

**HUELLAS QUÍMICAS DE LA ALIMENTACIÓN OLMECA: EL CHILE Y SUS
BIOMARCADORES EN SAN LORENZO, VERACRUZ**



Tesis presentada al Departamento de Antropología de la Universidad de las Américas
Puebla, en cumplimiento de los requisitos para obtener el grado de

Licenciatura en Arqueología

Por

Luis Fernando Hernández Lara

Departamento de Antropología
Universidad de las Américas Puebla

Primavera 2016

Dra. Ann Marie Cyphers Tomic

Presidente

Dra. Patricia Plunket Nagoda

Secretario

Dra. Gabriela Uruñuela y Ladrón de Guevara

Primer Vocal

Mtra. María Teresa Salomón Salazar

Segundo Vocal

Santa Catarina Mártir, a _____ de _____ del _____

CONTENIDO

	Página
Lista de figuras.....	v
Lista de tablas.....	vii
Agradecimientos.....	viii
Introducción.....	1
Capítulo	
I. LA ARQUEOLOGÍA DE SAN LORENZO.....	6
1945-1946: Exploraciones patrocinadas por la Smithsonian Institution.....	8
1947-1965.....	10
1966-1968: Proyecto Río Chiquito.....	11
1969-1970: Exploraciones magnéticas.....	18
1971-1989.....	20
1990-Presente: Proyecto Arqueológico San Lorenzo-Tenochtitlán.....	21
Observaciones.....	37
II. LA ALIMENTACIÓN Y SUBSISTENCIA OLMECA.....	39
La evidencia arqueológica.....	40
<i>San Andrés</i>	40
<i>El Manatí</i>	46
<i>La Joya</i>	47
<i>San Carlos</i>	49
<i>Isla Alor</i>	50
<i>San Lorenzo</i>	51
El consumo de cacao en San Lorenzo.....	67
La subsistencia y el origen de la complejidad social olmeca.....	70
Observaciones.....	75
III. BIOMARCADORES, ÁCIDOS GRASOS Y ARQUEOLOGÍA.....	78
Los residuos orgánicos: definición e identificación.....	78
Aplicación de los estudios de residuos orgánicos en la cerámica arqueológica.....	82
El estudio de los residuos orgánicos en cerámicas mesoamericanas.....	86

	Observaciones.....	91
IV.	LA MUESTRA.....	93
	Criterios de selección de la muestra.....	93
	Descripción de la muestra.....	95
V.	METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....	108
	Raspado de la cerámica.....	108
	Métodos empleados en laboratorio.....	109
	<i>Método aplicado en la UNAM.....</i>	110
	<i>Método aplicado en la Universidad de California, Davis.....</i>	113
	Resultados.....	115
	<i>Muestras procesadas en la UNAM.....</i>	115
	<i>Muestras procesadas en la Universidad de California, Davis....</i>	115
	La cerámica con residuos de chile en San Lorenzo.....	125
	<i>Fase Ojochi:1800-1600 cal a.C.....</i>	127
	<i>Fase Bajío:1600-1500 cal a.C.....</i>	128
	<i>Fase Chicharras:1500-1400 cal a.C.....</i>	130
	<i>Fase San Lorenzo A:1400-1200 cal a.C.....</i>	133
	<i>Fase San Lorenzo B:1200-1000 cal a.C.....</i>	134
	Observaciones.....	135
VI.	CONCLUSIONES.....	141
	Mesoamérica y el chile.....	141
	El chile y los olmecas de San Lorenzo.....	146
	Conclusiones finales.....	153
	REFERENCIAS.....	156

Apéndice

I.	DATOS DE LAS MUESTRAS.....	177
----	----------------------------	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Mapa de la cuenca del Coatzacoalcos con la localización de San Lorenzo.....	6
2. Mapa de San Lorenzo.....	7
3. Philip Drucker y Marion Stirling con el monumento SL-1.....	9
4. Monumento SL-6 <i>in situ</i>	10
5. Coe y el monumento SL-34.....	11
6. Monumento SL-61 <i>in situ</i>	19
7. Traslado del monumento SL-61.....	20
8. Excavación del Palacio Rojo.....	25
9. Grupo E.....	27
10. Cerámica del Suroeste de Estados Unidos con residuos de cacao.....	84
11. Relación de una muestra con su contexto arqueológico, indicativo de la producción de vino.....	85
12. Vasijas de Río Azul con huellas de cacao.....	87
13. Cerámica de San Lorenzo con residuos de cacao.....	88
14. Vasijas funerarias de Chiapa de Corzo con huellas de chile.....	90
15. Cerámica de la fase Ojochi.....	103
16. Cerámica de la fase Bajío.....	104
17. Cerámica de la fase Chicharras.....	105
18. Cerámica de la fase San Lorenzo A	106
19. Cerámica de la fase San Lorenzo B	107
20. Cromatograma ilustrando capsaicina estándar.....	116
21. Cromatograma ilustrando dihidrocapsaicina estándar.....	117

22. Cromatogramas de la muestra 1 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina...	117
23. Cromatograma de la muestra 7 con dihidrocapsaicina.....	118
24. Cromatogramas de la muestra 15 presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	118
25. Cromatograma de la muestra 16 con dihidrocapsaicina.....	118
26. Cromatogramas de la muestra 20 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	119
27. Cromatogramas de la muestra 23 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	119
28. Cromatogramas de la muestra 25 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	119
29. Cromatograma de la muestra 26 con dihidrocapsaicina.....	120
30. Cromatogramas de la muestra 27 con presencia de capsaicina y dehidrocapsaicina.....	120
31. Cromatograma de la muestra 29 con dihidrocapsaicina.....	120
32. Cromatograma de la muestra 32 con dihidrocapsaicina.....	121
33. Cromatogramas de la muestra 35 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	121
34. Cromatogramas de la muestra 37 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	121
35. Cromatogramas de la muestra 48 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	122
36. Cromatograma de la muestra 51 con dihidrocapsaicina.....	122
37. Cromatograma de la muestra 58 con presencia de capsaicina y dihidrocapsaicina.....	122
38. Cerámica con residuos de chile de las fases Ojochi y Bajío.....	129
39. Cerámica con residuos de chile de la fase Chicharras.....	131
40. Cerámica con residuos de chile de las fases San Lorenzo A y B.....	134

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Fauna de San Andrés.....	45
2. Macrorrestos de La Joya.....	48
3. Fauna de La Joya.....	49
4. Macrorrestos de San Carlos.....	50
5. Fauna de San Lorenzo.....	54
6. Distribución de tipos cerámicos con resultados positivos por fase cronológica.....	68
7. Distribución de formas cerámicas con resultados positivos por fase cronológica.....	69
8. Distribución de calidad y preservación de la cerámica con resultados positivos por fase cronológica.....	69
9. Distribución de tipos cerámicos muestreados por fase cronológica.....	99
10. Distribución de formas cerámicas muestreadas por fase cronológica.....	100
11. Distribución de calidad y preservación de las pastas de la cerámica muestreada por fase cronológica.....	102
12. Resultados obtenidos en las muestras enviadas al Departamento de Nutrición de la Universidad de California.....	123
13. Distribución de tipos cerámicos con resultados positivos por fase cronológica.....	136
14. Distribución de formas cerámicas con resultados positivos por fase cronológica....	136
15. Distribución de calidad y preservación de las pastas de la cerámica con residuos por fase cronológica.....	137

AGRADECIMIENTOS

Ann Cyphers me dio la oportunidad de unirme al PASLT y de poder ser parte de la arqueología olmeca: gracias por el apoyo, la amistad y los buenos consejos a lo largo de los últimos cuatro años que he sido tu *groupie*.

A Patricia Plunket, Teresa Salomón y Gabriela Uruñuela por todas las enseñanzas que me han formado y preparado como arqueólogo.

Gloria y Gaus, muchas gracias por apoyarme, motivarme y darme la educación que ahora concluyo. Ana Paulina, gracias por ser mi hermana. Carlotta, por estar ahí todo el tiempo, soportándome, apoyándome y escuchando pacientemente. Trece años ya, gracias Toño.

A todos los miembros del PASLT que me ayudaron, en especial a Judith Zurita y a la gente de Tenochtitlán, les doy las gracias. Gracias a María Arnaud, Lilia Gregor, Arturo Madrid, Ericka Ortiz y Argelia Ramírez, por las risas, ideas y momentos compartidos.

Gracias al equipo de trabajo del Laboratorio de Química Ambiental de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México: Noemí Gabriela Casio, Ana María Luna, Cristina Máximo y Selene Jiménez por la ayuda en la extracción de las muestras y al Mtro. Rolando Salvador García y la Dra. Carmen Durán. Al Dr. Nilesh Gaikwad del Departamento de Nutrición de la Universidad de California, Davis, por llevar a cabo la extracción y análisis de las muestras que hicieron de este estudio un pequeño éxito.

A los profesores del Departamento de Antropología: Tim Knab, Alison Lee, Aurelio López, Patricia Plunket, Tere Salomón, Travis Stanton, Beth Stone y Gabriela Uruñuela, por la formación académica que de ellos recibí. Mis amigos de la Pandilla Antropológica y la Banda del Departamento: Tanya Cariño, Vania Carrillo, Thania Ibarra, Montserrat Pérez, Pilar Salazar, Brenda Suárez y César Torres, gracias por la amistad y toda la diversión.

Finalmente, quisiera agradecer al Instituto de Investigaciones Antropológicas y al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de México por el espacio facilitado para la realización de esta investigación y el financiamiento para el procesamiento, extracción y análisis de las muestras, así como al Instituto Nacional de Antropología e Historia por otorgar los permisos correspondientes para el envío de las muestras a Estados Unidos.

INTRODUCCIÓN

El sitio olmeca de San Lorenzo, Veracruz, ha sido el objetivo de diversas investigaciones arqueológicas intensivas desde la década de 1940 hasta la actualidad. El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán, dirigido por Ann Cyphers, ha producido desde 1990 un formidable corpus de datos que abordan diferentes tópicos y problemáticas sobre la sociedad que habitó en este importante sitio durante el Formativo Temprano. La tesis aquí presentada forma parte de dicho proyecto.

La alimentación y subsistencia de los olmecas han sido sujeto de numerosas investigaciones, modelos e hipótesis que en los últimos veinte años han incrementado debido al creciente número de proyectos que han trabajado en el sur de la Costa del Golfo (e.g. Arnold 2009; Borstein 2001; Coe 1981; Coe y Diehl 1980a, 1980b; Cyphers 1996, 2007, 2012; Cyphers et al. 2013; Killion 2013; Lane et al. 1997; Rust 2008), al empleo de diferentes metodologías para la recuperación de macro y micro restos botánicos (Pohl et al. 2007; Pope et al. 2001; Rust y Leyden 1990; VanDerwarker 2006; VanDerwarker y Kruger 2012; Zurita 1997) así como el estudio de la fauna arqueológica (Peres et al. 2013; Wing 1980a); lo anterior se ha logrado a pesar de los diversos problemas que presenta el área en cuanto a la conservación de los materiales arqueológicos (Coe y Diehl 1980a:131-133; Cyphers 1996:66; Pool 2007:73). Todos estos estudios han brindado una mayor cantidad de datos que nos permiten comprender de una mejor manera estos dos temas y su relación con el desarrollo de las sociedades olmecas.

El actual conocimiento sobre la subsistencia olmeca nos permite apreciar las diferentes formas en las que se aprovecharon diversos tipos de recursos alimenticios,

cambiando los modelos agrícolas desarrollados en las primeras etapas de investigación arqueológica (Coe 1981; Coe y Diehl 1980b) por una nueva corriente de pensamiento donde los recursos acuáticos y los tubérculos, en conjunto con una incipiente agricultura, tuvieron un papel fundamental para el desarrollo sociocultural en el sur de la Costa del Golfo (Arnold 2009; Borstein 2001; Cyphers 2012; Cyphers et al. 2013; Rust y Sharer 2006).

Por otro lado, el reciente avance en las técnicas químicas para la recuperación de residuos orgánicos en cerámicas arqueológicas ha abierto nuevas formas y mayores oportunidades de conocer los alimentos consumidos por poblaciones ya desaparecidas, así como desarrollar hipótesis sobre los usos y funciones de la cerámica en relación con las huellas químicas detectadas (Evershed 2008a; Reber y Evershed 2004). Métodos como la Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas han sido muy exitosos en la recuperación de compuestos químicos característicos de ciertos alimentos y sus resultados son muy confiables (Evershed 2008a; Malainey 2011:434-438; Seinfeld 2007:75). La aplicación de dichas técnicas en la investigación del área olmeca, a pesar de ser muy limitada, ha obtenido resultados notables que nos permiten apreciar por primera vez el consumo de bebidas de maíz y cacao en algunos contextos rituales, así como vislumbrar los posibles usos de algunas formas cerámicas en la preparación, almacenamiento, servicio y consumo de dichas bebidas o alimentos así como las implicaciones socioculturales que esto pudo haber tenido (Powis et al. 2007, 2008, 2011; Seinfeld et al. 2007).

Al observar el potencial que tienen estos métodos de recuperación, se tomó la decisión de aplicarlos en la cerámica de San Lorenzo con la finalidad de obtener datos

adicionales sobre la alimentación olmeca que posiblemente, debido a las problemáticas de conservación existentes en el sitio, no podían ser explorados de otra forma, de manera que la presente tesis tuvo como objetivos:

- La identificación de los alimentos consumidos por los olmecas de San Lorenzo a través de sus huellas químicas impregnadas en la cerámica arqueológica.
- Detectar relaciones entre los tipos cerámicos, formas y alimentos preparados en los mismos.
- Observar cambios y continuidades en el patrón de subsistencia alimenticia en el sitio durante el Formativo Temprano.

En el Capítulo I se da una breve reseña del sitio de San Lorenzo, su localización, medio ambiente y geomorfología local, además de las investigaciones arqueológicas que se han hecho en este asentamiento; la cronología utilizada a lo largo de este trabajo de investigación es la reportada por Hirth y colegas (2013: Tabla 1): Ojochi (1800-1600 cal a.C.), Bajío (1600-1500 cal a.C.), Chicharras (1500-1400 a.C.), San Lorenzo A (1400-1200 cal a.C.) y San Lorenzo B (1200-1000 cal a.C.). La alimentación y subsistencia en la región olmeca es abordada en el Capítulo II, donde se expone la información proveniente de todos los sitios donde han sido reportados dichos datos con la finalidad de entender la variabilidad existente y su relación con el medio ambiente local, así como la influencia que esto tuvo en el desarrollo sociocultural olmeca.

En el Capítulo III se definen los conceptos de residuo orgánico, lípido y biomarcador, además de hacer mención sobre cómo se han desarrollado estas investigaciones en las últimas tres décadas, así como una descripción de los métodos que

se emplean en este tipo de estudios y su aplicación al estudio de la cerámica arqueológica. La muestra cerámica, su tipología, los criterios para su selección y su distribución son presentados en el Capítulo IV, donde también se incluyen dibujos reconstructivos. En el Capítulo V se incluye el método utilizado en la obtención de las muestras, así como los dos métodos empleados para realizar las extracciones de los residuos orgánicos y los resultados obtenidos en estos estudios. Finalmente, se presentan las conclusiones generales de esta tesis en el Capítulo VI, donde se profundiza sobre los posibles usos del Chile y las funciones sociales de la cerámica en San Lorenzo, además de algunas sugerencias para el futuro uso de las técnicas de extracción de residuos.

Los resultados obtenidos, aunque limitados, fueron exitosos y comprueban la utilidad de la metodología empleada, ya que se confirmó la presencia de un alimento del que previamente no se tenía conocimiento de su uso y consumo en el área. En un total de 16 muestras provenientes de las ocupaciones del Formativo Temprano del sitio (1800-1000 cal a.C.), fueron encontrados residuos de dos biomarcadores característicos del Chile, representando las huellas químicas de este fruto más antiguas detectadas a la fecha, así como el segundo reporte de la presencia de estas huellas químicas en cerámicas mesoamericanas.

No se pudo comprobar de forma clara ningún tipo de relación entre los tipos y formas cerámicas de las muestras con resultados positivos con la excepción de dos casos de formas especializadas en el consumo de líquidos, lo que podría indicar que no hay una especialización ligada a estas variables. El tamaño de algunos de los recipientes parece indicar que fueron utilizados para servir comida a una cantidad considerable de personas, además de otros ejemplos de vasijas que fueron adornadas con decoraciones que han sido

consideradas como representativas de la cosmovisión olmeca, lo que nos da indicios sobre las funciones sociales que tuvieron estos artefactos cerámicos.

CAPÍTULO I

LA ARQUEOLOGÍA DE SAN LORENZO

El sitio arqueológico de San Lorenzo se encuentra ubicado a 2.5 km de la comunidad de Tenochtitlán, municipio de Texistepec, actual Estado de Veracruz, en la cuenca baja del río Coatzacoalcos, al sur de la Costa del Golfo, en las coordenadas 17°46'N, 94°45'W (Figuras 1 y 2). El sitio se ubica sobre un lomerío alargado con múltiples alteraciones culturales y tiene una elevación de 50 a 82 msnm, siendo una de las elevaciones más sobresalientes de la región. El clima de San Lorenzo es caracterizado por su alta humedad, con una temporada de lluvias de mayo a noviembre y de secas durante los meses de marzo a mayo (Coe y Diehl 1980a:11-22, 1980b:27-43; Cyphers 1992:42-47; Ortiz y Cyphers 1997).

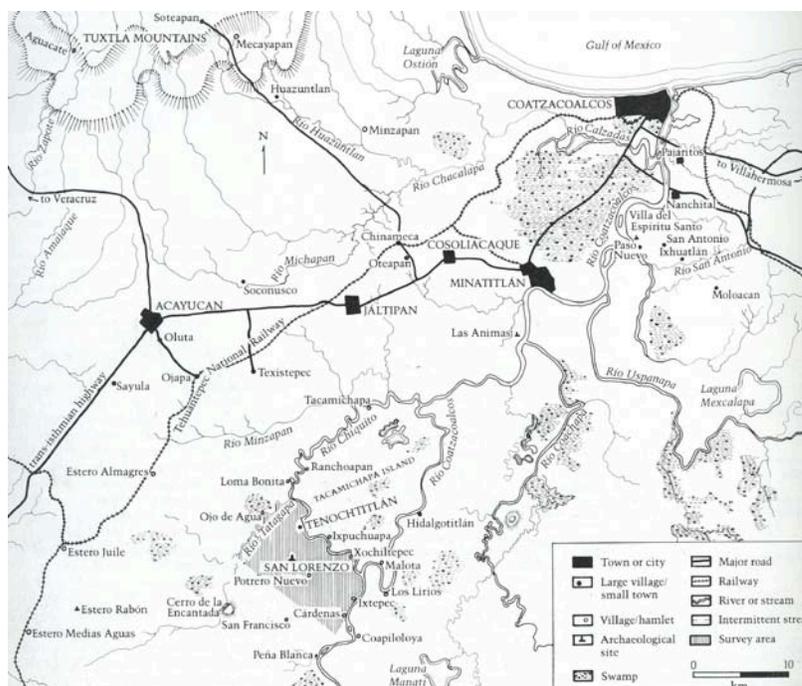


Figura 1. Mapa de la cuenca del Coatzacoalcos con la localización de San Lorenzo (tomado de Coe y Diehl 1980a: Figura 2).

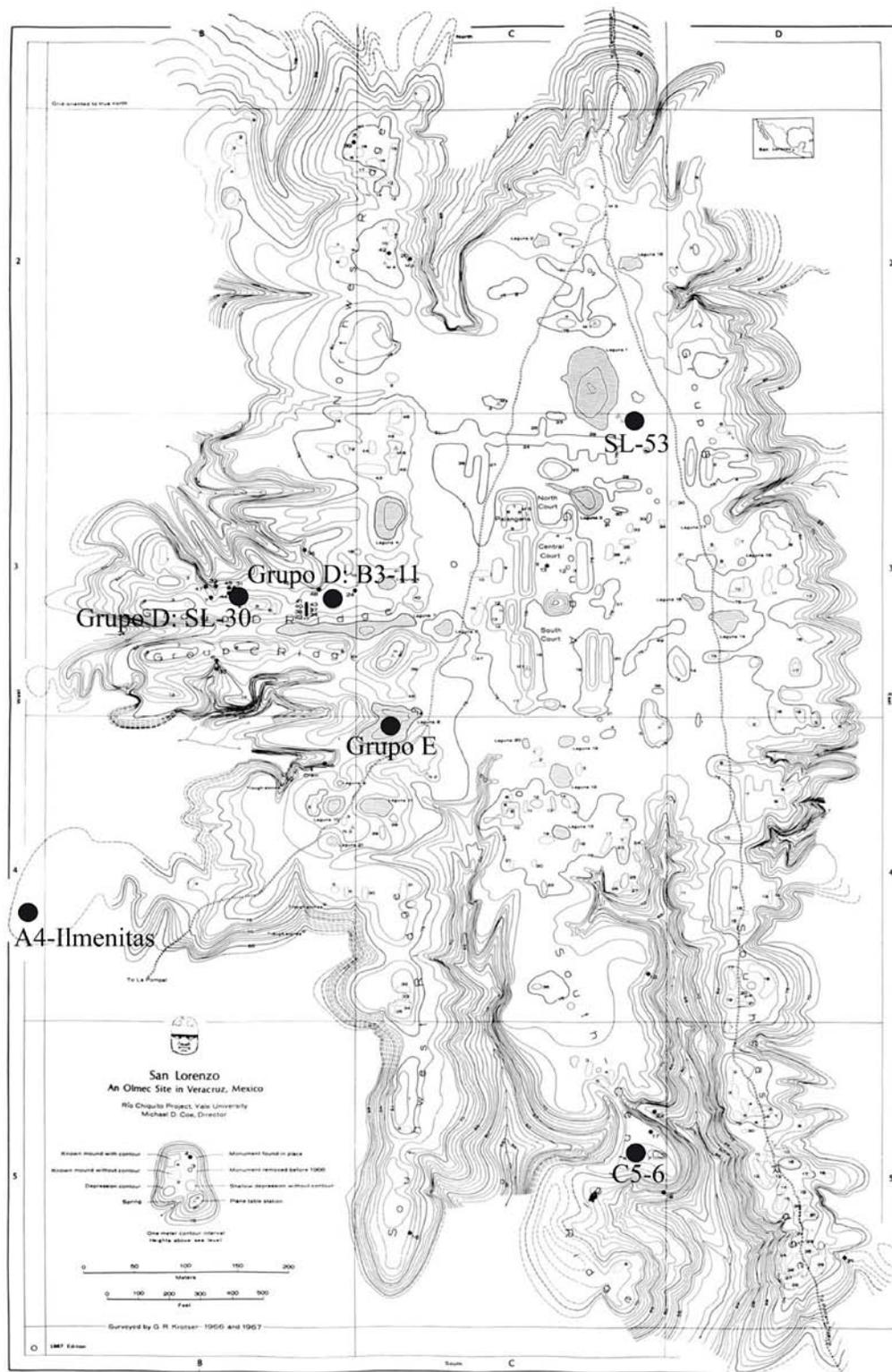


Figura 2. Mapa de San Lorenzo (tomado y modificado de Coe 1968b: Figura 2).

Como se abordará y se hará claro en el presente capítulo y en el Capítulo II, el agua fue uno de los factores más influyentes y determinantes para el desarrollo olmeca en San Lorenzo. En el pasado, este sitio era una isla rodeada por los ya extintos cauces del río Tatagapa al norte y oeste, al este por el arroyo El Gato y hacia el sur por el portezuelo de Las Camelias y por el Río Calzadas; sin embargo, en la actualidad y debido al constante cambio de la hidrografía local, son el Río Chiquito al noreste, el Río Coatzacoalcos hacia el sureste y el Río Tatagapa al oeste los flujos de agua que rodean al sitio (Coe y Diehl 1980a:11-22, 1980b:27-43; Cyphers 1992:42-47, 2012:44; Cyphers et al. 2013:24-25; Ortiz y Cyphers 1997; Stirling 1955:22; Symonds et al. 2002:17-19).

Desde el momento de su descubrimiento en 1945 y hasta la actualidad, diversos proyectos han hecho trabajos de investigación en el sitio y sus alrededores, cada uno con enfoques, contribuciones y alcances distintos. En las siguientes páginas se hará una mención breve de las labores emprendidas por estos grupos de arqueólogos.

1945-1946: Exploraciones patrocinadas por la Smithsonian Institution

Matthew Stirling fue la primera persona en llevar a cabo exploraciones arqueológicas en el sitio en el año de 1945 con el patrocinio de la Smithsonian Institution y la National Geographic Society, recibiendo noticias por parte de unas amistades sobre un cazador que había visto monumentos similares a los del sitio de La Venta, donde Stirling había trabajado unos años antes (Stirling 1955). Encontró y registró un total de 20 monumentos, 15 de ellos provenientes de San Lorenzo (Figura 3), además de que definió tres sitios contiguos: San Lorenzo, Potrero Nuevo y Río Chiquito, ahora conocido como Tenochtitlán y llamados colectivamente San Lorenzo Tenochtitlán.



Figura 3. Philip Drucker y Marion Stirling con el monumento SL-1 (Fotografía de Richard Hewitt/ National Geographic Stock).

Stirling y su colega Philip Drucker hicieron excavaciones en el sitio durante 1946 con la esperanza de encontrar depósitos similares a los que antes habían hallado en La Venta teniendo nulos resultados en este rubro, lo que provocó que tanto los resultados de las excavaciones como el material recuperado no fueran estudiados ni publicados; afortunadamente, Michael D. Coe examinó las notas de campo y el material producto de estas exploraciones, haciendo una reconstrucción del trabajo de Stirling (Coe 1968a:74; Coe y Diehl 1980:33-37; Grove 1997:61, 2014:51; Stirling 1955:6).

Empero lo anterior, Stirling hizo varias observaciones respecto a los monumentos que encontró y a los propios sitios; por ejemplo, notó que los rasgos de las cabezas colosales eran únicos por lo que debían de representar individuos importantes, también infirió que el transporte del basalto para hacer los monumentos debió de haberse hecho utilizando transporte acuático por la costa y por el río, infirió que existía un acueducto en

el sitio por la presencia de ductos de piedra, además de que la localización de San Lorenzo se encontraba en un punto importante para el transporte por río y que el paisaje muy probablemente había cambiado desde la ocupación prehispánica hasta la actualidad, entre otras (Stirling 1955:20-23).

1947-1965

Desde 1947 hasta 1965 no se hizo ningún trabajo en el sitio, únicamente el traslado de monumentos al Museo Nacional de Antropología y al Museo de Antropología de Xalapa, lo que provocó daños en el sitio y problemas locales con las autoridades gubernamentales, además del hallazgo fortuito de la cabeza colosal SL-17 (Figura 4) y de un disco grabado (Aveleyra 1965; Coe y Diehl 1980b:26; Cyphers 2012:62; Grove 2014:69-75; Medellín 1960:76).



Figura 4. Monumento SL-6 *in situ* (tomada de www.michaelcoe.commons.yale.edu).

1966-1968: Proyecto Río Chiquito

Desde 1966 y hasta 1968, Michael D. Coe realizaría el Proyecto Río Chiquito, con lo que se inició una nueva etapa de investigación que cambiaría el conocimiento existente sobre los olmecas (Figura 5). Coe aplicaría un enfoque de ecología humana a su proyecto, complementando la información recabada en excavaciones con un estudio regional sobre el uso y clasificación de suelos, vegetación, fauna, fotogrametría y etnografía, además de aplicar de forma pionera en Mesoamérica el uso de la magnetometría para localizar monumentos pétreos (Breiner y Coe 1972; Coe 1968a:73-89, 105-115, 1968b, 1981; Coe y Diehl 1980a, 1980b).

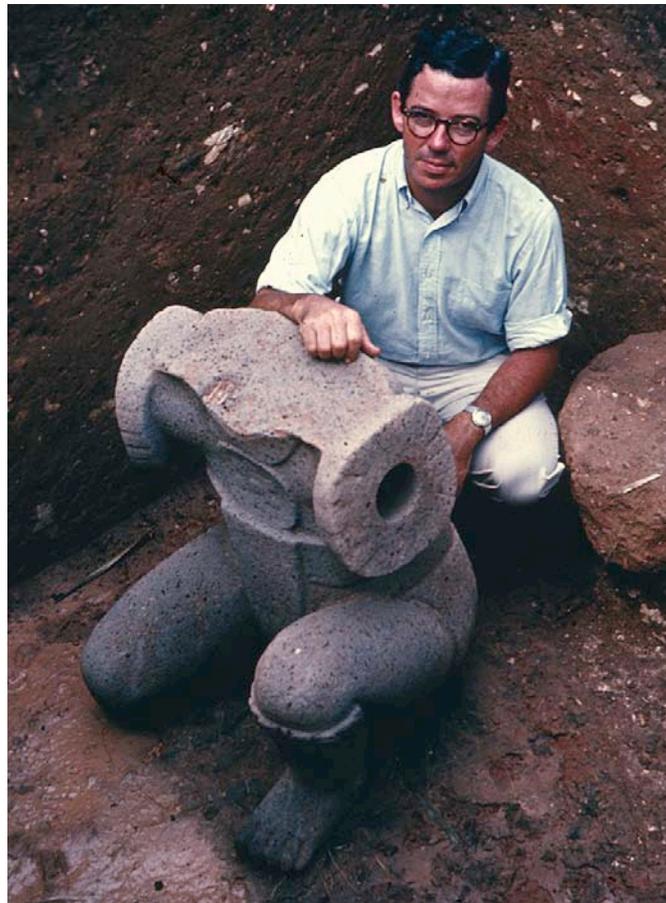


Figura 5. Coe y el monumento SL-34 (tomada de www.michaelcoe.commons.yale.edu).

