

# Del Viejo Mundo al noreste de México: registro arqueobotánico de *Lagenaria siceraria* en Nuevo León

Raúl Ernesto Narváez Elizondo,\* Araceli Rivera Estrada,\*\* Ricardo Quirino Olvera\*\*\*

## Resumen

Este artículo aborda el registro arqueobotánico del guaje (*Lagenaria siceraria*) en el estado de Nuevo León, México, revisando su antigüedad y posibles usos. Dicho registro consiste en semillas, fragmentos de exocarpio y pedúnculos de frutos. La temporalidad de éstos se remonta desde los periodos Arcaico Medio al Prehistórico Tardío, siendo algunos fragmentos de exocarpio encontrados en El Morro Orgánico los descubrimientos más antiguos del estado, tras poderse asociar con muestras de carbón datadas con más de 3 000 años. Las evidencias indican que pudo utilizarse como recipiente, sonaja, medicina y alimento, aunque posiblemente esto último no fue muy común. Además, se presenta un análisis morfométrico sobre el grosor de muestras exocarpios de El Morro Orgánico, el cual indica la presencia de macrorrestos con síndrome de domesticación. El desarrollo de estudios genéticos y más dataciones absolutas develarán mejor la historia natural de esta planta en la región.

Palabras clave: bule, Cucurbitaceae, macrorrestos vegetales, paleoetnobotánica, Sierra Madre Oriental.

## Abstract

This article explores the archaeobotanical record of bottle gourd (*Lagenaria siceraria*) in the northern Mexican state of Nuevo León, examining its antiquity and potential uses. The record comprises seeds, exocarp fragments, and fruit peduncles, with temporal evidence from the Middle Archaic to Late Prehistory. The oldest remains, exocarp fragments found at El Morro Organico, have been linked to charcoal samples dating back over 3 000 years. The evidence suggests a range of uses for this plant, including as a container, rattle, medicine, and food, although the latter might not have been as prevalent. In addition, a morphometric analysis of the thickness of exocarp

samples from El Morro Organico is presented, which indicates the presence of macroremains with domestication syndrome. The development of genetic studies and more absolute dating could provide a more nuanced understanding of the natural and cultural history of this plant in the region.

Keywords: calabash gourd, Cucurbitaceae, macrobotanical remains, paleoethnobotany, Sierra Madre Oriental.

## Introducción

*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. es una de las especies más importantes en términos culturales de la familia botánica Cucurbitaceae (calabazas y demás parientes). Conocida popularmente como guaje, acocote, bule, entre otros nombres, esta planta es una herbácea monoica anual de hábito trepador, con flores blancas y pentámeras, cuyo fruto pepónide (véase figura 1) en ejemplares domesticados presenta una gran variación, adoptando desde formas cilíndricas, globosas, e incluso hasta la figura de una botella, pudiendo presentar segmentos divididos por constricción (Whitaker, 1948; Morimoto *et al.*, 2005; Yetişir *et al.*, 2008).

En México y en toda América se le considera exótica, puesto que su centro de origen y posible distribución natural original se encuentra en África, donde además también se ubica el centro de diversificación del género *Lagenaria* (Decker-Walters *et al.*, 2004). Pese a lo anterior, desde tiempos remotos esta planta ha contado con poblaciones cultivadas y silvestres (naturalizadas) fuera de África. De hecho, como bien señalan Perales-Rivera y Aguirre-Rivera (2008), cuando se revisa el registro arqueobotánico mexicano de plantas domesticadas, resulta sorprendente que *L. siceraria* se encuentre entre las plantas con mayor antigüedad (superando incluso al maíz), siendo además en palabras de dichos autores “la única especie cultivada en México desde tiempos precolombinos sin ser nativa de América” (Perales-Rivera y Aguirre-Rivera, 2008, p. 567).

*L. siceraria* ha sido encontrada en distintos sitios arqueológicos a lo largo de México (véase tabla 1). No obstante, una parte considerable de la información arqueobotánica sobre esta planta (por ejemplo: análisis morfométricos, genéticos y fechamientos radiométricos) proviene de sitios mesoamericanos (Cutler y Whitaker, 1967; Smith, 1997, 2000; Erickson *et al.*, 2005; Kistler *et al.*, 2014). Posiblemente, esto se debe tanto

\* Proyecto Arqueológico Sierra Madre Oriental, Centro INAH Nuevo León. Correo electrónico: biol.raul.ernesto@gmail.com

\*\* Centro INAH Nuevo León. Correo electrónico: araceli.re@gmail.com

\*\*\* Universidad Autónoma de Nuevo León. Correo electrónico: quirinollqt@gmail.com



Figura 1. Fruto de *L. siceraria*. Fuente: archivo propio, 2015.

a la diversidad de contextos con condiciones tafonómicas favorables para la conservación de macrorrestos vegetales, como al mayor esfuerzo de muestreo en esta área cultural que abarca el centro-sur del país, así como algunos sitios norteños en su área de transición (como las cuevas de Ocampo, Tamaulipas). Respecto al último punto comentado, en más de una ocasión se ha señalado que el norte mexicano ha sido arqueológicamente poco estudiado (Valadez-Moreno, 1999; Hers y De los Dolores-Soto, 2000; Mendiola-Galván, 2008; Gallaga-Murrieta, 2021), situación que se acentúa en el ámbito de la arqueobotánica, siendo Nuevo León uno de los estados norteños menos estudiados.

De esta manera, en este trabajo se hace una revisión sobre hallazgos publicados e inéditos de *L. siceraria* en Nuevo León, con la finalidad de conocer su antigüedad y los probables usos que tuvo durante el pasado de dicha región, además, se presentan los resultados de un análisis morfométrico en el que se examina la presencia de una característica del síndrome de domesticación en estas plantas, la cual se relaciona con el grosor del exocarpio (cáscara o corteza del fruto).

### Breve historia natural del guaje

Para contextualizar mejor el papel de esta planta en la prehistoria de Nuevo León, vale la pena revisar el estado del conocimiento sobre las siguientes cuestiones: ¿de dónde provienen los guajes del Nuevo Mundo?, ¿cómo llegaron?, ¿cuándo?, y ¿estaban domesticados?

Como se mencionó anteriormente, el centro de origen y diversificación del género *Lagenaria* se localiza en el continente africano, además se presume que la distribución original de

Sitio	Ubicación geográfica	Referencia
Barrancos Caídos II	General Zaragoza, N.L.	Alvarado y Xelhuantzi-López (2007)
Cueva de Coxcatlán	Valle de Tehuacán-Cuicatlán	Cutler y Whitaker (1967)
Cueva de la Candelaria	Valle de las Delicias, Coahuila	Aveleyra-Arroyo de Anda (1956b)
Cueva de la Paila	Valle de las Delicias, Coahuila	Aveleyra-Arroyo de Anda (1956a)
Cueva de las Rancherías	Madera, Chihuahua	Martínez-Santillán (2021)
Cueva de las Ventanas	Madera, Chihuahua	Martínez-Santillán (2021)
Cueva de los Muertos Chiquitos	Guanaceví, Durango	Brooks <i>et al.</i> (1962)
Cueva de Romero	Ocampo, Tamaulipas	Hanselka (2017)
Cueva de Valenzuela	Ocampo, Tamaulipas	Smith (1997)
Cueva del Mirador	Madera, Chihuahua	Martínez-Santillán (2021)
Cueva del Nido del Águila	Madera, Chihuahua	Martínez-Santillán (2021)
Cueva Grande	Madera, Chihuahua	Martínez-Santillán (2021)
El Morro Orgánico	Aramberri, N.L.	Narváez-Elizondo <i>et al.</i> (2019)
Guilá Naquit	Valles Centrales de Oaxaca	Smith (2000)
Loreto-1	Baja California Sur	Whitaker (1957)
Paquimé (sitio 204)	Casas Grandes, Chihuahua	Minnis y Whalen (2020)
Teotihuacán	Valle de México	McClung de Tapia (1977)

Tabla 1. Sitios arqueológicos de México con hallazgos de *L. siceraria*.

