerámico rotando cada uno de los extremos. Al lado izquierdo se presenta el dibujo del interior del fragmento asociado con la vista de las paredes superior, derecha, inferior e izquierda. Al lado derecho del dibujo se muestra el exterior de los fragmentos. Líneas gruesas en los dibujos representan el contorno y la cresta de los fragmentos, en tanto que las líneas punteadas son marcadores en donde hay posibles lugares en los que se unió la arcilla, como grietas, hendiduras y fracturas. Los dibujos tienen las medidas. En las figuras 2a y 2b se presentan, para mayor claridad, las fotos de los fragmentos cerámicos, pero estos no se encuentran a escala. Además, se observa visualmente el grosor, la ubicación del tiesto en la vasija (e. g., cuerpo y borde), los tipos de inclusiones, las dureza de Mohs y la decoración de los fragmentos cerámicos.

## Resultados

En esta sección se presentan los resultados del análisis visual macroscópico de seis fragmentos y su relación con los niveles de la excavación del 2012. Por último, se hacen observaciones generales sobre los 26 fragmentos.

**Tabla 1.** Observación visual del grosor, la técnica de manufactura, las inclusiones, la dureza y la decoración de los fragmentos de la cerámica del sitio Puerto Hormiga

Código de muestra	Código de catálogo	Código de artefacto original	Unidad de excavación	Nivel de excavación (cm)	Ubicación en la vasija	Grosor de tiesto (mm)	
						Lo más delgado	Lo más grueso
001	CD-232	PH-00030	Corte	70-80	Cuerpo	9	10
002	CD-164	01-0036	Corte	40-50	Cuerpo	7,4	8,2
003	CD-164	PH-00033	Corte	40-50	Borde ( $\geq 24$ cm de diámetro, ¿jarro redondo con boca un poco cerrada?)	5,6	7,9
004	CD-164	PH-00034	Corte	40-50	Borde (diámetro inmesurable)	9,2	10,1
005	CD-164	PH-00031	Corte	40-50	Borde (diámetro inmesurable)	3,9	7,5
006	CD-164	PH-00038	Corte	40-50	Borde (20 cm de diámetro; redonda; cuenco)	7	8
007	CD-094	PH-0181	Corte	20-30	Borde (diámetro inmesurable)	8	8,9
008	CD-095	PH-00220	Corte	30-40	Cuerpo	7,8	10,2
009	CD-096	PH-00210	Corte	30-40	Borde (27 cm de diámetro; redonda; cuenco)	9,1	10,6
010	CD-095	PH-00222	Corte	30-40	Cuerpo	9,1	10,3
011	CD-079	PH-00164	Corte	10-20	Borde (26 cm de diámetro; redonda; cuenco)	8,6	9,3
012	CD-079	PH-00141	Corte	10-20	Cuerpo	5,9	7,3
013	CD-079	PH-00171	Corte	10-20	Borde (17 cm de diámetro; redonda; cuenco)	7,5	8,6
014	CD-079	PH-00160	Corte	10-20	Cuerpo o borde (diámetro inmesurable si es borde)	8,8	9,6
015	CD-079	PH-00142	Corte	10-20	Borde o cuerpo ( $\geq 32$ cm de diámetro si es borde)	6,6	7,2
016	CD-146	PH-00029	Corte	0-10	Base o cuerpo	16,4	20,8
017	CD-146	PH-00016	Corte	0-10	Cuerpo	5,2	6,5
018	CD-146	PH-00021	Corte	0-10	Cuerpo	7,4	8,1
019	CD-146	PH-00028	Corte	0-10	¿Borde? (diámetro inmesurable si es borde)	8,2	8,5
020	CD-164	PH-00040	Corte	40-50	Borde (diámetro inmesurable; redondo; ¿cuenco?)	6,8	8,6
021	CD-146	PH-00026	Corte	0-10	Posible borde (diámetro inmesurable); o cuerpo	5,8	6,6
022	CD-095	PH-00221	Corte	30-40	¿Cuerpo?	11,7	12,4
023	CD-079	PH-00150	Corte	10-20	Cuerpo	8,1	9,1
024	CD-079	PH-0147	Corte	10-20	Borde (diámetro inmesurable)	9,7	10,6
025	CD-079	PH-00165	Corte	10-20	Borde (diámetro inmesurable; redondo; ¿cuenco?)	6,2	7,3
026	CD-0143	PH-00143	Corte	10-20	¿Borde? (si es borde, 17 cm)	5,4	6,1

Técnica de manufactura (análisis visual)	Inclusiones	Mohs (escalas de dureza)	Decoración
	Tipos, forma y distribución		
Uniones de losas ( $\geq 3$ )	Fibra tubular de plantas quemadas dejando huecos (< 10 mm) pero quizá hay fibras carbonizadas; menor cantidad de rocas y minerales del tamaño de arena gruesa a fina; la superficie interior es lisa y hay huecos de fibra en la superficie exterior; posiblemente, la superficie muestra la orientación aleatoria de huecos de fibras	3,5	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2-3$ )	Fibra tubular de plantas quemadas dejando huecos (> 20 mm); menor cantidad de minerales del tamaño de arena gruesa a fina	3	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 1-2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	3	Incisiones aplicadas a la parte de borde; en la parte de superficie exterior, posible engobe rojo aplicado
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa a fina	4	Incisiones aplicadas en la parte lóbulo de borde cuando la arcilla estuvo mojada
Uniones de losas y decoración plástica modeladas cuando la arcilla estuvo mojada	Mayor cantidad de rocas y minerales del tamaño de arena fina y menor cantidad de arena gruesa	3,5	El borde es una parte de lóbulo que estuvo formado (partes gruesa y delgada) como decoración cuando la arcilla estuvo mojada
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 1-3$ )	Fibra tubular de plantas quemadas dejando huecos (< 20 mm); Menor cantidad de rocas y minerales del tamaño de arena	3	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	4	Posiblemente existe aplique al exterior en la parte lóbulo de borde
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2-5$ )	Fibra tubular (< 20 mm) de plantas quemadas dejando huecos (la superficie interior tiene indentaciones); menor cantidad de minerales del tamaño de arena gruesa	3,5	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena fina a gruesa	4,5	Ninguna
Uniones de losas ( $\geq 2$ )	Fibra de plantas (< 6 mm) quemadas dejando huecos en una orientación; menor cantidad de rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	3	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	3,5	Ninguna
Uniones de losas y posibles rollos cortos ( $\geq 2$ ); las superficies del tiesto están tan lisas que es difícil observar las líneas de manufactura	Minerales del tamaño de arena fina a gruesa	3,5	Decoración, indentación e incisión



Técnica de manufactura (análisis visual)	Inclusiones	Mohs (escalas de dureza)	Decoración
	Tipos, Forma y distribución		
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 3$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena fina a gruesa	3,5	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 1$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena fina a gruesa	3,5	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2-3$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	3	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos o nódulos ( $\geq 2$ )	Posiblemente fibra de plantas y menor cantidad de rocas y minerales del tamaño de arena gruesa a fina	3	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	3	Ninguna
Uniones de losas ( $\geq 1-2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	2,5	Ninguna
Rollos cortos o nódulos ( $\geq 1$ )	Fibra de plantas quemadas dejando huecos y a una orientación $< 15$ mm; menor cantidad de minerales del tamaño de arena	3	Ninguna
Rollos cortos o nódulos ( $\geq 1$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa	2,5	Punteado e incisión
Uniones de losas ( $\geq 2$ ) y menor cantidad de nódulos; superficie lisa en el interior pero escabrosa en el exterior	Fibra de plantas quemadas dejando huecos; menor cantidad de minerales del tamaño de arena	3	No se encuentran pero quizá originalmente había patrones en la superficie exterior
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Fibra de plantas quemadas dejando huecos abundantes ( $< 13$ mm); menor cantidad de minerales del tamaño de arena gruesa	2,5	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena fina a gruesa	3	Ninguna
Unidades de losas y rollos cortos o nódulos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa y menor cantidad de fibra de planta carbonizada	3	Ambigua
Uniones de losas y rollos cortos o nódulos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena fina a gruesa	2	Ninguna
Uniones de losas y rollos cortos o nódulos ( $\geq 2$ )	Rocas y minerales del tamaño de arena gruesa a mediana	3	Ninguna

Fuente: elaboración propia.