Las aportaciones del Proyecto Río Chiquito a la arqueología olmeca y al conocimiento del Formativo Temprano en Mesoamérica, reportadas por Michael D. Coe y Richard A. Diehl (1980a, 1980b) en una obra compuesta por dos volúmenes, son varias y serán mencionadas a continuación. Aunque algunas siguen siendo vigentes, otras no han podido soportar el paso del tiempo debido a los nuevos trabajos hechos en el sitio.

Michael D. Coe definió la primera secuencia cronológica cerámica del Formativo en un sitio olmeca basada en fechas de radiocarbono, excavaciones controladas y comparación con otros complejos cerámicos tempranos mesoamericanos, compuesta de siete fases: Ojochi (1500-1350 a.C.), Bajío (1300-1250 a.C.), Chicharras (1250-1150 a.C.), San Lorenzo A (1150-1000 a.C.), San Lorenzo B (1000-900 a.C.), Nacaste (900-700 a.C.) y Palangana (600-400 a.C.) (Coe et al. 1967; Coe 1968b:68-69, 1970; Coe y Diehl 1980a:131-222).

La realización de la cronología, el reporte de los datos de la cerámica, así como algunas de las interpretaciones, en especial las de los cambios y continuidades de los tipos cerámicos vistas como producto de la llegada de grupos foráneos que trajeron consigo los llamados rasgos olmecas, han sido criticadas (Coe 1970:25; Coe y Diehl 1980a:150-151; Cyphers 2012:29; Grove 1981; Stark 1982).

Un total de 35 monumentos nuevos fueron localizados por el proyecto, algunos con ofrendas asociadas, aunque no todos tenían un contexto estratigráfico claro (Coe y Diehl 1980a:102-103,111-116, Tablas 3-18 y 6-1). El estudio de la cerámica asociada y las fechas de radiocarbono también permitieron datar de forma precisa algunos de los monumentos olmecas hallados por el proyecto, colocándolos dentro de la fase San

Lorenzo y por ende, siendo las esculturas pétreas más antiguas conocidas en Mesoamérica (Coe 1968b:48, 52; Coe y Diehl 1980a:294-295, 327-363; Coe et al. 1967).

También es notable que el proyecto registrara por primera vez de forma detallada todos los monumentos de San Lorenzo, Tenochtitlán y Potrero Nuevo, además de hacer uso de la petrografía para establecer que la roca utilizada en su tallado provenía de la sierra de los Tuxtlas (Coe y Diehl 1980a:293-374; Fernandez y Coe 1980:397-404)

Raymond Krotser realizó el plano topográfico de San Lorenzo, siendo el primer plano detallado de un sitio arqueológico olmeca, estableciendo una cuadrícula que permite localizar con precisión los rasgos culturales presentes en la meseta (Coe 1968a:75, 79; Coe y Diehl 1980a:25-32). Al examinar la forma de la meseta revelada por el plano y con la información obtenida mediante dos sondeos, Coe llegó a la conclusión de que el sitio era una construcción artificial en forma de ave que presentaba simetría bilateral, la cual yace sobre una elevación natural (Coe 1968a:79, 1968b:44; Coe y Diehl 1980a:27-29, 387), aunque la idea de la efigie ha sido cuestionada y refutada (Cyphers et al. 2014:45; Diehl 1981:75; Flannery 1982:444; Flannery y Marcus 2000:1, 7).

Las evidencias culturales localizadas por el Proyecto Río Chiquito que anteceden a la fase San Lorenzo provienen de la fase Ojochi, consistentes en material de relleno y por lo tanto redepositado de La Palangana en el centro de la meseta y en las excavaciones del monumento SL-20 en la Península Noroeste (Coe y Diehl 1980a:62-70, 94-99, Tabla 3-10, Tabla 3-17), mientras que la evidencia de la fase Bajío proviene de la Central Court en el centro de la meseta, del pozo estratigráfico SL-PNW-ST.II, las excavaciones del monumento SL-20 y del montículo C2-10 en la Península Noroeste, y en el Grupo D en las excavaciones del monumento SL-30, donde fue hallada una plataforma escalonada de

1.8 m de alto (Coe y Diehl 1980a:54-62, 82-85, 85-90, 94-99, 104-108; Diehl 1981:74-75).

También se excavaron lo que en su momento se pensó que eran alineaciones de monumentos enterradas de manera ceremonial por los olmecas el Grupo D, todos directamente sobre pisos rojos con grava de la fase San Lorenzo, además de que se determinó que las esculturas que habían sido halladas al fondo de las barrancas no habían sido arrojadas intencionalmente sino que su condición era producto de la erosión del sitio (Coe 1968a:86, 1968b:48-52, 55; Coe y Diehl 1980a:104-109, 110-116).

Uno de los hallazgos más impresionantes fue la llamada línea de drenaje de 170 m de largo con tres ramificaciones, formada por ductos en forma de U con tapas planas hechos de basalto, con un peso total de más de 30 toneladas y fechada en la fase San Lorenzo B, de la cual propusieron su uso ritual (Coe 1968a:86-87, 1968b:57; Coe y Diehl 1980a:118-126; Krotser 1973). La presencia de los monumentos SL-9 y SL-52 en proximidad con la línea, ambos con símbolos acuáticos, llevaron a los investigadores a inclinarse por esta interpretación (Coe y Diehl 1980a:126-127, 314-315, 361-363; Krotser 1973:44, 47).

La existencia de diversos elementos llamados lagunas fue notada en la superficie del sitio y al realizar excavaciones en una encontraron en su fondo bloques de bentonita alineados; esto y la presencia de un trono dentro de una de las lagunas llevó a Coe y Diehl a sugerir que al menos algunas de estas eran construcciones artificiales, que habían sido edificadas durante la fase San Lorenzo y que tal vez fueron utilizadas para almacenar agua o con alguna finalidad ceremonial ligada a la existencia del drenaje de basalto (Coe 1968a:79, 82, 1968b:57; Coe y Diehl 1980a:30; Diehl 1981:73-74).

Otro de los rasgos localizados gracias a la realización del plano del sitio fue la existencia de cerca de 200 montículos bajos que se interpretaron como plataformas habitacionales donde pudieron haber vivido cinco personas, por lo tanto calculando la población del sitio en 1000 habitantes durante su apogeo (Coe y Diehl 1980a:29-30, 388). Solamente se hicieron excavaciones en tres de estos montículos: B3-5, donde no se halló ningún vestigio, B3-17, donde se encontró el supuesto alineamiento de monumentos y ningún indicio de ocupación doméstica, y C2-10, donde se menciona que hay evidencia de ocupación doméstica sin especificar en qué consistía (Coe y Diehl 1980a:85-90, 108, 111-116).

Como se mencionó al principio, fue en San Lorenzo donde se utilizó un magnetómetro por primera vez en Mesoamérica, esto debido a las características geológicas existentes en el sitio, las cuales permiten la detección de anomalías magnéticas provocadas por elementos culturales bajo la superficie, en este caso, monumentos pétreos; utilizando este método fueron localizadas aproximadamente 40 anomalías, de las que cuatro fueron excavadas: tres fragmentos de monumentos y una escultura completa (Breiner y Coe 1972; Coe 1968a:88-89; Coe y Diehl 1980a:126-129, 358-363). Los resultados exitosos de esta técnica motivaron a los investigadores de La Venta a utilizarlo para explorar el Montículo C (Grove 1997:68, 2014:98; Morrison et al. 1970).

La diversidad de materiales provenientes de otras regiones, tales como hematita, chapopote, basalto, serpentina, esquisto, magnetita, ilmenita y obsidiana, dieron cuenta a Coe y Diehl sobre las redes de intercambio regional e interregional intensivo del que San Lorenzo tomó parte durante el Formativo Temprano (1980a:390-392; Pires-Ferreira

1975, 2009). Relacionado con el tema del intercambio, la obsidiana de San Lorenzo fue estudiada utilizando métodos de caracterización química para determinar las fuentes de origen de este material; este tipo de análisis no habían sido realizados anteriormente en Mesoamérica y fueron bastante exitosos, contribuyendo no solamente al estudio de San Lorenzo, sino también a la caracterización química de los yacimientos líticos mesoamericanos (Cobean et al. 1991; Cobean et al. 1971).

El Proyecto Río Chiquito, por desgracia, falló en localizar pisos y superestructuras que pudieron haber estado sobre los montículos, por lo que no aportó casi nada de información sobre las viviendas olmecas, tales como su forma, organización interna y externa o tamaño (Diehl 1981:69). Las pocas evidencias arquitectónicas del Formativo Temprano son las plataformas y pisos rojos con grava antes mencionados además de pisos de plazas; a pesar de esto, sí se encontraron construcciones fechadas en la fase Palangana del Formativo Medio y del Posclásico de la fase Villa Alta, bajo las cuales esperaban encontrar construcciones del Formativo sin hallar ninguna (Coe y Diehl 1980a:50-70; Diehl 1981:70-73).

El conjunto arquitectónico llamado por Coe y Diehl Grupo A, a pesar de que fue presuntamente construido durante el Formativo Medio y la fase Villa Alta, fue interpretado como el centro ceremonial del sitio, especulando que durante el Formativo Temprano debieron de haber existido construcciones que posteriormente fueron arrasadas, tales como templos y tumbas (1980:388; Diehl 1981:72; Flannery 1982:444). En el montículo B2-1, localizado en la Península Noroeste, se excavó una estructura de 2 m de alto y 15 m de largo, la cual sugieren que era una plataforma habitacional o un

templo de la fase San Lorenzo, aunque según sus propios datos el montículo data de la fase Villa Alta (Coe y Diehl 1980a:71-78, Tabla 3-11; Diehl 1981:73).

La evidencia colectada por el proyecto llevó a Coe a postular que los olmecas de San Lorenzo estaban organizados en un Estado y no en un cacicazgo y que los olmecas constituían la primera civilización de Mesoamérica, algo en lo que Diehl no estaba del todo de acuerdo, aunque los dos coincidían en que debía de tratarse de una sociedad hereditaria con mucha desigualdad (Coe 1968b:60; Coe y Diehl 1980a:392, 1980b:147-149).

La magnitud de los monumentos, el contenido simbólico de algunos de estos y el esfuerzo que implicaba su transporte, además de la presencia de presuntos restos humanos canibalizados, los hizo proponer que el uso de la violencia, fuerza y guerra formaban parte de la organización social olmeca (Coe y Diehl 1980a:90-93, 386, 392).

Otra de las evidencias arqueológicas que ellos vincularon con la organización sociopolítica de San Lorenzo fue el transporte tanto del basalto desde su fuente de origen como el de los monumentos, así como la construcción del sitio, los cuales implicaron el uso masivo de mano de obra local y de áreas cercanas (Coe 1968a:109-110, 1968b:59-60; Diehl 1981:75).

Coe y Diehl aplicaron un modelo teórico derivado del trabajo de Robert Carneiro para explicar el origen de la civilización olmeca, el cual está basado en el control y competencia por una clase especial de tierras valiosas para la producción de maíz por parte de grupos de parentesco mediante el uso de la fuerza, que es abordado a detalle en el Capítulo II de esta tesis (Coe 1968a:107, 1981; Coe y Diehl 1980b:139-152). En contraste con lo que postulan en el primer volumen de su obra sobre la llegada de grupos

exógenos, las ideas propuestas en el segundo volumen implican que el desarrollo olmeca tuvo su origen en la Costa del Golfo (Coe 1968a:89, 1968b:64; Coe y Diehl 1980b:139-152).

Sobre la caída y decadencia del sitio, la mutilación, destrucción y el entierro de los monumentos, así como el cese de actividades constructivas durante el Formativo Temprano, fueron vistas como producto de una revuelta interna o de la llegada de grupos invasores, dejando de lado otro tipo de factores (Coe 1968a:89, 1968b:63; Coe y Diehl 1980b:152).

La omisión de una relación entre factores ecológicos y medioambientales con el fin de San Lorenzo se debe a que, con base en sus cálculos de productividad de maíz y presión poblacional, consideran que no pudieron haber afectado de forma crítica el área (Coe y Diehl 1980b:152), aunque ellos mismos afirman que "*In fact, it is conceivable that the vegetal and faunal resources were even more degraded in 900 b.C. than they are today, because by that time constant human pressure had been exerted on them for six or seven centuries*" (Coe y Diehl 1980b:140).

En suma, el Proyecto Río Chiquito, a pesar de que aportó una cantidad limitada de información sobre los olmecas y sobre el Formativo de la Costa del Golfo, revolucionó la forma de concebir a esta sociedad y cimentó las bases de una nueva generación de pensamiento.

1969-1970: Exploraciones magnéticas

Debido al éxito del uso del magnetómetro en el sitio, uno de los participantes del Proyecto Río Chiquito, Francisco Beverido, hizo nuevas exploraciones durante 1969 y

Jürgen Brüggemann junto con Marie Areti-Hers realizaron otras durante 1970 con la finalidad de detectar más anomalías magnéticas y excavarlas (Figura 6), ambos bajo el auspicio del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y en conjunto con el Museum Applied Science Center for Archaeology y GeoMetrics (Coe y Diehl 1980a:128-129).

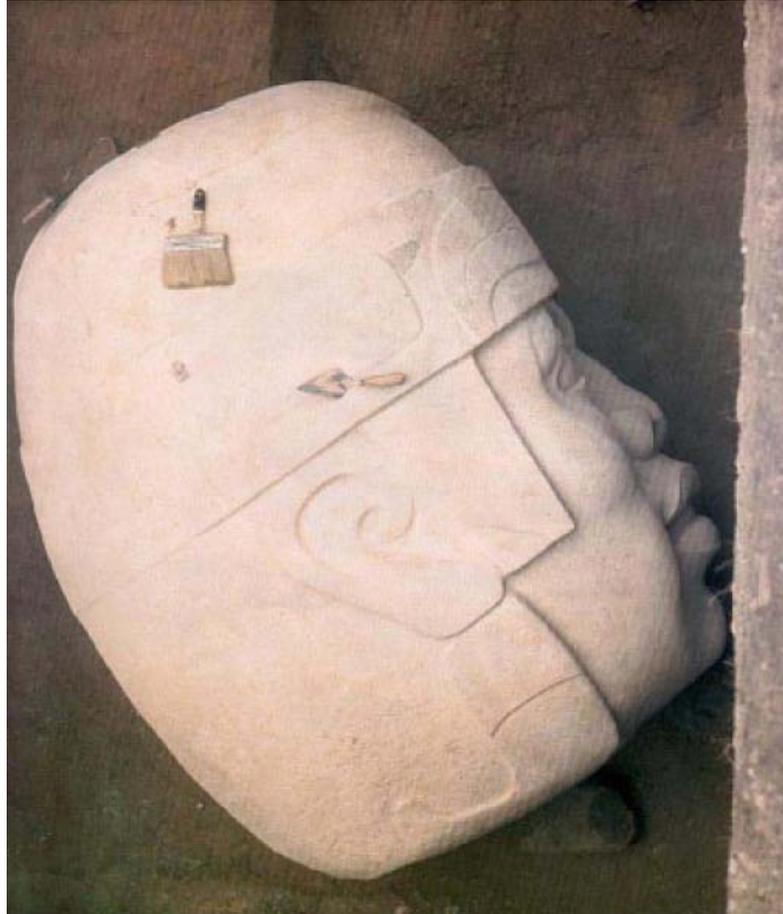


Figura 6. Monumento SL-61 *in situ* (tomado de Breiner y Coe 1972: Figura 6).

El trabajo de Beverido dio como resultado siete monumentos nuevos, entre ellos la cabeza colosal SL-53 y una área llamada Taller de Basalto, interpretada como un taller de producción de manos y metates o un basurero de monumentos rotos, mientras que las excavaciones de Brüggemann y Hers hallaron seis monumentos más incluyendo la

cabeza colosal SL-61 (Beverido 1970; Breiner y Coe 1972; Brüggemann y Harris 1970; Brüggemann y Hers 1970; Coe y Diehl 1980a:128-129, 363-365). Por desgracia, no ha sido publicada de forma adecuada la información obtenida por estos proyectos

1971-1989

Aunque se encontró una nueva cabeza colosal en 1982, la cual había sido deslavada por la erosión, no fue llevada a cabo ninguna investigación en el sitio durante este periodo de tiempo (Grove 2014:104). Sin embargo, durante 1986 fueron removidas del sitio las cabezas colosales descubiertas en 1969, 1970 y 1982 (Figura 7) con motivo de la remodelación del Museo de Antropología de Xalapa (De la Fuente 1987). El traslado provocó serios daños a varios de los contextos originales de donde provenían las esculturas (Casellas 2004:205; Cyphers 2012:63).

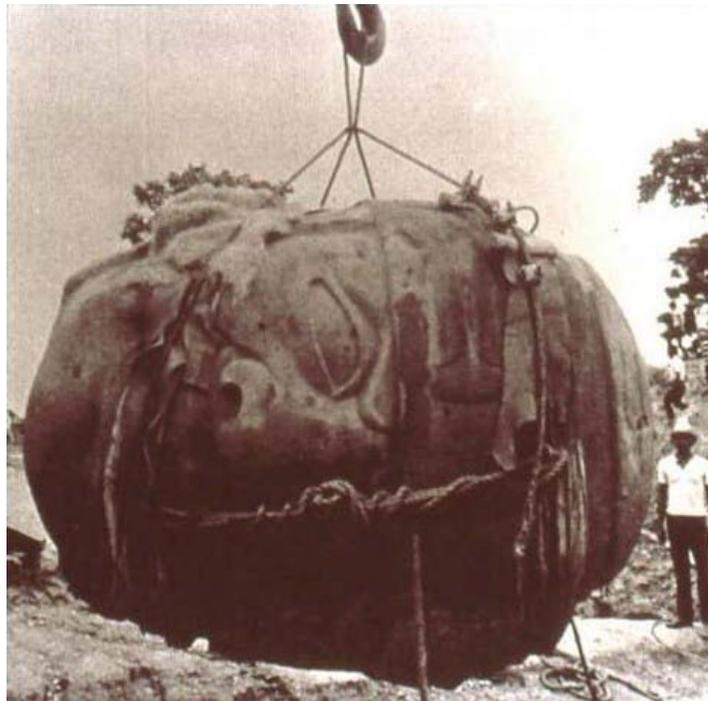


Figura 7. Traslado del monumento SL-61 (tomada de www.breiner.com).

1990-Presente: Proyecto Arqueológico San Lorenzo-Tenochtitlán

En 1990 se inició el Proyecto Arqueológico San Lorenzo-Tenochtitlán (PASLT), dirigido por Ann Cyphers, el cual comenzó con la meta de excavar unidades y áreas de actividad doméstica y que con el paso del tiempo se ha ido expandiendo para abarcar un mayor número de cuestiones, abordándolas de forma multidisciplinaria y centrándose no solamente en San Lorenzo sino en toda la región, transformándose en el primer proyecto a largo plazo en un sitio arqueológico olmeca y que en la actualidad sigue realizando investigaciones.

Los trabajos hechos por el PASLT han abarcado un sinnúmero de temas, tales como el patrón de asentamiento regional, paleoambiente, subsistencia, arquitectura, escultura monumental, paleodemografía, transporte, desigualdad social, intercambio, identidad y paleopaisaje, así como el análisis y excavación de los contextos de algunos monumentos hallados por proyectos anteriores.

El PASLT ha aportado una cantidad de datos como ningún otro proyecto de investigación en la región olmeca y al igual que el Proyecto Río Chiquito, los resultados de sus investigaciones han iniciado una nueva forma de concebir a los olmecas de San Lorenzo. A continuación se mencionarán algunos de los aportes de este proyecto al conocimiento sobre San Lorenzo y el Formativo Temprano en la Costa del Golfo.

El reconocimiento de patrones regionales de asentamiento constituyó una de las metas del PASLT, por lo que se diseñó un recorrido de superficie para contestar incógnitas tales como el tamaño y población del sitio a través del tiempo, relaciones entre la subsistencia y el patrón de asentamiento, intercambio regional, entre otros, estudiando un total de 400 km² e identificando 256 sitios (Symonds et al. 2002).

Se definieron ocho tipos diferentes de sitios basados en distintos criterios y se realizaron estimaciones poblacionales tomando datos de excavación y de otras regiones para obtener densidades de población (Symonds et al. 2002:42-46, 48-49, Figuras 3.1 y 3.2), aunque por desgracia la información correspondiente a las fases Ojochi y Bajío tuvo que unirse en un solo bloque debido a la escasez de artefactos diagnósticos, la fase Chicharras se omitió debido a la imposibilidad de distinguir estas ocupaciones y las fases San Lorenzo A y B tuvieron que ser consideradas como una sola (Symonds et al. 2002:52, 62). Lo anterior se debió al hecho de que la secuencia cerámica utilizada todavía no se encontraba refinada. La información pertinente a los comienzos y apogeo de San Lorenzo será abordada a continuación.

Para las fases Ojochi-Bajío se localizaron 105 sitios con una población total de 426-1017 personas, siendo San Lorenzo el de mayor tamaño con aproximadamente 20 ha y una población calculada entre 80-180 habitantes; los sitios se encontraban ubicados estratégicamente para controlar los terrenos elevados, humedales, rutas de transporte terrestre y acuático, además de estar en posiciones aparentemente defendibles; se cree que San Lorenzo ya se encontraba creando mecanismos de control de materiales importados exóticos (Symonds et al. 2002:52-62).

Durante la fase San Lorenzo se fundaron 121 nuevos sitios con una población regional estimada entre 8554-18735 habitantes, con San Lorenzo como el centro regional de 500 ha de extensión y una población aproximada de 3500-7500 personas (Symonds et al. 2002:62-88), siendo el “...único sitio de esta fase que presenta un gran tamaño, escultura en piedra y arquitectura monumental, cerámica de alta calidad, abundancia de materiales importados y producción artesanal especializada bajo los auspicios de la élite”

(Symonds et al. 2002:68). Es notable durante esta fase la fundación de una gran cantidad de sitios nuevos y el aumento poblacional, lo que a la larga provocaría una mayor competencia de recursos y la sobrexplotación de los mismos, que aunado a la fragilidad de los aparatos ideológicos impuestos por San Lorenzo y la competencia con otros centros rivales llevaría al colapso de este centro regional (Symonds et al. 2002:62-88).

Las estimaciones poblacionales y de extensión de San Lorenzo hechas por el PASLT a través del recorrido de superficie y los cálculos más recientemente hechos con ayuda de pruebas de barrenos, lo colocan como el sitio de mayor tamaño y densidad de población del Formativo Temprano; Cyphers lo considera como el sitio con mayor nivel de complejidad social de su tiempo en Mesoamérica e incluso afirma que dentro de una de las estructuras de élite de San Lorenzo hubiera cabido la totalidad de casas del sitio de San José Mogote, Oaxaca (Cyphers 2012:44-46, 59; Cyphers et al. 2014:41; Symonds et al. 2002:68, 126, 128). Estas estimaciones han sido llamadas hiperbólicas por Flannery y Marcus (2000:4, 6-7), quienes mencionan la falta de datos provenientes de sitios contemporáneos.

Uno de los primeros objetivos del PASLT fue el estudio de las unidades habitacionales y la arquitectura con el fin de comprender la vida cotidiana olmeca, así como observar indicadores de diferenciación social expresados en las construcciones, tales como materiales, tamaño, ubicación, diseño y organización. Este objetivo se cumplió de manera exitosa, siendo ahora San Lorenzo uno de los pocos sitios olmecas donde han sido excavadas tanto unidades domésticas como edificaciones especiales y donde la arquitectura ha sido estudiada con detenimiento (Cyphers 1997a).

A través de las excavaciones que se han hecho en diversas partes del sitio, ha sido posible apreciar una diferencia entre las viviendas ubicadas en la periferia, las terrazas y la cima del sitio. Por ejemplo, en la periferia se ubican las residencias más sencillas con pisos de tierra compactada, en las terrazas hay casas con pisos de bentonita y muros y pisos con pigmento rojo, mientras que las unidades localizadas en la cima del sitio incorporan en su arquitectura materiales exóticos y su tamaño es mucho mayor (Cyphers 2012:53-54).

Algunas de estas construcciones han sido publicadas de forma parcial, tal es el caso de cinco unidades localizadas en las terrazas: B3-5, D4-22, D5-9, D5-31 y SL-30, las cuales, a pesar de no haber sido excavadas en su totalidad, muestran la variabilidad existente dentro del sitio, ya que algunas cuentan con áreas especializadas para la preparación de alimentos, drenajes de bentonita, pisos de grava pintados de rojo, banquetas, pisos de bentonita de buena calidad mientras que en otros la construcción de los mismos es deficiente, paredes de tierra compactada, algunas con pigmento rojo, entre otras características (Cyphers 2012:54-56).

En contraste, en la cima de San Lorenzo en los Grupos C y D se encuentran ubicadas las viviendas más lujosas del sitio, como el llamado Palacio Rojo (Figura 8). Este edificio fue localizado al explorar los contextos de la columna SL-57 encontrada por Beverido asociada a un piso rojo en B3-11 y la alineación de monumentos sobre un piso rojo hallada por Coe en B3-17, ambos en el Grupo D. Al existir una distancia de 25 m entre cada uno se pensó en un principio que no estaban relacionados, por lo que las excavaciones en B3-11, que revelaron artefactos de uso doméstico, muros masivos de tierra compactada, pisos de arena con pigmento rojo importado, lajas de caliza y arenisca,

elementos arquitectónicos de basalto tales como columnas, recubrimientos de escalón y un acueducto ondulado, se interpretaron como los restos de una residencia de élite con un tamaño calculado en 400-600 m², mientras que en B3-17 se determinó que no se trataba de una alienación sino de una concentración de esculturas en una construcción especializada para su resguardo y reciclaje (Cyphers 1996:65-66, 1997a:98-99, 1997d:236, 1999:165-168; 2004a:121-123, 2012:56-60).

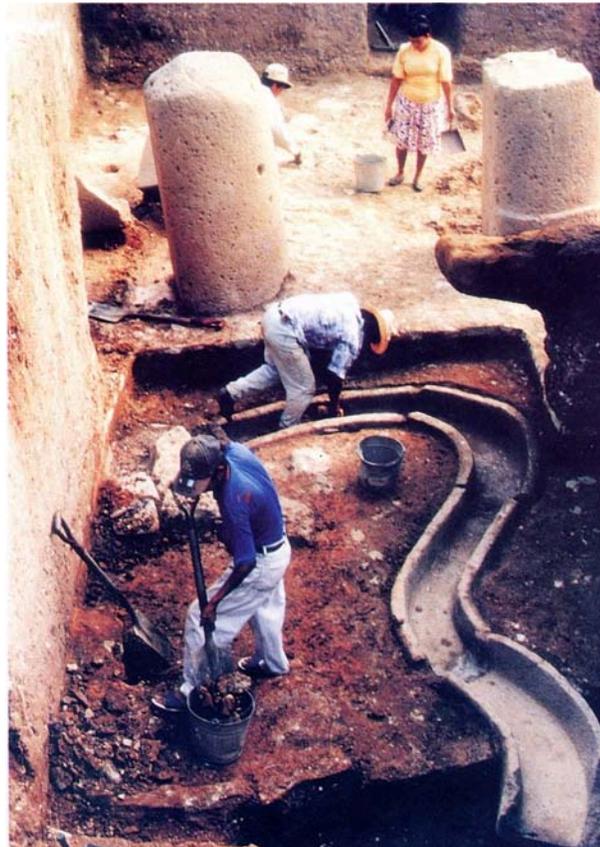


Figura 8. Excavación del Palacio Rojo (tomado de Cyphers 1997b: Figura 7.15).

Sin embargo, a raíz del uso de barrenos en el sitio, de los que se hablará a detalle más adelante, y la correspondencia estratigráfica, se notó que ambas áreas se encuentran relacionadas y se postuló que la construcción donde se albergaban los monumentos y se reciclaban se encontraba anexada al Palacio Rojo. El estudio de los barrenos realizados

en el área inmediata evidenció que el Palacio formaba parte de un conjunto de edificaciones domésticas que rodeaban un patio central con una columna basáltica y que la superficie total del Palacio Rojo probablemente era de 2000 m² (Cyphers 2012:56-60).