Sitio	Evidencia arqueológica	Número de macrorrestos	Procedencia estratigráfica	Antigüedad	Método de datación	Material asociado datado
Barrancos Caídos II, General Zaragoza	semilla <sup>1</sup>	1	cuadro G3, nivel IV <sup>3</sup>	1834 ± 19 AP / 130 - 240 d.C. <sup>2</sup>	radiocarbónica	carbón (INAH-2066A) <sup>2</sup>
	semilla <sup>1</sup>	1	cuadro G4, nivel V <sup>3</sup>	2424 ± 21 AP / 550 - 400 a.C. <sup>2</sup>	radiocarbónica	carbón (INAH-2067A) <sup>2</sup>
	semilla <sup>1</sup>	1	cuadro H5, nivel VI <sup>3</sup>	2783 ± 26 AP / 880 - 830 a.C. <sup>2</sup>	radiocarbónica	carbón (INAH-2068A) <sup>2</sup>
El Morro Orgánico, Aramberri	fragmentos de exocarpio*	2	cuadro NE-2, nivel VII*	sin información	sin información	sin información
	semilla*	1	cuadro NE-2, nivel IX*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	3	cuadro NE-2, nivel X*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	3	cuadro NE-2, nivel XII*	sin información	sin información	sin información
	semilla*	1	cuadro NE-2, nivel XIV*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	7	cuadro NE-2, nivel XIV*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	35	cuadro NE-2, nivel XVI*	sin información	sin información	sin información
	semilla*	1	cuadro NE-2, nivel XXI*	1198 ± 39 AP / 760 - 900 d.C.*	radiocarbónica	carbón (INAH-3304)*
	fragmentos de exocarpio*	7	cuadro NE-2, nivel XXI*	1198 ± 39 a.p. / 760 - 900 d.C.*	radiocarbónica	carbón (INAH-3304)*
	fragmentos de exocarpio*	3	cuadro NE-2, nivel XXII*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	4	cuadro NE-2, nivel XXIV*	3570 ± 36 AP / 2030 - 1870 a.C.*	radiocarbónica	carbón (INAH-3310)*
	fragmentos de exocarpio*	2	cuadro NE-2, derrumbe sur*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	3	cuadro NE-3, nivel I*	sin información	sin información	sin información
	fragmentos de exocarpio*	1	cuadro NE-3, nivel XI*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio unidos por un cordel de cf. <i>Agave</i> *	2	cuadro NE-3, nivel XIII*	1000 - 1500 d.C.*	relativa	punta abasolo*	

Tabla 2. Registro arqueobotánico de *L. siceraria* en Nuevo León. Referencias: Alvarado y Xelhuantzi-López (2007);<sup>1</sup> De los Ríos-Paredes (2007);<sup>2</sup> Rivera-Estrada (2007);<sup>3</sup> datos inéditos del proyecto arqueológico Sierra Madre Oriental.\*

fragmentos de exocarpio*	7	cuadro NE-3, nivel XIV*	1407 ± 28 AP / 595 - 665 d.C.*	radiocarbónica	carbón (INAH-3234-3)*
semilla*	1	cuadro NE-4, nivel VII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	15	cuadro NE-4, nivel VII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	3	cuadro NE-4, nivel VIII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	4	cuadro NE-4, nivel IX*	sin información	sin información	sin información
pedúnculo*	1	cuadro NE-4, nivel IX*	sin información	sin información	sin información
semilla*	1	cuadro NE-4, nivel X*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	18	cuadro NE-4, nivel X*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	18	cuadro NE-4, nivel XII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	4	cuadro NE-4, nivel XV*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	8	cuadro NE-4, nivel XVII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	5	cuadro NE-4, nivel XVIII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	14	cuadro NE-4, nivel XIX*	sin información	sin información	sin información
semilla*	1	cuadro NE-4, nivel XX*	1000 a.C. - 1600 d.C.*	relativa	punta matamoros*
semillas*	2	cuadro NE-4, nivel XXII*	1217 ± 39 AP / 680 - 900 d.C.*	radiocarbónica	carbón (INAH-3307)*
semillas*	3	cuadro NE-6, nivel X*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	2	cuadro NE-8, nivel VII*	sin información	sin información	sin información
pedúnculo*	1	cuadro NE-8, nivel VII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	4	cuadro NE-8, nivel VIII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	5	cuadro NE-8, nivel X*	sin información	sin información	sin información
semilla*	1	cuadro NE-8, nivel XI*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	9	cuadro NE-8, nivel XI*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	3	cuadro NE-8, nivel XII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	2	cuadro NE-8, nivel XIII*	sin información	sin información	sin información
fragmentos de exocarpio*	2	cuadro NE-8, nivel XIV*	sin información	sin información	sin información

Tabla 2 (continuación). Registro arqueobotánico de *L. siceraria* en Nuevo León. Referencias: Alvarado y Xelhuantzi-López (2007);<sup>1</sup> De los Ríos-Paredes (2007);<sup>2</sup> Rivera-Estrada (2007);<sup>3</sup> datos inéditos del proyecto arqueológico Sierra Madre Oriental.\*

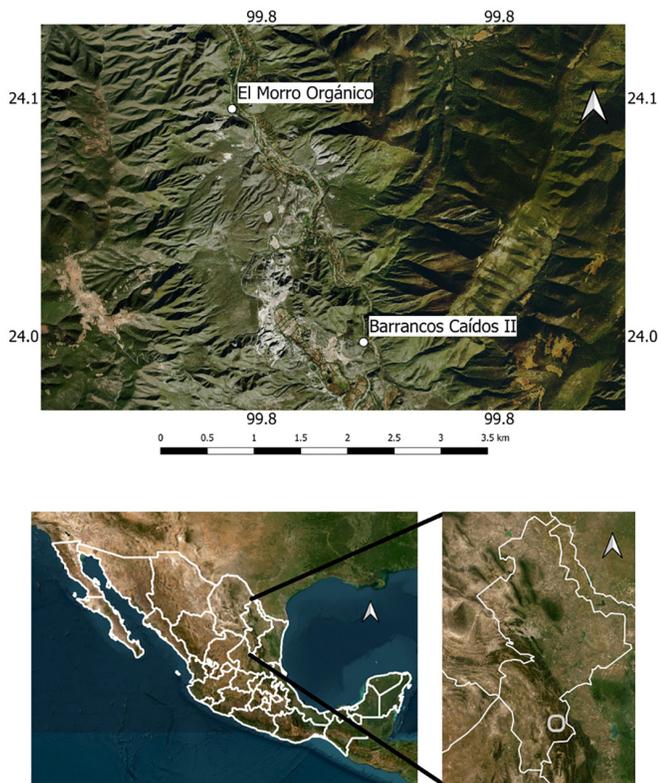


Figura 2. Ubicación geográfica de los sitios arqueológicos con restos de guaje (*L. siceraria*) en Nuevo León.

*L. siceraria* se restringía en un principio al sureste de África, puesto que en Zimbabue ha sido reportada una población silvestre que tras un estudio genético muestra ser más ancestral que los ejemplares provenientes de América, Asia y otras zonas africanas (Decker-Walters *et al.*, 2004).

Por otro lado, el cómo se dispersó el guaje desde África hacia América ha sido un tema debatido durante varias décadas (Towle, 1952; Erickson *et al.*, 2005; Kistler *et al.*, 2014). No obstante, podría decirse que hay dos ideas que dominan este debate. Una señala que los guajes de América fueron traídos por cazadores-recolectores que cruzaron el estrecho de Bering desde Siberia durante la época del Pleistoceno (Erickson *et al.*, 2005). Esto implica un establecimiento previo de poblaciones en Asia, lo cual parece ser respaldado por el registro arqueobotánico de algunos países de la región como China y Japón (Matsui y Kanehara, 2006; Fuller *et al.*, 2010), puesto que, de acuerdo con Matsui y Kanehara (2006) existen restos de guajes cuya antigüedad se remonta hacia el año 9000 AP (antes del presente, siendo 1950 la fecha arbitraria que marca dicha pauta).