## Borde

### Muestra 004 (figura 2a, tabla 1)

La muestra corresponde a un fragmento que viene de la profundidad de 40-50 cm bajo superficie (tabla 1). Es un posible lóbulo de la vasija puesto como decoración plástica, tiene inclusiones de minerales y rocas del tamaño de arena fina a gruesa, y su gro-

zor es de 10 mm en la parte gruesa de la pared. Viendo la forma de los lados de la pared, la parte inferior de la superficie interior está inclinada hacia el lado por debajo de la superficie exterior. A pesar de que es difícil describir en detalle, rasgos de la decoración en la superficie exterior, posiblemente existente en la parte central de la vasija, corresponden a una incisión inclinada que mide  $\leq 23$  mm, y

en la parte inferior e izquierda hay incisiones. El alfarero hizo estas decoraciones cuando la arcilla aún se encontraba húmeda; la dureza es 4.

Al observar la superficie interior, en la parte inferior se aprecia un pedazo largo con una unión que tiene  $\leq 17$  mm en el eje largo y  $\leq 3$  mm en el eje corto (figura 2a). En esa parte inferior hay por lo menos dos a tres uniones. La existencia de uniones múltiples indica que el fragmento, posiblemente, no está hecho por la línea horizontal de un rollo largo con el grosor equivalente al grosor de la pared. En la pared a la izquierda, no son muy claras las uniones de manufactura, sin embargo, hay dos fragmentos con uniones verticales de 1:1 al lado de la superficie interior, con la unión al tope, y uniones de proporción 1:1 y 1:2 al lado de la superficie exterior, con uniones de morfología al tope. Estas pueden ser uniones de rollos cortos, que también pueden encontrarse en la parte de la unión de una losa más grande de 1:4 al lado de la superficie interior, y una unión de rollo corto de 1:2, al lado de la superficie exterior. Al lado derecho de la pared, desde la parte inferior, puede haber uniones de una losa de 1:6 con morfología de unión biselada, y al lado superior de eso, dos uniones de 1:2, con forma de unión biselada. En esta muestra también puede haber uniones de losas y uniones de rollos cortos. En resumen, debe haber  $\geq 2$  uniones de losas y rollos cortos para construir la pared en este fragmento.

### Muestra 011 (figura 2a, tabla 1)

Fragmento correspondiente a un borde que viene del nivel 10-20 cm. La morfología describe un labio redondeado de un cuenco abierto cuyo diámetro mide aproximadamente 26 cm, tiene un grosor de 9,3 mm en la parte gruesa, el fragmento tiene inclusiones de minerales y rocas del tamaño de arena gruesa, y su dureza es de 3,5. En la superficie interior se observan líneas melladas de las posibles ubicaciones de uniones largas y cortas, horizontales y verticales, por la aplicación de varias losas y rollos cortos. En la pared, al lado izquierdo, hay por lo menos dos uniones de losas al lado de la superficie interior en una proporción 1:5, y en el centro,

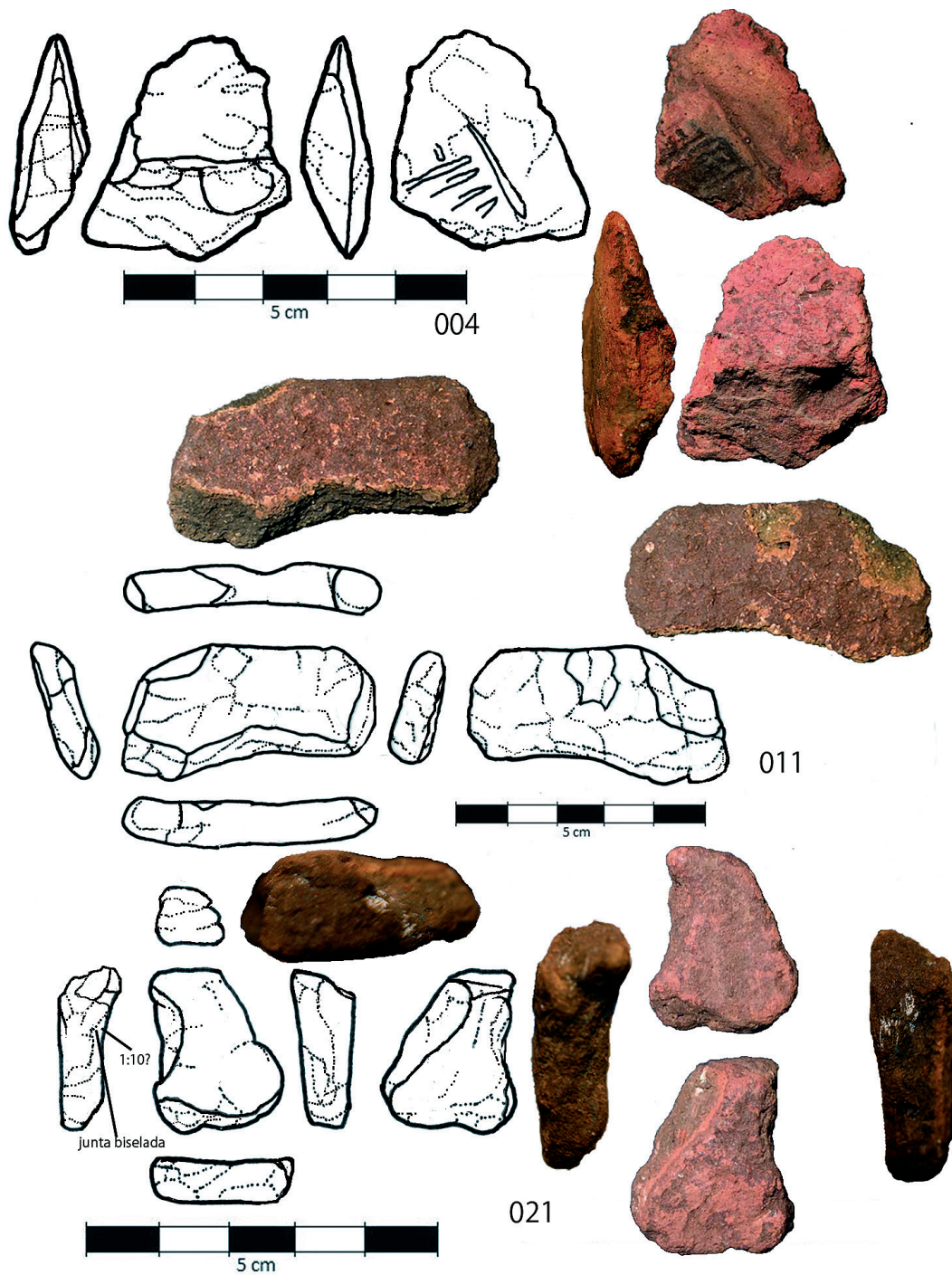
1:4. Esas losas terminan donde hay fractura al lado inferior con la forma biselada. También se observa un rollo corto de 1:3 al lado inferior y en la superficie exterior. En la superficie exterior se encuentran varias líneas melladas que posiblemente correspondan a uniones largas y cortas como resultado de la aplicación de losas y rollos cortos. Al lado derecho superior de la superficie exterior hay una fractura inclinada, lo que puede ser indicio de una unión con morfología biselada. No es muy clara la técnica de manufactura de la pared al lado derecho. En resumen, este borde posiblemente está compuesto con losas y rollos cortos; puede haber por lo menos  $\geq 2$  uniones como las huellas de construcción de la pared en este fragmento.