Los materiales importados utilizados en la construcción del Palacio Rojo, como el basalto y la hematita, el gran tamaño de esta obra, su relación directa con la manipulación, almacenamiento y producción de artefactos de basalto y su cercanía con un recinto especial llamado Grupo E, indican que era el espacio donde habitaban miembros de la élite de San Lorenzo. Flannery y Marcus (2000:6) han optado por una interpretación distinta de las funciones de este edificio, proponiendo que era una construcción pública basándose en analogías etnográficas con edificaciones maoríes de este tipo, y arqueológicas al mencionar la falta de una planta y su diferencia con otros complejos palaciegos mesoamericanos.

A escasos 100 m del Palacio Rojo se encuentra un complejo arquitectónico llamado Grupo E (Figura 9), el cual ha sido relacionado con actividades rituales y políticas ligadas a los grupos de élite de San Lorenzo (Cyphers 2012:61-64; Cyphers y Di Castro 2009:31-34; Cyphers et al. 2006). Este complejo arquitectónico, dañado durante la ocupación tardía del sitio y la remoción de monumentos en tiempos actuales, está conformado por cuatro plataformas bajas de tierra que rodean un patio hundido; varios monumentos se encuentran asociados con el recinto: el trono SL-14, la cabeza colosal SL-61, el acueducto SL-73, la escultura SL-52 y la columna SL-49. La Plataforma Norte y el Patio Hundido tienen dos fases constructivas: la primera, fechada en 1400-1200 cal a.C. se caracteriza por un recubrimiento rojo y la segunda por uno amarillo con fecha de 1200-1000 cal a.C. (Cyphers 2012:62; Cyphers et al. 2006:24).

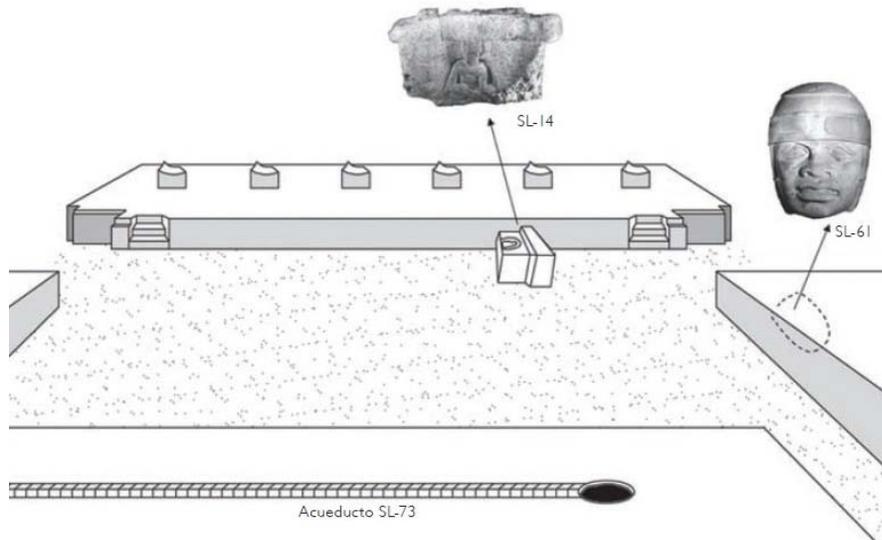
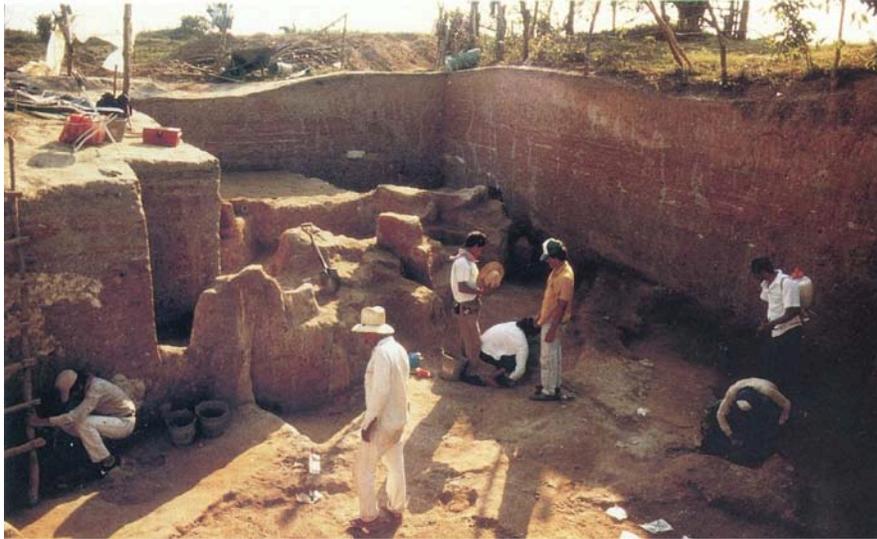


Figura 9. Grupo E. Arriba: en excavación (tomado de Cyphers 1997b: Figura 7.9).
Abajo: reconstrucción hipotética (tomado de Cyphers 2012: Figura 26).

La primera etapa constructiva de la Plataforma Norte parece haber tenido una forma rectangular de 1.25 m de altura desde la superficie del Patio, 7 m de ancho y un mínimo de 15 m de largo, con al menos una de sus esquinas remetidas localizada en su cara Sur, la cual también tenía tres escalones; en su superficie yacía la base de una columna de tierra de 2x2 m con un recubrimiento de pigmento rojo; el Patio Hundido durante esta primera etapa medía 50 m en sentido Norte-Sur, por desgracia las secciones Sur-Central y Oeste se encuentran prácticamente destruidas (Cyphers et al. 2006:23-24).

Al finalizar el uso de esta etapa de color rojo, la superficie de la Plataforma Norte fue destruida hasta la base de la columna y en el piso del Patio Hundido se colocaron algunas ofrendas, lo que parece indicar alguna actividad de terminación ritual (Cyphers et al. 2006:24-25).

La segunda etapa constructiva incrementó el tamaño de la Plataforma Norte a 1.4 m de alto, 9 m de ancho y más de 15 m de largo; en el piso asociado a esta etapa se colocaron 68 vasijas y una punta bifacial de proyectil. En el piso del Patio Hundido se depositaron durante esta etapa una mandíbula humana, huesos de infante esparcidos, huesos de ave y una vasija con secciones de costillas, además de que el trono SL-14 fue colocado sobre su lado posterior en la parte Norte de este espacio (Cyphers et al. 2006:24).

La Plataforma Este es conocida parcialmente debido a que Brüggemann y Hers (1970) extrajeron ahí la cabeza colosal SL-61, la cual parece haber sido depositada dentro del relleno del edificio y cubierta por un piso de color rojo, aunque su forma y tamaño no son conocidos (Cyphers et al. 2006:25). La forma y dimensión de la Plataforma Sur tampoco se conoce con certeza, aunque tal vez contaba con dos etapas constructivas asociadas a las de la Plataforma Norte y del Patio Hundido y un acceso al Patio: la primera etapa, de color rojo, con 22.5 m de largo y dos cuerpos escalonados, estaba asociada con el inicio del acueducto SL-73 en un pozo de agua, y la segunda, de color amarillo, se encontraba asociada a un piso de bentonita; las funciones del acueducto y de la Plataforma Sur al parecer fueron finalizadas en 1000 cal a.C., cuando el acueducto fue rellenado con arcilla naranja y algunos ductos fueron removidos (Cisneros 2014:67-71; Cyphers 2012:63; Cyphers et al. 2006:25-26).

Anteriormente se consideró que la Plataforma Oeste se encontraba completamente destruida pero datos obtenidos recientemente indican que todavía existe, aunque no se han realizado exploraciones en ella (Cyphers 2012:63; Cyphers et al. 2006:22).

Las asociaciones simbólicas al agua y a los gobernantes de los monumentos encontrados dentro y cerca del Grupo E, el simbolismo del inframundo-patio hundido, los eventos rituales que se hicieron en las plataformas y el patio, la privacidad del espacio, en conjunto con el estilo constructivo y su localización, hacen que este recinto sea definido como un foco de las actividades de la élite de San Lorenzo.

El Palacio Rojo y el Grupo E fueron descubiertos gracias a la exploración de los contextos arqueológicos de monumentos previamente excavados, pero estos no son las únicas muestras de esto; por ejemplo, también fueron investigados los contextos de la cabeza colosal SL-53 descubierta por Beverido, hallando evidencia de un área relacionada con el proceso de tallado escultórico (Casellas 2004; Cyphers 1992:52), el acueducto SL-73 encontrado por el Proyecto Río Chiquito, del que se descubrió que no tenía relación con las lagunas sino con el Grupo E (Cisneros 2014), de los restos humanos canibalizados y de *Bufo marinus*, que en realidad se encontraban redepositados debido a la erosión (Cyphers et al. 2005; Villamar 2002:34-40), la excavación de varios de los llamados montículos bajos propuestos por Coe y Diehl como viviendas sin encontrar ninguna evidencia ocupacional, siendo resultado de alteraciones modernas (Cyphers 1997a:99, 102, 2012:52; Cyphers y Murtha 2014:73), el llamado "Taller de Basalto" reportado por Beverido localizado en el cuadrante C3 del sitio, que resultó ser una área de producción de metates (Cyphers 1992:48), entre otros.

Los nuevos trabajos sobre el acueducto indican que probablemente su uso no era exclusivamente ceremonial, sino que pudo haber sido utilizado para el abastecimiento de agua potable por parte de los grupos de élite del sitio y que su construcción debió de haberse hecho durante un periodo de tiempo muy corto debido a las restricciones impuestas por el medio ambiente, lo que también se encuentra ligado al control de la producción de los ductos y tapas de basalto, así como la movilización de la mano de obra por parte de la élite. Al investigar a fondo las lagunas y descubrir que son elementos modernos creados por ganaderos, se descartó la relación laguna-acueducto propuesta por Krotser, Coe y Diehl (Cyphers 1992:54-58; Cyphers y Murtha 2014:73). A propósito del control del agua y el acueducto, Cyphers (1992:55) menciona que "La manipulación de este recurso...puede indicar diferencias importantes en el acceso y control de este...las cuales pudieron haber influido en el surgimiento de diferencias sociales...".

Otro de los aportes del PASLT es el reconocimiento de la existencia de escenas creadas con las esculturas monumentales que pudieron haber recreado mitos o eventos históricos y probablemente eran parte de los mecanismos de élite para el control y cohesión de la población; un ejemplo son los monumentos encontrados en el sitio secundario de Loma del Zapote conocidos como Los Gemelos, además del monumento LZ-11 del mismo sitio que pudo haber sido colocado sobre otros monumentos o elementos, y la probable macroescena formada por las cabezas colosales en la cima del sitio (Cyphers 1993, 1997b, 1997d:233-234, 1999:168-174; Cyphers y Botas 1994; Cyphers y Di Castro 2009:28-31).

En relación con la escultura monumental, el PASLT ha reportado 69 monumentos nuevos en San Lorenzo, entre ellos la última cabeza colosal que ha sido descubierta, y

seis monumentos más en los sitios secundarios, además de un nuevo registro, interpretaciones, nomenclatura y clasificación de los monumentos de San Lorenzo, Loma del Zapote, Tenochtitlán, Potrero Nuevo, Estero Rabón y Laguna de los Cerros (Cyphers 1997c, 1997d, 2004a, 2015a).

También parece ser que el patrón de asentamiento y la jerarquía regional se encontraba reflejada en la distribución de la escultura monumental siendo utilizada como emblemas de tipo político e ideológico, por ejemplo, los tronos y las esculturas de mayor tamaño se localizaban en el centro regional y la escultura menor y tronos más pequeños en los centros secundarios, todos los sitios localizados en puntos clave para el control de rutas de transporte por agua y tierra; además, la diferencia en el contenido simbólico presente en estos monumentos también pudo haber estado relacionada con las relaciones de parentesco de los sitios secundarios con el regional (Cyphers 1997d, 2004a:34-35, 2004b, 2008; Cyphers y Zurita 2006).

Los contenidos iconográficos de la cerámica de San Lorenzo, así como su ubicación temporal y origen en el contexto del Formativo Temprano mesoamericano también han sido objeto de investigaciones (Cyphers y Di Castro 2009:34-42; Di Castro 2005; Di Castro y Cyphers 2006).

El paleoambiente de San Lorenzo fue investigado a través de los fitolitos colectados en las excavaciones, que caracterizan de manera general el medio ambiente del sitio durante el pasado como un área rodeada por una selva tropical muy húmeda y vegetación pantanosa asociada a agua dulce estancada (Zurita 1997:83-87).

El PASLT ha dedicado parte de su investigación a estudiar los materiales importados y las áreas productivas existentes en el sitio para entender el intercambio de

tipo regional e interregional en el que San Lorenzo participaba, así como la distribución de estos bienes dentro del sitio y la forma en la que eran producidos. A continuación se hará mención de algunos de estos materiales.

Uno de los casos de material importado que fue utilizado en el proceso de producción de otros artefactos es el de los cubos perforados de ilmenita (Cyphers 2012:97-103; Cyphers y Di Castro 1996; Di Castro 1997). La ilmenita es un mineral de hierro que fue importado a San Lorenzo desde Oaxaca (Cyphers 2012:99, 102, Figura 48), fuente que también fue utilizada en sitios como Mirador-Plumajillo en Chiapas en forma de cubos, y en Las Choapas y La Venta para la fabricación de espejos; su forma, como se mencionó antes, es cúbica y normalmente tienen tres perforaciones, llegando a San Lorenzo en forma de cubo y perforándose en el sitio (Cyphers y Di Castro 1996:5). Se piensa que eran utilizadas como parte de taladros de mano y que ésta es la causa de las perforaciones que tienen, siendo empleados para la producción de artefactos y ornamentos de basalto, piedra verde, mineral ferroso, mica, madera, hueso y concha y tal vez para producir hilo de algodón y cuerdas (Cyphers 2012:97; Cyphers y Di Castro:6-8).

En San Lorenzo fue localizada un área especializada donde fueron utilizados y desechados estos artefactos, llamada A4-Ilmenitas, donde se sabe que se trabajaban piedras verdes y cuentas de basalto, además de producir platos de este mismo material; ésta área no tiene evidencia de ocupación doméstica (Cyphers y Di Castro 1996:7-10). En A4-Ilmenitas se localizaron tres fosas con aproximadamente 4.5 toneladas de estos artefactos completos o rotos y otros desechos productos de la rotación de los cubos; además de los materiales trabajados mencionados antes no se sabe qué más se pudo haber producido utilizando las ilmenitas en el área, pero a juzgar por la cantidad de estos cubos,

la producción fue en una escala muy grande (Cyphers 2012:97; Cyphers y Di Castro 1996:8-10).

Aunque también fueron localizados estos artefactos en contextos habitacionales, formando parte de la tecnología doméstica, Cyphers y Di Castro (Cyphers 2012:99; Cyphers y Di Castro 1996:10) postulan que al tratarse de un material exótico importado, su obtención y uso en contextos productivos fueron controlados por la élite del sitio y que fue sacado de circulación al depositarse en las fosas con el propósito de limitar su acceso a la población.

Las redes de intercambio de obsidiana existentes entre San Lorenzo y otras regiones así como la distribución del material dentro del sitio desde 1800 hasta 800 cal a.C también han sido investigadas a detalle. Esto se logró mediante el estudio de una muestra compuesta por 852 artefactos de obsidiana provenientes de 50 contextos distintos para determinar sus fuentes de origen utilizando activación neutrónica (NAA) y fluorescencia de rayos X (XRF), identificando 11 fuentes de obtención de este material: El Chayal e Ixtepeque, Guatemala, Zaragoza-Oyameles, Guadalupe Victoria y Paredón en Puebla, Otumba en el Estado de México, Pico de Orizaba en Veracruz, Pachuca y Zacualtipan en Hidalgo y Ucareo y Zinapécuaro en Michoacán. Esta investigación también concluyó que el comercio de obsidiana en San Lorenzo era descentralizado y se hacía a nivel doméstico, teniendo como resultado una mayor variabilidad en la distribución y tipo de recursos que eran intercambiados (Hirth et al. 2013).

El chapopote, un material muy abundante en las excavaciones en San Lorenzo, fue utilizado por los olmecas como combustible, pigmento y para la impermeabilización de canoas; este material no se encontraba disponible directamente en San Lorenzo, sino

que tenía que obtenerse en yacimientos superficiales localizados en las cercanías de algunos otros sitios de la región, por lo que se ha propuesto que tal vez su producción en estos sitios se hacía de forma especializada e independiente de San Lorenzo o que era patrocinada por la élite de dicho centro regional (Cyphers 2012:78-87; Wendt y Cyphers 2008).

Los espejos fabricados de mineral ferroso, material que no es propio de la región, fueron analizados preliminarmente considerando su significado simbólico, distribución temporal, espacial y su clasificación morfológica, considerándolos como un símbolo de estatus entre la élite (Di Castro et al. 2008)

Como se mencionó antes, en el interior del Palacio Rojo fue localizado el área de producción conocida como Taller de Reciclaje al explorar el área colindante con las excavaciones de Coe y Diehl en B3-17, hallando múltiples fragmentos de monumentos, desechos pequeños, herramientas, abrasivos y vasijas con diseños abstractos en estilo Calzadas, lo que asocia directamente el control y producción de monumentos y artefactos hechos con basalto importado con la élite, además de que el almacenamiento de esta piedra y las vasijas asociadas indican una sacralización del material (Cyphers 1999:165-167).

La exploración de contextos de tipo mortuorio en los sitios olmecas siempre ha sido problemática debido a la mala conservación existente (Coe y Diehl 1980a:392; Cyphers 1996:66; Pool 2007:73) y antes de los trabajos de este proyecto, prácticamente era inexistente con la excepción de unos cuantos casos en sitios como El Manatí (Ortiz y Rodríguez 1999, 2000). Sin embargo, en San Lorenzo se excavaron en el área A3-Terraza Grande dos entierros asociados a un basurero de la fase Nacaste, uno de ellos primario y

directo, probablemente femenino de entre 21 y 28 años, siendo el otro entierro uno secundario directo de un adulto, mientras que en el área de A4-Ilmenitas y a escasos 10 m de las fosas antes descritas se encontró un entierro múltiple cubierto por una cantidad muy grande de vasijas cerámicas de la fase San Lorenzo B con al menos cinco individuos adultos desarticulados representados y un adulto que recibió un tratamiento diferente, ya que se encuentra casi completo; en el cercano sitio de Loma del Zapote se encontró un entierro secundario de un individuo probablemente masculino de aproximadamente 20 años y una estatura de 1.55 m asociado a una escultura, ambos con la cabeza y extremidades mutiladas, lo que probablemente indica algún tipo de sacrificio humano ocurrido durante la fase San Lorenzo B (Villamar 2002:115-216).

Las diferencias entre los contextos de A3-Terraza Grande con los de A4-Ilmenitas y Loma del Zapote indican contrastes importantes entre las costumbres funerarias domésticas existentes en el sitio, representadas por el primer caso, así como la existencia de posibles ritos de sacrificio humano en los últimos dos.

El tema de identidad local y regional ha sido abordado a través del estudio de las figurillas de cerámica, considerando que esta clase de artefacto representa la ideología y el aspecto físico de quienes los fabricaron, utilizando la modificación craneal como marcador, ya que su generalización implica "...que existió una intervención en el ámbito sociopolítico que promovió la membrecía y la identidad grupal a través de la modificación corporal" (Cyphers 2012:22). Se descubrió que existieron dos tendencias de alteración craneana: tabular erecta pseudo anular en el Formativo Temprano y tabular erecta plano frontal durante el Formativo Medio, lo cual coincide con el auge de los centros regionales olmecas de San Lorenzo y La Venta, indicando la existencia de

mecanismos de integración social e identidad que fueron empleados por estos centros (Cyphers 2012:21-23; Cyphers y Villamar 2006).

Durante la temporada 2005-2007 del proyecto se desarrolló una metodología para la realización una serie de pruebas de barreno en el sitio con la finalidad de obtener más información sobre la densidad ocupacional y de estructuras no visibles, explorando los estratos arqueológicos más profundos con un total de 2602 pruebas y afectando de forma mínima los vestigios arqueológicos (Cyphers et al. 2007-2008; Cyphers et al. 2014).

Los barrenos revelaron la forma natural del sitio, así como las obras masivas y etapas constructivas que le dieron forma a la meseta: durante las fases Ojochi, Bajío y Chicharras se hicieron los primeros rellenos y nivelaciones del terreno, mientras que en la fase San Lorenzo A se construyeron las terrazas habitacionales y en San Lorenzo B se expandieron tanto la meseta como las terrazas (Cyphers 2012:48-49; Cyphers et al. 2014:41-42). Se menciona que:

...resulta evidente que la construcción de la meseta no representa un esfuerzo grande de corta duración y tampoco una actividad continua. Ya que la construcción y la ampliación de las terrazas eran interrumpidas por intervalos de ocupación, el trabajo se concentraba durante determinados lapsos temporales, lo cual pudiera indicar la necesidad de esfuerzos colectivos u obligados (Cyphers et al. 2014:44).

Cyphers y sus colegas también mencionan que a través del estudio de los barrenos es posible notar planificación y un diseño global en la construcción de San Lorenzo, mientras que las afirmaciones de Coe sobre que el sitio era una efigie son erróneas, ya que las barrancas y las penínsulas que supuestamente dan forma a dicha efigie se encuentran en las zonas de debilidad y en donde había monumentos pesados que se deslizaron son producto de la erosión (Cyphers 2012:45; Cyphers et al. 2014:45).

El análisis de los núcleos también indica que una cantidad considerable de los vestigios de la ocupación de la fase San Lorenzo B ubicados en la cima del sitio fueron destruidos durante la fase Villa Alta para construir el Grupo A, además de la posible existencia de plazas o espacios públicos abiertos desde finales de la fase Ojochi y hasta los inicios de la fase San Lorenzo B localizados en la zona central del sitio (Cyphers y Murtha 2014).

Por último, Cyphers ha propuesto que la selección del promontorio donde se ubica el sitio podría ser no solamente estratégica, sino ligada al concepto de la montaña sagrada existente en la cosmovisión mesoamericana, además de que estas ideas también habrían sido plasmadas en la arquitectura temprana de las fases Ojochi y Bajío, siendo un posible patio hundido, los islotes ubicados en la llanura norte (ver Capítulo II) y la plataforma localizada por Coe y Diehl, ejemplos de esto, y por lo tanto estando presentes en la Costa del Golfo desde 1800 cal a.C. (Cyphers 2012:50; Cyphers y Di Castro 2009:25; Cyphers et al. 2013:89-100; Cyphers et al. 2014:46).

La totalidad de los datos aportados por el PASLT es sin duda de las de mayor importancia e impacto sobre el Formativo Temprano, además de ser el proyecto más longevo y fructífero en el área olmeca.

Observaciones

La información antes expuesta sobre San Lorenzo, producto de los distintos proyectos arqueológicos que han trabajado ahí, señala su importancia no solamente en el Sur de Veracruz, sino también su relevancia en el Formativo Temprano mesoamericano, expresada de muchas formas diferentes, desde el intercambio de productos exóticos e

ideas con otras áreas, el desarrollo autónomo de tecnologías que adoptaron los recursos materiales y naturales disponibles, una complejidad y diferenciación social expresada de forma muy diferente a otros sitios y áreas mesoamericanas, un sistema simbólico materializado no solamente en la escultura monumental, entre otros.

El papel de San Lorenzo y de los olmecas durante el Formativo, su interacción con el resto de Mesoamérica, la discusión sobre la cultura madre, culturas hermanas, *primus inter pares*, y el uso y abuso del concepto olmeca, ha generado intensos e interesantes debates y aportes por parte de especialistas no solo de la Costa del Golfo; a pesar de esto, todavía queda mucho por entender sobre los olmecas y las sociedades contemporáneas que de una u otra forma tuvieron algún tipo de contacto directo o indirecto con ellos (Backes et al. 2012; Blomster 2002; Blomster et al. 2005; Cheetham 2010; Cyphers 2012:13, 27-32; Cyphers et al. 2014:46; Diehl 2005; Diehl y Coe 1996; Flannery 1968b; Flannery y Marcus 1994:385-390, 2000; Grove 1989, 1997:87-88, 2007; Herrera et al. 1999; Neff 2006; Neff , Blomster, Glascock, Bishop, Blackman, Coe, Cowgill, Diehl, Houston, Joyce, Lipo, Stark y Winter 2006; Neff, Blomster, Glascock, Bishop, Blackman, Coe, Cowgill, Cyphers, Diehl, Houston, Joyce, Lipo y Winter 2006; Sharer et al. 2006; Stoltman 2011; Stoltman et al. 2005; Symonds et al 2002:119-130).

La importancia de San Lorenzo en los inicios mesoamericanos es innegable, así como la de otras sociedades que coexistieron y que también contribuyeron de formas distintas a Mesoamérica, cada una adaptándose de una forma ambiental, social, y culturalmente única.

CAPITULO II

LA ALIMENTACIÓN Y SUBSISTENCIA OLMECA

Uno de los aspectos fundamentales de las sociedades humanas es la forma en la que aprovechan los recursos alimenticios que se encuentran disponibles en su área de desarrollo y la forma en la que su cultura se adapta para su explotación (Binford 1962, Coe y Flannery 1964; Flannery 1968a). La zona sur de Veracruz posee una amplia gama de recursos alimenticios que ciertamente fueron utilizados por los olmecas para subsistir, sin embargo, “...es un lugar con abundancia de alimentos pero es importante señalar que ésta no se distribuye de manera uniforme en el medio ambiente ni espacial ni temporalmente” (Cyphers et al. 2013:39).

Las condiciones climáticas de la región, las cuales producen calor, humedad y una acidez del suelo extremas, provocan la desintegración de la evidencia física (orgánica) de los componentes de la alimentación olmeca, tales como restos óseos o micro y macrorrestos botánicos (Cyphers 1996:66; Pool 2007:73). A pesar de esto, los distintos proyectos arqueológicos que han llevado a cabo investigaciones científicas en la Costa del Golfo han logrado recuperar distintos tipos de información relacionada a tan importante tema o a proponer diversas ideas acerca de la naturaleza de la subsistencia olmeca.

Las primeras investigaciones que abordaron la problemática de la alimentación y subsistencia se caracterizaron por una perspectiva en donde el maíz era visto como la principal fuente de alimento y el detonador de la complejidad social en la región olmeca (Coe 1981; Coe y Diehl 1980a, 1980b); sin embargo, investigaciones recientes fuera de la

región así como dentro de la misma han proporcionado una visión más completa y que difiere ampliamente de la primera, siendo la subsistencia olmeca una donde el maíz no tiene una preponderancia sobre otro tipo de recursos alimenticios (Arnold 2009; Blake et al. 1992; Borstein 2001; Chisholm y Blake 2009; Cyphers 2012:108-113; Cyphers et al. 2013:46-53; Killion 2013; Pool 2007:78; Raab et al. 2000:267; Symonds et al. 2002).

La información que se mencionará en las siguientes páginas es de vital importancia para comprender la naturaleza de la subsistencia y alimentación de los olmecas mediante el apoyo de evidencia científica; como han mencionado Cyphers y colegas (2013:12): “El estudio de la subsistencia...es mucho más complejo que el simple recuento de los alimentos básicos identificados en el registro arqueológico”, por lo que los datos que se presentarán a continuación se deben de interpretar y valorar tomando en cuenta el contexto más amplio que pueden implicar.

La evidencia arqueológica

En esta sección se mencionarán las evidencias publicadas con las que se cuenta hasta la fecha sobre la alimentación y subsistencia olmeca durante el Arcaico Tardío y el Formativo Temprano y Medio en los estados de Veracruz y Tabasco, específicamente en los sitios de San Andrés, El Manatí, La Joya, San Carlos e Isla Alor, con un énfasis especial en el sitio de San Lorenzo, así como las implicaciones sobre el origen de la civilización olmeca que se han formulado a partir de las mismas.

San Andrés

Este sitio se ubica sobre una isla natural que sobresale del terreno inundable, a 5 km al noreste de La Venta y a 15 km al sur de la Costa del Golfo; ha sido investigado en dos

ocasiones con resultados exitosos en cuanto a la recuperación de datos relativos a la subsistencia temprana y al paleopaisaje (Pohl et al. 2007; Pope et al. 2001; Rust 2008; Rust y Sharer 1988). La información arqueológica que se ha obtenido en el sitio, que data desde el Arcaico hasta el Formativo Medio, es de suma importancia debido a que no sólo documenta datos relacionados a la subsistencia que señalan una gran antigüedad para la presencia del maíz en esta área de Mesoamérica (aunque la intensidad e importancia de su uso para fases tan tempranas sigue siendo poco clara), sino que también muestra los cambios ambientales que hubo en los alrededores (Pohl et al. 2007; Pope et al. 2001).