Este escenario de dispersión desde África hacia el este del Viejo Mundo, aunado a eventos de domesticación y aislamiento geográfico de poblaciones a través del tiempo, tuvo como resultado el origen de dos subespecies: *Lagenaria siceraria* ssp. *siceraria* y *Lagenaria siceraria* ssp. *asiatica* (Erickson *et al.*, 2005).

Entre los estudios que sugieren que los guajes de América provienen de Asia está el de Erickson *et al.*, (2005), quienes realizaron un análisis genético de muestras arqueológicas de América, reportando una mayor afinidad de éstas con la diversidad genética de la subespecie asiática.

La otra idea propone que más bien los guajes africanos se dispersaron hacia el Nuevo Mundo flotando a través de las corrientes del océano Atlántico (Towle, 1952). Entre los sustentos de esto se encuentra el estudio genético de Kistler *et al.* (2014), en el cual se encontró una mayor similitud entre las muestras arqueológicas americanas y la diversidad genética de guajes africanos, contradiciendo entonces lo reportado previamente por Erickson *et al.* (2005). Asimismo, Kistler *et al.* (2014) argumentan lo siguiente en contra del escenario de dispersión vía el estrecho de Bering: 1) el clima frío de la región del estrecho durante el Pleistoceno no pudo haber sido favorable para *L. siceraria*, si se considera que actualmente son plantas de hábitats tropicales y/o subtropicales; 2) hasta el momento no existen registros arqueológicos ni etnográficos sobre guajes tanto en Alaska como en Siberia.

En relación con lo anterior, es importante señalar que Whitaker y Carter (1954) diseñaron un experimento en el que reportan que los guajes tienen la capacidad de flotar por más de 200 días en condiciones parecidas al mar, manteniendo sus semillas viables. Un posible viaje transoceánico necesariamente requiere de un fruto con exocarpio grueso para resistir dicha travesía, entonces, ¿qué puede indicar encontrar el registro de un exocarpio grueso entre los primeros vestigios de guajes en América?

Para contestar dicha pregunta, primero es necesario mencionar que entre las características morfológicas de la



Figura 3. Restos de guaje (*L. siceraria*) del sitio El Morro Orgánico. A) exocarpios unidos por un cordel del NE-3, nivel III; B) pedúnculo del NE-4, nivel IX; C) semilla del NE-6, nivel X.

población silvestre de Zimbabue está el presentar frutos esféricos, generalmente de 5 centímetros de ancho por 9 de largo, color verde claro con manchas pálidas, así como un exocarpio muy delgado y fácil de romper, entre otros aspectos que lo vuelven similar al de otras especies silvestres como *Lagenaria sphaerica* (Sond.) Naudin y *Lagenaria breviflora* (Benth) Roberty, también nativas de Zimbabue (Decker-Walters *et al.*, 2004). Se estima que el grosor del exocarpio de los guajes silvestres africanos y otras especies del mismo género mide entre 1-1.5 mm (Erickson *et al.*, 2005; Fuller *et al.*, 2010).

Las características comentadas anteriormente de los guajes silvestres difieren de las encontradas en el registro arqueobotánico de América. Algunos estudios han documentado que los guajes de muestras actuales y arqueológicas, tanto de América como Asia, tienen exocarpios gruesos superiores a los 1.5 mm, frecuentemente de 3 mm, lo cual se considera como un síndrome de domesticación (Smith, 1997; Erickson *et al.*, 2005; Fuller *et al.*, 2010), pues más grosor resulta en una mayor durabilidad del fruto (Erickson *et al.*, 2005).

De esta manera, independientemente de la ruta (o rutas) por la cual llegó esta cucurbitácea al Nuevo Mundo, hasta el momento es plausible decir que los primeros guajes americanos ya tenían cierto grado de domesticación, lo cual apoya la hipótesis propuesta por Decker-Walters *et al.* (2004) que plantea que *L. siceraria* no se dispersó fuera de África sin antes ser domesticada. Una vez dentro de América, estas plantas pudieron ser dispersadas por animales, corrientes de agua, así como por el humano, continuando su proceso de domesticación a lo largo del continente desde fechas muy cercanas al final del Pleistoceno-inicios del Holoceno, puesto que algunos hallazgos en El Gigante (La Paz, Honduras), Guilá Naquitz (Oaxaca, México), Quebrada Jaguay (Arequipa, Perú) y el sitio Windover (Florida, EUA) han sido datados para fechas como los años 10935 AP, 9920 AP, 8415 AP y 7290 AP, respectivamente (Doran *et al.*, 1990; Erickson *et al.*, 2005; Domic *et al.*, 2024).

## Antigüedad y diversidad de hallazgos en Nuevo León

Muy pocos sitios arqueológicos han sido excavados formalmente en Nuevo León, siendo todavía menos los que cuentan con algún tipo de registro arqueobotánico. De hecho, hasta este momento sólo en dos sitios se han encontrado macrorrestos de *L. siceraria*, los cuales son Barrancos Caídos II (municipio de General Zaragoza) y El Morro Orgánico (municipio de Aramberri), ubicados al sur del estado, dentro del área de la Sierra Madre Oriental (véase figura 2).

Barrancos Caídos II es una cueva que fue excavada entre los años 1996-2004 por la arqueóloga Araceli Rivera-Estrada, bajo el marco de actividades del proyecto arqueológico “Cañada Alardín” (Rivera-Estrada, 2007). Este sitio fue habitado por cazadores-recolectores, principalmente entre los periodos de tiempo conocidos como Arcaico Temprano y Prehistórico Tar-

dío, siendo la fecha de radiocarbono más temprana obtenida en el sitio ubicada en el año 6695 AP (De los Ríos-Paredes, 2007; Rivera-Estrada, 2007). Asimismo, se presume que el sitio fungió como cementerio durante las primeras fases de su ocupación, para luego en el Prehistórico Tardío presentar una diversificación de actividades como la talla lítica, así como el procesamiento de plantas y pieles de animales (Rivera-Estrada *et al.*, 2007).

Por su parte, El Morro Orgánico es un abrigo rocoso que también fue excavado por la arqueóloga Araceli Rivera-Estrada, como parte del proyecto arqueológico “Sierra Madre Oriental”, el cual ha permanecido activo desde el año 2009 hasta la fecha de la presente publicación. Los hallazgos de macrorrestos vegetales de plantas domesticadas como el maíz (*Zea mays* L. ssp. *mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y calabaza (*Cucurbita* sp.), algunos restos óseos de animales, así como artefactos líticos (raspadores, puntas de proyectil, etc.) y orgánicos (cestería, redes, nudos, etc.), revelan que el sitio fue ocupado por grupos que practicaban una agricultura incipiente en combinación con la cacería y recolección, desde el año 3640 AP (en el Arcaico Medio) hasta inicios del periodo Histórico (Rivera-Estrada, 2016; Narváez-Elizondo *et al.*, 2019).

El registro arqueobotánico de esta planta en Nuevo León consiste en macrorrestos de semillas, fragmentos de exocarpio y pedúnculos de frutos (véase figura 3). En El Morro Orgánico los restos de exocarpio destacan por su abundancia numérica sobre las demás partes anatómicas (véase tabla 2), situación que coincide con lo reportado en otras zonas del mundo (Cutler y Whitaker, 1961; Lema, 2011); mientras que en Barrancos Caídos II sólo se encontraron semillas (véase tabla 2).

La temporalidad del registro arqueobotánico de *L. siceraria* en El Morro Orgánico se extiende desde el periodo Arcaico Medio hasta el Prehistórico Tardío, siendo algunos fragmentos de exocarpio los hallazgos más antiguos de esta planta en el estado, tras poderse asociar con muestras de carbón datadas para el año 3570 AP (véase tabla 2). Por su parte, en Barrancos Caídos II había semillas con una antigüedad de alrededor de 2 000 años, lo cual las sitúa en el periodo Prehistórico Tardío (véase tabla 2).