### Muestra 021 (figura 2a, tabla 1)

Posible borde cuyo diámetro, por lo reducido del fragmento, no es posible medirlo. Este borde se encontró en la profundidad de 0-10 cm, se le añadió como desgrasante fibra vegetal, la pasta tiene menor cantidad de minerales del tamaño de arena, el fragmento es pequeño, mide  $\leq 19$  mm horizontalmente por  $\leq 23$  mm verticalmente, con un espesor en la parte más gruesa de 6,6 mm. La dureza es 3. En la superficie interior hay líneas melladas redondeadas al lado inferior a la derecha (10 mm horizontal y vertical) e izquierda (9 mm horizontal y 6 mm vertical) que pueden ser losas pequeñas (figura 2a). En la pared izquierda hay una posible losa de 1:10, al lado de la superficie interior, con la unión de morfología biselada. En el extremo inferior hay una unión de 1:2. Al lado de la pared izquierda hay por lo menos dos uniones. En la pared, al lado derecho, son por lo menos dos uniones de losas superpuestas de 1:4 al lado de la superficie interior y 1:4 al lado de la superficie exterior. En la parte inferior, al lado izquierdo, hay dos uniones de trozos superpuestos, 1:6 de losa con la unión biselada y unión de tope, y un posible rollo corto de 1:3 con la unión biselada. Si se observa el fragmento al lado derecho inferior de la superficie interior, se encuentra una losa. En la superficie exterior existen varias losas largas. En resumen, este fragmento está conformado por losas pequeñas y una menor cantidad de rollos

Figura 2a.

Dibujos y fotos de los fragmentos de cerámica de Puerto Hormiga. En los dibujos, la superficie interior está al lado izquierdo y la superficie exterior al lado derecho. Alrededor del dibujo de la superficie interior se ubican las paredes laterales. En los dibujos, las líneas sólidas indican los contornos y las crestas de los fragmentos. Las líneas de puntos señalan lugares donde existen grietas, hendiduras y fracturas que posiblemente se relacionan con las uniones de arcilla



cortos o nódulos; existen al menos 2-4 uniones como las huellas de construcción de la pared.

## Cuerpo

### Muestra 002 (figura 2b, tabla 1)

La muestra es un fragmento de cuerpo con fibra de plantas añadidas como desgrasante. Hay menor cantidad de inclusiones de minerales del tamaño de arena gruesa a fina, la pared tiene un espesor de 8,2 mm en la parte gruesa, el fragmento proviene del nivel 40-50 cm, los huecos o canales tubulares dejados por el proceso de cocción de las fibras miden > 20 mm de largo y, generalmente, las partes largas y expuestas se orientan más o menos en ángulo recto al perfil de la pared; la dureza es 3. En la pared al lado derecho se observan por lo menos dos uniones de losa con 1:4 al lado de la superficie interior y 1:5 al lado de la superficie exterior. Entre ellos, en la parte inferior, hay una unión de 1:2 de rollo corto con uniones biseladas de losas. En la pared al lado inferior hay  $\geq$  2-3 uniones largas horizontales con proporción de 1:6. En la pared al lado izquierdo hay una grieta que indica la unión. En la pared al lado izquierdo, en los extremos, se presentan fracturas de escalón que son indicio de que dos uniones de losa de arcilla se juntan. Sin embargo, hay uniones verticales al lado de posibles rollos cortos, de 1:2 y 1:1, y al lado de la superficie exterior, 1:2 y 1:1. Quizá esos rollos cortos constituyen uniones de trozos más largos, de por lo menos 1:3 y 1:3 o más. La superficie interior en la parte inferior a la derecha, como también la superficie exterior en la parte inferior a la izquierda, presentan una fractura de escalón que indica dónde se unen trozos de arcilla. En la parte inferior, en el centro, hay una fractura de escalón, señal de que había una unión biselada de la losa. También, existen fracturas de escalón en la parte superior derecha al interior, lo cual quiere decir que posiblemente había una losa con unión biselada. Estos resultados indican que el alfarero tal vez hizo la vasija colocando por lo menos dos a tres uniones de losas pequeñas aplastadas y quizá rollos cortos para construir la pared. Cuando pusieron las uniones, la fibra de plantas se orientó

en la dirección más o menos paralela a la pared inferior. Es difícil saber si la unión está compuesta de varias losas y rollos cortos o son losas puestas a la pared individualmente. En resumen, en este fragmento existen losas y tal vez rollos cortos con, por ejemplo, dos a tres uniones.

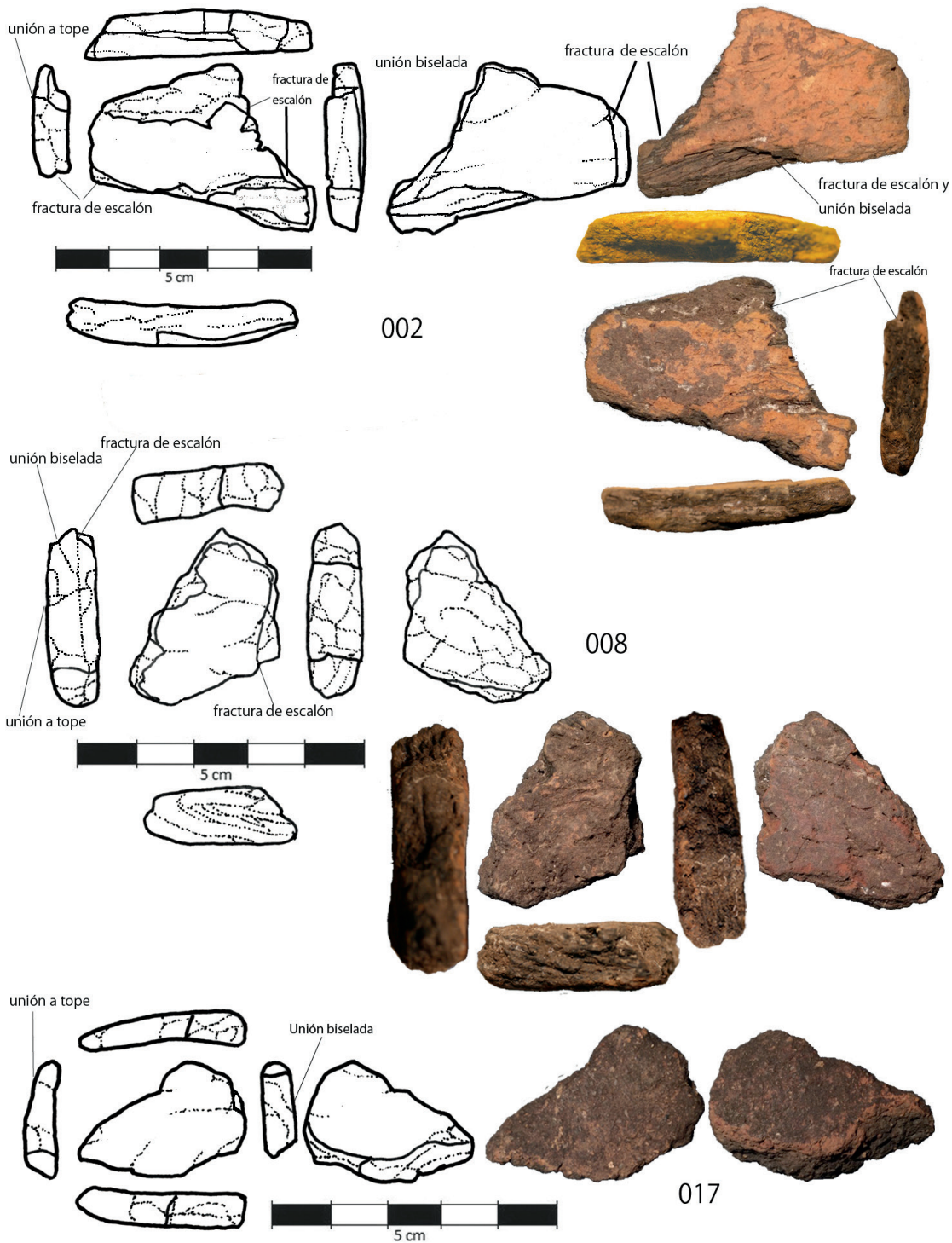
### Muestra 008 (figura 2b, tabla 1)