Para evitar confusión y presentar las fechas de forma unificada y clara, las fechas de Rust y Sharer (1988:103, Tabla 1) fueron correlacionadas con las de Rust y Leyden (1990), mientras que éstas últimas fueron a su vez correlacionadas con las fechas calibradas que proporciona Rust (2008:384-419, Tabla 3.11-7).

Las ocupaciones humanas más tempranas documentadas en el sitio provienen de muestras de polen y fitolitos que revelan la presencia de una especie primitiva de maíz en 5100 cal a.C., además de polen diagnóstico de la deforestación y limpieza del terreno para su uso con fines agrícolas (Pohl et al. 2007:6871; Pope et al. 2001:1372). Durante estas etapas iniciales de presencia humana, el sitio se encontraba ubicado en un estuario; para 4800 cal a.C. el ambiente local había cambiado a una playa y se estaba llevando a cabo de forma extensiva la limpieza de terreno y siembra de maíz (Pope et al. 2001:1372, Tabla 1). La presencia de un grano de polen de *Manihot* sp. en 4600 cal a.C., un probable tubérculo domesticado, ha sido interpretada como problemática (Pope et al. 2001:1373).

Durante el periodo de 3400 a 2400 cal a.C., cuando el sitio regresó a un ambiente estuarino, se tiene evidencia del consumo de almejas, ostras, peje lagarto, manatí y perro domesticado (Pope et al. 2001: Tabla 1, 1373); además, Rust (2008:407-408) reporta la presencia de moluscos, huesos carbonizados de pescado y polen de maíz para fechas cercanas, de 3100 a 2650 cal a.C., interpretándolo como la ocupación humana más temprana del sitio para la cual él tiene evidencia; también encontraron una semilla y un aquenio de girasol domesticado con una fecha de 2667-2548 cal a.C. y de probable algodón domesticado para 2500 cal a.C., mientras que hay plantas salvajes de la familia de las Cucurbitaceae fechadas en 2465 cal a.C. (Lentz et al. 2008; Pope et al 2001:1373).

Rust (2008:402-404) también localizó cerámica, restos carbonizados de moluscos, huesos de pescado y polen y restos carbonizados de maíz fechados en 2650-2220 cal a.C. cuando el sitio se encontraba en una transición de medio estuarino a un pantano de agua salina; huesos carbonizados de pescado en 2200-1450 cal a.C. (Rust 2008:400); piedras de molienda, moluscos, fruto de palma, polen de maíz, plantas y pescado carbonizado y escamas de peje lagarto con fechas de 1450-1150 cal a.C. en un momento en el que el sitio se había transformado en un pantano de agua dulce (Rust 2008:398-399; Rust y Sharer 1988:103); y venado, perro, cocodrilo, tres especies de tortugas, huesos quemados de robalo, huachinango, carangidae y bagre, además de escamas de peje lagarto, fruto de palma, fabáceas y fragmentos de maíz carbonizado fechados en 650-350 cal a.C., un momento durante el cual San Andrés se localizaba en la rivera inundable del río Barí (Rust 2008:395-396).

El reporte presentado por Rust y Leyden (1990) contiene algunos datos adicionales que Rust (2008) no menciona y que son de importancia. La primera evidencia

sobre presencia de seres humanos en el área se registra en 3100-2650 cal a.C. en un medio pantanoso de agua dulce, indicada por cerámica burda, conchas, huesos de pescado quemados, probable polen de teocinte y fitolitos indicativos de limpieza de terreno para fines agrícolas (Rust y Leyden 1990:4). Durante el periodo de 2650-2200 cal a.C. continúa la preparación y limpieza del terreno, además de que hay fragmentos carbonizados y polen de maíz, cerámica, frutos de palma carbonizados, leguminosas, ostión, peje lagarto, mojarra, huachinango y tortuga (Rust y Leyden 1990:4-5). Hay un cambio medio ambiental en el área, transformándose en un manglar salino, acompañado por el declive en la ocupación humana en 2200-1450 cal a.C. indicada por la ausencia de maíz y la poca presencia de huesos de pescado carbonizados (Rust y Leyden 1990:5).

Por último, en 1450-1150 cal a.C., el medio ambiente vuelve a presentar cambios, ésta vez a un río de agua dulce y pantanos, con una ausencia completa de moluscos, indicativa de una transformación a medio terrestre en 1320 cal a.C., mientras que la ocupación del sitio se vuelve permanente y hay presencia de polen de maíz y artefactos de molienda (Rust y Leyden 1990:5-6).

Por otro lado, cerámica proveniente de un depósito ritual, fechado en 650 a.C. fue analizada mediante el uso de la técnica de isótopos estables y de ionización electrospray-tiempo de vuelo espectrometría de masas para detectar residuos orgánicos (Seinfeld 2007; Seinfeld et al. 2009). Debido a que la mayoría de la cerámica proveniente de dicho contexto era de pastas finas y que estaban presentes muchas formas especializadas para contener, servir y beber líquidos, se sugirió que tal vez se utilizaron para consumir algún tipo de bebida ritual hecha con cacao o maíz, por lo que se procedió a buscar huellas de

plantas de tipo C4 y C3 con el método de los isótopos estables y teobromina con la otra técnica (Seinfeld 2007; Seinfeld et al. 2009).

Un total de 26 muestras fueron analizadas, de las cuales 24 dieron resultados positivos para plantas de tipo C4 y dos mostraron la posible presencia de cacao (Seinfeld 2007:67-73; Seinfeld et al. 2009). De acuerdo a estudios realizados en Mesoamérica y en el propio sitio, las plantas de tipo C4 no son comunes y las únicas presentes en San Andrés son el maíz y especies de *Chenopodium*, por lo que lo más probable es que el maíz haya sido la planta que fue consumida en estas cerámicas lujosas durante este evento e incluso en otros (Seinfeld et al. 2009:2561).

Los datos sobre el sitio indican un ambiente cambiante, comenzando como un estuario, luego una playa, seguida por una laguna, nuevamente un estuario, posteriormente un pantano y finalmente las orillas de un río, siendo un lugar atractivo para los primeros pobladores debido a los recursos acuáticos abundantes, cuyo aprovechamiento es notable en el registro zooarqueológico, y a los suelos fértiles, además de estar por encima de la zona inundable del área (Pope et al. 2001:1372, Tabla 1; Rust 2008:384).

Sin embargo, la información de los dos proyectos que han trabajado el sitio no siempre es coincidente (Rust 2008:386-419; Rust y Leyden 1994). Es importante mencionar el trabajo de Sluyter y Domínguez (2006:1148, 1150), donde reportan el análisis de muestras de polen de un núcleo ubicado a 24 km de la ciudad de Veracruz, donde la evidencia más temprana para el cultivo de maíz es 4830-4530 cal A.P. o 2880-2580 cal a.C., la cual coincide en el rango temporal de las fechas aportadas por el proyecto de Rust, 3042-2737 a.C. y 3100-2650 a.C. (Rust 2008:395-396; Rust y Leyden

1990:3-4); además, mencionan que la evidencia de otras partes de Mesoamérica y de la Costa del Golfo apunta a que la domesticación del maíz ocurrió en una región no costera. Por otra parte, Pohl y colegas (2007:6872-6874) han argumentado a favor de sus fechas y de la domesticación del maíz en regiones tropicales.

En la Tabla 1 se reportan los datos de Rust (2008: Tabla 5.4.2 y Tabla 5.4.3) sobre la fauna del sitio; ésta información corresponde sólo a algunas de las unidades excavadas y no se encuentra clasificada por fase, además, hay información adicional sobre otros restos encontrados en algunos elementos que no está desglosada por especie ni temporalidad; en cuanto a los datos sobre macro y microrrestos, omito reportar la frecuencia de los fitolitos y únicamente contabiliza algunos restos carbonizados de una ocupación tardía (Rust 2008: Tabla 5.5.1). Por otro lado, los reportes de Pohl (Pohl et al. 2007; Pope et al. 2001) omiten frecuencias de la evidencia botánica y faunística, por lo que los datos de San Andrés son difíciles de presentar de forma cuantitativa y cualitativa.

Tabla 1. Fauna de San Andrés (basado en Rust 2008: Tabla 5.4.2).

Especie/ NISP por Unidad de Excavación	BA1-1	BA1-2	BA1-3	TOTAL
<i>Canis familiaris</i>		2		2
<i>Dasyopus novemcinctus</i>			1	1
<i>Odocoileus virginianus</i>		1		1
<i>Mazama</i> sp.		1		1
<i>Procyon lotor</i>		1		1
<i>Dasyatis</i> sp.		3		3
Anguiliformes			1	1
Balistidae		1		1
<i>Caranx</i> sp.		3		3
<i>Centropomus undecimalis</i>		13	1	14
<i>Cichlamosa</i> sp.	1	11	3	15
<i>Lepisosteus tropicus</i>	2	402	25	429
<i>Lutjanus</i> sp.		14		14
Sciaenidae	1			1
Siluriformes		14	5	19
<i>Crocodylus</i> sp.		7	8	15
<i>Chelydra serpentina</i>		1		1

<i>Kinosternon</i>		58	27	85
<i>Pseudemys</i> sp.			1	1
<i>Staurotypus triporcatus</i>		4	1	5
TOTAL=20	4	536	73	613

El Manatí

Es un sitio ubicado a 10 km al oeste de San Lorenzo, célebre por los depósitos rituales que se encontraron ahí (Ortiz y Rodríguez 1999, 2000). Debido a las condiciones particulares de preservación, en este lugar se conservaron numerosos artefactos orgánicos y restos botánicos, aunque no existe un reporte exhaustivo que los documente. Según la información disponible en diversos medios y publicaciones, se encontraron macrorrestos de jobo, nanche, anonnaceae, curcubitaceas, acuyo, copal y posibles granos de maíz, sin embargo no se cuenta con fechas precisas ni tampoco en qué tipo de contexto se encontraban, aunque algunas parecen datar de la fase Manatí A (1600-1500 a.C.) y estar asociadas a una pelota de hule (Ortiz y Rodríguez 2000:79, Figuras 10-13; Pool 2007:75; Rodríguez et al. s.f.).

Además, en una investigación sobre el uso temprano del cacao en Mesoamérica (Powis et al. 2007, 2008), fueron encontrados residuos de este alimento impregnados en una vasija de cerámica fechada para la fase Ojochi en 1650-1500 a.C., sin embargo, en el mismo artículo se menciona que dicha vasija se encontraba asociada a

...a large quantity of sumptuous objects, including fine ceramics, stone mortars, green stone and jadeite axes, sculptures of wood, rubber balls, various plants and seeds, and turtle and deer bones...this deposit represents a ritual activity dating to the Ojochi Phase...(Powis et al. 2008:37).

Dicha afirmación es inconsistente con lo publicado por los investigadores encargados del sitio, quienes han reportado que las esculturas de madera están fechadas para la fase Macayal (1200-1000 a.C), la cual es contemporánea con las fases San

Lorenzo A y B y por lo tanto, más tardías que la fase Ojochi (Ortíz y Rodríguez 1999:228-232, 237, 247, 2000:75, 79, 83). La existencia de inconsistencias en el fechamiento de El Manatí también ha sido comentada por Cyphers (2001:108-109).

La Joya

Se encuentra a aproximadamente 60 km al noroeste de San Lorenzo, en la sierra de los Tuxtlas, a 30 km de Laguna de los Cerros; se le define como una aldea con ocupación no permanente, agrícola e igualitaria que fue habitada durante el Formativo Temprano, con una ocupación que va de 1300 a 850 a.C. (Arnold 2009:404; Peres et al 2013:102-103; VanDerwarker y Kruger 2012:512). El río Catemaco y la laguna con el mismo nombre se encuentran relativamente cerca, mientras que la costa queda a 20 km o aproximadamente un día de camino a pie (Peres et al. 2013:103; VanDerwarker 2006:125).

Amber VanDerwarker (2006:87, 106, 113) estudió a detalle todos los restos faunísticos y botánicos (Tablas 2 y 3) que fueron recuperados en el sitio y, según sus análisis, el maíz, frijol, aguacate, coyol y zapote mamey fueron los alimentos más comunes en La Joya, con un claro enfoque de sus habitantes en el consumo de maíz durante el Formativo Temprano. Sin embargo, el maíz no se producía o procesaba en cantidades grandes, lo cual podría estar relacionado con el aspecto estacional del asentamiento, ya que cuando el sitio se volvió completamente permanente se intensificó la producción de este alimento; incluso parece ser que el maíz de los contextos del Formativo Temprano no era producido en los campos de cultivo que se encontraban dentro del sitio, si no que se producía en campos localizados fuera, lo cual también se relaciona con la ocupación de tipo estacional.

Por otro lado, durante el Formativo Temprano, aparentemente existía un mayor consumo de carne que de maíz (VanDerwarker y Kruger 2012:524-525). Los restos faunísticos recuperados fechados para el Formativo Temprano son: robalo, jurel, mojarra, iguana, tortugas, pato, guajolote silvestre, tlacuache, ardilla, tuza, conejo, perro, jabalí, venado cola blanca y venado corzuela colorado (VanDerwarker 2006: Tablas 5.4 y 5.5).

Tabla 2. Macrorrestos de La Joya (basado en VanDerwarker 2006: Tabla 4.3).

Especie	Cantidad
<i>Zea mays</i> - Cúpula	3
<i>Zea mays</i> - Grano	91
<i>Zea mays</i> - Grano cf.	4
<i>Phaseolus acutifolius</i> cf.	1
<i>Phaseolus</i> sp.	6
<i>Phaseolus</i> sp. cf.	1
Fabaceae cf.	5
<i>Persea americana</i>	8
<i>Persea americana</i> cf.	5
<i>Acrocomia mexicana</i>	3
<i>Pouteria sapote</i>	1
<i>Trianthema</i> sp.	1
TOTAL=12	129

Se interpreta que los animales eran cazados de manera oportunista, ya que la mayoría de las especies terrestres representadas normalmente se encuentran cerca de terrenos alterados por el ser humano, en este caso, terrenos de cultivo, por lo que no es necesaria una inversión grande para obtenerlas; esto a su vez hacía que sus dietas fueran más diversas al no estar concentradas exclusivamente en tipos específicos de animales (Peres et al. 2013:126; VanDerwarker 2006:154-156).

Contrariamente a otros sitios olmecas, en La Joya el consumo de especies acuáticas no era tan grande debido su relativa lejanía a las fuentes de obtención; inclusive

su rol en la dieta desciende conforme el uso del maíz aumenta (Peres et al. 2013:126; VanDerwarker 2006:158; VanDerwarker y Kruger 2012:525).

Tabla 3. Fauna de La Joya (basado en VanDerwarker 2006: Tabla 5.5).

Especie/NMI	Cantidad
<i>Didelphis</i> sp.	1
<i>Sciurus</i> sp.	1
<i>Orthogeomys hispidus</i>	2
<i>Sylvilagus</i> sp.	1
<i>Canis familiaris</i>	1
<i>Tayassu tajacu</i>	1
<i>Odoleicus virginianus</i>	1
<i>Mazama americana</i>	1
Anatidae	1
<i>Meleagris gallopavo</i>	1
<i>Colinus virginianus</i>	1
<i>Centropomus</i> sp.	1
<i>Caranx</i> sp.	1
<i>Lutjanus</i> sp.	1
<i>Cichlasoma</i> sp.	1
TOTAL=15	16

San Carlos

Se localiza entre los sitios de San Lorenzo y El Manatí, a aproximadamente 9 km de distancia de cada uno; está compuesto de una sola unidad doméstica con una ocupación muy corta que data de finales del Formativo Temprano y principios del Formativo Medio, con una fecha de radiocarbono de 1128 ± 70 cal a.C. (VanDerwarker y Kruger 2012:514).

La evidencia relacionada con la subsistencia de sus habitantes (Tabla 4) proviene de muestras obtenidas mediante la técnica de flotación, recuperando restos de granos y cúpulas de maíz, frijol, achiote, semillas de aguacate, coyol y de zapote, además de frutos

de coyol real. Los restos recuperados más abundantes en el sitio fueron los de maíz, zapote y coyol (VanDerwarker y Kruger 2012:518-519, Tabla 1). No hay datos sobre la fauna del sitio debido a que no se encontró hueso preservado (VanDerwarker y Kruger 2012:525).

Tabla 4. Macrorrestos de San Carlos (basado en VanDerwarker y Kruger 2012: Tabla 1).

Especie	Cantidad
<i>Zea mays</i> - Cúpula	34
<i>Zea mays</i> - Grano	238
<i>Phaseolus</i> sp.	9
<i>Phaseolus</i> sp. cf.	2
<i>Persea americana</i>	1
<i>Acrocomia mexicana</i>	23
<i>Pouteria sapote</i>	247
<i>Chrysibalanus icaco</i> cf.	1
<i>Scheelea liebmanni</i>	5
<i>Bixa orellana</i>	2
<i>Annonaceae</i> cf.	1
<i>Arecaceae</i> cf.	2
<i>Oenothera</i> sp. cf.	1
<i>Forrestia</i> sp. cf.	1
<i>Trianthema</i> sp.	1
TOTAL=15	568

Isla Alor

El sitio se localiza a 3.3 km al noroeste de La Venta, 3 m arriba de las tierras bajas inundables, no cuenta con arquitectura visible en superficie y se encuentra rodeado de pantanos y arroyos, teniendo una ocupación temprana de 1000 a 900 a.C., lo cual lo hace contemporáneo con La Venta (Raab et al. 2000:259, 263). Se localizaron dos ocupaciones domésticas, una definida por concentraciones de cerámica y carbón y otra mediante la detección de huellas de postes y de un hogar, en la cual se recuperaron restos

de herramientas de molienda y comida carbonizada, como pescado, coyoles y maíz, mientras que mediante la flotación de muestras de los estratos donde se encontraban estas ocupaciones se recuperaron restos de maíz, frijol, coyol y conchas (Raab et al. 2000:260, 265).

San Lorenzo

El Proyecto Río Chiquito llevó a cabo las primeras excavaciones intensivas en el sitio y a partir de la evidencia recuperada se hicieron diversas observaciones sobre la alimentación y subsistencia olmeca. Al encontrar restos de manos y metates, se infirió que los habitantes del sitio cultivaban maíz y que utilizaban estos instrumentos para procesarlo; también por medio de analogías etnográficas con los habitantes actuales de Tenochtitlán se propuso que plantaban calabaza, tubérculos y frijoles, además de que sugieren que también estaban adaptados a los ciclos del río Chiquito y los recursos que podían obtener del mismo (Coe 1981:16). Sin embargo, el trabajo relacionado con el uso del maíz y otros vegetales recae, como se mencionó antes, en la observación etnográfica y evidencia indirecta, llevando las propuestas de este proyecto a ser más producto de la especulación que de la evidencia arqueológica.

Michael D. Coe (1981:16) realizó un estudio para clasificar los tipos de suelo que están presentes en el área de San Lorenzo y calcular su productividad. Se clasificaron en cuatro series de suelos con base en información etnográfica: 1) la serie Coatzacoalcos o tierra de primera, los cuales se encuentran en las riveras de inundación y son los más escasos; 2) la serie Tenochtitlán o tierra de barreal, localizados sobre el contorno de inundación; 3) la serie San Lorenzo o tierra de grava, caracterizados por ser depósitos

artificiales localizados en el sitio arqueológico y 4) la serie Tatagapa o tierra de potrero, las cuales son arcillas cubiertas de pasto no aptas para el cultivo (Coe 1981:16). De acuerdo con información verbal local, concluye que los suelos de la serie Coatzacoalcos son mucho más productivos, por lo cual los olmecas debieron de haberlos controlado y practicado la agricultura del maíz en ellas (Coe 1981:17-19; Cyphers 2012:109). Esto último no está fundamentado en ningún tipo de dato arqueológico, además de que en fechas recientes ha sido profundamente cuestionado (Cyphers 2012:108-113; Cyphers et al. 2013:46-53).

Analizando la información sobre la lítica de San Lorenzo presentada por Rosina Harter (1980:223-234), es posible notar un incremento en la cantidad de artefactos de molienda, específicamente de manos y metates, desde la fase Ojochi y Bajío hasta San Lorenzo B. Harter (1980:226-227) identificó sólo un fragmento de mano para la fase Bajío, además de que es notable en su Tabla 5-1 el aumento en la cantidad de fragmentos de mano de la fase Bajío a San Lorenzo B; por otro lado, en su reporte se menciona que hay cuatro fragmentos no clasificables de metate presentes en la fase Ojochi y 11 en Bajío y en la Tabla 5-2, donde presenta las cantidades de fragmentos clasificables por cada una de las fases de ocupación y en la que se excluye la información de las dos fases mencionadas antes, al incorporar dichos datos, también se aprecia el mismo tipo de incremento que se hizo notar antes (Harter 1980:258).

Si tomamos estos datos como evidencia indirecta de la existencia de un alimento que debía de ser molido, como el maíz, se puede tomar como válida la observación de Coe (1981:16); sin embargo, se deben de considerar algunos otros factores que pueden estar relacionados con este aparente incremento, los cuales pueden ser el crecimiento de

la población y por ende de la cantidad de artefactos, el consumo e incremento en el uso de vegetales y semillas que, como el maíz, podían ser molidos en dichos artefactos o los pocos contextos excavados con materiales de las fases Ojochi y Bajío. En esencia, el razonamiento de Coe sigue la lógica de una falacia non sequitur.

Elizabeth Wing (1978, 1980a, 1980b, 1981) llevó a cabo un importante análisis de los restos faunísticos recuperados en el sitio por dicho proyecto, el cual es el único estudio de este tipo publicado hasta el momento con datos de San Lorenzo y uno de los pocos que existen para los sitios del Formativo en el sur de Veracruz (Peres et al. 2013:97). La muestra está compuesta de un mínimo de 156 individuos, sin tomar en cuenta los restos humanos y de *Bufo marinus* (véanse los recientes estudios sobre los mismos por Cyphers et al. 2005), con un total de 26 especies distintas (Wing 1980a).

Se identificaron cinco individuos de cuatro especies diferentes para la fase Bajío, 45 individuos de 13 especies para la fase Chicharras, 18 individuos de siete especies para Chicharras-San Lorenzo A y 63 individuos de 19 especies en la fase San Lorenzo (Tabla 5). Wing (1980a:381-383) hizo una división de tipos de animales en dos categorías: acuáticos y terrestres, aunque dentro de la muestra hay animales que pueden ser clasificados en ambas, como las tortugas y los patos; según sus datos, el 60% de las especies de la muestra son acuáticas, mientras que el 32% son terrestres.

Midiendo el porcentaje de carne que podía ser aportada por cada una de las especies, Wing (1980a:383) tomó el NMI (número mínimo de individuos) de cada una de las especies para calcular el porcentaje total de carne que cada una podía contribuir a la dieta, concluyendo que el 58% provenía de animales terrestres y el 43% de acuáticos.

Tabla 5. Fauna de San Lorenzo (basado en Wing 1980a: Tablas 7-1, 7-2, 7-3, 7-4).

Especie/ NMI por Fase	Bajío	Chicharras	Chicharras- San Lorenzo A	San Lorenzo	TOTAL
Mamífero no identificado	1	3	1	4	9
<i>Orthogeomys</i>		1		2	3
<i>Canis</i>		6	4	8	18
<i>Procyon</i>		1	1		2
<i>Odocoileus</i>		1			1
<i>Sylvilagus</i>				1	1
<i>Tayassu</i>				1	1
Ave no identificada		2	1	1	4
Anatidae			1	1	2
<i>Anas clypeata</i>				1	1
<i>Aythya</i>				1	1
<i>Anas carolinensis</i>		1			1
<i>Buteogallus</i>		1			1
Tortuga no identificada		1		6	7
<i>Dermatemys</i>	1	4	2	7	14
<i>Chelydra</i>	1	1		1	3
<i>Claudius</i>		10	4	14	28
<i>Staurotypus</i>		5		3	8
<i>Kinosternon</i>				3	3
<i>Rhinoclemmys</i>				1	1
<i>Chrysemys</i>		2	1	3	6
Pez no identificado		3	1	1	5
<i>Centropomus</i>	2	10	5	11	28
<i>Lutjanus</i>		2			2
<i>Arius</i>				2	2
<i>Rhamdia</i>				1	1
<i>Caranx</i>				1	1
<i>Cichlasoma</i>				1	1
<i>Megalops</i>	1				1
TOTAL=30	6	54	21	75	156
TOTAL SIN N.I.=26	5	45	18	63	131

Consideró que las especies *Claudius angustatus* (tortuga chopontil), *Canis familiaris* (perro) y *Centropomus* sp. (robalo) eran de gran importancia debido a que son las más representadas en la muestra y que esto debe reflejar el interés que tenían los olmecas para consumirlos; sin embargo, los huesos de perro no tenían marcas de corte

para indicar su uso como alimento pero, al estar asociados con supuestos restos de desechos de cocina, se les consideró como tales (Wing 1980a:383). En contraste, en un artículo publicado dos años antes del reporte final de Coe y Diehl, Wing (1978:38) menciona que el robalo contribuyó aproximadamente el 50% de la carne consumida en San Lorenzo, lo cual significaría que los animales de tipo acuático tenían una mayor importancia de la pensada.

En resumen, el estudio de Wing (1980a:383, 386, 1981) mostró que el consumo de proteína recaía principalmente en el pescado, las tortugas y los perros, estando prácticamente ausentes los mamíferos grandes como el venado o el jabalí (Coe 1981:16). Esto llevó a Coe y Diehl (1980:389-390) a concluir que los olmecas de San Lorenzo no estaban interesados en la caza de presas grandes, sino más bien en la pesca y en la crianza de perros para su consumo.

No obstante, en años recientes se ha cuestionado en cierta medida el análisis de Wing, no en términos de su calidad, si no de su representatividad para tomar la muestra como válida para hacer observaciones sobre la alimentación y subsistencia en San Lorenzo, debido a que:

It has been difficult to assess the significance of these data as to whether this heavy emphasis on aquatic fauna is the result of local ecology, the need for easily intensifiable resources required for a large nucleated population, or a diet associated with high-status people...(Peres et al. 2013:97).

Tomando en cuenta las observaciones anteriores, no se puede comprobar de todo el hecho de que los recursos acuáticos sean fáciles de intensificar debido a que no se encuentran disponibles en abundancia durante todo el año, además de que se desconoce cómo fue afectado el medio ambiente local por el aumento poblacional producto del

crecimiento de San Lorenzo y de los sitios cercanos y si esto y la sobreexplotación de los recursos haya ocasionado escaseo en los mismos.

Un punto que debe considerarse es el hecho de que la muestra analizada por Wing proviene únicamente de la cima de la meseta de San Lorenzo, la cual ha sido caracterizada en años recientes como el lugar de residencia de la élite del sitio, mientras que las terrazas y alrededores debieron de haber sido ocupadas por gente de menor jerarquía (Cyphers 2007:40). Esto significaría que la muestra zooarqueológica de Wing solamente refleja el tipo de alimentación que llevaba la élite y deja abierta la posibilidad de una dieta diferenciada con el resto de la población.

Otro estudio que viene al caso es el publicado en 1976 por David Rossman (2009) en el que se aplica el modelo de área de captación del sitio; aquí sólo nos referiremos a los datos obtenidos para San Lorenzo. El área de captación, o *catchment area*, de un sitio es definida como "... (A) zone of resources, both wild and domestic, that occur within reasonable walking distance of a given village." (Flannery 2009:91). Entre más alejados estén los recursos es menos probable que sean utilizados por los pobladores del sitio, así como si una zona no es productiva, por consiguiente no será explotada; también, si los recursos están relativamente lejos pero son valiosos, es probable que se construyan campamentos para su explotación; uno de los factores más importantes es el tiempo de recorrido a pie desde el sitio a las zonas de recursos (Flannery 2009:91-92). Considerando estas distancias y tiempos, se estima aproximadamente un área circular alrededor del sitio de 5 km de diámetro dentro de los cuales se considera que se encuentran los recursos inmediatamente explotables (Flannery 2009:93).

Rossman (2009:95-96) tomó los sitios de San Lorenzo, Tenochtitlán y Potrero Nuevo como Coe los definió en cuanto a tamaño y población para la fase San Lorenzo, y usando el mapa de Coe de usos y tipos de suelos del área, tomó como límite para el sitio de San Lorenzo la línea de contorno topográfico de 70 m y un tamaño de 1.17 km x .75 km o 52.9 ha (Marcus 2009:85); trazó alrededor del sitio cinco círculos de 1 km de diámetro cada uno, rebasando los límites del área original de estudio de Coe. Usando las clasificaciones de tipos de tierra de Coe, calculó en hectáreas el área ocupada por cada tipo de tierra dentro de cada uno de los círculos (Rossman 2009:98). Utilizando los porcentajes de tierra disponibles desde una perspectiva agrícola, concluyó que más del 70% del terreno cerca de San Lorenzo se componía de tierra de barreal y grava (series San Lorenzo y Tenochtitlán), localizada en las lomas o lomeríos y cerca del 0.88% de tierra de primera (serie San Lorenzo), considerada como la de mayor productividad por Coe (Rossman 2009:100).