En comparación con otros hallazgos dentro del mismo noreste mexicano, la antigüedad de este registro en Nuevo León se ve superada por los hallazgos de la Cueva de Valenzuela y Cueva de Romero, ambas en Ocampo, Tamaulipas, con fechas obtenidas por AMS (espectrometría de masas con aceleradores, por sus siglas en inglés) que se extienden hacia los años 5670 AP y 5260 AP respectivamente (Smith, 1997). Por otro lado, en la Cueva Pilote, Coahuila, existe una muestra de exocarpio datada con AMS para el año 600 AP (Turpin y Eling, 1999).

Cabe mencionar el hallazgo de dos fragmentos de exocarpio unidos por un cordel (posiblemente de fibras del género *Agave*) en El Morro Orgánico (véase figura 3a), mismos que se encuentran asociados a objetos líticos como las puntas del tipo Abasolo (véase tabla 2), las cuales si bien se han asocia-

do a fechas del Arcaico Medio-Arcaico Tardío en otras zonas del noreste mexicano y Texas (Turner *et al.*, 2011), parece más probable que en el sur de Nuevo León sean más bien representativas del Prehistórico Tardío dada su presencia en contextos como el de Barrancos Caídos II (Rivera-Estrada *et al.*, 2007).

Asimismo, hasta este momento en Nuevo León no se han encontrado frutos o restos de éstos con pigmentos a modo de decoración, a diferencia de zonas vecinas como la Comarca Lagunera, en donde existe un reporte de un guaje pintado al estilo mesoamericano cloisonné, dentro de un contexto mortuario en la Cueva de la Paila, Coahuila (Aveleyra-Arroyo de Anda, 1956a).

En cuanto al grosor de los exocarpios de El Morro Orgánico, se hizo un análisis morfométrico a trece grupos de muestras (midiendo un total de cien ejemplares), cada uno con una procedencia estratigráfica distinta (véase tabla 3), a través de la prueba de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0.05$ ) para comprobar si los grupos eran semejantes o no respecto a esta característica. Los resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $H = 25.456$ ;  $p = 0.013$ ). Asimismo, para conocer cuáles son los grupos que difieren entre sí, se hizo un análisis post hoc mediante la prueba de corrección de Bonferroni ( $\alpha = 0.05$ ), comparando todos los grupos entre sí a modo de pares, lo cual permitió conocer que los únicos pares de grupos que difieren se presentan cuando se comparan las muestras procedentes del NE-4, nivel XVII contras las del NE-4, nivel XII ( $p = 0.001$ ) y las del NE-8, nivel XI ( $p = 0.018$ ). Para ambas pruebas se utilizó el programa SPSS versión 25.

Las diferencias entre los tres grupos mencionados se relacionan con el hecho de que el sector estratigráfico NE-4, nivel XVII, cuenta con las medidas de tendencia central (promedio y mediana) más altas de grosor de todos los grupos de muestras (véase tabla 3), y, de hecho, en este mismo sector también se encontró un ejemplar con un grosor de 5.1 mm, el cual es el resto de exocarpio con el valor más alto de todas las muestras. Por su parte, las muestras de los grupos del NE-4, nivel XII, y del NE-8, nivel XI, presentan los valores más bajos en cuanto a las medidas de tendencia central (véase tabla 3). El que el resto de los grupos no presenten diferencias estadísticamente significativas entre sí, podría ser reflejo de que los ejemplares de dichos sectores de la excavación fueran morfológicamente similares, proviniendo de una población relativamente estable a través de tiempo. Lo anterior resulta mejor ejemplificado si se consideran los grupos de muestras que pueden asociarse con fechas radiométricas, como el caso del grupo NE-2, nivel XXIV (datado para el año 3570 AP, ver tabla 2) y el NE-2, nivel XXI (datado para el año 1198 AP), entre los que existe una diferencia de poco más de 2 000 años, pero no una variación significativa en cuanto a los grosores de sus muestras. La estabilidad del grosor de grupos de muestras de guajes a través del tiempo o en diferentes fases de ocupación dentro de un mismo

sitio, también ha sido reportada en la Cueva del Gigante, Honduras (Domic *et al.*, 2024).

Existen algunos argumentos para plantear la presencia de guajes domesticados en El Morro Orgánico. Por ejemplo, la mayoría de los promedios obtenidos en el sitio (véase tabla 3) son mayores al valor máximo de grosor (1.5 mm) reportado para los guajes silvestres (Erickson *et al.*, 2005; Fuller *et al.*, 2010). Por otro lado, si bien ninguno de los promedios de los 13 grupos de muestras del sitio logra superar los 3 mm, lo cual contrasta con lo reportado en otros sitios arqueológicos alrededor del mundo (véase figura 4), cuando se revisan los rangos sí es posible encontrar ejemplares con un grosor mayor a los 3 mm en 5 grupos de muestras (véase tabla 3). Además, los dos exocarpios unidos por un cordel del NE-3, nivel III (no incluidos en el análisis estadístico por no formar un grupo más numeroso) cuentan con un grosor de 4.1 y 4.5 mm, promediando un valor de grosor alto en comparación con otros sitios (véase figura 4). Como se mencionó en la sección anterior de este trabajo, frecuentemente los guajes con síndrome de domesticación presentan un grosor mayor o igual a los 3 mm (Smith, 1997; Erickson *et al.*, 2005; Fuller *et al.*, 2010).

La presencia de exocarpios más delgados (menores a 3 mm) también es reportada en otros sitios (véase figura 4) y ha sido explicada en términos de: daño natural en los ejemplares (Whitaker, 1957); modificaciones como raspar el interior o exterior del fruto (Fuller *et al.*, 2010); o bien, por tratarse de ejemplares inmaduros (Fuller *et al.*, 2010). Dichos casos podrían tener cabida en el registro arqueobotánico de El Morro Orgánico, influyendo así en los promedios.

## ¿Cómo utilizaban el guaje los antiguos neoleonenses?

Para poder inferir el uso de una planta en el pasado es necesario revisar el estado o características propias del registro arqueobotánico (por ejemplo: tipo de parte anatómica conservada, huellas de uso, evidencia de exposición al fuego, marcas de corte u otra forma de alteración, etc.), el tipo de contexto y objetos asociados, así como fuentes históricas y etnográficas a partir de las cuales poder realizar analogías (Pearsall, 2015; Berihuete-Azorín, 2016).

En el caso de los marcorrestos que comprenden el registro arqueobotánico de Nuevo León, sólo el par de fragmentos de exocarpio encontrados en El Morro Orgánico cuenta con indicios de trabajo al estar unidos mediante un cordel. Hallazgos similares a estos han sido reportados en el noroeste argentino por Lema (2011), quien propone que las cuerdas que atraviesan las cortezas de algunos ejemplares de frutos de guaje podrían haber tenido dos objetivos: 1) permitir que éstos pudieran ser colgados, es decir, que sirvieran como correas para su transporte; 2) eran parte de algún tipo de decoración.

Por otra parte, Aveleyra-Arroyo de Anda (1956b) comenta que la presencia de cordeles en restos de guajes de la Cueva

de la Candelaria (Coahuila), se debe a un esfuerzo por restaurar un artefacto. El hecho de que el par de exocarpios de El Morro Orgánico estén unidos por un cordel podría también ser un intento de restauración, no obstante, seguramente las otras dos ideas previamente comentadas pudieron ser parte de la cotidianidad.

Dado que el contexto arqueológico de El Morro Orgánico indica que en su interior se llevaban a cabo actividades relacionadas principalmente al ámbito doméstico, como el almacenamiento y procesamiento de alimentos, es probable que los frutos fueran utilizados como contenedores de líquidos que podían permanecer en alguna parte del sitio, o bien, las personas se los colgaban para transportar algo. Actualmente, en Nuevo León los guajes se continúan empleando como contenedores de líquidos como el agua (a modo de cantimploras), para así tener acceso a este recurso durante actividades de campo o al aire libre como el pastoreo (Estrada *et al.*, 2012).