Muestra de cuerpo recuperada a una profundidad de 30-40 cm. Es un fragmento que mide  $\leq$  34 mm en el eje largo y  $\leq$  28 mm en el eje corto, la parte gruesa de la pared mide 10,2 mm. El desgrasante de fibra de plantas es de forma tubular con una longitud de < 20 mm, las fibras se quemaron dejando huecos. Este desgrasante también contiene una menor cantidad de inclusiones de minerales del tamaño de arena gruesa. La superficie interior tiene hendiduras o muescas por la fibra quemada, particularmente en la parte superior; la dureza es 3,5.

En la superficie interior, siguiendo las grietas, se encuentran posibles líneas de manufactura, y en la pared, tanto en el lado izquierdo como en el derecho, son visibles algunos trozos conectados. En la pared izquierda, al lado de la superficie interior, hay una losa de 1:7 con unión de morfología biselada y otros trozos de rollos cortos; en esa pared, al lado de la superficie exterior, hay rollos cortos de 1:2 al centro, y combinado con otros trozos, se hace una losa más larga de 1:4 con unión biselada. Dos uniones de posibles losas están superpuestas en la pared. En la pared, al lado derecho, losas superficiales continúan hacia la pared. Al lado de la superficie interior, hay dos uniones superpuestas de rollos cortos en proporción 1:1. En esa pared, al lado de la superficie exterior, hay rollos cortos en proporción 1:1, y una posible losa sobrepuesta con proporción de 1:5. Es posible que esos trozos constituyan una unidad de losa más larga (e. g., 15 mm) que la proporción de 1:5. En la superficie interior, es difícil saber si varias losas fueron conectadas o la construcción se hizo pegando trozos más pequeños primero, antes de construir la pared. No se ve clara la relación entre losas de la superficie interior y la pared al lado inferior, pero el lado inferior tiene

Figura 2b.

Dibujos y fotos de los fragmentos de cerámica de Puerto Hormiga. En los dibujos, la superficie interior está al lado izquierdo y la superficie exterior al lado derecho. Alrededor del dibujo de la superficie interior se ubican las paredes laterales. En los dibujos, las líneas sólidas indican los contornos y las crestas de los fragmentos. Las líneas de puntos señalan lugares donde existen grietas, hendiduras y fracturas que posiblemente se relacionan con las uniones de arcilla



por lo menos tres a cinco uniones. En resumen, la manufactura de esta muestra es la compilación de losas o losas con rollos cortos que están conectados y sobrepuestos de dos a cinco uniones.

### Muestra 017 (figura 2b, tabla 1)

Muestra de un cuerpo pequeño que mide  $\leq 30$  mm en el eje largo y  $\leq 21$  mm en el eje corto, en tanto que el espesor en la parte gruesa es de 6,5 mm. Las inclusiones son de minerales y rocas del tamaño de arena gruesa; la dureza es 3. En la superficie interior existen grietas/melladas que sugieren la presencia de múltiples trozos. La pared derecha tiene por lo menos dos uniones del rollo corto de 1:3 al lado de la pared interior y una posible losa de 1:8 al centro. Las grietas de la superficie exterior no son tan fáciles de discernir. La pared, al lado izquierdo, posiblemente se conecta con la losa del interior, pero la proporción de la losa es 1:2. En la parte inferior de la pared, a la izquierda, hay rollos cortos de 1:1. En resumen, este fragmento posiblemente está compuesto por losas y rollos cortos. Puede haber losas con por lo menos dos uniones.

En las muestras del sitio Puerto Hormiga ( $n = 26$ ) que observamos no se encontraron vasijas completas. Los fragmentos cerámicos son pequeños, el más grande mide  $< 6$  cm en el eje largo y  $\leq 4$  cm en el eje corto. El promedio de grosor de los fragmentos medidos en la parte más gruesa del fragmento es 9,2 mm. Hay desgrasante de fibra vegetal quemada que deja orificios en los fragmentos, combinado con una menor cantidad de inclusiones minerales y rocas del tamaño de arena. También hay fragmentos con inclusiones de minerales y rocas con el tamaño de arena gruesa o gruesa combinada con la fina. Un fragmento (024 en la tabla 1) presenta la mayor cantidad de inclusión de rocas y minerales con el tamaño de arena, con muy poca cantidad de fibra vegetal. Los fragmentos con la mayor inclusión de fibra tienen un grosor de entre 6,6 y 20,8 mm y una mediana de 11,2 mm (el promedio es de 10,6 mm), en tanto que el grosor de los fragmentos con la mayor inclusión de rocas y minerales con el tamaño de arena se encuentra entre 6,1 y 10,6 mm, y la mediana es de 7 mm (el promedio es 8,4 mm).

A pesar de que las muestras elegidas para este análisis tuvieron solo un fragmento con desgrasante de fibra vegetal en la profundidad de 70-80 cm, fragmentos con desgrasante de esa variedad aparecieron hasta el nivel más reciente. Los fragmentos con inclusiones de minerales y rocas con el tamaño de arena comenzaron a aparecer a partir de la profundidad de 40-50 cm y continuaron hasta el nivel 0-10 cm. Fragmentos con desgrasantes de fibra (combinados con la inclusión de fragmentos de rocas y minerales del tamaño de arena) tuvieron la dureza según la escala de Mohs entre 2,5 y 3,5 (mediana 3), e inclusiones de fragmentos de rocas y minerales del tamaño de arena entre 2 y 4 o 4,5 (mediana 3).

Los trozos de losas y la mayoría de los rollos cortos o nódulos están agregados para hacer la pared en todas las muestras, excepto dos muestras (019 y 020) con rollos cortos o nódulos. Hay losas pequeñas que están sobrepuestas a la pared, parcial o completamente, conformando uniones múltiples, pero algunas partes tienen solo una unión o parcialmente ensamblada con rollos cortos o nódulos.