Rossman (2009:102) remarca que aplicando los cálculos de productividad de Coe, hechos con datos modernos de la zona, San Lorenzo no hubiera tenido problemas para mantener a su población alimentada; sin embargo, al tomar en cuenta que la productividad del maíz durante el Formativo debió haber sido mucho más baja y que tal vez no se acostumbraba hacer dos cosechas al año en las lomas, San Lorenzo hubiera tenido que mantener cultivado anualmente 800 ha de terreno o el 60% del lomerío para poder alimentar a su población, lo que hubiera provocado un estrés mayor en el medio ambiente así como un periodo más corto de descanso de la tierra.

Al final de su estudio, menciona que con los datos obtenidos es fácil concluir que los olmecas le daban un valor mucho más grande a las lomas que a las tierras inundables

de la rivera, consideradas como más productivas según Coe (1981); sin embargo, argumenta a favor de los datos etnográficos del Proyecto Río Chiquito sobre el control de las segundas (Rossman 2009:102). Debemos tomar en cuenta que en la actualidad se cuentan con nuevas estimaciones poblacionales para San Lorenzo, así como nuevas delimitaciones y medidas para el sitio además de lo mencionado anteriormente sobre el cuestionamiento de la productividad de las riveras, lo cual pone en cuestionamiento la conclusión final de Rossman.

El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán (PASLT) ha utilizado un enfoque multidisciplinario para la recuperación de fitolitos, polen y macrorrestos botánicos a través del empleo de diversas técnicas, obteniendo así evidencia de maíz, frijol, calabaza y tubérculos, lo cual, aunado a mayores conocimientos sobre el medio ambiente del sitio y el área que lo rodea, ha ampliado y aclarado el panorama sobre la subsistencia olmeca en tan importante asentamiento (Cyphers 1996:66; Cyphers et al. 2013:56; Zurita 1997). Del mismo modo, el estudio sistemático del patrón de asentamiento regional hecho por el PASLT ha aportado información relevante a este tema (Symonds et al. 2002).

Los estudios más recientes que ha llevado a cabo el PASLT han hecho notar diversos factores que habían sido ignorados (y en algunos casos siguen siéndolo) por los investigadores dedicados al estudio de los olmecas; dichos factores se concentran principalmente en el riesgo y su amortiguamiento, la imprevisibilidad del clima de la región y la disponibilidad de recursos a través del año, además de cuestionar el planteamiento del uso del maíz como alimento básico de los olmecas y provocador del surgimiento de la desigualdad social en el área (Cyphers et al. 2013).

San Lorenzo se encuentra en una zona con un clima que, a pesar de ser previsible en cuanto a su estacionalidad, la magnitud de los eventos climáticos siempre es impredecible. Los estudios hechos con anterioridad por Coe y Diehl (1980a:387-394, 1980b:139-152) y los planteamientos sobre el surgimiento de la civilización olmeca derivados de los mismos muestran al medio ambiente y clima como algo estático, predecible y completamente favorable para las poblaciones, calificando a los olmecas como “...*the gift of the river...*” (Coe 1981:15). En dicho modelo se le da un protagonismo mayor al agua, resaltando sus beneficios en vez de su potencial destructivo.

A pesar de las limitaciones que el agua impone en el sur de Veracruz, se puede tomar ventaja de la misma y aprovechar los recursos que puede producir para contrarrestar los efectos negativos que también genera. El agua y sus ciclos son condicionantes vitales para los asentamientos humanos en la región, favoreciéndose aquellos que están sobre el nivel de inundación.

Las observaciones etnográficas hechas por Cyphers y sus colegas (2013) en el área de San Lorenzo son pertinentes a la subsistencia moderna y serán mencionadas a continuación, ya que son de importancia para poder comprender la subsistencia de las antiguas poblaciones olmecas.

En la actualidad hay dos periodos críticos anuales durante los cuales hay escasez de alimentos en el sur de la Costa del Golfo: la canícula y la temporada de inundaciones mayores en los meses de julio a octubre, durante los cuales existe mucho riesgo para el cultivo de maíz y los recursos proteínicos acuáticos, como peces y tortugas, son insuficientes (Cyphers et al. 2013:21-23). Para contrarrestar los efectos de estos fenómenos naturales, la población local almacena alimentos secos, curados o preparados;

se cosecha yuca y se come en caldos o se procesa para hacerla harina, además de que se agrega coyol a la masa de maíz para que rinda más y durante estos tiempos de crisis la dieta se complementa con la ingesta de camarón de río y coyol (Cyphers et al. 2013:19, 22, 39). Como se mencionó anteriormente, a pesar de que la temporalidad de la inundación es relativamente constante y por lo tanto predecible, su magnitud no lo es, además de que la movilidad tanto terrestre como por vías fluviales se ve imposibilitada y es muy riesgosa (Cyphers et al. 2013:22).

Algunos de los alimentos que son procesados para su almacenamiento durante estos tiempos son el maíz, frijol y la semilla de calabaza, los cuales son secados al sol; la carne de animales grandes y de pescado es secada y ahumada; a pesar de que no son de una importancia muy grande en la dieta local, la siembra de los tubérculos es programada para que su cosecha coincida con los tiempos de escaseo del maíz; animales que normalmente tienen un rol mayor para su aprovechamiento cuando se les cosecha silvestremente, como la iguana y las distintas especies de tortuga que habitan en el área, no son viables para mantenerlas en cautiverio debido a que pierden bastante peso, lo que les resta valor nutrimental (Cyphers et al. 2013:29).

En los alrededores de San Lorenzo existe un tipo específico de sitio arqueológico en los humedales, los cuales son tierras relativamente planas que se inundan de manera permanente o intermitente, y en los cuales el cultivo es muy riesgoso (Cyphers et al. 2013:31). Estos sitios son llamados islotes, montículos artificiales bajos de tierra y son de las primeras construcciones hechas por los olmecas tempranos durante las fases Ojochi y Bajío, además de que se encuentran relacionadas con las actividades de subsistencia de estos primeros pobladores; la mayoría de estos islotes se localizan en la zona de

humedales en una llanura al norte de San Lorenzo (Cyphers et al. 2013:13, 85-86; Symonds et al. 2002:42-43).

Debido a las características geomorfológicas de la Llanura Norte, al pasar las inundaciones hay una disponibilidad enorme de recursos acuáticos explotables. Durante los meses de junio y julio, cuando el nivel del agua aumenta un poco y se acumula en las partes bajas de la llanura, se capturan peces y tortugas chopontil; después del periodo grande de inundación que pasa entre septiembre y octubre, al bajar el agua se pesca y se cazan aves migratorias en las lagunas; durante la inundación de diciembre la cosecha de recursos acuáticos es menor y en la que ocurre en el mes de enero se pueden seguir obteniendo recursos, además de que hay abundancia de tortugas, las cuales pueden seguir aprovechándose incluso durante la temporada de secas (Cyphers et al. 2013:35-38). Dentro de los humedales también destaca la existencia de flora adecuada para la fabricación de cestería (Symonds et al. 2002:43).

La evidencia arqueológica recuperada en los islotes que han sido excavados por el PASLT muestra que su ocupación no era permanente, sino más bien estacional, lo cual nos indica, si tomamos en cuenta la información etnográfica mencionada anteriormente, que lo más factible es que los islotes fueran construidos con la finalidad de explotar los recursos acuáticos. En el interior de los islotes se encuentran pisos dañados aparentemente por las constantes inundaciones en la llanura norte, además de que fueron recuperadas espículas silicias de esponja, las cuales también son un probable producto de las inundaciones que pudieron haber afectado a los islotes (Cyphers et al. 2013:79).

Algo que apoya a esta hipótesis es la existencia de un elemento cultural que aparece de manera constante en la parte central de estas estructuras: fogones quemados

de forma rectangular o absidal, los cuales tenían en su parte interior cantidades considerables de ceniza (Cyphers et al. 2013:81; Symonds et al. 2002:43). Estudios de fitolitos realizados a dicha ceniza revelaron la presencia de palma, lo cual podría indicar su uso como combustible, por lo que se plantea que se utilizaron para llevar a cabo actividades relacionadas con la preparación de alimentos (Cyphers et al. 2013:86). Una característica más de estas construcciones son las pequeñas depresiones en el terreno cercano a los islotes, aparentemente vestigios de préstamos de tierra para la construcción de estos elementos, que pudieron haber sido utilizadas para mantener tortugas en cautiverio (Symonds et al. 2002:60).

Cyphers y sus colegas (2013:87) proponen que los fogones y los islotes fueron utilizados para el procesamiento de pescado, sugiriendo que dichos elementos arqueológicos eran empleados para su ahumado y secado; sin embargo, no hay restos de dicha actividad en las estructuras ni otro tipo de prueba que soporte esta idea, aunque también mencionan que el ahumado de pescado en la actualidad deja muy poca evidencia material. Inclusive se han hecho estudios sobre huellas químicas en los restos de los fogones, interpretando los residuos como de origen animal (Casio y Luna 2014; Casio et al. 2013).

Una posibilidad más de su empleo está relacionada con el ciclo de secas en las llanuras, llamado marceño por presentarse durante el mes de marzo, el cual podría haber permitido la agricultura del maíz y por lo tanto haber influenciado en la ubicación de los islotes para cultivar este alimento; otro de los usos que se han planteado para los fogones que aparecen en los islotes es para cocinar maíz (Symonds et al. 2002:43, 60).

Tomando en cuenta que en tiempos olmecas la llanura norte tenía muchos más recursos naturales que en la actualidad, que había más vegetación de tipo pantanosa y que era una zona más baja, además de ser la zona más propensa a inundarse y por lo tanto peligrosa para habitar de forma permanente, la idea de que los islotes fueron utilizados para aprovecharlos de forma estacional es totalmente factible (Cyphers et al. 2013:61-62, 81), aunque también se ha planteado su uso permanente (Symonds et al. 2002:59-60). La construcción de los islotes señala el gran interés de los primeros olmecas en explotar de manera intensiva y especializada un medio tan especial y con recursos tan abundantes como el ubicado en las llanuras de inundación.

Otros datos interesantes del PASLT son los referentes a la evidencia de uso de maíz en el sitio, los cuales resultan ser contrastantes con las propuestas originales del Proyecto Río Chiquito. En los reportes iniciales, únicamente se mencionaba que la presencia del maíz había sido confirmada durante la fase San Lorenzo, además de que evidencia indirecta del uso de granos, tales como herramientas de molienda, había sido recuperada (Cyphers 1996:66). Posteriormente, Zurita (1997:80-81) reportó la posible presencia de fitolitos de maíz en el Palacio Rojo (frente B3-11) y en una Terraza Habitacional (frente D4-22), así como macrorrestos carbonizados de maíz sobre el piso de dicha estructura.

Los datos más recientemente publicados son el reporte extensivo de los estudios sobre fitolitos, polen y macrorrestos del sitio. En total, se analizaron 140 muestras de fitolitos, 79 muestras palinológicas y se recuperaron 17 fragmentos de maíz mediante flotación (Cyphers et al. 2013:56).

La evidencia de maíz es prácticamente nula para las fases Ojochi y Bajío, aunque Ibarra (2013:152-153) menciona la posible presencia en el sitio de un único grano de polen para la fase Bajío y cinco granos para la fase Chicharras, mientras que contabiliza 14 granos dentro de uno de los islotes de la fase San Lorenzo B, aunque considera que la evidencia no es conclusiva en ninguno de los casos. En cambio, los nuevos estudios de fitolitos muestran su presencia únicamente en la transición entre las fases San Lorenzo A y B, con una mayor cantidad de evidencia para San Lorenzo B; los macrorrestos muestran información similar, ya que se recuperó un fragmento para la transición entre las fases San Lorenzo A y B y 15 para San Lorenzo B (Cyphers et al. 2013:56, 157).

Los datos antes mencionados nos muestran que la evidencia dura sobre el consumo de maíz en San Lorenzo posicionan a esta planta como un alimento que, si bien podría haberse utilizado en fases tempranas y que la evidencia de su consumo no haya sobrevivido hasta nuestros tiempos o todavía no haya sido hallada, parece ser que cobró una importancia más grande durante las fases de apogeo del sitio. Cyphers et al. (2013:56-57) sugieren que la temporalidad de la mayor frecuencia del maíz en el sitio coincide con la presencia de campamentos temporales para la cacería y agricultura en sitios permanentes localizados en los lomeríos, lo que podría indicar un cambio sociopolítico en la región o un aumento en la agricultura de temporal; de la misma forma, sugieren que el maíz era un cultivo de baja productividad para los olmecas y que su incorporación en la dieta local debió de haber sido lenta.

Mediante el análisis del patrón de asentamientos, Symonds y colegas (2002:61) señalan que durante las fases Ojochi-Bajío el maíz pudo haber sido sembrado junto con tubérculos en los bajos de los lomeríos con una productividad baja y, como se ha

mencionado antes, en la llanura norte. Durante la fase San Lorenzo, el patrón de asentamiento parece estar relacionado con un incremento en la agricultura, con un mayor número de asentamientos rurales que indica la agricultura de roza, además de que la cantidad de islotes en proporción con los otros tipos de sitios refleja un interés mayor en la agricultura (Symonds et al. 2002:64-66, 74, 77). Es notable que durante el Formativo Medio la mayor parte de los islotes fueron abandonados (Symonds et al. 2002:69), lo que nos podría indicar un cambio en el enfoque de la subsistencia.

Adicionalmente, se realizó un nuevo cálculo sobre la capacidad de carga del *hinterland* interior en el cual se consideran nuevas estimaciones poblacionales, de productividad y rendimiento del maíz y de los tipos de tierra para la fase San Lorenzo tomando en cuenta condiciones óptimas de cosecha. Se tomó la cantidad de 160 kg de maíz consumidos al año por persona y una productividad de 200-500 kg/ha de maíz, mientras que se calcularon como terrenos disponibles para su uso agrícola considerando los factores de uso de tierra: 1488 ha de tierras de ribera tomando en cuenta la estimación de suelos que existían junto a los ríos ahora extintos, 316 ha de terrazas erosiva-denudatorias y 1000 ha de llanura aluvial al norte de San Lorenzo que pueden haber sido cultivadas durante el ciclo marceño (Symonds et al. 2002:75-79).

La población estimada durante la fase San Lorenzo en el *hinterland* interior es de 6,952-15,022 personas con una mediana de 10,987 (Symonds et al. 2002:78). Tomando en cuenta lo antes mencionado, la cantidad mínima de maíz que se pudo haber producido en condiciones óptimas es de 560,800 kg, los cuales solamente pudieron haber alimentado a 3,505 personas; por otro lado la producción máxima se calcula en 1,402,000 kg que solamente podrían haber sido suficientes para 8,763 habitantes (Symonds et al.

2002:78). Lo anterior nos indica que la producción de este alimento en San Lorenzo, aún tomando en cuenta condiciones de producción óptimas, no hubiera sido suficiente para soportar a la población además de que podría haber provocado una fuerte degradación y deterioro en el medio ambiente. Tenemos que tomar en cuenta que los olmecas no comían exclusivamente maíz, por lo que una dieta compuesta por alimentos de origen acuático y complementada por tubérculos, maíz y otro tipo de vegetales, como la calabaza y frijol, pudo disminuir la necesidad de depender en un solo tipo de cultivo.

Como una alternativa a la idea del maíz como fuente primaria de alimento y a su poca frecuencia en el sitio, ha sido planteado que los tubérculos fueron el cultivo principal, aunque los fitolitos y polen de yuca (*Manihot* sp.) son igualmente escasos, ya que su presencia mediante polen es datada únicamente a la fase Chicharras y su identificación durante ésta es calificada de probable, mientras que es clara en las muestras de fitolitos de las fases San Lorenzo A y B, con una mayor abundancia en la última (Cyphers et al. 2013:56-57).

La identificación de los fitolitos de tubérculos es difícil debido a su tamaño reducido, translucidez y a que es muy delgado, por lo que se propone que podrían estar subrepresentados dentro de las muestras paleobotánicas de San Lorenzo y, por ende, tener un papel más importante que el maíz (Cyphers et al. 2013:56-57, 142). Es de notar que sólo fue identificado por Ibarra (2013:155) un posible grano de polen para la fase Chicharras y que los fitolitos recuperados para la fase San Lorenzo A son dos, mientras que para San Lorenzo B son 15 (Cyphers et al. 2013:142-143). Es necesaria mayor evidencia para poder afirmar que los tubérculos hayan jugado un papel de tan gran

importancia en la vida olmeca, en especial para las fases de ocupación más tempranas, debido a que las pruebas que se tienen actualmente son parciales.

Otros datos relevantes reportados por Cyphers y sus compañeras (2013:57,88) son la alta frecuencia, aunque sin mencionar cantidades ni fases, de coyol y caparazones de tortuga con alteraciones por fuego.

El consumo de cacao en San Lorenzo

El uso del cacao ha sido confirmado en el sitio mediante el uso de técnicas de extracción de residuos químicos, en específico del biomarcador teobromina (Cyphers et al. 2013; Powis et al. 2011). De un total de 156 muestras analizadas, se encontraron residuos de cacao impregnados en el 17% (n=27), demostrando su uso continuo desde la fase Ojochi, hasta la fase San Lorenzo B (Cyphers et al. 2013:164; Powis et al. 2011:8597); cuatro de estas vasijas fueron encontradas en un contexto ritual ligado a un posible caso de sacrificio humano de la fase San Lorenzo B (Cyphers et al. 2013:163-164; Powis et al. 2011:8597, 8599).

Con la finalidad de tener datos comparativos, a continuación se describirán algunos aspectos de la composición y distribución de esta muestra con un mayor énfasis en sus resultados para posteriormente contrastarlos con la información obtenida en la presente investigación. Ann Cyphers proporcionó datos adicionales sobre este estudio, por lo que la presente información complementa la ya publicada.

De acuerdo a Cyphers y Powis (Cyphers et al. 2013: Tablas 1 y 2; Powis et al. 2011b: Tablas S1 y S2), fueron muestreados 21 tipos y 12 formas distintas, todas relacionadas con la preparación, almacenamiento y consumo de bebidas líquidas. El

universo de estudio se encontraba compuesto de 21 muestras para la fase Ojochi, 27 de la fase Bajío, 37 de la fase Chicharras, 21 de la fase San Lorenzo A y 50 para la fase San Lorenzo B (Cyphers et al. 2013:155, Tabla 1; Powis et al. 2011b:1). De la totalidad de la muestra, el 10.26% era de pasta burda (n=16), el 64.10% de pasta fina (n=100), el 4.49% de pasta media a burda (n=7) y el 21.15% de pasta media a fina (n=33), mientras que el 47.44% (n=74) tenía decoración y el 52.56% (n=82) no tenía. El 41.03% (n=64) tenía buena preservación, un 14.74% (n=23) preservación media y el 44.23% estaba mal conservada (n=69).

Enfocándonos en las muestras con huellas de teobromina, 13 tipos distintos de un total de 21 fueron los que mostraron resultados positivos, en su mayoría variedades del tipo Tigrillo, cuya distribución por fase se muestra en la Tabla 6. Las 12 formas que fueron muestreadas obtuvieron resultados (Tabla 7), la mayoría cajetes, representando el 55.55% en tres variedades distintas (n=15).

Tabla 6. Distribución de tipos cerámicos con resultados positivos por fase cronológica.

Tipo/Fase	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Caamaño Burdo					1	1
Caimán Pulido	1					1
Conejo Anaranjado sobre Blanco					1	1
Garza Alisado				1		1
Gris Erosionado		1				1
Mulato Negro					1	1
Peje Micáceo				1		1
Pochitoca Pulido					1	1
Tejón Blanco				1	4	5
Tigrillo Blanco y Negro			2		2	4
Tigrillo Monocromo				2	3	5
Tigrillo Negro con Borde Blanco				1		1
Xochiltepec Blanco		1		1	2	4
Total=	1	2	2	7	15	27

Tabla 7. Distribución de formas cerámicas con resultados positivos por fase cronológica.

Forma/Fase	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Botellón	1				1	1
Cajete		1	1	3	5	10
Cajete con base anular				1	1	2
Cajete con borde restringido				1	2	3
Cuchara					1	1
Fondo de cajete			1			1
Forma cerrada				1		1
Olla		1			1	2
Tecomate				1	1	2
Tecomate con collar					1	1
Vaso					1	1
Vaso pequeño					1	1
Total=	1	2	2	7	15	27

El 85.19 % de la muestra con resultados positivos (n=23) eran tipos cerámicos de pasta fina, mientras que el 11.11% (n=3) era de pasta burda y el 3.70% (n=1) de calidad media a burda (Cyphers et al. 2013:159). La preservación de la cerámica con residuos fue la siguiente: 62.96% buena (n=17), 11.11% mala (n=3) y 25.93% media (n=7). En la Tabla 8 se pueden apreciar ambas distribuciones.

Tabla 8. Distribución de la calidad y preservación de la cerámica con resultados positivos por fase cronológica.

Calidad de la pasta	Preservación	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Burda	Media					1	1
	Buena				2		2
Fina	Mala	1	2				3
	Media					5	5
	Buena			2	5	8	15
Media a burda	Media					1	1
Total=		1	2	2	7	15	27

La presencia de botellones (n=2), vasos (n=2) y cajetes (n=15) hace que los autores de este estudio propongan que el cacao debió de haberse encontrado presente en forma líquida, mientras que las ollas (n=2), tecomates (n=2) y la cuchara presentes en la muestra fueron utilizadas para preparar y/o almacenar el cacao en líquido o en grano

(Cyphers et al. 2013:162). En cuanto a decoración, únicamente el 29.62% (n=8) de las muestras tienen algún tipo de decoración, siendo la más abundante la de incisión tipo Limón (n=4).

La subsistencia y el origen de complejidad social olmeca

Como parte de los resultados de las primeras investigaciones arqueológicas controladas, Michael D. Coe y Richard A. Diehl propusieron el primer modelo sobre el surgimiento de la civilización olmeca basado en observaciones arqueológicas y principalmente en analogías etnográficas (Coe 1981; Coe y Diehl 1980b:139-152). Dicho modelo gira en torno al control y competencia por cierto tipo de tierras utilizadas principalmente para la producción de maíz.

Estos investigadores proponen dos opciones mediante las cuales los olmecas pudieron haber practicado la agricultura de manera continua e intensiva: la primera consiste en cultivar en un terreno previamente limpiado de vegetación y explotarlo en distintos ciclos de rotación hasta el agotamiento de los suelos para posteriormente abandonarlo para su regeneración; la segunda opción es sembrar en un terreno que puede ser limpiado fácilmente y con poca mano de obra, que puede ser utilizado durante todo el año y que constantemente se renueva por medio de las inundaciones, siendo estos los suelos de la serie Coatzacoalcos (Coe y Diehl 1980b:145).

Coe y Diehl (1980b:148) plantearon que durante la fase Chicharras distintos grupos de parentesco entraron en conflicto por el control de las escasas tierras de ribera con suelos de tipo Coatzacoalcos, con las cuales se podía sembrar y cosechar maíz durante todo el año y así obtener un excedente que invertían en actividades de tipo

feasting, fuerza militar, bienes exóticos y en construcción, además de asegurar la subsistencia; estos grupos de parentesco darían origen a una élite insipiente que posteriormente adquiriría poder económico, político y religioso. El control de dichas tierras dio origen a la jerarquización, complejidad social y por ende, la civilización (Coe 1981:19).

En las estimaciones de productividad que hicieron de las series Coatzacoalcos y Tenochtitlán, tomaron en cuenta lo siguiente: cálculos previos para la productividad del maíz durante el Formativo Temprano, la producción de tres cosechas anuales y las cantidades que la población moderna consume al año; con esos datos en consideración, los olmecas hubieran podido producir un total de 500 toneladas de maíz al año y alimentar a 2,778 personas, pero debido a que los autores no creían que la población antigua comiera las mismas cantidades de maíz que la actual, su conclusión es que las 500 toneladas anuales pudieron haber soportado una población de 5,556 humanos, lo que sería poco más del quíntuple de la población que ellos calcularon (Coe y Diehl 1980b:144, 147).

Sin embargo, Ann Cyphers (2012:107-111) ha puesto en duda y criticado la propuesta de Coe y Diehl debido a que los suelos de serie Coatzacoalcos no son tan escasos como originalmente se dijo, ya que comprenden el 21% del total de la zona original de estudio, por lo que Coe y Diehl forzaron esta cantidad al decir que eran los mejores suelos de toda la cuenca; además, si estas tierras hubieran sido controladas por las élites, esto debería de verse reflejado en el patrón de asentamiento, el cual no muestra evidencia de sitios permanentes en este tipo de terreno. Por otro lado, tampoco se cuenta con evidencia factible para el conflicto por estas tierras.

Otros factores que menciona Cyphers en contra del argumento de Coe y Diehl (2012:107-111) son: la renovación de la fertilidad del terreno por medio de la inundación en realidad es impredecible debido a la variabilidad de los ciclos; la preparación del terreno sí implica una inversión de mano de obra considerable y no es una tarea sencilla; la imprevisibilidad de la magnitud de las inundaciones; el riesgo en cuanto al rendimiento de los cultivos, el cual es muy variable dependiendo de las lluvias, como han demostrado Marci Lane y colegas (1997) e ignorado por Coe y Diehl, quienes sólo consideran los rendimientos promedios y no los extremos; y por último, los campesinos actuales están dispuestos a correr el riesgo de cultivar en las tierras inundables de ribera porque el excedente lo venden para exportación, mientras que la cosecha de los lomeríos la utilizan para el autoconsumo.

En cambio, Cyphers y colegas (2013:101-102) consideran que el control de las zonas de recursos acuáticos ubicadas en las llanuras de inundación y en especial en la llanura norte, el manejo del riesgo, además de los derechos de propiedad creados con la construcción de los islotes, pudieron haber creado las primeras relaciones sociales asimétricas en el área y, como se ha mencionado antes, han cuestionado la productividad del maíz y propuesto que los tubérculos fueron más importantes dentro de la dieta olmeca. Esta nueva corriente de pensamiento, donde los recursos acuáticos cobran mayor importancia que la agricultura, ha tenido un mayor desarrollo y aceptación en años recientes debido a la mayor cantidad de evidencia arqueológica existente en el área olmeca.

Por ejemplo, Joshua Borstein (2001:240-261) menciona que muchas sociedades tempranas no necesitaron de la agricultura intensificada para vivir en comunidades

sedentarias ni tampoco fue una clave para el desarrollo de la desigualdad social, sino que las primeras aldeas explotaban recursos acuáticos para obtener cantidades considerables de calorías y proteínas sin tener que depender o subsistir únicamente de la agricultura.

Borstein (2001:269-270), mediante el análisis del patrón de asentamientos, propone que durante el Formativo Temprano en los primeros sitios olmecas, tanto en la cuenca del río San Juan como en la del Coatzacoalcos, existió una tendencia a estar ubicados cerca de las zonas bajas y de los ríos, mientras que después de la fase San Lorenzo, en el Formativo Medio hay un cambio a asentamientos ubicados en las zonas de lomeríos, lo cual indica un enfoque temprano en recursos acuáticos y posteriormente uno enfocado en sitios localizados en las zonas de lomerío, que son más aptas para la agricultura.

En cuanto a qué tanto aportaban los recursos acuáticos como el pescado, Borstein (2001:268, 272-273) dice que la información disponible no permite saber con certeza cuál era su contribución a la dieta pero que únicamente las calorías del pescado hubieran sido insuficientes, mientras que el maíz todavía no era lo suficientemente productivo para adoptarlo completamente.

La aparición de un maíz lo suficientemente productivo como para que la dependencia en recursos acuáticos no fuera tan fuerte pudo haberse dado hasta la fase San Lorenzo B (Borstein 2001:278). Por lo tanto, propone que la combinación de agricultura incipiente con el consumo de recursos acuáticos fueron los factores que permitieron el desarrollo social complejo de los olmecas (Borstein 2001:278-279). En cuanto a la idea original de Coe y Diehl, menciona que el control de las tierras de serie Coatzacoalcos pudo haber sido un factor dentro de algo más complejo, una de múltiples estrategias de la

élite, ya que plantea que las tierras de lomerío en realidad eran más productivas y que las primeras representaban un riesgo y más bien podrían haber sido utilizadas como una especie de respaldo por si las otras cosechas se perdían (Borstein 2001:281-284).

Phillip Arnold (2009), siguiendo el planteamiento de Borstein, propone que el control de las zonas ricas en recursos acuáticos localizadas en las llanuras inundables, humedales y tierras bajas fueron la base de la política olmeca temprana, utilizando el maíz como un alimento para actividades especiales y que fue durante el Formativo Medio cuando se cambió el enfoque de la subsistencia hacia el consumo de maíz.