Es posible que los frutos maduros también hayan sido utilizados como sonajas, colocando en su interior semillas o rocas pequeñas para generar ruido tras sujetarlos por la parte más angosta ubicada hacia el ápice, y luego ser agitados. Esta práctica fue común en contextos ceremoniales de Mesoamérica, según lo atestiguan fuentes de información, como la representación de personas con este tipo de instrumento en los murales mayas de Bonampak, Chiapas (Both, 2008).

Por otro lado, existe información etnohistórica en Nuevo León que da soporte a la idea anterior. Por ejemplo, la crónica del siglo XVII del capitán novohispano Alonso de León menciona lo siguiente sobre los mitotes de los antiguos indíge-

nas de la región central del estado: “desde prima noche hacen un fogón, para lo cual tienen gran cantidad de leña junta, y empiezan á tocar unas calabacillas con muchos abujericos y dentro muchas piedrezuelas de hormiguero [...] y empiezan á bailar indios y indias, en una ó dos ruedas, en torno al fuego” (De León, 1909 [1649], p. 44).

Otra referencia histórica sobre dicho uso que puede considerarse por la cercanía geográfica de la zona donde fue hecha la observación con respecto a Nuevo León, es la escrita por el explorador español Álvar Núñez Cabeza de Vaca, quien fue uno de los sobrevivientes de la expedición fallida encabezada por Pánfilo de Narváez, la cual tenía como objetivo conquistar la entonces provincia de La Florida, conviviendo entonces desde 1528 con diferentes grupos amerindios por cerca de seis años a lo largo de los territorios que actualmente pertenecen a Florida y Texas, en Estados Unidos, así como Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Sonora y Sinaloa, en México. Dentro de su obra “Naufragios”, publicada en 1542, Cabeza de Vaca comentó que: “llegamos a cien casas de indios; y antes de que llegásemos salió toda la gente [...] traían las calabazas horadadas, con piedras dentro, que es la cosa de mayor fiesta, y no las sacan sino a bailar o para curar, ni las osa nadie tomar sino ellos: y dicen que aquellas calabazas tienen virtud y que vienen del cielo, porque por aquella tierra no las hay, ni saben dónde las haya, sino que las traen los ríos cuando vienen de avenida” (Núñez-Cabeza de Vaca, 1906 [1542], p. 99).

Cabe mencionar que actualmente en el noreste mexicano los guajes continúan siendo empleados como sonajas durante las danzas de festejos católicos como el día de la Virgen de

Grupos de muestras	Procedencia estratigráfica	Restos de exocarpios (n)	Promedio en mm	Mediana en mm	Rango en mm	Desviación estándar
1	NE-2, nivel XIV	6	1.5	1.5	1.2-1.9	0.28
2	NE-2, nivel XVI	10	1.6	1.6	1.2-2.1	0.32
3	NE-2, nivel XXI	6	1.7	1.5	1.2-2.8	0.61
4	NE-2, nivel XXIV	4	1.7	1.8	1.3-2.0	0.31
5	NE-3, nivel XIV	8	1.8	1.7	1.1-3.2	0.65
6	NE-4, nivel VII	10	1.6	1.4	1.1-3.4	0.69
7	NE-4, nivel IX	4	1.5	1.5	1.2-1.8	0.32
8	NE-4, nivel X	10	1.9	1.7	1.1-3.5	0.81
9	NE-4, nivel XII	10	1.2	1.1	0.8-1.8	0.34
10	NE-4, nivel XVII	6	2.8	2.4	1.8-5.1	1.22
11	NE-4, nivel XIX	10	1.7	1.7	0.8-3.1	0.66
12	NE-4, nivel XX	10	1.5	1.6	1.2-2.1	0.24
13	NE-8, nivel XI	6	1.2	1.2	0.7-1.7	0.41

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los grupos de muestras de exocarpios de *L. siceraria* de El Morro Orgánico.

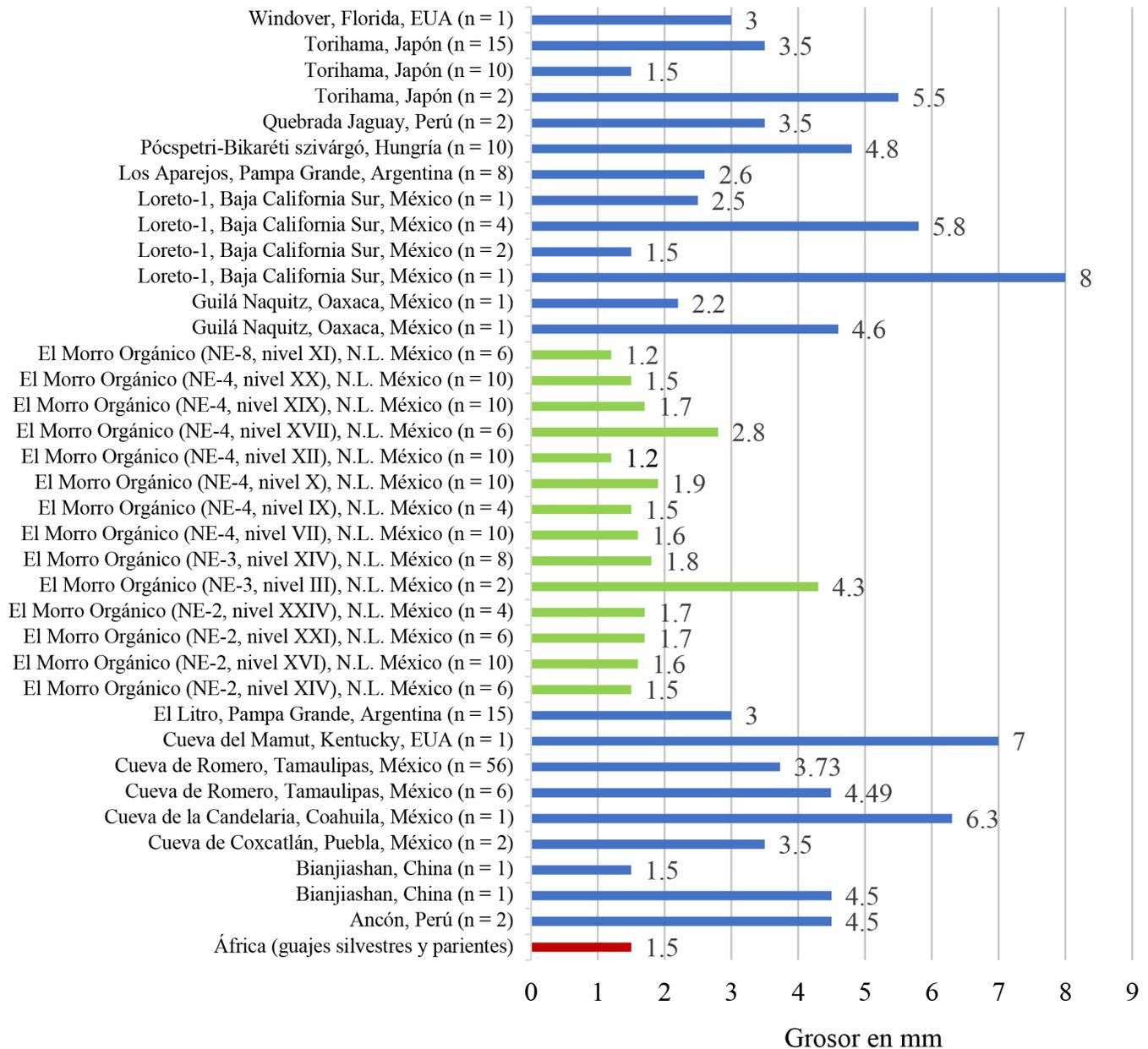


Figura 4. Comparación del grosor de exocarpios de *L. siceraria* de varios sitios arqueológicos del mundo. Realizado con datos inéditos de El Morro Orgánico y los trabajos de Aveyleyra-Arroyo de Anda (1956b), Whitaker (1957), Smith (1997, 2000), Erickson *et al.* (2005), Fuller *et al.* (2010), Lema (2011) y Pető *et al.* (2016). En los casos de dos o más muestras se presenta el promedio. Para los guajes silvestres y parientes se presenta el valor máximo reportado (Erickson *et al.* 2005, Fuller *et al.* 2010).