## Discusión y conclusión

Presentamos un estudio preliminar del análisis visual macroscópico de la tecnología de la cerámica de Puerto Hormiga, con un énfasis en la técnica de manufactura. En este estudio obtuvimos resultados semejantes de la técnica de manufactura a los que sugirió Reichel-Dolmatoff hace más de 50 años: el modelado directo que superpone trozos de arcilla irregulares. También se encontraron evidencias en las paredes de la técnica de rollos. Reichel-Dolmatoff (1961, 1965) no mencionó la proporción exacta de fragmentos hechos con modelado directo por trozos de arcilla irregulares y rollos ni la manera de la construcción en detalle. En este estudio encontramos la técnica de losas en todos los fragmentos observados visualmente (fuera de dos [019 y 020], quizá dominados por la técnica de rollos cortos o nódulos). La técnica de losas puede estar combinada con la técnica de rollos cortos, o bien nódulos/trozos pequeños. No encontramos ninguna indicación

que sugiera la utilización de técnica de rollos largos enrollados en espiral y compilados para construir la pared. Aunque sean desgrasantes de fibra, o fragmentos minerales y rocas del tamaño de arena gruesa o delgada (o la mezcla de ambos), la técnica de manufactura parece similar. El resultado fue el mismo desde los niveles más antiguos a los más recientes (tabla 1).

Con respecto al desgrasante, Reichel-Dolmatoff (1961, 1965) observó que la fibra vegetal apareció más en la parte superior de la secuencia estratigráfica. En este análisis, contrariamente a lo propuesto por Reichel-Dolmatoff, apareció desgrasante de fibra (combinada con inclusiones de arena) desde el nivel inferior, 70-80 cm. Fragmentos de inclusión de fibra con minerales y rocas del tamaño de arena, y solamente la última, aparecen desde los niveles 40-50 cm hasta el nivel 0-10 cm. No se observó la tendencia de fragmentos con desgrasantes de fibra vegetal apareciendo en el nivel superior, sin embargo, el tamaño de la muestra en este proyecto es demasiado pequeño para evaluar tal tendencia. Sugerimos, a partir de los datos de nuestro estudio, que los fragmentos con las inclusiones de fibra, combinados con la menor cantidad de inclusiones de minerales y rocas del tamaño de arena, fueron añadidos como desgrasante, pero las inclusiones del último pueden también ser componentes naturales de las arcillas. Los estudios de las secciones delgadas y otros análisis arqueométricos en estas muestras pueden robustecer nuestras inferencias en un futuro.

Además, a pesar de que los fragmentos con desgrasantes de fibra mezclado con una menor cantidad de minerales y rocas del tamaño de arena fueron manufacturados posiblemente con losas combinadas con rollos cortos, algunos, no todos, mostraron que la dirección de la fibra, vista en las paredes en las zonas fracturadas, tiene una orientación más o menos similar entre las losas. La orientación de las inclusiones largas sugiere la técnica de manufactura (e. g., Rye 1981). Es recomendable hacer un estudio en el futuro, añadir xerorradiografía que funciona particularmente bien para obtener imágenes de las ubicaciones de los poros que con frecuencia

reflejan dónde se une la arcilla (e. g., Iizuka *et al.* 2014, 2016; Vandiver 1987). La xerorradiografía apoya el conocimiento de la técnica de manufactura mediante la asociación entre las ubicaciones de poros y la orientación de las inclusiones de fibras. La sección delgada también es una buena técnica que adoptar, al igual que la aplicación de tomografía computarizada puede proporcionar útil información tecnológica (e. g., Sanger 2017; Sanger *et al.* 2013).

Con respecto al concepto de tecnofunción (Skibo *et al.* 1989), inferimos la posible ventaja de incorporar la técnica de manufactura de losa y el desgrasante de fibra vegetal en el caso de Puerto Hormiga; existen datos que sugieren que la rapidez y la facilidad de la manufactura cerámica aumentan con el uso de la técnica de losas (Skibo *et al.* 1989). En las muestras de Puerto Hormiga, el uso de la losa en la fabricación de la cerámica debe tener relación con la decisión de los alfareros de priorizar rapidez y facilidad en ambos tipos de fragmentos, con desgrasantes de fibra y con inclusiones de arena. Vandiver (1987), comparando las cerámicas tempranas entre ca. 9000-5000 AP, de Asia occidental, sugiere que, en dicha vasta región, usaron la técnica de losas combinada con la arcilla de montmorillonita y desgrasantes de fibra. Con las partículas de losas medio mojadas, la técnica de losa con los desgrasantes de fibra evita las fracturas en la pared, y los desgrasantes de fibra ayudan a obtener la tenacidad y la rigidez requeridas (Vandiver 1987, 25). Asimismo, en un estudio realizado en el sur de China, la razón de adoptar la técnica de losa recibe la explicación de que la materia prima alrededor el sitio de Xianrendong, por ejemplo, es cruda, por lo tanto, no pueden hacer rollos largos (Vandiver 2021). Skibo *et al.* (1989, 137) sugieren que la arcilla mojada en ambientes húmedos tropicales, por ejemplo, tiene una plasticidad alta. La adición de desgrasante ayuda a obtener maleabilidad. La pasta con el desgrasante de fibra tiene la resistencia adecuada en dichas condiciones de humedad. Así, estos autores proponen que la combinación de desgrasante de fibra con losas hubiera facilitado y aumentado la velocidad de la manufactura. Posiblemente, esta

hubiera sido una de las razones de la adopción de la técnica de fibra vegetal y losas en la elaboración de vasijas de Puerto Hormiga. Para tener un mayor conocimiento se necesitan estudios adicionales de los materiales.

La inclusión del desgrasante ayuda a evitar la disminución y la rotura de la pasta durante los procesos de secado y cocción, aumenta la resistencia térmica y la fabricabilidad o plasticidad de manufactura (Iizuka 2013; Rye 1981; Skibo *et al.* 1989, 123; West 1992). Sin embargo, la resistencia al impacto y a la fractura también disminuyen cuando las inclusiones aumentan (Iizuka 2013; Shepard 1954; Skibo *et al.* 1989; Tite *et al.* 2001), por consiguiente, hay un mayor resistencia al impacto con la adición de arena que con la adición de fibra vegetal (Skibo *et al.* 1989), pero el peso ligero de vasijas con fibra vegetal cubre el problema de la resistencia al impacto y da portabilidad (Schiffer y Skibo 1987; Skibo *et al.* 1989). Con el incremento de las temperaturas, ambas vasijas con desgrasantes de fibra y arena aumentan la resistencia al impacto (Skibo *et al.* 1989). En la misma arcilla, la dureza también aumenta con el incremento de la temperatura (Rye 1981). Para la cocción, el aumento de la cantidad de desgrasante y su tamaño mejoran la resistencia térmica (West 1992, 66-67). Por último, la eficiencia del calentamiento o cocción es superior con el desgrasante de arena que con la orgánica, aun si el grosor es el mismo (Skibo *et al.* 1989).

En este estudio visual macroscópico los datos obtenidos de la escala de dureza de pasta en medianas fueron aproximadamente de 3, lo cual es indicio de que ni la cerámica con desgrasantes de fibra (con fragmentos de minerales y rocas del tamaño de arena) ni la cerámica con inclusiones de minerales y rocas del tamaño de arena tuvieron durezas altas. Por lo tanto, no hay indicaciones obvias de las diferencias en resistencia al impacto observadas en este estudio. Sin embargo, dada la similitud en la dureza, los fragmentos con inclusión de arena deben tener más resistencia al impacto que aquellos con alta cantidad de fibra vegetal, aunque la característica del peso ligero del último aumenta la portabilidad. Asimismo, la eficiencia para la cocción hubiera

sido mejor en las vasijas con la inclusión de arena que en las vasijas con fibra vegetal dominante. Las paredes tienen la tendencia a ser más gruesas en los fragmentos con el desgrasante de fibra vegetal, lo cual da soporte adicional a estas afirmaciones. Se requieren estudios adicionales, por ejemplo, con la sección delgada, para medir la cantidad, el tipo y el tamaño de la inclusión, para determinar la variedad de la tecnología y las características de actuación. Estos datos apoyarían nuestra hipótesis de la coexistencia de dos tipos de inclusiones.