La idea del uso temprano del maíz como una bebida de tipo ritual y para la explotación de su caña debido a la baja productividad del grano ha sido desarrollada profundamente por Smalley y Blake (2003), aunque recientemente la evidencia arqueológica proveniente de Guerrero ha puesto en cuestionamiento esta idea (Piperno et al. 2009:5023); sin embargo, el que la evidencia no esté presente durante estas fechas tan tempranas en el Arcaico no significa que en periodos posteriores tales como el Formativo y en áreas diferentes de Mesoamérica su uso no haya sido similar al propuesto por Smalley y Blake.

Para el área de La Venta, los indicios de un acceso diferenciado a ciertos alimentos así como la presencia o ausencia de elementos arquitectónicos entre diferentes sitios se ha tomado como evidencia de diferenciación social en la región, además de que ha sido aplicado en cierta medida el modelo de Coe y Diehl para explicar el surgimiento de La Venta (Rust y Leyden 1994:6, 8; Rust y Sharer 1988:104; Rust y Sharer 2006).

Por otro lado, VanDerwarker y Kruger (2012) sugieren que la diferencia existente en la dieta de los sitios periféricos o rurales podría estar ligada a su asociación a áreas

donde hay desarrollos sociales complejos, siendo esto que la cercanía a centros grandes se encuentra relacionada con la producción de maíz para sostener a estos centros o que el maíz producido en los sitios pequeños fuera utilizado para formar parte de mecanismos de integración o rituales regionales.

Como se ha dicho antes, la subsistencia y el control sobre la producción y explotación de diversos alimentos fueron fundamentales en el desarrollo de las sociedades olmecas. Los distintos conjuntos de datos indican que la alta disponibilidad de recursos alimenticios de origen acuático permitió la existencia de asentamientos permanentes, aunque también hubo otro tipo de adaptaciones, tal como se mencionó en el caso de La Joya.

A pesar de que todavía no es claro cómo la agricultura encaja en el proceso de evolución cultural olmeca, la evidencia arqueológica apunta a que los olmecas practicaban una subsistencia de tipo mixta, aprovechando y diversificando sus estrategias y recursos, lo cual a su vez estuvo relacionado con la creación de una estructura social jerarquizada.

Observaciones

La amplia diversidad de recursos alimenticios existente en la Costa del Golfo se ve reflejada en el registro arqueológico, tal y como se observó al principio del capítulo. Sin embargo, esta diversidad a menudo no es tomada en consideración en las hipótesis de los arqueólogos y se hacen planteamientos generalizados sobre la forma en la que los olmecas subsistían o incluso, a pesar del surgimiento de nueva información, se siguen utilizando los mismos modelos de hace más de 30 años.

Con el presente conjunto de información con el que se cuenta para el Formativo Temprano, es imposible afirmar la preponderancia de un alimento sobre el otro e inclusive la importancia e intensidad de su uso. La única constante verificable en los varios sitios que se mencionan durante el capítulo es la presencia de restos de diferentes especies de pescado, tortugas y en algunos casos, de moluscos.

Uno de los alimentos a los que se les ha prestado poca atención es el coyol el cual, a pesar de que se encuentra presente en todos los sitios arqueológicos aquí mencionados, ha sido básicamente ignorado, con excepción de las menciones que han hecho Cyphers y colegas (2013:19, 22, 39) y que ya fueron antes descritas para su uso moderno. Los usos del coyol son varios, ya que no sólo la nuez que contiene en su interior es comestible, sino también la carne que la rodea, así como el propio árbol de donde proviene puede ser utilizado para la obtención de una bebida alcohólica (Lentz 1990). La nuez del coyol puede ser utilizada para hacer atole y tamales, puede extraerse aceite de ella y del núcleo del árbol se obtiene también un alimento llamado palmiche por los habitantes de Tenochtitlán. En fin, es un alimento con múltiples usos, fácil de obtener, abundante, con un alto contenido calórico y proteínico y con una distribución amplia en el llamado territorio olmeca (Lentz 1990).

En cuanto al uso de los tubérculos tales como *Manihot* sp., mientras no se identifiquen una mayor cantidad de microrrestos provenientes de contextos más diversos y antiguos, no podremos aclarar su uso en relación con otros alimentos. A pesar de que su identificación y preservación es muy difícil y de la escases de evidencia, en la arqueología del Amazonas su papel ha sido central para explicar el desarrollo de las sociedades que ahí habitaron (Isendahl 2011:452-453). Las ventajas de este cultivo son su

gran resistencia y los pocos cuidados que necesita, además de que los terrenos de cultivo no necesitan mayores preparaciones para sembrarla; sin embargo su mayor desventaja es su bajo contenido en proteínas, lo cual puede provocar desnutrición en poblaciones donde la dieta se encuentra dominada por este tubérculo (Isendahl 2011:454).

No obstante, algunos estudios sugieren que estas ideas donde los tubérculos tuvieron una importancia mayor en las dietas de los grupos culturales del Amazonas y de otras regiones de Sudamérica son erróneas (Perry 2004:1069-1070, 1080; Piperno et al. 2000). Isendahl (2011:453) inclusive menciona que los datos más recientes señalan que los tubérculos no dominaban las dietas de estas sociedades, sino que eran parte de una economía de subsistencia mixta.

Dicho todo esto, la evidencia arqueológica apunta más a una subsistencia donde se consumían plantas domesticadas y diversos frutos en conjunto con animales terrestres o acuáticos, aunque en estos últimos hay una diferenciación relacionada con la ubicación del sitio y aparentemente también en su posición en la jerarquía regional. Esta dieta tan rica y diversa también fungió como una estrategia en donde probablemente el maíz y los tubérculos se complementaban y amortiguaban el riesgo.

CAPÍTULO III

BIOMARCADORES, ÁCIDOS GRASOS Y ARQUEOLOGÍA

Desde sus inicios en la década de 1990, la extracción, análisis e identificación de residuos alimenticios orgánicos impregnados en artefactos cerámicos arqueológicos ha demostrado ser un método útil y exitoso para la investigación de diversos aspectos previamente desconocidos para la arqueología, vinculados principalmente pero no exclusivamente con la alimentación de poblaciones antiguas (Biers y McGovern 1990; Evershed 2008; Evershed et al. 1990). Este método, novedoso y en constante avance, ha permitido comprobar, desechar y crear nuevas hipótesis sobre el uso de distintos tipos de recipientes cerámicos, el aprovechamiento de diversos alimentos y bebidas, así como explorar el contexto social relacionado con los mismos.

Los residuos orgánicos: definición e identificación

Los residuos orgánicos son definidos por Heron y Evershed (1993: 249) como los residuos que carecen de características morfológicas visibles que los distinguen de otros materiales de origen orgánico también presentes en el registro arqueológico, tales como restos óseos, madera, polen, fitolitos, entre otros.

Existen diferentes tipos de residuos orgánicos arqueológicos, tales como el ADN, proteínas, carbohidratos, pigmentos y lípidos, además de que pueden preservarse en diferentes tipos de superficies, sedimentos y artefactos (Evershed 2008a:897; Evershed et al. 1990:1339). De los anteriores, ha sido demostrado que muy probablemente los residuos que se logran preservar de forma más frecuente en el registro arqueológico son

los lípidos, además de que los artefactos donde su recuperación ha sido más exitosa son a su vez los más abundantes en las excavaciones arqueológicas, es decir, vasijas cerámicas completas o fragmentadas (Evershed 2008a:904; Evershed et al. 1999:20). Inclusive, Evershed (2008a:904) menciona que los residuos llegan a conservarse en más del 80% de la cerámica doméstica.

Los residuos orgánicos de un alimento o bebida quedan impregnados en las paredes de las vasijas cerámicas durante los procesos de cocción, almacenamiento o preparación que ocurren durante la vida útil de dichos artefactos y se preservan dentro de las mismas, dotándonos de información sobre la actividad humana en el pasado (Evershed et al. 1999:20; Reber y Evershed 2004:399-400).

Los residuos pueden presentarse de dos formas: visibles, siendo incrustaciones o áreas de colores oscuros o carbonizadas dentro de un recipiente los cuales son generalmente interpretados como producto de un solo evento de cocción o al menos de un número muy reducido, o absorbidos, que se interpretan como producto de toda la actividad llevada a cabo dentro de la vasija; esto significa que es altamente improbable que un recipiente haya sido utilizado exclusivamente para cocinar los alimentos pertenecientes al tipo de residuo identificado (Evershed 2008b:27; Reber y Hart 2008:131). Estos pueden identificarse principalmente de dos formas: comparando las proporciones de los ácidos grasos presentes o identificando biomarcadores generales o específicos (Malainey 2011:201; Reber y Evershed 2004:400).

Los ácidos grasos son lípidos que se encuentran presentes en casi todos los alimentos y las proporciones en las que se encuentran preservados pueden indicar el tipo de comida que fue preparada dentro de una vasija aunque, debido a su abundancia y a que

muchos alimentos se procesan en un mismo artefacto cerámico, deben de ser interpretados de manera cautelosa y en conjunto con otro tipo de evidencia (Reber y Hart 2008:133). En cambio, los biomarcadores son compuestos químicos únicos que caracterizan a un conjunto, un grupo reducido o a un único alimento; los generales pueden caracterizar el origen de un alimento como animal o vegetal, mientras que los específicos son exclusivos de un solo alimento o se encuentran presentes en un número muy reducido de estos (Evershed 2008:897; Malainey 2011:201; Reber y Evershed 2004:400).

La degradación de los residuos orgánicos presentes en la cerámica ha sido un tema de discusión desde el inicio de este tipo de estudios ya que, aunque afecta en menor medida a los lípidos, la composición química de estos puede cambiar tanto por la acción post-deposición como por la continua exposición al fuego en algunos casos (Evershed 2008b:35-42; Evershed et al. 1999:22-25; Heron y Evershed 1993:251-255).

Para poder llevar a cabo los estudios y análisis necesarios para la identificación de estos residuos, primeramente se debe seleccionar una muestra de artefactos cerámicos que cumpla con ciertos criterios que incrementen la posibilidad de encontrar residuos, tales como una buena preservación de las superficies cerámicas, la selección de bordes y paredes y en menor grado de fondos, además de restos visibles (Mottram et al. 1998). Según las investigaciones de Evershed (2008b:29) sobre la absorción de residuos en diferentes secciones de una vasija, se demostró que hay una mayor impregnación de compuestos químicos en las partes superiores de los contenedores y que en las bases es casi nula, lo que parece estar relacionado con el proceso de cocción, por eso la preferencia de bordes y paredes. La elección de piezas completas es idónea debido a la

mayor cantidad de superficies donde pudieron haber quedado impregnados los residuos. Es muy importante también el considerar los tipos y formas cerámicas seleccionadas debido a que las formas de las vasijas, sus usos y la relación de esto con los recursos alimenticios se verán reflejados en los residuos y sus distribuciones en las vasijas (Evershed 2008b:29).

Posteriormente se lleva a cabo un raspado de las paredes, bordes y fondos de los artefactos previamente seleccionados con una lija fina nueva y esterilizada para cada uno de ellos, recolectando el polvo resultante en recipientes especiales estériles (Evershed 2008a:29; Malainey 2011:202-203; Powis et al. 2011a:8595; Zagorevsky y Loughmiller-Newman 2011:404). Es de este polvo del que se extraerán los ácidos grasos y biomarcadores, obteniendo un Extracto Total de Lípidos el cual se procesa mediante un método llamado Cromatografía de Gases/ Espectrometría de Masas o GC/MS por sus siglas en inglés o métodos similares o derivados del mismo, tales como *Liquid Chromatography/Mass Spectrometry* (LC/MS), *High Performance Liquid Chromatography/Mass Spectrometry* (HPLC/MS) o *Ultra Performace Liquid Chromatography/Mass Spectrometry* (UPLC/MS).

La GC/MS y la LC/MS son los métodos más utilizados en estos estudios y funcionan de la siguiente forma: separan las moléculas de una muestra con ayuda de un cromatógrafo para poder identificarlas con un espectrómetro de masas (Malainey 2011:434-438; Seinfeld 2007:75); de esta forma se pueden identificar los biomarcadores, así como reconocer los ácidos grasos presentes y comparar sus proporciones. La GC/MS y la LC/MS se han utilizado también en conjunto con otros tipos de análisis, como los isótopos estables y la extracción de proteínas, para realizar identificaciones mucho más

precisas (Dallongeville et al. 2011; Malainey 2011:214-215; Reber et al. 2004:683). A través de los años y conforme ha avanzado este nuevo campo en la arqueología, se ha hecho mucha experimentación para la correcta identificación de los residuos, siendo casi en su mayoría basada en la comparación con materiales de referencia modernos utilizados para corroborar las proporciones de los ácidos grasos así como localizar los biomarcadores característicos de ciertos alimentos (Malainey 2011:207-214).

Interpretar los resultados obtenidos mediante la GC/MS y la LC/MS es considerado problemático en el caso de los ácidos grasos. Como se mencionó anteriormente, la gran mayoría de los artefactos cerámicos albergaron en su interior más de un tipo de comida y la mezcla de los compuestos químicos de estos puede indicar falsamente la presencia de otro alimento que en realidad nunca estuvo presente, además de que algunos ácidos grasos, en especial los no saturados y de cadena corta, suelen degradarse más rápidamente cambiando su composición original, por lo que los ácidos grasos pueden usarse de manera muy general para determinar un posible origen de carne animal, vegetal o de pescado (Reber et al. 2004:683).

Aplicación de los estudios de residuos orgánicos en la cerámica arqueológica

Al tener sus orígenes en Europa, los estudios sobre residuos impregnados en cerámica han tenido un mayor auge en diferentes países de dicho continente; además se ha implementado en diversas investigaciones en Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Turquía, Egipto, Grecia, Sudáfrica, China, por mencionar algunos. La investigación hecha a través del análisis de residuos ha tenido diversos objetivos dependiendo de las metas de los proyectos, siendo empleados para reconstrucciones alimenticias, indagar

sobre las funciones de tipos y formas cerámicas, cambios en las prácticas de subsistencia, especialización dentro de las distintas áreas de un sitio, el origen y la antigüedad de prácticas culinarias, producción de alimentos, entre otros. A continuación se mencionarán varios ejemplos de cómo han sido empleados los estudios de residuos orgánicos impregnados.

Las investigaciones pioneras de Evershed y colegas (1990) fueron las primeras en reportar la identificación de distintos ácidos grasos encontrados en vasijas inglesas medievales del Nene Valley, Northamptonshire. Posteriormente se reportaron grasas de origen animal en dos tipos especiales de cerámica: platos especializados para contener la grasa de animales monogástricos rostizados y lámparas donde se usaba grasa de animales rumiantes como combustible, así como la caracterización de ceras provenientes de hojas vegetales en vasijas (Evershed et al. 2002). Evershed y sus compañeros (2008) también han llevado a cabo experimentos para identificar grasas de animales de origen marino.

Después de hacer trabajos experimentales para la identificación de los biomarcadores del maíz (Reber y Evershed 2004), se llevaron a cabo análisis en varios sitios del valle del Mississippi con la finalidad de encontrar residuos de maíz utilizando GC/MS en conjunto con isótopos estables; esto fue hecho a fin de entender dónde, cuándo y qué parte de la población estaba consumiendo maíz y con qué otros alimentos estaba siendo cocinado (Reber y Evershed 2006; Reber et al. 2004). Un ejemplo más proviene de Cahokia así como de múltiples sitios del Suroeste de Estados Unidos y del Noroeste de México, donde fueron identificadas teobromina, teofilina, ácido ursólico y cafeína, las cuales son indicativas de la planta *Ilex cassine*, que era utilizada de forma ritual en la bebida llamada Black Drink (Crown et al. 2012; Crown et al. 2015).

Eerkens (2005) comparó las reconstrucciones dietarias basadas en tecnología cerámica y analogías etnográficas contra los residuos encontrados en una muestra de la Great Basin de Estados Unidos. Además, en el sitio de Pueblo Bonito, ubicado en el Cañón del Chaco, se identificaron residuos de cacao en cerámica de tipo ritual (Figura 10), lo que podría estar ligado a contactos con Mesoamérica (Crown y Hurst 2009).



Figura 10. Cerámica del Suroeste de Estados Unidos con residuos de cacao (tomado de Crown y Hurst 2009: Figura 1).

Otro estudio que ha demostrado el potencial de estos análisis son los experimentos que han sido realizados por Dallongeville y colegas (2011) para identificar distintas especies de pescado del Mar Mediterráneo mediante la extracción de proteínas impregnadas en ánforas utilizando un método derivado de la GC/MS.

Un ejemplo más es la identificación del biomarcador nicotina, con la finalidad de confirmar el uso de tabaco en pipas arqueológicas del periodo Woodland Temprano provenientes del Cresap Mound en Virginia del Oeste. Anteriormente, la presencia de las pipas había sido interpretada como evidencia indirecta del uso de tabaco, aunque la población indígena de Norteamérica también solía fumar otras especies vegetales; el biomarcador fue identificado positivamente en una pipa de 400 a.C. (Rafferty 2002).

También se han hecho diversas investigaciones sobre cómo poder identificar residuos de bebidas fermentadas, especialmente de vino (Biers y McGovern 1990), además de la problemática que representa su caracterización. Por ejemplo, el trabajo de Barnard y colegas (2011) pone en cuestionamiento el uso de la presencia del ácido tartárico y de ciertas resinas usadas en la antigüedad para sellar vasijas o impermeabilizar sus interiores como indicadores de residuos de vino y aboga por la identificación de la malvidina, el compuesto químico que le da el color rojo a las uvas y otros frutos, en conjunto con la evidencia proveniente del contexto arqueológico donde se recuperan los restos a investigar (Figura 11), la cual debe ser indicativa de la producción de bebidas alcohólicas, tal como hicieron ellos con fragmentos de cerámica de 3000 a.C. provenientes de Armenia.



Figura 11. Relación de una muestra con su contexto arqueológico, indicativo de la producción de vino (tomado de Barnard et al. 2011: Figura 3).

Un trabajo más relacionado con la identificación de líquidos fermentados es el realizado por Isaksson y colegas (2010) donde se experimenta con el biomarcador ergosterol para poder identificar bebidas fermentadas con levadura en materiales

arqueológicos de dos sitios del Neolítico y de la Edad de Bronce y de Hierro Temprano de Suecia. Dichos autores pudieron detectar este biomarcador en únicamente seis vasijas de 134 y mencionan que dichos artefactos, debido al tipo de huella química que se detectó, pudieron haber sido utilizados tanto para fermentar líquidos como para preparar pan.

Se han hecho trabajos para identificar restos de frutos de palmas, por ejemplo dátiles, en sitios arqueológicos nubios (Copley et al. 2001), caracterización de residuos en cerámica romana en Egipto (Colombini et al. 2005), huellas de productos lácteos probablemente fermentados en la Turquía del Neolítico (Spangenberg et al. 2006), residuos de aceites vegetales, vino y bitumen en ánforas romanas tardías en Turquía (Romanus et al. 2009), bebidas alcohólicas fermentadas en China (McGovern et al. 2004), experimentación para detectar especies nativas en Canadá (Malainey et al. 1999), entre muchos otros.

Finalmente, también han sido publicados volúmenes completos dedicados a este tipo de investigaciones donde han sido aplicados para responder diferentes cuestiones (Barnard y Eerkens 2007; Biers y McGovern 1990).

El estudio de los residuos orgánicos en cerámicas mesoamericanas

La arqueología en Mesoamérica ha hecho un uso reducido de estos nuevos métodos a excepción del estudio de residuos impregnados en otro tipo de superficies, tales como pisos de residencias para detectar áreas de actividad, el cual ha tenido una mayor difusión (Barba 1986; Barba et al. 2014; Barba et al. 1998; Blake et al. 2006; Manzanilla y Barba 1990, Ortiz y Barba 1993). Su aplicación al estudio de la cerámica ha sido limitada, lo

cual queda demostrado por la escasa bibliografía disponible y la poca variación temática, la cual se ha concentrado en el uso de bebidas y sustancias en contextos de tipo ritual y festivo, de los cuales se hablará a continuación.

La primera investigación (Hurst et al. 1989; Hall et al. 1990) que logró caracterizar de manera exitosa un biomarcador en Mesoamérica fue hecha en tres vasijas mortuorias de Río Azul, Guatemala, fechadas en 460-480 d.C. identificando teobromina y cafeína, compuestos químicos característicos del cacao (Figura 12). Esta primera aplicación del método marcó el rumbo de los estudios de residuos, enfocándose en el cacao debido a que su uso como bebida es muy antiguo y se presenta en muchas áreas de Mesoamérica, indagando principalmente en las formas en que era consumido, la relación de las formas cerámicas con el contenido de los artefactos, el tipo de contextos en los que era utilizado, la confirmación de datos epigráficos mayas y la datación de su aparición en el registro arqueológico.



Figura 12. Vasijas de Río Azul con huellas de cacao (tomado de Hall et al. 1990: Figura 1).

Hasta ahora, el uso más antiguo del cacao ha sido detectado por Terry Powis (2009, Powis et al. 2007, 2008) en un tecomate de Paso de la Amada, Chiapas, de 1900-1500 a.C., donde antes había sido propuesto el uso de este tipo de artefactos como vasijas utilizadas para consumo de bebidas especiales en festividades para la creación de prestigio (Clark y Blake 1994). Powis y sus colegas (2011a, ver Capítulo II) también hicieron un estudio sobre el uso del cacao entre los olmecas de San Lorenzo, encontrando evidencias en 27 vasijas de 1800-1000 cal a.C. en formas relacionadas con la preparación, almacenamiento y consumo de este fruto, además de su identificación en un contexto de tipo ritual (Figura 13). En el sitio de Puerto Escondido, Honduras, también se han detectado huellas de cacao impregnadas en 11 vasijas cuyo uso ha sido propuesto en festividades relacionadas al prestigio en 1400-900 a.C. (Henderson y Joyce 2006; Henderson et al. 2007).



Figura 13. Cerámica de San Lorenzo con residuos de cacao (tomado de Powis et al. 2011a: Figura 4).

Las huellas de cacao más antiguas en el área maya fueron halladas en tres vasijas con vertedera del sitio de Colhá, fechadas en 600-400 y 400-250 a.C. (Powis et al. 2002);

este tipo de vasijas es conocida comúnmente como *chocolate pots* debido a que evidencia iconográfica posterior indica que eran ocupadas para servir bebidas de cacao, siendo este estudio el primero en confirmar que sí eran utilizadas para este fin. En Copán, Honduras, también fueron identificados residuos de cacao en 11 vasijas de diferentes formas y con restos faunísticos asociados en dos casos, provenientes de contextos mortuorios y rituales fechados en 426-551 d.C. (McNeil et al. 2006).

Por último, también se han hecho estudios en nueve vasijas posclásicas provenientes de Oaxaca para la detección de bebidas de cacao y maíz, encontrando teobromina y fitolitos de maíz (Soleri et al. 2013); las formas cerámicas muestreadas en este estudio a menudo aparecen en códices de estilo Mixteca-Puebla con espuma brotando o flores y fruta de cacao, por lo que también se buscaba confirmar si había una correspondencia entre los datos históricos y arqueológicos.

Los esfuerzos por la identificación del cacao llevaron a la caracterización de residuos de chile en una investigación cuyo objetivo principal era localizar restos de otros posibles alimentos que pudieron haberse utilizado como complemento en la preparación de las bebidas rituales a base de cacao, entre ellos, el ya mencionado chile. Los biomarcadores de este alimento, entre ellos capsaicina y dihidrocapsaicina, se encontraron impregnados en cinco de 13 vasijas con formas consideradas por los autores como relacionadas al consumo de bebidas, provenientes de contextos funerarios y de depósitos de tipo ritual del Formativo Medio y Tardío en el sitio de Chiapa de Corzo, Chiapas (Figura 14) (Gallaga et al. 2014; Powis et al. 2013).



Figura 14. Vasijas funerarias de Chiapa de Corzo con huellas de chile (tomado de Powis et al. 2013: Figura 8).

Una de las bebidas alcohólicas que era consumida en Mesoamérica es el pulque, del que recientemente se identificó un biomarcador de la bacteria que produce su fermentación y se encontraron residuos del mismo en 14 ánforas y cuencos provenientes de Teotihuacan fechados en 200-550 d.C., siendo la primera evidencia química conocida hasta ahora sobre la producción no sólo de pulque, sino de la producción de un líquido fermentado de origen mesoamericano (Correa-Ascencio et al. 2014).

Otro ejemplo más de las investigaciones relacionadas con bebidas mesoamericanas es el hallazgo de residuos identificados como maíz en el sitio de San Andrés, Tabasco, en vasijas de cerámica fina depositadas en un contexto ritual olmeca (Seinfeld et al. 2009, ver Capítulo II).

En el área maya también han utilizados métodos de recuperación de residuos orgánicos para identificar diferentes huellas químicas; por ejemplo, se logró la identificación de residuos de sangre de mamífero en recipientes rituales de Copán,

Honduras, fechados en 400-600 d.C., comprobándose que las proteínas sanguíneas se preservan en materiales cerámicos y su utilidad para obtener fechamientos absolutos (Matherson y Viel 2009). Otro caso permitió observar la correspondencia de un texto que indicaba su uso como tabaquera en una vasija maya de 700 d.C. con sus contenidos antiguos, caracterizando restos de nicotina (Zagorevsky y Loughmiller-Newman 2012).

La aplicación de los métodos de identificación de residuos también ha sido empleada para abordar temas como la especialización local en la explotación de recursos y para aclarar el uso de algunos elementos arqueológicos. Por ejemplo, en El Varal y Cantón Corralito, Chiapas, se realizó un estudio comparando los residuos de tecomates del primer sitio contra los platos del segundo para ver si existía algún tipo de aprovechamiento especializado en cada asentamiento; sin embargo, los resultados son demasiado imprecisos y abiertos a interpretación debido a que se utilizaron únicamente las proporciones de ácidos grasos en vez de biomarcadores. Por último, se realizó un estudio de los residuos impregnados en un fogón localizado en un islote de la llanura norte de San Lorenzo con el fin de determinar cuál era su uso en tiempos olmecas (Casio y Luna 2014; Casio et al. 2013, ver Capítulo II).

Observaciones

La información antes presentada nos demuestra, por desgracia, que las técnicas de extracción e identificación de residuos orgánicos impregnados en cerámica no han sido aprovechadas en todo su potencial por los investigadores mesoamericanistas. Los estudios de residuos orgánicos pueden aportar información que de otra forma no se podría obtener directamente en sitios arqueológicos donde las condiciones de

preservación no permiten que otros tipos de materiales orgánicos se conserven de manera adecuada, en especial datos relacionados con la alimentación de las poblaciones antiguas, así como las asociaciones existentes entre diferentes tipos de alimentos y la cerámica en las que eran consumidos.

Considero que la aplicación de los análisis de residuos debería ser más frecuente en las investigaciones dedicadas a la vida cotidiana y la dieta en Mesoamérica y no limitarla a los aspectos rituales. La utilidad de estos estudios se ve reflejada en el actual conocimiento de prácticas y consumo de alimentos previamente desconocidos, datos que de no haber sido obtenidos con estas técnicas, serían siendo una incógnita más.

CAPÍTULO IV

LA MUESTRA

En el presente capítulo se exhiben los distintos criterios para la óptima selección de la muestra cerámica. Se mencionarán características tales como la cronología y tipología empleadas en este estudio, así como las diferentes formas de las vasijas presentes en la muestra. Se ofrece una descripción de estos materiales así como la representación de los mismos con dibujos reconstructivos.

Criterios de selección de la muestra

La muestra utilizada en el presente estudio fue seleccionada de tal forma que cumpliera con ciertos criterios que garantizaran su representatividad y que maximizaran las posibilidades de extracción e identificación de residuos orgánicos con la finalidad de obtener resultados exitosos, comparables y confiables.

Con base en investigaciones previas (Dudd y Evershed 1999; Eerkens 2005; Evershed et al. 2002; Evershed et al. 1999; Powis et al. 2011a; Reber y Evershed 2006; Reber y Hart 2008), se tomó la decisión de seleccionar la cerámica que compondría la muestra de la siguiente forma:

- Preservación de las superficies internas y externas.
- Selección preferencial de piezas completas o semicompletas.
- Presencia de residuos de tipo visible.
- Selección de formas cerámicas relacionadas con la preparación, almacenamiento y consumo de alimentos.

- Tipos diagnósticos de las distintas fases del sitio.
- Una amplia variedad de contextos sellados y controlados de tipo doméstico, productivo y ritual, con un énfasis en los contextos habitacionales.

Sin embargo, las características propias de la cerámica de San Lorenzo, las condiciones climáticas del sitio y sus procesos de deposición provocaron que algunos de los criterios no pudieran aplicarse de forma adecuada, en específico las siguientes:

- La acidez de algunos suelos culturales no permite que la cerámica se conserve en condiciones idóneas, por lo que la erosión tiende a eliminar las superficies de los artefactos cerámicos (Coe y Diehl 1980a:131-133; Cyphers 1996:66; Pool 2007:73).
- Muchas de las vasijas completas que han sido halladas en el sitio han sido restauradas, por lo que se consideró que los productos químicos utilizados en su intervención podrían resultar en algún tipo de contaminación de las posibles muestras (Cruz y Guevara 2002), además de que un buen número de las piezas semicompletas se encuentra en un mal estado de conservación, reduciéndose su utilidad en el estudio.
- La presencia de residuos visibles es nula en las colecciones del PASLT.
- La conservación varía dentro de las diferentes áreas de excavación del sitio, por lo que algunos contextos presentan mejor preservación que otros.