Guadalupe (véase figura 5), aunque el empleo de sonajas de plástico es más usual (Narváez-Elizondo, obs. pers., 2015).

Sobre el posible uso comestible de esta planta, Lema (2011) reporta que existen fuentes etnohistóricas en Argentina que documentan el consumo del mesocarpio inmaduro. Sin embargo, la revisión de trabajos etnobotánicos y fuentes etnohistóricas en Nuevo León no reportan este uso. Además, tanto en Estados Unidos como en la India, se ha documenta-

do que la ingesta del guaje maduro, aunque sea cocido, puede provocar diarrea, duodenitis, náuseas, úlceras, hematemesis e hipotensión (Puri *et al.*, 2011; Ho *et al.*, 2014). Lo anterior se debe al contenido de sustancias como las cucurbitacinas (Kumar *et al.*, 2012). Por lo tanto, se sugiere que su consumo podría haber sido una práctica escasamente reproducida o nula.

Las semillas son otra parte anatómica sobre la cual se puede discutir su consumo. Cutler y Whitaker (1961) comentan que

existen reportes etnográficos sobre el consumo de semillas rostizadas en Brasil. Aunado a esto, dichos autores argumentan que la constante escasez de semillas en el registro arqueobotánico de diferentes sitios, se debe a su ingesta como alimento. La baja frecuencia de semillas (y pedúnculos) también se presenta en los sitios de Nuevo León (véase tabla 2). No obstante, existe otra alternativa para explicar esto, puesto que Lema (2011) propone que en el noroeste argentino dicha situación se debe a prácticas postcosecha que podrían implicar el vaciado del contenido interior del fruto fuera de los sitios arqueológicos, por ejemplo, para hacer contenedores. Tanto Barrancos Caídos II como El Morro Orgánico cuentan con artefactos como cuchillos de lasca, raspadores, cordeles, entre otros, que indican que sus habitantes procesaban recursos bióticos, pudiendo ser el guaje uno de éstos.

Por otro lado, Castetter y Bell (1951) documentaron que los yumanos del río Gila (EUA) retiraban en su totalidad el contenido de los guajes, puesto que, de no hacerlo, los alimentos guardados en estos adquirirían un sabor amargo. Además, las semillas podrían emplearse más bien para su siembra, tal y como se ha sugerido en otros contextos arqueológicos (Haury, 1934). De esta manera, la idea sobre el consumo de semillas pierde relevancia si además se considera que el registro arqueobotánico de semillas en los sitios de Nuevo León carece de evidencias potencialmente relacionadas con prácticas culinarias (por ejemplo: ejemplares carbonizados), así como la ausencia de reportes etnobotánicos e históricos sobre el consumo de semillas en la región.

Existen referencias contemporáneas e históricas sobre varios usos medicinales (para aliviar la bronquitis, cólicos, desparasitante, diarrea, empacho, sanar huesos rotos, laxante, rozaduras de piel) empleando los frutos, hojas, raíces y semillas de esta planta en México (Martínez-Alfaro *et al.*, 2001; Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009; Pérez-Martín *et al.*, 2020), así como en otros países, por ejemplo, la India (Kumar *et al.*, 2012). La crónica de De León (1909 [1649]) sobre el Nuevo Reino de León no menciona algo al respecto, pero Núñez-Cabeza de Vaca (1906 [1542], p. 99) en

su texto citado anteriormente sí comenta el empleo de “calabazas horadadas [...] para curar”, por lo que debido a la cercanía geográfica de esta observación, la similitud de costumbres entre los indígenas que conoció dicho personaje entre sus viajes, así como la presencia de sustancias químicas con potencial medicinal (ver Kumar *et al.*, 2012), es posible suponer que esta planta pudo ser empleada para algún remedio en el pasado de Nuevo León.

Algunos usos del fruto de esta cucurbitácea que no cuentan con evidencias arqueológicas ni etnohistóricas de su práctica en Nuevo León, pero sí en zonas geográficas cercanas como Coahuila, son el de la elaboración de máscaras que se usaban durante la caza de aves acuáticas, así como el de su empleo como acocote (Martínez-del Río, 1954), instrumento para extraer aguamiel de los magueyes, del cual, no obstante, sí hay registros contemporáneos hacia el sur del estado (Estrada *et al.*, 2012).

En cuanto a la forma de manejo de esta planta en el pasado de Nuevo León, es decir, si sólo se recolectaba, cultivaba, o bien, presentaba alguna forma de manejo incipiente *in situ*, se cuenta con algunos datos para poder discutir este aspecto. Uno de éstos sería que el registro arqueobotánico del guaje en El Morro Orgánico coincide con el de plantas domesticadas como el maíz, frijol y calabaza, las cuales sugieren la presencia de milpas hacia el año 3570 AP (Narváez-Elizondo *et al.*, 2019). Aunado a esto, como se mencionó anteriormente en el análisis del grosor, existen ejemplares con síndrome de domesticación en dicho sitio. De este modo, es plausible que el guaje haya sido cultivado, o bien, tolerado si aparecieron ejemplares sin ser sembrados intencionalmente, desde al menos el periodo Arcaico Medio.

Además, Hanselka (2010) propone un modelo de comportamiento para los habitantes prehispánicos de las cuevas de Ocampo, Tamaulipas, en el cual sugiere que, para sociedades agrícolas con una baja producción de alimentos, el cultivo de guajes y otras calabazas podría haber sido compatible con cierto grado de nomadismo, así como con la continuidad de la recolección de otros recursos silvestres, debido a la resistencia de estas plantas ante ciertas cuestiones ambientales. Este modelo posiblemente puede ajustarse al caso de El Morro Orgánico, al ser también un sitio de agricultura incipiente, relativamente cercano al área de Ocampo, dentro de la Sierra Madre Oriental. En este sentido, vale la pena recordar lo señalado por Whitaker (1948), quien comentó que el guaje es la única planta precolombina cultivada tanto en el Viejo y Nuevo Mundo, desde antes de la agricultura como tal.

Éstas plantas también tienden a naturalizarse y escapar de los cultivos, adoptando hábitats ruderales (Martínez-Alfaro *et al.*, 2001), por lo que su distribución no se restringía a un agroecosistema, situación que hasta cierto punto podría estar plasmada en el comentario de Núñez-Cabeza de Vaca (1906 [1542], p. 99) cuando dice que: “[...] ni saben dónde las haya, sino que las traen los ríos cuando vienen de avenida”. Así, es



Figura 5. Danzantes (o matachines) empleando sonajas de plástico y guajes (*L. siceraria*) durante la celebración del Día de la Virgen de Guadalupe (12 de diciembre), en la Basílica de Nuestra Señora de Guadalupe, colonia Independencia, Monterrey, N.L. Fuente: archivo propio, 2015.

posible que esta planta fuera recolectada por grupos de zonas habitadas meramente por cazadores-recolectores. Otra posibilidad sería que algunos ejemplares provinieran de Mesoamérica tras ser objeto de intercambio.

## Conclusiones

El registro arqueobotánico de *L. siceraria* en Nuevo León indica que esta planta estuvo presente tanto en un contexto de cazadores-recolectores (Barrancos Caídos II) como en otro de agricultores incipientes (El Morro Orgánico), ambos en la región sur del estado, dentro la Sierra Madre Oriental, remontrándose al menos desde el año 3570 AP, durante el periodo Arcaico Medio. No obstante, la mayoría de los macrorrestos que se pueden asociar con alguna fecha corresponden al período Prehistórico Tardío. Asimismo, es importante resaltar la necesidad de aplicar directamente a este registro dataciones con el método de AMS, lo cual puede otorgar una idea más clara sobre la antigüedad de esta planta en la zona.