Estudios etnoarqueológicos sugieren (Skibo *et al.* 1989, 123) que grupos con alta movilidad residencial como los khoisanes (Schapera 1930, citado en Skibo *et al.* 1989) y los seris (Kroeber 1931, citado en Skibo *et al.* 1989) adoptaron la técnica de fibra. Skibo *et al.* (1989, 123-124) mencionan que, a pesar de que el uso de desgrasante de fibra se asocia con los grupos móviles, frecuentemente grupos sedentarios con vasijas con desgrasantes de fibra combinan el uso vasijas con desgrasantes inorgánicos. En el caso de Puerto Hormiga, se presenta el uso de ambos tipos de desgrasantes hasta el nivel más reciente de los depósitos. Esta tendencia coincide con grupos caracterizados por un alto grado de sedentarismo. Sin embargo, entre las muestras que elegimos en este proyecto, el fragmento del nivel más bajo (70-80 cm) tiene desgrasante de fibra. Es necesario recolectar más muestras para saber si existen cambios en el patrón de inclusiones para inferir la posible relación con la movilidad (nótese que Reichel-Dolmatoff mencionó incremento de fibra en los niveles superiores). Debido a que la fibra vegetal deja huecos y hace liviana la vasija, lo cual aumenta su transportabilidad (Skibo *et al.* 1989), es posible averiguar si la movilidad tiene algo que ver con la opción técnica del empleo consciente del desgrasante de fibra.

Si se compara este estudio con las técnicas de manufactura de los complejos de cerámica temprana en otras partes del mundo, hay ciertas semejanzas. Varios contextos referidos en otras investigaciones sugieren que la cerámica temprana se manufacturó a partir de trozos de losas aplastadas sobrepuestas, por ejemplo, la cerámica Monagrillo de Panamá,



con una fecha de radiocarbono de *ca.* 5500-3300 cal AP, la más temprana de Centroamérica (Iizuka 2013, 2017; Iizuka *et al.* 2014), que coincide parcialmente con las fechas de Puerto Hormiga. Una proporción de la cerámica del sudeste de los Estados Unidos (Sanger 2017), así como la cerámica de Asia occidental (Vandiver 1987) que hemos mencionado, el sur de China (Vandiver 2021) durante el Pleistoceno Terminal u Holoceno temprano (Iizuka 2018), Mongolia en la época neolítica en el Holoceno (Iizuka *et al.* 2018), además del sur de la región de Kyushu en Japón durante el Pleistoceno Tardío, presentan también evidencia de losas, parcialmente combinadas con la técnica de rollos (Iizuka y Izuho 2017; Iizuka *et al.* 2016, 2021). Skibo *et al.* (1989, 137) infieren que en algunas vasijas de la cerámica temprana de sudeste de los Estados Unidos también se usó la técnica de losas (véase Sanger 2017; Sanger *et al.* 2013).

Pratt (1999) sostiene que la técnica de manufactura de la cerámica en San Jacinto I es *pinching* o pellizcado, que consiste en el modelado a mano de un pegote de arcilla en el que se hace un hueco; posteriormente, este hueco, por presión o estiramiento, se adelgaza para formar las paredes de la vasija con los dedos. En nuestro estudio no observamos dicha técnica de manufactura en los fragmentos de Puerto Hormiga. Según los estudios existentes, no todos los sitios cercanos espacial y temporalmente (e. g., Pratt 1999) tienen el mismo modo de fabricar la cerámica, pero hay que averiguar la razón de utilizar la técnica de manufactura de losas, adoptada frecuentemente en la época temprana de la alfarería. También se debe investigar la relación entre la adopción de la losa y las inclusiones de fibra vegetal y minerales y rocas del tamaño de arena y otros pasos de la producción y propiedad de sedimentos con arcillas utilizadas como materia prima.

Con respecto a la movilidad residencial en aquella época, el contexto arqueológico de Puerto Hormiga también es importante. Por lo menos, la gente consumía plantas domesticadas de maíz y yuca y utilizaba piedras de moler para su procesamiento (e. g., Mejía 2015). El consumo de los cultivos y la recolección de mariscos de varios tipos provenientes de

ambientes muy cercanos al asentamiento indican una movilidad reducida (e. g., Iizuka y Terry 2021). Sin embargo, artefactos de molienda en caliza y arenisca encontrados presentaban dimensiones entre 15 y 20 cm y pesan en promedio 450 g, aproximadamente (Olivera 2015). Dichos artefactos no son tan pesados como para sugerir el sedentarismo. La muestra de artefactos líticos de Puerto Hormiga es demasiado reducida para hacer interpretaciones sobre cambios temporales en la movilidad a partir de los atributos de los artefactos líticos.

La geomorfología costera inferida a partir de los taxones de moluscos sugiere que Puerto Hormiga se encontraba cerca de la costa durante su ocupación (Carvajal-Contreras 2013; Oyuela-Caycedo y Rodríguez 1995). Según los datos de la fauna consumida en el conchero, los ocupantes del sitio lo usaban durante la época húmeda. Los análisis líticos del material tallado, llevados a cabo por Olivera (2015, 49), muestran que la obtención de recursos pétreos se realizaba lejos de Puerto Hormiga; las lascas obtenidas a partir de materiales criptocristalinos no disponibles cerca del sitio como la calcedonia representaban el 67 % de la muestra. La formación Arjona, donde se encuentra material silíceo, no se identificó en los alrededores de Puerto Hormiga, la concentración de chert más cercana está a unos 43 km en dirección nororiental, en la cabecera municipal de Arjona. Por otro lado, la calcedonia se halla en cercanías del embalse del Guájaro, a unos 99 km de Puerto Hormiga (Olivera 2015). Las lascas utilizadas no son líticas bien investidas o herramientas formales, sino lascas utilitarias u oportunas. Luego de considerar los datos de cerámica con inclusiones de fibra e inclusiones inorgánicas, a la luz de estos datos contextuales, sugerimos posibles escenarios para los grupos humanos que habitaron Puerto Hormiga: (1) tenían una movilidad reducida al conchero o cerca de este durante la época húmeda; cosechaban cultivos, producían cerámica cuando estaban en un clima ideal para su producción y tenían una movilidad alta estacionalmente, con un territorio amplio (e. g., 100 km) de caza y recolección persiguiendo recursos dispersos (Carvajal-Contreras 2019; Díaz 2016), por ejemplo, en

zonas con distintos recursos y biomas; (2) tenían un territorio disminuido con alguna producción de alimentos fuera del conchero como base residencial, hacían expediciones de caza y recolección alrededor de ese lugar, producían cerámicas durante la época seca, y los productos como líticos tallados cuya materia prima no estuvo disponible en la cercanía venían del intercambio (e. g., Eerkens *et al.* 2008; Iizuka *et al.* 2021; Whallon 2006) (si esos materiales no vinieron durante expediciones logísticas de larga distancia); o (3) a lo largo del tiempo, grupos pequeños de zonas distintas ocupaban el sitio durante la época húmeda, algunos de los cuales traían líticos y herramientas de lejos y otros tenían accesos a los cultivos.

Al menos en el sitio Puerto Hormiga, no hay un indicador del sedentarismo alto de los ocupantes, se necesita información adicional, por ejemplo, de cambio temporal en detalle de los artefactos, y más estudio de proveniencia, incluso de los cerámicos, para evaluar la movilidad y el uso del espacio de los ocupantes del lugar.