Lo anterior obligó a replantear la selección de la muestra y en cierto modo condicionó los criterios, modificándose parcialmente de la siguiente forma:

- Preservación óptima de las superficies internas de los recipientes cerámicos.

- Selección de piezas semicompletas o fragmentos de bordes con paredes y fondo, incluyendo en casos especiales fragmentos de pared y de fondos, todos preferiblemente mayores a 5 cm.
- Selección de formas cerámicas relacionadas con la preparación, almacenamiento, cocción y consumo de alimentos.
- Tipos diagnósticos de las fases del Formativo Temprano del sitio.
- Contextos arqueológicos sellados y controlados que presenten una mejor preservación de material.

El problema que representó lo antes mencionado disminuyó de forma significativa el alcance que se tenía propuesto originalmente para esta tesis en el sentido de que el número de contextos arqueológicos se redujo de manera significativa.

Descripción de la muestra

La muestra se compuso de 60 fragmentos de cerámica del sitio olmeca de San Lorenzo, enfocándose únicamente en las siguientes fases del Formativo Temprano y distribuyéndose de la siguiente manera: 12 fragmentos para la fase Ojochi (1800-1600 cal a.C.), 13 fragmentos para la fase Bajío (1600-1500 cal a.C.), 11 fragmentos para la fase Chicharras (1500-1400 cal a.C.), 12 fragmentos para la fase San Lorenzo A (1400-1200 cal a.C.) y 12 fragmentos para la fase San Lorenzo B (1200-1000 cal a.C.). Los fragmentos fueron seleccionados del material proveniente de las excavaciones realizadas a lo largo de más de 20 años por el PASLT, cuya colección de artefactos olmecas es la más completa y representativa que existe hasta el momento.

La tipología cerámica utilizada por el PASLT difiere de la propuesta originalmente por Coe y Diehl (1980a:131-188) con excepción del tipo Xochiltepec Blanco; fue publicada de forma preliminar en Symonds et al. (2002:151-154) y se encuentra en proceso de publicación final por Cyphers (2015b). Se utilizaron como guía los tipos empleados en el estudio de residuos de cacao realizado en la cerámica del sitio y de Loma del Zapote (Cyphers et al. 2013; Powis et al. 2011a; 2011b), adaptándose para responder las hipótesis planteadas por esta tesis, de forma que los tipos diagnósticos seleccionados fueron los siguientes:

Acamaya Rojo. Pasta fina y polvosa de color beige con poco desgrasante visible; la superficie suele ser pulida y presenta engobe de color rojo no especular, ocasionalmente presenta manchas producto de cocción diferencial no controlada. Las formas más comunes son los cajetes con pared recta inclinada o curva, de boca restringida, hemisféricos o con forma acalabazada, tecomates, vasos cilíndricos, botellones sencillos o con forma de calabaza.

Caamaño Burdo. Pasta burda con abundante desgrasante de partículas grandes de color café-gris-negro y anaranjado oscuro con superficies burdas alisadas con estrías unidireccionales o cruzadas. Las formas son generalmente tecomates, aunque también puede haber cajetes grandes.

Caimán Pulido. Pasta muy fina con poco desgrasante visible, polvosa, de color beige con superficies pulidas sin engobe y color beige, gris o anaranjado fuerte, aunque el color predominante y característico es el crema anaranjado, puede presentar manchas de cocción diferencial no controlada. Las formas más comunes son los cajetes con fondo

plano, pared recta inclinada o curva, de boca restringida, hemisféricos o con forma acalabazada, tecomates, vasos cilíndricos, botellones sencillos o con forma de calabaza.

Chipo Rojo. Pasta de calidad media a burda con grano grueso y desgrasante arenoso de tamaño fino a mediano con un color que va de anaranjado a gris beige-amarillento; la superficie es café amarillenta, pulida y se encuentra cubierta con un engobe rojo especular. La decoración que puede presentar es incisa y punzonada y sus formas más comunes son los cajetes con pared curva, fondos planos, de boca restringida o hemisféricos y tecomates.

Cocodrilo Alisado. Pasta de grano grueso con desgrasante de tamaño mediano, de color café, anaranjado y gris oscuro. Su superficie es alisada sin estrías, de color café grisáceo a anaranjado.

Conchuda Rojo Especular. Pasta de textura fina de grano grueso con desgrasante arenoso fino a mediano, de color anaranjado a gris a beige amarillento; la superficie es de color café, pulida y tiene un engobe rojo especular. Tiene decoración incisa, punzonada y achurada, mientras que las formas más comunes son las ollas, tecomates y cajetes de fondo plano.

Delfín Alisado. Pasta porosa con mucho desgrasante arenoso mediano, de color café. La superficie es alisada, de acabado de mala calidad y sin engobe, de color café grisáceo. La forma más común es el tecomate.

Garza Alisado. Pasta burda muy arenosa con desgrasante de tamaño mediano de color café a gris-negro; las superficies son alisadas sin engobe de color negro a café con tonos rojizos ocasionales, aunque hay algunos ejemplares con engobe blanco; tiene estrías

unidireccionales, en franjas o cruzadas en el cuerpo. Las formas generalmente son tecomates, pero también hay cajetes globulares y con paredes curvas o rectas inclinadas.

Peje Micáceo. Pasta burda de color café grisáceo a anaranjado con desgrasante visible, con una superficie alisada sin engobe. La forma más común es el tecomate.

Pochitoca Pulido. Pasta media a burda, de textura fina, de color anaranjado a café con tonos rojizos, la superficie es pulida de color anaranjado a gris y beige, con algunos ejemplares con engobe blanco. Las formas más representativas son los cajetes y tecomates.

Tejón Blanco. Pasta fina de color gris a beige con una superficie pulida con engobe blanco y ocasionalmente con manchas de cocción diferencial y algunos tiestos tienen engobe rojo sobre el engobe blanco; sus formas son los cajetes de fondo plano con pared recta e inclinada, con pared curva, hemisféricos, globulares, de borde evertido y vasos cilíndricos.

Tiburón Blanco. La pasta es fina, porosa, arenosa de color anaranjado intenso y su superficie tiene engobe blanco pulido, mientras que las paredes suelen ser muy delgadas. Las formas presentes son los cajetes hemisféricos, con paredes curvas o rectas inclinadas, formas globulares o vasos cilíndricos.

Vajilla Tigrillo. Está compuesta por varios tipos definidos por su superficie. La pasta es fina, arenosa, con una coloración de gris a negro que varía de acuerdo al tipo de cocción. Su superficie, pulida, puede ser gris oscura, gris clara o negra, y cuando se presenta cocción diferencial, la superficie con oxidación puede ser de color blanco a crema y gris. El *Tigrillo Monocromo* es completamente gris o negro en sus superficies; el *Tigrillo Negro con Borde Blanco* es el que mediante cocción diferencial tiene el borde de un color

más claro; *Tigrillo Blanco y Negro*, de cocción diferencial no controlada, presenta manchas. En ocasiones hay engobes rojos o blancos. Las decoraciones presentes incluyen la incisión ancha estilo Calzadas y la incisión fina estilo Limón. Sus formas más comunes son los cajetes de fondo plano con pared recta e inclinada, con pared curva, hemisféricos, globulares, de borde evertido, de silueta compuesta, vasos cilíndricos y ollas.

Xochiltepec Blanco. Su pasta de caolín es muy fina, de color blanco grisáceo, sin desgrasantes, con superficies pulidas de color blanco, gris y crema. Las formas normalmente son tecomates pequeños de paredes delgadas, tecomates con collar y cajetes; la decoración consiste en modelado de calabaza en los tecomates con collar.

Los 16 tipos cerámicos anteriormente descritos fueron muestreados y son considerados como diagnósticos de las distintas fases del sitio. La Vajilla Tigrillo es la más representada conformando el 26.67% de la muestra, seguida por el Caimán Pulido con el 23.33%. En la Tabla 9 se muestra la distribución de tipos por fase cronológica.

Tabla 9. Distribución de tipos cerámicos muestreados por fase cronológica.

Tipo/Fase	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Acamaya Rojo	4	3	2			9
Caamaño Burdo					1	1
Caimán Pulido	6	7	1			14
Chipo Rojo			1	1	1	3
Cocodrilo Alisado		1				1
Conchuda Rojo Especular	1		1		1	3
Delfín Alisado	1					1
Garza Alisado		1	2	1	1	5
Peje Micáceo				1		1
Pochitoca Pulido				1	1	2
Tejón Blanco				1	1	2
Tiburón Blanco					1	1
Tigrillo Blanco y Negro		1	4	1	4	10
Tigrillo Monocromo				5		5
Tigrillo Negro con Borde Blanco				1		1
Xochiltepec Blanco					1	1
Total=	12	13	11	12	12	60

La selección de formas se hizo de manera que se pudieran cumplir con precisión los objetivos de esta investigación, eligiendo formas relacionadas con la preparación, almacenamiento, cocción y consumo de alimentos, tales como diversos tipos de cajetes, tecomates, ollas, vasos y botellones. En la Tabla 10 se presenta la distribución de formas en la muestra por fase cronológica. El 58.31% (n=33) de la muestra está compuesta por 15 formas distintas de cajetes, siendo la forma más frecuente, mientras que la segunda forma más representada es el tecomate, representando el 13.33% (n=8).

Tabla 10. Distribución de formas cerámicas muestreadas por fase cronológica.

Forma/Fase	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Botellón	2					2
Cajete con borde restringido		2				2
Cajete de pared curva	1	1			2	4
Cajete de pared curva inclinada con fondo plano		1		1		2
Cajete de pared curva muy inclinada con fondo plano		2				2
Cajete de pared curva y fondo plano				1		1
Cajete de pared recta con borde abultado			1			1
Cajete de pared recta inclinada	2		1	2		5
Cajete de pared recta inclinada con borde abultado y fondo plano			1		1	2
Cajete de pared recta inclinada con fondo plano	1				1	2
Cajete de pared recta muy inclinada			1	1		2
Cajete de pared recta muy inclinada y borde abultado					1	1
Cajete hemisférico		1	2			3
Cajete hemisférico con borde abultado y fondo plano				2		2
Cajete hemisférico con fondo plano	1		1			2
Cajete subhemisférico		1			1	2
Cuerpo de forma abierta	2					2
Cuerpo de forma cerrada			1	1	1	3
Fondo plano	1	2		1		4
Hombro de silueta compuesta			1			1
Olla					1	1
Tecomate	1	1	2	2	2	8
Tecomate con collar					1	1

Vaso cilíndrico	1	1		1	1	4
Vaso cilíndrico con fondo plano		1				1
Total=	12	13	11	12	12	60

En la muestra de la fase Ojochi (n=12) se incluyeron cuatro tipos y nueve formas diferentes (Figura 15), únicamente un ejemplar posee decoración de modelado tipo calabaza. La muestra de la fase Bajío (n=13) estuvo compuesta (Figura 16) por diez formas diferentes y 5 tipos, hay dos fragmentos con decoración: uno con una línea incisa en el borde y líneas perpendiculares y uno con una línea incisa junto al borde.

Para los materiales de la fase Chicharras fueron seleccionados seis tipos y nueve formas cerámicas distintas (Figura 17) y se registraron seis tiestos con decoración: con incisión tipo mecedora, con incisión zonificada de líneas diagonales, con una línea incisa en el borde y líneas perpendiculares, con línea incisa junto al borde y dos con decoración de la serie Limón.

En la muestra de la fase San Lorenzo A (n=12) se escogieron nueve formas diferentes (Figura 18) y 8 tipos, sólo un ejemplar tuvo decoración: el motivo de X hecho con incisión ancha. Los materiales que componen la muestra de San Lorenzo B (n=12) son de nueve tipos y diez formas diferentes (Figura 19), y únicamente dos fragmentos poseen decoración: uno con decoración de la serie Limón con pigmento rojo y el otro con tres o más líneas incisas.

Las muestras provienen de un total de cinco diferentes frentes de excavación: A4-Ilmenitas: JZN (n=2), C5-6 (n=26), Grupo D: B3-11 (n=1), Grupo D: SL-30 (n=2) y SL- 53 (n=29), los primeros dos localizados en las terrazas del sitio y los restantes en la cima del sitio y pueden ser apreciados en la Figura 2; los contextos de las muestras son de tipo doméstico, ritual y especial.

El 11.67% de la muestra (n=7) es de pasta burda, el 76.67% (n=46) es de pasta fina y el 11.67% (n=7) es de calidad media a burda. La preservación de la cerámica es muy variable dentro del sitio y se evaluó de acuerdo a la erosión de las superficies en tres categorías: mala 15% (n=9), media 46.67% (n=28) y buena 38.33% (n=23). La mayor parte de los tipos representados en la muestra (n=9) es de pastas finas, cuatro son de calidad media a burda y una minoría (n=3) es de pastas burdas. En la Tabla 11 se muestra la distribución de la calidad de la pasta en relación con su preservación, esto debido a que los resultados de esta tesis pueden ser afectados por dicha correspondencia, existiendo la posibilidad de que haya tipos cerámicos donde haya una probabilidad mayor de conservación de los residuos orgánicos, así como una relación con su estado de preservación.

Tabla 11. Distribución de la calidad y preservación de las pastas de la cerámica muestreada por fase cronológica.

Calidad de la pasta	Preservación	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Burda	Mala		1				1
	Media			1	2	1	4
	Buena			1		1	2
Fina	Mala	6	1				7
	Media	4	9	3	2	2	20
	Buena	1	1	5	6	6	19
Media a Burda	Mala		1				1
	Media	1			2	1	4
	Buena			1		1	2
Total=		12	13	11	12	12	60

Los datos pertinentes al tipo, forma, frente de excavación, unidad, nivel, sector del sitio, contexto, preservación, radio, decoración y fase de cada muestra pueden ser consultados en el Apéndice que se presenta al final de esta tesis.

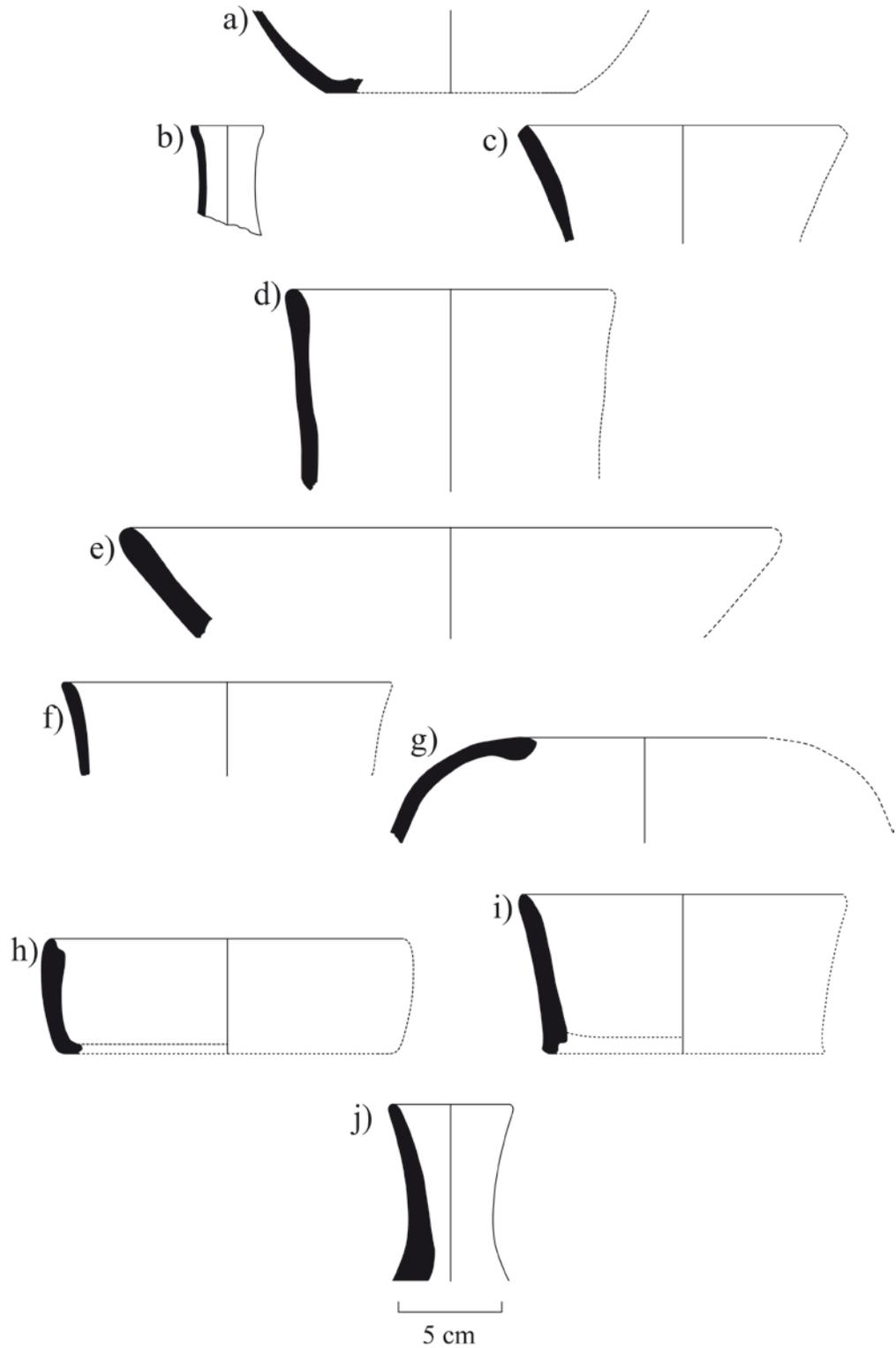


Figura 15. Cerámica de la fase Ojochi: a) ML-1, b) ML-2, c) ML-3, d) ML-4, e) ML-5, f) ML-6, g) ML-9, h) ML-10, i) ML-55, j) ML-60.

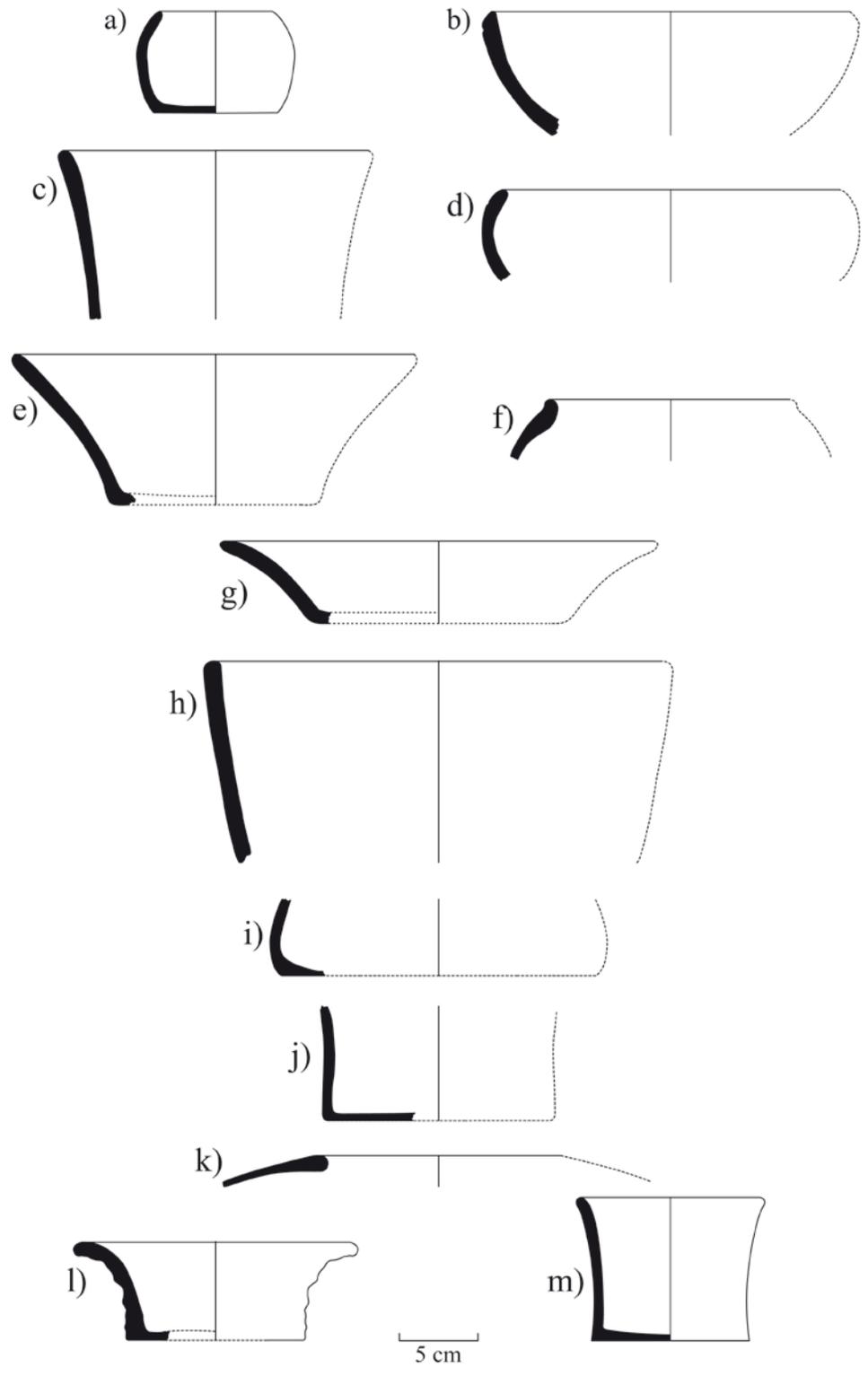


Figura 16. Cerámica de la fase Bajío: a) ML-11, b) ML-12, c) ML-13, d) ML-14, e) ML-15, f) ML-16, g) ML-17, h) ML-18, i) ML-19, j) ML-20, k) ML-21, l) ML-22, m) ML-23.

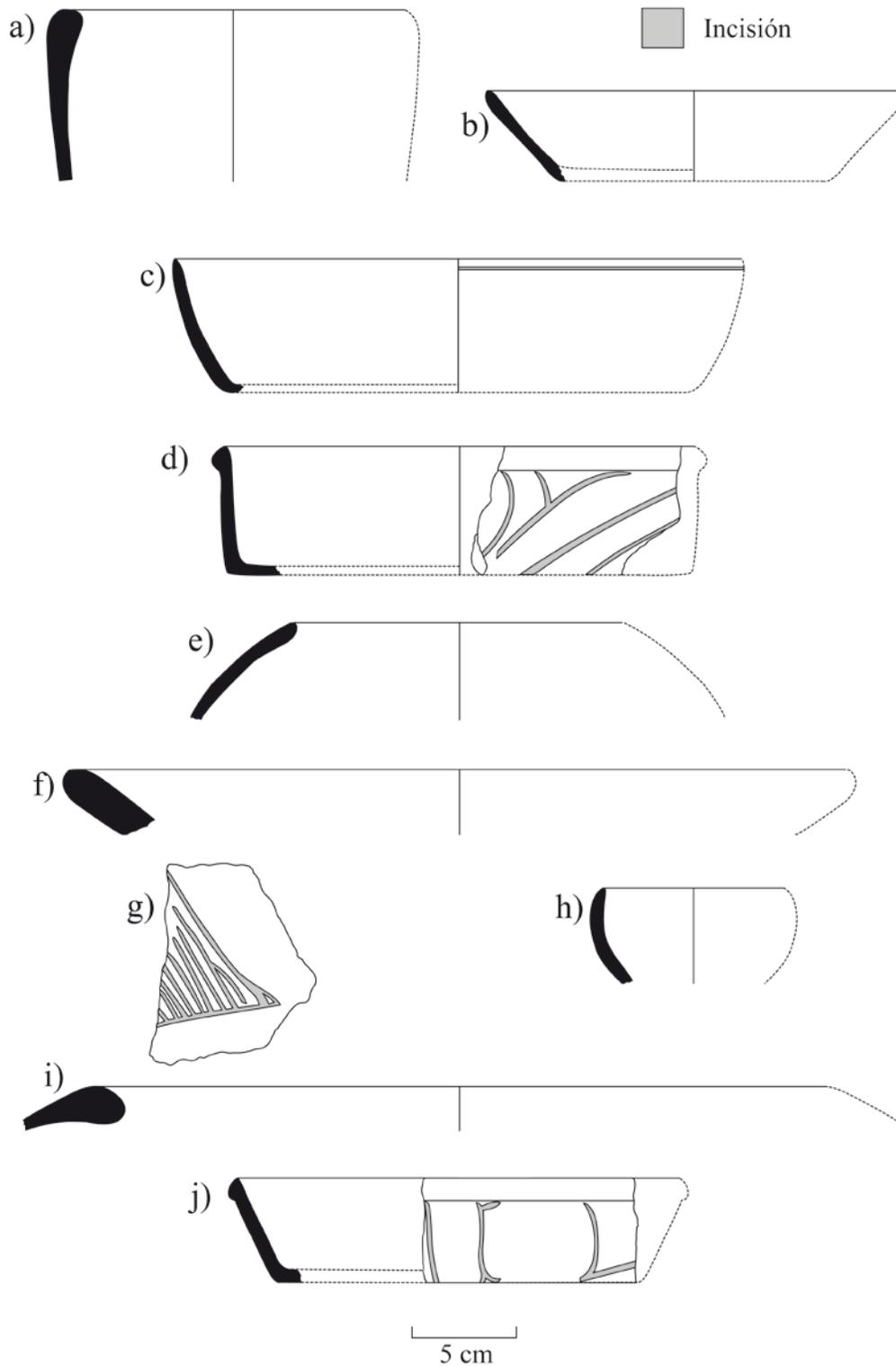


Figura 17. Cerámica de la fase Chicharras: a) ML-24, b) ML-25, c) ML-26, d) ML-27, e) ML-28, f) ML-29, g) ML-30, h) ML-31, i) ML-56, J) ML-58.

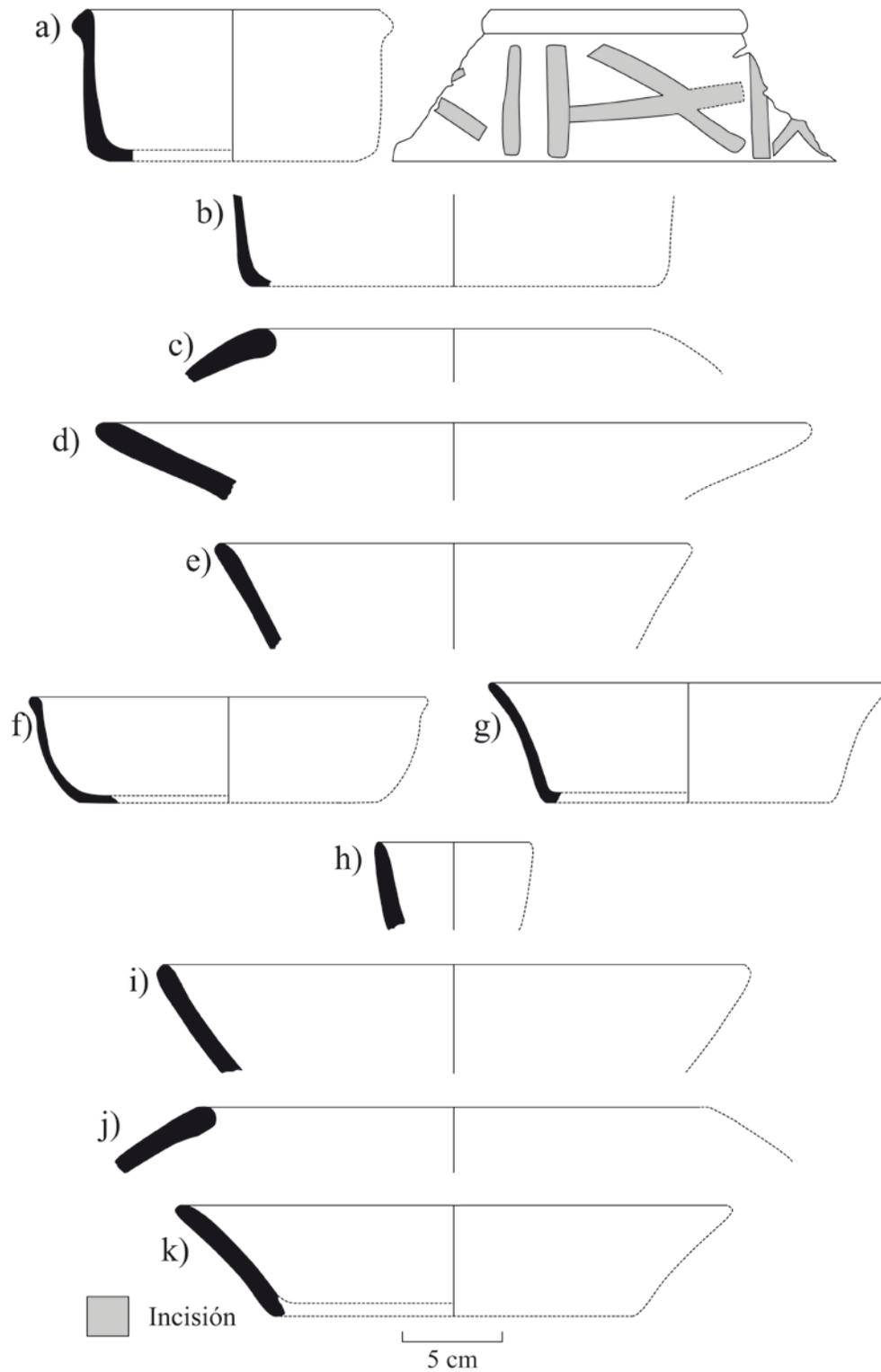


Figura 18. Cerámica de la fase San Lorenzo A: a) ML-32, b) ML-33, c) ML-34, d) ML-35, e) ML-36, f) ML-37, g) ML-38, h) ML-39, i) ML-40, j) ML-41, k) ML-42.