Por otro lado, en El Morro Orgánico se presentan muestras de exocarpio cuyo tamaño de grosor se relaciona con el síndrome de domesticación en estas plantas. Por lo que, aunado al hecho de que algunos macrorrestos de guaje coinciden con el de otras plantas domesticadas (maíz, frijol y calabaza), se propone que posiblemente se cultivaba. Otras posibilidades en torno a sus formas de manejo son que estos también fueran tolerados o simplemente recolectados, pues estas plantas pueden escapar de los agroecosistemas. Además, la mayoría de los grupos de muestras estudiadas no difieren entre sí con respecto al grosor, lo cual puede indicar que los ejemplares provienen de una población relativamente estable en términos morfológicos a través del tiempo.

Las características o el estado de conservación de los macrorrestos, el tipo de contexto y objetos asociados, así como la revisión de fuentes históricas y etnográficas, permiten sugerir que los frutos de *L. siceraria* fueron aprovechados como recipientes (a modo de cantimploras) y posiblemente como sonajas; o pudieron ser parte de algunos remedios contra enfermedades; mientras que el consumo del mesocarpio y las semillas pudo ser una práctica nula o escasamente reproducida dada la presencia de sustancias tóxicas.

El desarrollo de estudios genéticos empleando secuencias de ADN antiguas, complementados con más análisis morfológicos y morfométricos, permitirá proponer una identificación taxonómica más específica a nivel de subespecie, así como indagar sobre el origen y las relaciones geográficas entre ejemplares de esta región y otras.

## Referencias bibliográficas

Alvarado, J. L. y Xelhuantzi-López, M. S. (2007). Análisis de material arqueobotánico, en A. Rivera-Estrada (coord.), *Cultura Indígena Serrana: Cañada Alardín, General Zaragoza, Nuevo León* (pp. 122-141). Academia de Investigaciones Históricas Regionales A.C. y Centro INAH Nuevo León.

- Aveleyra-Arroyo de Anda, L. (1956a). La Cueva de la Paila, cercana a Parras, Coahuila, en L. A. Arroyo-de Anda, M. Maldonado-Koerdell, P. Martínez-del Río, I. Bernal y F. Elizondo-Saucedo, *Cueva de la Candelaria* (pp. 167-198), Vol. I. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Secretaría de Educación Pública.
- Aveleyra-Arroyo de Anda, L. (1956b). Los materiales de hueso, asta, cuerno, concha y madera de la Cueva de la Candelaria, Coahuila, en L. A. Arroyo-de Anda, M. Maldonado-Koerdell, P. Martínez-del Río, I. Bernal y F. Elizondo-Saucedo, *Cueva de la Candelaria* (pp. 109-160), Vol. I. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Secretaría de Educación Pública.
- Berihuete-Azorín, M. (2016). More than a list of plants: a proposal of systematization of ethnobotanical information for archaeobotanical interpretation. *Quaternary International*, 404, 4-15. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.114>
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (2009). Bule o guaje. *Lagenaria siceraria* (Molina) Standley-Cucurbitaceae. En *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=lagenaria-siceraria> [20 de abril del 2023].
- Both, A. A. (2008). La música prehispánica. Sonidos rituales a lo largo de la historia. *Arqueología Mexicana*, (94), 28-37.
- Brooks, R. H., Kaplan, L., Cutler, H. C. y Whitaker, T. W. (1962). Plant material from a cave on the Rio Zape, Durango, Mexico. *American Antiquity*, 27(3), 356-369.
- Castetter, E. F. y Bell, W. H. (1951). *Yuman Indian Agriculture: Primitive Subsistence on the Lower Colorado and Gila Rivers*. University of New Mexico Press.
- Cutler, H. C. y Whitaker, T. W. (1961). History and Distribution of the Cultivated Cucurbits in the Americas. *American Antiquity*, 26(4), 469-485. <https://doi.org/10.2307/278735>
- Cutler, H. C. y Whitaker, T. W. (1967). Cucurbits from the Tehuacan Caves, en D.S. Byers (ed.), *The Prehistory of Tehuacan Valley. Environment and Subsistence* (pp. 212-219). Vol. 1. The Robert S. Peabody Foundation, Phillips Academy Andover y University of Texas Press, Ltd.
- De León, A. (1909 [1649]). *Historia de Nuevo León con noticias sobre Coahuila, Tejas y Nuevo México por el capitán Alonso de León, un autor anónimo y el general Fernando Sánchez de Zamora*. Tipología por Genaro García, Colección de documentos inéditos o muy raros para la Historia de México, Tomo xxv, Librería de la viuda de Ch. Bouret.
- De los Ríos-Paredes, M. (2007). Informe de fechamientos, en A. Rivera-Estrada (coord.), *Cultura Indígena Serrana: Cañada Alardín, General Zaragoza, Nuevo León* (pp. 121). Academia de Investigaciones Históricas Regionales A.C. y Centro INAH Nuevo León.
- Decker-Walters, D. S., Wilkins-Ellert, M., Chung, S. S. y Staub, J. E. (2004). Discovery and genetic assessment of wild bottle gourd [*Lagenaria siceraria* (Mol.) Standley; Cucurbitaceae] from Zimbabwe. *Economic Botany*, 58(4), 501-508. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2004\)058\[0501:DAGAOW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2004)058[0501:DAGAOW]2.0.CO;2)
- Domic, A. I., VanDerwarker, A. M., Thakar, H. B., Hirth, K., Capriles, J. M., Harper, T. K., Scheffler, T. E., Kistler, L. y Kennett, D. J. (2024). Archaeobotanical Evidence Supports Cucurbit Domestication Origins in the Mesoamerican Neotropics. *Scientific Reports*, 14(1), 10885. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60723-1>
- Doran, G. H., Dickel, D. N. y Newsom, L. A. (1990). A 7,290-year-old bottle gourd from the Windover site, Florida. *American Antiquity*, 55(2), 354-360. <https://doi.org/10.2307/281653>