Finalmente, según el concepto tradicional de Neolítico (Childe [1936] 1951), que requiere la evaluación y la comparación de distintos lugares y procesos sociales, el surgimiento de la cerámica coincidió con la transición a principios del Holoceno, casi junto con la domesticación de plantas y animales, el sedentarismo y el uso de piedras de moler, entre otros rasgos. En el caso de Puerto Hormiga y la zona del Caribe colombiano, el proceso parece bastante diferente. No apareció cerámica hasta el Holoceno medio. Los alfareros de Puerto Hormiga consumían y tenían acceso a algunos cultivos, pero no fue el inicio de la agricultura intensiva. También los ocupantes cazaban, recolectaban y pescaban, lo que demuestra una dieta muy variada. No se ha encontrado evidencia de animales domésticos, tampoco la tecnología cerámica tiene el indicador de la movilidad bastante reducida. Las piedras de molienda no son grandes ni pesadas y quizá no fueron usadas intensivamente en el contexto estacional. Tendremos que estudiar más la relación con la subsistencia y la adaptación del ambiente húmedo tropical costero en ese periodo y los

cambios hacia los primeros usos de la cerámica para reevaluar con suficiencia el concepto tradicional del Neolítico asociado con la alfarería.

## Agradecimientos

Parte de esta investigación fue financiada gracias a los incentivos de investigación del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). Agradecemos a la Facultad de Estudios de Patrimonio Cultural de la Universidad Externado de Colombia por el apoyo durante esta investigación, así como la asistencia del tesista Ángel Cadena. No queremos dejar de agradecer a la comunidad de Puerto Badel por su ayuda. Finalmente, queremos agradecer los comentarios de los revisores anónimos del artículo.

## Bibliografía

- Aceituno Bocanegra, Francisco Javier y Nicolás Loaiza Díaz. 2015. “The Role of Plants in the Early Human Settlement of Northwest South America”. *Quaternary International* 363: 20-27.
- Angulo, Carlos. 1995. *Modos de vida en la prehistoria de la llanura atlántica de Colombia*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Carvajal-Contreras, Diana Rocío. 2013. “Los moluscos y la arqueología: análisis preliminar de tres sitios arqueológicos en el canal del Dique, Colombia”. Reporte entregado al Programa de Arqueología, Facultad de Estudios de Patrimonio Cultural. Bogotá: Programa de Arqueología, Facultad de Estudios de Patrimonio Cultural.
- . 2019. “La pesca y la recolección de moluscos en la costa del Caribe colombiano: algunos comentarios con base a información etnohistórica y la arqueofauna de cuatro sitios arqueológicos”. *Cadernos do LEPAARQ (UFPEL)* 16 (32): 76-105.
- Castillo Espitia, Neyla y Francisco Javier Aceituno Bocanegra. 2006. “El bosque domesticado, el bosque cultivado: Un proceso milenario en el Valle Medio del Río Porce en el noroccidente

- Colombiano". *Latin American Antiquity* 17 (4): 561-578.
- Childe, Gordon. (1936) 1951. *Man Makes Himself*. Nueva York: A Mentor Book, the New American Library.
- Díaz, Alice. 2016. "Étude archéozoologique des sites de Monsu (Colombie) et Hope Estate (Saint-Martin) Proposition de reconstitution de l'alimentation et des écosystèmes fréquentés". Tesis de maestría, Environnements, Patrimoine Naturel & Sociétés, Spécialité Quaternaire & Préhistoire, Muséum national d'Histoire naturelle, París.
- Eerkens, Jelmer, Amy Spurling y Michelle Gras. 2008. "Measuring Prehistoric Mobility Strategies Based on Obsidian Geochemical and Technological Signatures in the Owens Valley, California". *Journal of Archaeological Science* 35 (3): 668-680.
- Flannery, Kent. 1973. "The Origins of Agriculture". *Annual Review of Anthropology* 2: 271-310.
- Gnecco, Cristóbal 2000. *Ocupación temprana de bosques tropicales de montaña*. Popayán: Universidad del Cauca.
- Gosselain, Olivier P. 1998. "Social and Technical Identity in a Clay Crystal Ball". En *The Archaeology of Social Boundaries*, editado por Miriam T. Stark, 78-106. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Iizuka, Fumie. 2013. "Early Pottery in the Tropics of Panama (ca. 4,500-3,200 B.P.): Production Processes, Circulation, and Diagenesis". Tesis doctoral, Universidad de Arizona, Tucson.
- . 2017. "The Earliest Panamanian Pottery: Reconstructing Production and Distribution of Monagrillo Ceramics through Petrographic Provenance Analysis". *Geoarchaeology* 32 (5) 1-21, <http://doi.org/10.1002/gea.21626>.
- . 2018. "The Timing and Behavioral Context of the Late Pleistocene Adoption of Ceramics in Greater East and Northeast Asia and the First People (without Pottery) in the Americas". *PaleoAmerica* 4 (4): 267-324, <https://doi.org/10.1080/20555563.2018.1563406>.
- Iizuka, Fumie, Richard Cooke, Lesley Frame y Pamela Vandiver. 2014. "Inferring Provenance, Manufacturing Technique, and Firing Temperatures of the Monagrillo Ware (3520-1300 cal BC), Panama's First Pottery". En *Craft and Science: International Perspectives on Archaeological Ceramics*, editado por M. Martín-Torres y C. Cartwright, 19-29. Doha, Catar: Bloomsbury Qatar Foundation. <http://dx.doi.org/10.5339/uclq.2014.cas.ch3>.
- Iizuka, Fumie y Masami Izuho. 2017. "Late Upper Paleolithic-Initial Jomon Transitions, Southern Kyushu, Japan: Regional Scale to Macro Processes a Close Look". *Quaternary International* 441: 102-112.
- Iizuka, Fumie, Masami Izuho, Byambaa Gunchinsuren, Batmunkh Tsogotbaatar y Davaakhuu Odsuren. 2018. "Manufacturing Techniques and Formal Variability of Pottery from Five Neolithic Sites in Eastern Steppe and the Gobi Desert, Mongolia". *Studia Archaeologica Instituti Historiae et Archaeologici Academiae Scientiarum Mongolici* 37: 5-16.
- Iizuka, Fumie, Masami Izuho, Pamela Vandiver y Koji Okubo. 2016. "Manufacturing Techniques and Variability: Incipient Jomon Pottery from the Sankakuyama I Site, Kagoshima, Japan". *From Jomon no Mori: Bulletin of Kagoshima Prefectural Archaeological Center* 9: 31-50.
- Iizuka, Fumie y Karisa Terry. 2021. "Old World Ceramic Origins and Behavioral Contexts from the Late Pleistocene to Mid-Holocene: Unresolved and New Problems". *Quaternary International* 608-609: 1-7. <http://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.10.0002>.
- Iizuka, Fumie, Pamela Vandiver, Kazuki Morisaki, Masami Izuho, Junichiro Okita y Mark Aldenderfer. 2021. "Early Ceramic Technology and Variability from Kagoshima, Japan (No. 4): The Incipient Jomon Pottery from the