- Erickson, D. L., Smith, B. D., Clarke, A. C., Sandweiss, D. H. y Tuross, N. (2005). An Asian origin for a 10,000-year-old domesticated plant in the Americas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(51), 18315-18320. <https://doi.org/10.1073/pnas.0509279102>
- Estrada, E., Soto, B. E., Garza, M. M., Villarreal, J. Á., Jiménez, J., Pando, M. (2012). *Plantas útiles en el centro-sur del estado de Nuevo León*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Fuller, D. Q., Hosoya, L. A., Zheng, Y. y Qin, L. (2010). A Contribution to the Prehistory of Domesticated Bottle Gourds in Asia: Rind Measurements from Jomon Japan and Neolithic Zhejiang, China. *Economic Botany*, 64(3), 260-265.
- Gallaga-Murrieta, E. (2021). Arqueología en el norte de México: Un cambio de chip, en M. Matus y M. Olmos-Aguilera (coords.), *Antropología del norte de México y el suroeste de los Estados Unidos. Entrecruce de caminos y derroteros disciplinarios* (pp. 127-142). El Colegio de la Frontera Norte, A.C.
- Hanselka, J. K. (2010). Informal Planting of Squashes and Gourds by Rural Farmers in Southwestern Tamaulipas, Mexico, and Implications for the Local Adoption of Food Production in Prehistory. *Journal of Ethnobiology*, 30(1), 31-51. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-30.1.31>
- Hanselka, J. K. (2017). Revisiting the Archaeobotanical Record of Romero's Cave in the Ocampo Region of Tamaulipas, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 37(1), 37-59. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-37.1.37>
- Haury, E. W. (1934). *The Canyon Creek Ruin and the Cliff Dwellings of the Sierra Ancha*. Medallion Papers, No. XIV.
- Hers, M. A. y de los Dolores-Soto, M. (2000). La obra de Beatriz Braniff y el desarrollo de la arqueología del Norte de México, en M. A. Hers, J. L. Mirafuentes, M. de los Dolores-Soto y M. Vallebuena (eds.), *Nómadas y sedentarios en el Norte de México. Homenaje a Beatriz Braniff* (pp. 37-53). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ho, C. H., Ho, M. G., Ho, S.-P., y Ho, H. H. (2014). Bitter Bottle Gourd (*Lagenaria siceraria*) Toxicity. *The Journal of Emergency Medicine*, 46(6), 772-775. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2013.08.106>
- Kistler, L., Montenegro, A., Smith, B.D., Gifford, J.A., Green, R.E., Newsom, L.A. y Shapiro, B. (2014). Transoceanic drift and the domestication of African bottle gourds in the Americas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(8), 2937-2941. <https://doi.org/10.1073/pnas.1318678111>
- Kumar, A., Partap, S., Sharma, N. K., y Jha, K. K. (2012). Phytochemical, Ethnobotanical and Pharmacological Profile of *Lagenaria siceraria*: - A Review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(3), 24-32.
- Lema, V. S. (2011). The possible influence of post-harvest objectives on *Cucurbita maxima subspecies maxima* and *subspecies andrea* evolution under cultivation at the Argentinean Northwest: an archaeological example. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 3, 113-139. <https://doi.org/10.1007/s12520-011-0057-0>
- Martínez-Alfaro, M. Á., Evangelista-Oliva, V., Mendoza-Cruz, M., Morales-García, G., Toledo-Olazoaga, G. y Wong-León, A. (2001). *Catálogo de plantas útiles de la sierra norte de Puebla, México*. Cuadernos 27. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez-del Río, P. (1954). *La Comarca Lagunera a fines del siglo XVI y principios del XVII según las fuentes escritas*. Instituto de Historia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez-Santillán, M. A. (2021). Los restos vegetales de las casas acantilado en la Sierra Madre Occidental, Chihuahua. *Expedicionario, Revista de estudios en Antropología*, 1(2), 18-29.
- Matsui, A. y Kanehara, M. (2006). The question of prehistoric plant husbandry during the Jomon period in Japan. *World Archaeology*, 38(2), 259-273. <https://doi.org/10.1080/00438240600708295>
- Mendiola-Galván, F. (2008). Imaginary Border, Profound Border: Terminological and Conceptual Construction of the Archaeology of Northern Mexico, en L. D. Webster, M. E. McBrinn y E. Gamboa-Carrera (eds.). *Archaeology without borders: contact, commerce, and change in the U.S. Southwest and northwestern Mexico* (pp. 291-299). University Press of Colorado.
- McClung de Tapia, E. (1977). Recientes estudios paleoetnobotánicos en Teotihuacan, México. *Anales de Antropología*, 14(1), 49-61. <https://doi.org/10.22201/iaa.24486221e.1977.1.16831>
- Minnis, P. E. y Whalen, M. E. (2020). *The Prehispanic Ethnobotany of Paquimé and Its Neighbors*. The University of Arizona Press.
- Morimoto, Y., Maundu, P., Fujimaki, H. y Morishima, H. (2005). Diversity of Landraces of the White-flowered Gourd (*Lagenaria siceraria*) and its Wild Relatives in Kenya: Fruit and Seed Morphology. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52, 737-747. <https://doi.org/10.1007/s10722-004-6119-8>
- Narváez-Elizondo, R. E., Rivera-Estrada, A., Quirino-Olvera, R. y González-Álvarez, M. (2019). Crónica del aprovechamiento de recursos bióticos por poblaciones indígenas serranas en el sur de Nuevo León, en E. Gallaga-Murrieta (comp.), M. A. Martínez-Santillán, C. E. Grajeda-Valdez y E. M. Ahedo-Rodríguez (coords.). *Sociedad, cultura y medio ambiente en el norte de México* (pp. 307-318). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Núñez-Cabeza de Vaca, Á. (1906 [1542]). *Relación de los naufragios y comentarios de Alvar Núñez Cabeza de Vaca*, Tomo I. Librería General de Victoriano Suárez.
- Pearsall, D. M. (2015). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures*, 3ra edición. Routledge, Taylor & Francis.
- Perales-Rivera, H. R. y Aguirre-Rivera, J. R. (2008). Biodiversidad humanizada, en J. Sarukhán (coord.). *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 565-603). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Pérez-Martín, C., Escalante-Rebolledo, S., Vergara-Yoisura, S. y Larqué-Saavedra, A. (2020). *Las plantas de los libros sagrados mayas Popol Vuh (Pop Wuj) y Chilam Balam*. Universidad Nacional Autónoma de México y Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
- Pető, Á., Kenéz, Á., Líztes-Szabó, Z., Sramkó, G., Laczkó, L., Molnár, M., y Bóka, G. (2016). The first archaeobotanical evidence of *Lagenaria siceraria* from the territory of Hungary: histology, phytoliths and (a)DNA. *Vegetation History and Archaeobotany*, 26(1), 125-142. <https://doi.org/10.1007/s00334-016-0566-y>
- Puri, R., Sud, R., Khaliq, A., Kumar, M. y Jain, S. (2011). Gastrointestinal toxicity due to bitter bottle gourd (*Lagenaria siceraria*) a report of 15 cases. *Indian Journal of Gastroenterology* 30(5), 233-236. <https://doi.org/10.1007/s12664-011-0110-z>
- Rivera-Estrada, A. (2007). *Informe final del Proyecto Arqueológico Cañada Alardín, General Zaragoza*. Centro INAH Nuevo León.
- Rivera-Estrada, A., Corona-Jamaica, C. y Álvarez-Pineda, J. M. (2007). Análisis de artefactos líticos: resultados y comentarios, en A. Rivera-Estrada (coord.), *Cultura Indígena Serrana: Cañada Alardín, General Zaragoza, Nuevo León* (pp. 74-82). Academia de Investigaciones Históricas Regionales A.C. y Centro INAH Nuevo León.
- Rivera-Estrada, A. (2016). *Proyecto arqueológico "Sierra Madre Oriental". Informe técnico, temporadas 2014-2015*. Centro INAH Nuevo León.
- Smith, B. D. (1997). Reconsidering the Ocampo Caves and the Era of Incipient Cultivation in Mesoamerica. *Latin American Antiquity*, 8(4), 342-383. <https://doi.org/10.2307/972107>

- Smith, B. D. (2000). Guilá Naquitz Revisited: Agricultural Origins in Oaxaca, Mexico, en G. M. Feinman y L. Manzanilla (eds.), *Cultural Evolution: Contemporary Viewpoints* (pp. 15-60). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4173-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4173-8_2)
- Towle, M. A. (1952). The Pre-Columbian Occurrence of *Lagenaria* Seeds in Coastal Peru. *Botanical Museum leaflets, Harvard University*, 15(6), 171-184.
- Turner E. S., Hester, T. R. y McReynolds, R. L. (2011). *Stone artifacts of Texas Indians*. Tercera edición. Taylor Trade Publishing.
- Turpin, S. y Eling, H. H. (1999). *Cueva Pilote: Ritual Bloodletting Among the Prehistoric Hunters and Gatherers of Northern Coahuila, Mexico*. Institute of Latin American Studies, The University of Texas at Austin e Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Valadez-Moreno, M. (1999). *La arqueología de Nuevo León y el nores-te*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Whitaker, T. W. (1948). *Lagenaria*: A Pre-Columbian Cultivated Plant in the Americas. *Southwestern Journal of Anthropology*, 4(1), 49-68.
- Whitaker, T. W. (1957). Archaeological Cucurbitaceae from a cave in Southern Baja California. *Southwestern Journal of Anthropology*, 13(2), 144-148.
- Whitaker, T. W. y Carter, G. F. (1954). Oceanic drift of gourd. Experimental observations. *American Journal of Botany*, 41(9), 697-700. <https://doi.org/10.2307/2438952>
- Yetişir, H., Şakar, M. y Serçe, S. (2008). Collection and morphological characterization of *Lagenaria siceraria* germplasm from the Mediterranean region of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55, 1257-1266. <https://doi.org/10.1007/s10722-008-9325-y>