- Onigano, Nihonmatsu, and Okunonita Sites". *Kagoshima Journal of Archaeology* 50: 241-254.
- Kitchel, Nathaniel, Mark Aldenderfer y Randall Haas. 2021. "Diet, Mobility, Technology, and Lithics: Neolithization on the Andean Altiplano, 7.0-3.5 ka". *Journal of Archaeological Method and Theory*. <https://doi.org/10.1007/s10816-021-09525-7>.
- Kroeber, Alfred L. 1931. *The Seri*. Southwest Museum Papers 6. Los Ángeles: Southwest Museum.
- Leach, Helen. 1997. "The Terminology of Agricultural Origins and Food Production Systems - A Horticultural Perspective". *Antiquity* 71 (271): 135-148.
- Lemaitre, Eduardo. 1995. "El tránsito por el canal del Dique". En *Caminos reales de Colombia*, editado por Manuel Useche Losada, 113-128. Bogotá: Fondo FEN.
- Lleras, Roberto. 2002. "El concepto del formativo en las investigaciones arqueológicas en Colombia: una revisión crítica". En *Formativo sudamericano, una reevaluación*, editado por Paulina Ledergerber, 86-95. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Loaiza Díaz, Nicolás y Francisco Javier Aceituno Bocanegra. 2015. "Reflections about the Colombian Archaic". *Revista Colombiana de Antropología* 51 (2): 121-146.
- Mejía Cano, Martha Beatriz. 2015. "El consumo de plantas en el Caribe colombiano durante el Formativo Temprano (7000-3000 AP). Una evaluación paleobotánica de la subsistencia a partir de almidones". Trabajo de grado en Arqueología, Universidad Externado de Colombia, Bogotá.
- Morisaki, Kazuki y Daigo Natsuki. 2017. "Human Behavioral Change and the Distributional Dynamics of Early Japanese Pottery". *Quaternary International* 441: 91-101.
- Oliver, José. 2008. "The Archaeology of Agriculture in Ancient Amazonia". En *Handbook of South American Archaeology*, editado por Helaine Silverman y William Isbell, 185-216. Nueva York: Springer.
- Olivera Niño, Paola. 2015. "Caracterización tecnológica de los líticos del Formativo Temprano de la costa Caribe colombiana: aproximación a la fabricación y uso". Tesis de grado en Arqueología, Universidad Externado de Colombia, Bogotá.
- Oyuela-Caycedo, Augusto. 1995. "Rocks vs. Clay: The Evolution of Pottery Technology in the Case of San Jacinto 1, Colombia". En *The Emergence of Pottery* editado por William .K. Barnett y John Hoopes, 133-144. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Oyuela-Caycedo, Augusto y Camilo Rodríguez. 1995. "La formación de concheros en la costa norte de Suramérica". *Revista de Antropología y Arqueología* 11: 73-123.
- Oyuela-Caycedo, Augusto y Renee M. Bonzani. 2005. *San Jacinto I: A Historical Ecological Approach to an Archaic Site in Colombia*. Tuscaloosa: The University of Alabama Press.
- Piperno, Dolores. 2011. "The Origins of Plant Cultivation and Domestication in the New World Tropics". *Current Anthropology* 52 Sup. S4: 453-470.
- Piperno, Dolores y Deborah Pearsall. 1998. *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. San Diego: Academic Press.
- Pratt, Jo Ann. 1999. "Determining the Function of One of the New World's Earliest Pottery Assemblages: The Case from San Jacinto, Colombia". *Latin American Antiquity* 10 (1): 71-85.
- Reichel-Dolmatoff, Gerardo. 1961. "Puerto Hormiga: un complejo prehistórico marginal de Colombia (nota preliminar)". *Revista Colombiana de Antropología* 10: 349-354.
- . 1965. *Excavaciones arqueológicas en Puerto Hormiga, departamento de Bolívar*. Serie Antropológica N.º 2. Bogotá: Ediciones Universidad de los Andes.

- . 1982. "Colombia indígena periodo prehispanico". En *Manual de historia de Colombia*, tomo 1, 33-118. Bogotá: Procultura-Instituto Colombiano de Cultura.
- Reina, Rubén E. y Robert M. Hill II. 1978. *The Traditional Pottery of Guatemala*. Austin: University of Texas Press.
- Rodríguez, Camilo. 1995. "Sites with Early Ceramics in the Caribbean Littoral of Colombia: A Discussion of Periodization and Typologies". En *The Emergence of Pottery: Technology and Innovation in Ancient Societies*, editado por William Barnett and John Hoopes, 145-156. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Rye, Owens S. 1981. *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*. Washington, D. C.: Taraxacum.
- Sanger, Matthew. 2017. "Coils, Slabs, and Molds: Examining Community Affiliation between Late Archaic Shell Ring Communities Using Radiographic Imagery of Pottery". *Southeastern Archaeology* 36 (2): 95-109.
- Sanger, Matthew, James Thostenson, Morgan Hill y Hannah Cain. 2013. "Fibrous Twists and Turns: Early Ceramic Technology Revealed through Computed Tomography". *Applied Physics A*. 111 (3): 829-839.
- Santos Vecino, Gustavo, Carlos Albeiro Monsalve Marín y Luz Victoria Correa Salas. 2015. "Alteration of Tropical Forest Vegetation from the Pleistocene-Holocene Transition and Plant Cultivation from the End of Early Holocene through Middle Holocene in Northwest Colombia". *Quaternary International* 363: 28-42.
- Schapera, Isaac. 1930. *The Khoisan Peoples of South Africa: Bushmen and Hottentots*. Londres: George Routledge and Sons.
- Schiffer, Michael y James Skibo. 1987. "Theory and Experiment in the Study of Technological Change". *Current Anthropology* 28 (5): 595-622.
- Shepard, Ana O. 1954. *Ceramics for Archaeologist*. Washington, D. C.: Carnegie Institution of Washington.
- Skibo, James, Michael Schiffer y Kenneth Reid. 1989. "Organic-tempered Pottery: An Experimental Study". *American Antiquity* 54 (1): 122-146.
- Smith, Bruce D. 2016. "Neo-darwinism, Niche Construction Theory, and the Initial Domestication of Plants and Animals". *Evolutionary Ecology* 30 (2): 307-324.
- Tite, Michael, Vassilis Kilikoglou y Geroge Vekinis. 2001. "Review Article: Strength, Toughness and Thermal shock Resistance of Ancient Ceramics, and their Influence on Technological Choice". *Archaeometry* 43 (3): 301-324.
- Vandiver, Pamela B. 1987. "Sequential Slab Construction: A Conservative Southwest Asiatic Ceramic Tradition, ca. 7000-3000 B.C". *Paléorient, Année* 13 (2): 9-35.
- . 1988. "The Implications of Variation in Ceramic Technology: The Forming of Neolithic Storage Vessels in China and the Near East". *Archaeomaterials* 2 (2): 139-174.
- . 2021. "Upper Paleolithic Ceramic Figurines and Similarities to some Late Pleistocene Pigment and Pottery Materials and Technologies of Eurasia". *Quaternary International* 608-609, 8-32. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.06.019>
- Vandiver, Pamela, O. Soffer, B. Klima y J. Svoboda. 1989. "The Origins of Ceramic Technology at Dolni Vestonice, Czechslovakia". *Science* 246 (4933): 1002-1008.
- Whallon, R. 2006. "Social Networks and Information: Non-'utilitarian' Mobility among Hunter-gatherers". *Journal of Anthropological Archaeology* 25 (2): 259-270.
- West, Steven M. 1992. "Temper, Thermal Shock and Cooking Pots: A Study of Tempering Materials and Their Physical Significance in Prehistoric and Traditional Cooking Pottery". Tesis de maestría, The University of Arizona, Tucson.
- Zeder, Melinda A. 2009. "The Neolithic Macro-(r) evolution: Macroevolutionary Theory and the

- Study of Culture Change”. *Journal of Anthropological Archaeology* 17(1): 1-63.
- . 2016. “Domestication as a Model System for Niche Construction Theory”. *Evolutionary Ecology* 30 (2): 325-348.