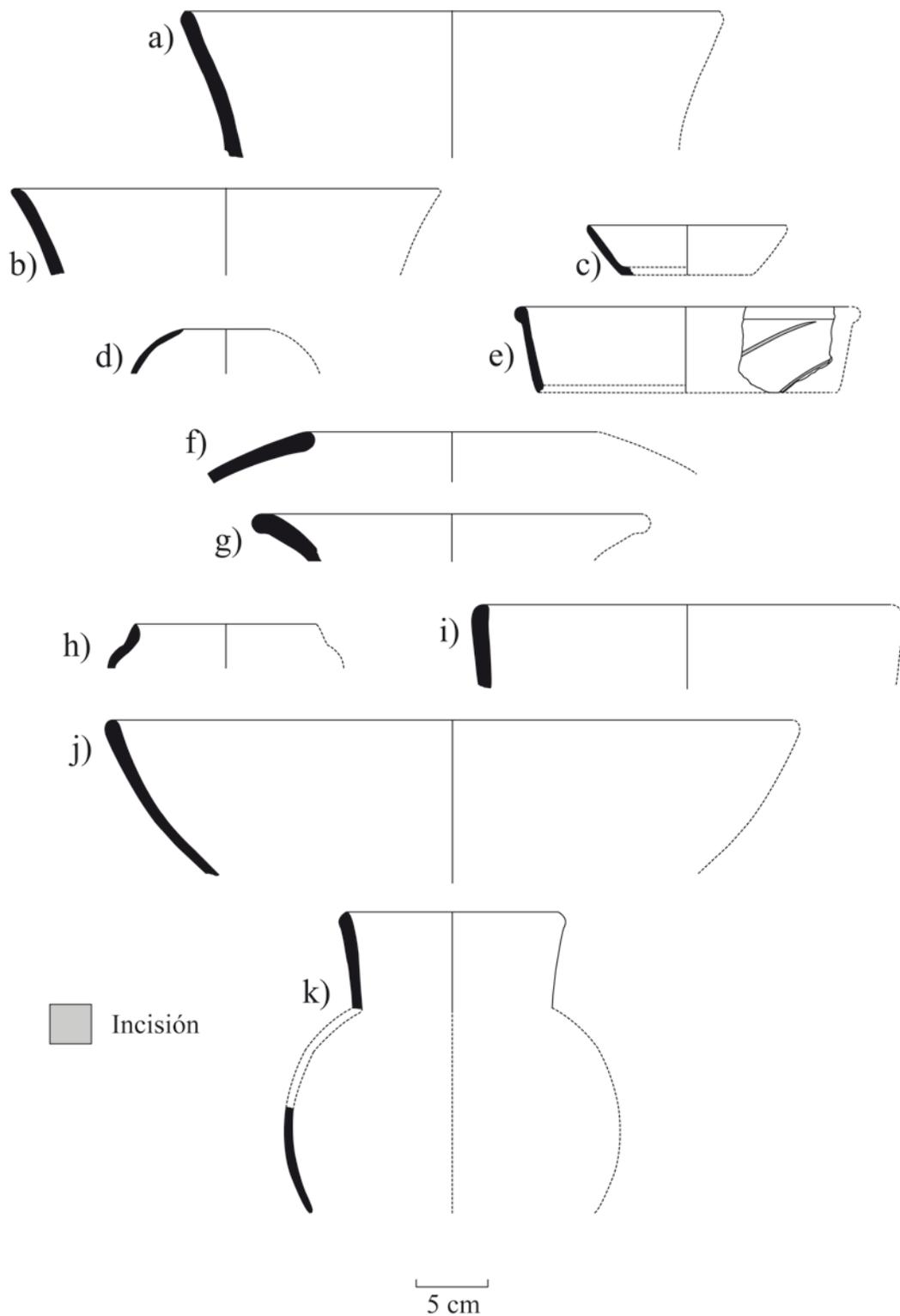


Figura 19. Cerámica de la fase San Lorenzo B: a) ML-44, b) ML-45, c) ML-46, d) ML-47, e) ML-48, f) ML-49, g) ML-50, h) ML-51, i) ML-52, j) ML-54, k) ML-57.

CAPÍTULO V

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

A continuación se describirán los distintos métodos utilizados en esta investigación. Se explicará la forma mediante la que se obtuvieron muestras viables de la cerámica y cómo se llevó a cabo la extracción de los ácidos grasos y biomarcadores, así como los métodos correspondientes a la separación de las moléculas de los compuestos químicos albergados en las muestras y su identificación. Finalmente, se reportan a detalle los resultados de los estudios químicos realizados.

Raspado de la cerámica

Una vez hecha la selección de los fragmentos que compusieron la muestra, habiéndosele asignado un número de identificación a cada una (ejemplo: ML-1) y terminado su registro sistemático, se procedió a realizar el raspado de la superficie interna de cada tiesto. A continuación se describirán los diferentes materiales que fueron empleados así como el método utilizado para hacer el raspado y la recolección de la muestra, el cual fue aplicado de manera rigurosa. Es de importancia mencionar que durante todos estos pasos se utilizaron guantes para manipular los materiales y evitar contaminarlos.

Primeramente fue adquirido papel de lija de tipo fino de los números 180 y 150 y se lavó utilizando agua bidestilada y acetona para eliminar contaminaciones previas y dejarla en un estado estéril y libre de grasas para que no interfiriera de ninguna manera en los resultados de los análisis, posteriormente se secaron en un horno de laboratorio por 24 horas para asegurar que no hubiera ningún residuo. Para depositar las muestras, se

compraron 100 frascos de vidrio de 40 ml y se lavaron y secaron de la misma forma descrita anteriormente, con la finalidad de garantizar su estado estéril.

Después se procedió a realizar el raspado del interior de los fragmentos de cerámica. Cada muestra fue colocada sobre una hoja nueva de papel blanco multiusos y se cortó la lija en pequeños pedazos de aproximadamente 5x5 cm para utilizar lijas nuevas para cada muestra.

Se inició con un primer raspado ligero con la finalidad de eliminar posibles contaminantes modernos, frotando suavemente la lija sobre la superficie interna de la muestra y desechando el polvo resultante, así como la lija y el papel blanco utilizados en este primer paso. Posteriormente se colocó la muestra sobre una nueva hoja y se realizó el raspado definitivo usando lijas nuevas. El polvo resultante del raspado, el cual es de consistencia muy fina, fue pesado en una báscula electrónica calibrada, obteniendo muestras de entre 2 y 3 gr y por último, se depositó dentro de los frascos, que fueron sellados inmediatamente. A cada uno de los frascos se le hizo una etiqueta con la información correspondiente para su correcta identificación.

Durante todo el proceso de raspado, los guantes usados fueron lavados con agua bidestilada después de la toma de cada muestra y cambiados por un nuevo par después de la toma de cada 3 muestras.

Métodos empleados en laboratorio

Las 60 muestras fueron divididas en dos grupos y procesadas utilizando dos métodos diferentes en dos instituciones distintas. El autor procesó ocho muestras en el Laboratorio de Química Ambiental de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma

de México (UNAM) bajo la supervisión y ayuda de las siguientes personas: Mtro. Rolando Salvador García Gómez, Lic. Noemí Gabriela Casio Arriola, Lic. Ana María Luna Estrada y las alumnas Cristina Máximo Jiménez y Selene Jiménez Diego. Las 52 restantes fueron analizadas por el Dr. Nilesh W. Gaikwad del Departamento de Nutrición de la Universidad de California, Davis. A continuación se describen los diferentes métodos utilizados para la extracción de lípidos y el método utilizado para la GC/MS en la UNAM y para la UPLC/MS en el Departamento de Nutrición.

Método aplicado en la UNAM

Un total de ocho muestras fueron procesadas en los laboratorios antes mencionados, siendo estas las siguientes: 3, 4, 5 y 9 de la fase Ojochi y 12, 14, 18 y 21 de la fase Bajío. Los pasos descritos a continuación fueron aplicados a cada una de las ocho muestras. Con este método se recuperaron ésteres metílicos de ácidos grasos, ya que son volátiles y por lo tanto más aptos y estables para los análisis de GC/MS (Malainey 2011:206).

Extracción Soxhlet. El método Soxhlet sirve para extraer los lípidos de una muestra sólida, en éste caso, del polvo obtenido de la cerámica. El equipo instrumental utilizado fue esterilizado y secado para estar a masa constante. Todas las muestras se realizaron por triplicado para obtener resultados más confiables, de forma que se utilizaron seis gramos de cada muestra en vez de los 2-3 gr planeados originalmente para el resto.

Se utilizaron tres matraces bola de fondo plano a masa constante con perlas de ebullición en su interior sobre una estufa durante 120 min a una temperatura de 100°C. Fueron pesados 2 gr de muestra sobre papel filtro, doblándolo de forma tal que la muestra no pudiera regarse y fue colocado en un cartucho de celulosa tapándolo con algodón,

posteriormente el cartucho fue posicionado dentro del extractor Soxhlet. Esto se hizo tres veces por cada muestra, de manera que cada muestra se distribuyó en 3 cartuchos de celulosa. Los matraces fueron acoplados a los extractores, los cuales contenían en su interior la muestra, y estos se conectaron a los refrigerantes.

Se agregó disolvente compuesto por cloroformo: metanol en una proporción de 2:1 y los matraces se calentaron durante tres horas sobre parrillas hasta que ocurrió una ebullición suave. Al terminar la extracción, se retiró el cartucho con la muestra y se siguió con el calentamiento del matraz hasta que se eliminó el disolvente, recuperándolo antes de que descargara de nuevo. Por último, el matraz fue retirado de la parrilla y se evaporó en la campana de extracción.

Saponificación de ácidos grasos. La saponificación se realizó agregando NaOH 0.5 N en Metanol a la grasa obtenida en el matraz y conectándolo a un condensador. Después se calentó la mezcla en una parrilla hasta que la grasa quedó completamente combinada con el NaOH y formaron una fase.

Derivatización de ácidos grasos. A lo anterior se le añadió HCl acuoso al 5% en metanol, manteniéndolo en ebullición por aproximadamente seis minutos. Al pasar este tiempo, se añadieron cinco ml de hexano a través del condensador, manteniéndolo a ebullición por un minuto. Al terminar esto, el condensador fue desconectado y se agregaron 15 ml de solución de NaCl saturada al matraz, agitándolo de forma vigorosa mientras la solución estaba tibia. Fue agregada solución de NaCl saturada para que la solución hecha con hexano flotara dentro del cuello del matraz.

Extracción de ésteres metílicos. La mezcla resultante de los pasos anteriores fue transferida a un embudo de separación de 250 ml, en el cual fueron realizadas dos

extracciones líquido-líquido con porciones de 50 ml de éter de petróleo cada una. Los extractos resultantes se lavaron con porciones de 20 ml de agua destilada hasta que se encontraron libres de ácido.

Aislamiento de ésteres metílicos. La fase orgánica fue secada con sulfato de sodio y se recuperó el disolvente con un equipo de rotoevaporación. Los ésteres metílicos fueron disueltos de nuevo en tres ml de hexano cromatográfico y se colocaron en viales de vidrio oscuros.

Determinación de ésteres metílicos a través de GC/MS. Este último paso fue llevado a cabo por personal de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación de la Facultad de Química de la UNAM. Para poder llevar a cabo la correcta identificación de los ácidos grasos y los ésteres metílicos que se obtuvieron de los mismos, fue utilizado un cromatógrafo de gases modelo 6890N fabricado por Agilent, con una columna capilar de fase DB-5MS (5% fenil-metilsilicón) con una longitud de 10 m y un diámetro interno de 0.18 mm y con espesor de película de 0.18 μ , el cual estaba acoplado a un espectrómetro de masas modelo Pegasus 4D marca LECO, el cual tiene un modo de ionización de impacto electrónico.

Los ésteres metílicos fueron detectados por una inyección de tipo *Split-splitless*. Fueron realizadas para cada muestra, como se mencionó antes, por triplicado. Las condiciones al hacer los análisis fueron las siguientes: 300°C de temperatura de inyector, temperatura de horno de 100°C por 1.7 min y hasta 300°C (20°C/min) por diez minutos. Se utilizó helio cromatográfico como gas de arrastre y la temperatura de la fuente de ionización fue de 200°C.

Método aplicado en la Universidad de California, Davis

Un total de 52 muestras (ML) fueron analizadas mediante un método distinto del anteriormente descrito. Estas muestras fueron: 1, 2, 6, 7, 8, 10, 55 y 60 de la fase Ojochi; 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 22 y 23 de la fase Bajío; 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 56, 58 y 59 de la fase Chicharras; 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 y 43 de la fase San Lorenzo A y 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 57 de la fase San Lorenzo B.

A continuación se hará una descripción de la extracción e identificación de los ácidos grasos y biomarcadores, utilizándose la *Ultra Performance Liquid Chromatography/ Mass Spectrometry*, UPLC/MS-MS por sus siglas en inglés.

En estas muestras se buscaron específicamente los siguientes biomarcadores y ácidos grasos: ácido docosano-dioico, un marcador del polímero suberina que suele encontrarse en tubérculos (Reber y Evershed 2006:113); ácido oleico, que indica la posible presencia de grasas de pescado (Hill y Evans 1988 citado en Malainey 2011:207); ácido palmítico y esteárico, cuyas proporciones indican el probable origen vegetal o animal de las grasas (Reber y Evershed 2004:400, 2006:113); dihidroapsaicina y capsaicina, ambos biomarcadores del chile (Powis et al. 2013: Figura 4, Tabla 2); teobromina, que es biomarcador del cacao (Powis et al. 2011a:8595); y ácido ursólico, el cual distingue a *Ilex* sp., una planta con teobromina, del cacao (Crown et al. 2012:13945).

Las muestras ML-55 y ML-60 fueron seleccionadas debido a las buenas condiciones de conservación que presentaban, coincidiendo en que previamente habían sido muestreadas por Powis para detectar residuos de cacao (muestras 20 y 13).

Extracción de las muestras. Se tomaron de 90 a 200 mg de cada una de las 52 muestras con espátulas de metal esterilizadas para evitar cualquier contaminación, los cuales

fueron agitados con una mezcla de 1 ml metanol (MeOH) y cloroformo (CHCl₃) en proporción 1:1 durante 3 minutos y después fueron centrifugados. El sedimento producto de la centrifugación de cada muestra fue retirado y el resto se concentró al vacío, añadiéndosele 0.1 ml de metanol (MeOH) y agua (H₂O) en proporción 1:1, siendo agitado y filtrado con filtros especiales de membrana 5 kD. El líquido ya filtrado se colocó en recipientes para el análisis de UPLC/MS-MS.

Para el registro de los espectros de masas MS y MS-MS fue empleado un espectrómetro de masas Xevo-TQ triple-cuádruple fabricado por Waters utilizando Ionización Electro Spray (ESI) en modalidad de ión positivo (PI) con un voltaje capilar de 3.0 kV, un cono extractor de 3 V de voltaje y un detector de voltaje de 500 V. El flujo del gas de desolvatación se mantuvo a 600 L/h y el flujo del gas del cono se ajustó a 50 L/h. La energía de colisión varió de 6 a 13 para optimizar 4 iones hijas diferentes.

El rango de adquisición fue de 20-350 D. Los estándares puros de capsaicina, dihidrocapsaicina, ácido docosano-dioico, ácido oleico, ácido palmítico, ácido esteárico, teobromina y ácido ursólico fueron introducidos a la fuente con un ritmo de flujo de 10 ml/min utilizando metanol (MeOH) y agua (H₂O) en proporción 1:1 y 0.1% de una mezcla de ácido fórmico como solución portadora para desarrollar el método de monitoreo de reacción múltiple (MRM) para la correcta operación de la UPLC/MS-MS.

UPLC/MS-MS. El análisis de las muestras se hizo a través de un sistema Waters Acquity UPLC conectado con el espectrómetro de masas Xevo-TQ triple-cuádruple. Se usó una columna Acquity UPLC HSS T3 1.7 mm (16150 mm) para las separaciones analíticas en el sistema de UPLC a un ritmo de flujo de 0.15 ml/min.

El gradiente fue iniciado con 100% A (0.1% ácido fórmico en H₂O) y 0% B (0.1% ácido fórmico en CH₃CN), cambiando a A al 50% a los 3 minutos, seguido por un gradiente linear de 4 minutos de 10% A, con un tiempo de separación total de 7 minutos. Se introdujeron al espectrómetro de masas las eluciones resultantes de la columna de UPLC y los resultados fueron analizados mediante el software MassLynx 4.2. Los estándares puros fueron ocupados para mejorar las condiciones del UPLC antes del estudio.

Resultados

Los resultados obtenidos mediante las dos metodologías mencionadas anteriormente variaron considerablemente, lo cual podría derivarse tanto de la eficiencia de la metodología como de la conservación de las muestras utilizadas.

Muestras procesadas en la UNAM

Ninguna de las 8 muestras tuvo resultados significativos; a pesar de que las muestras tenían compuestos orgánicos, estos no eran característicos de ningún alimento.

Muestras procesadas en la Universidad de California, Davis

De las 52 muestras que fueron enviadas con el Dr. Gaikwad, un total de 16 arrojaron resultados positivos y conclusivos para la presencia de dos biomarcadores del chile, capsaicina y dihidrocapsaicina, mientras que dos muestras presentan la posible presencia de pescado a través del ácido oleico; todas las muestras contenían restos de ácido palmítico y esteárico, sin embargo, las cantidades en las que aparece no son significativas

(Nilesh Gaikwad, comunicación personal 2015). No fue posible la recuperación de ácido docosano-dioico, ácido ursólico ni de teobromina en ninguna de las muestras. En la Tabla 12 se presentan los resultados correspondientes a cada muestra.

Capsaicina y Dihidrocapsaicina. Como se mencionó antes, 16 de las 52 muestras dieron resultados positivos para estos dos marcadores. El estándar de la capsaicina muestra la presencia de un pico a los 9.69 minutos de tiempo de retención, mientras que el de la dihidrocapsaicina lo tiene a los 9.96 minutos, los cuales se muestran en las Figuras 20 y 21. Las muestras con resultados positivos tienen la presencia del pico en un tiempo de 9.67-9.72 minutos para la capsaicina y un tiempo de 9.94-9.98 minutos para la dihidrocapsaicina, ambos encajando muy bien con el tiempo de retención de los estándares.

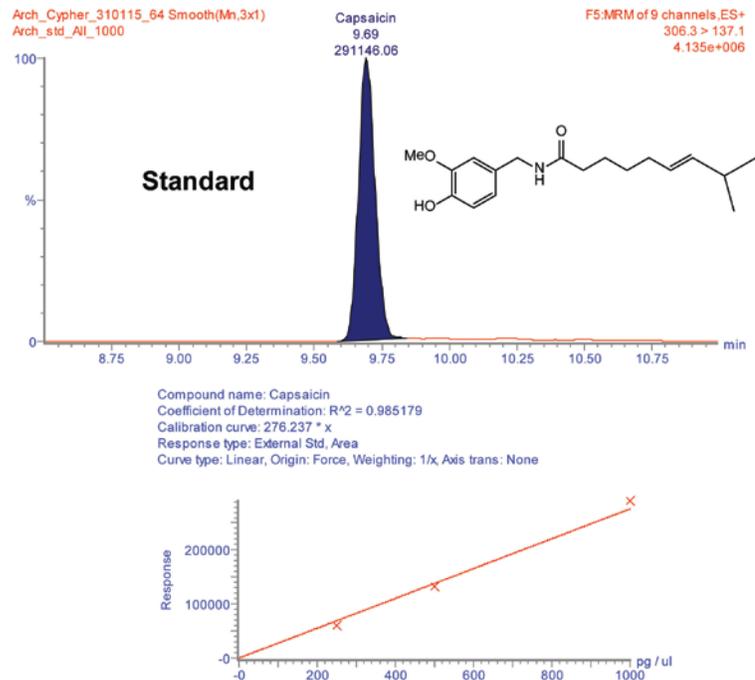


Figura 20. Cromatograma ilustrando capsaicina estándar.

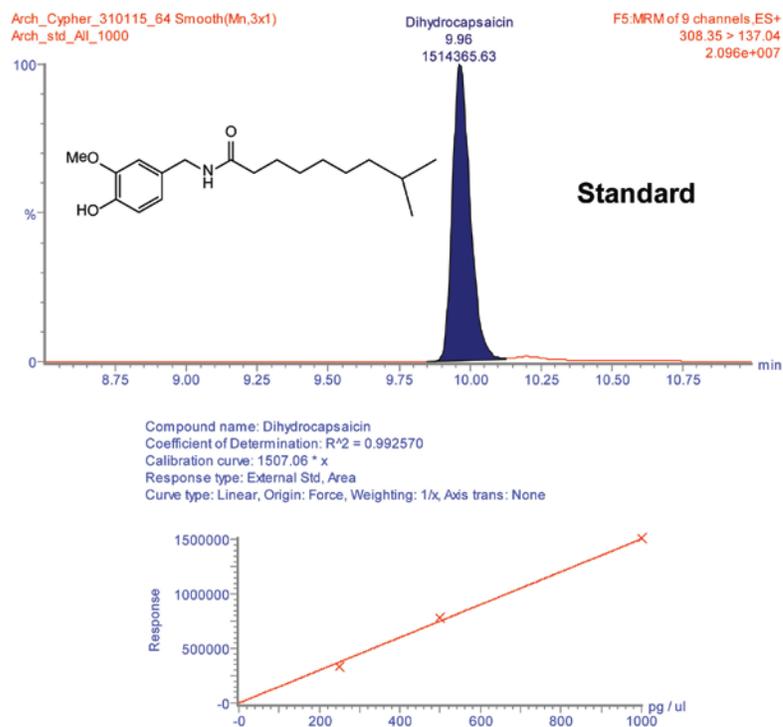


Figura 21. Cromatograma ilustrando dihidrocapsaicina estándar.

La única muestra que tenía solamente residuos de capsaicina fue la ML-51; las siguientes cinco muestras contenían únicamente dihidrocapsaicina: 7, 16, 26, 29 y 32; por último, las muestras 1, 15, 20, 23, 25, 27, 35, 37, 48 y 58 albergaron ambos biomarcadores. A continuación se presentan los cromatogramas de todas las muestras.

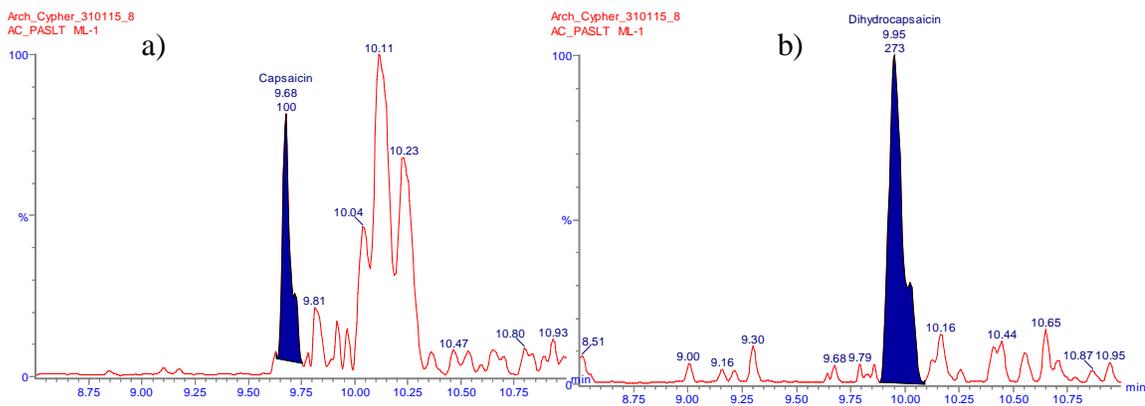


Figura 22. Cromatogramas de la muestra 1 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

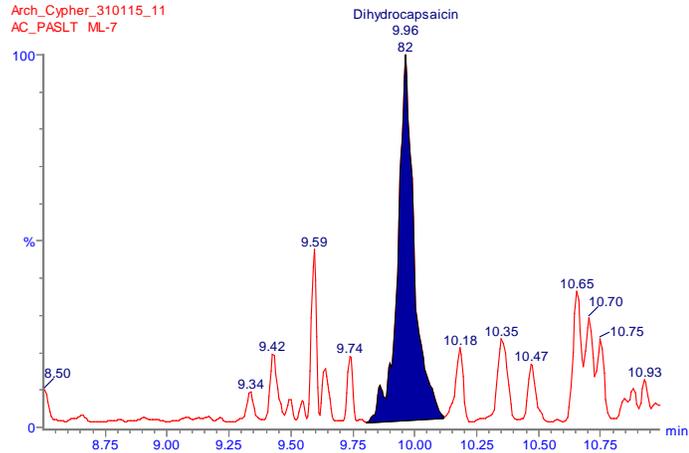


Figura 23. Cromatograma de la muestra 7 con dihidrocapsaicina.

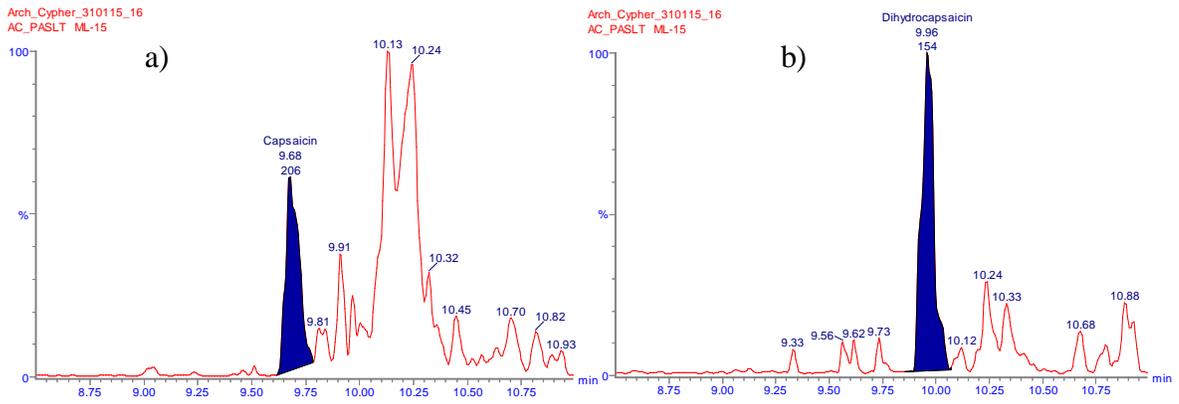


Figura 24. Cromatogramas de la muestra 15 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

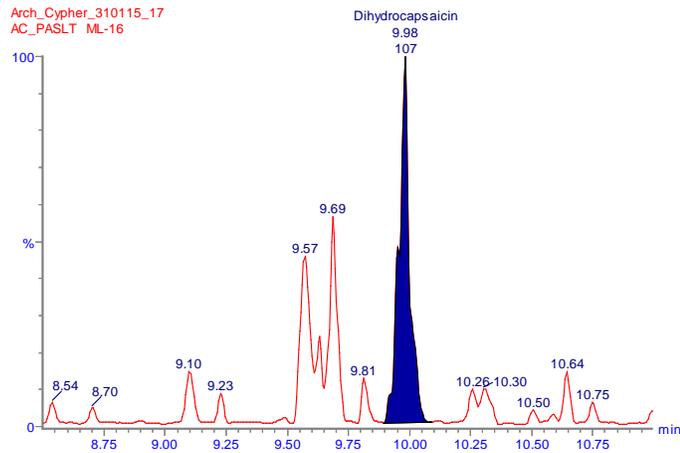


Figura 25. Cromatograma de la muestra 16 con dihidrocapsaicina.

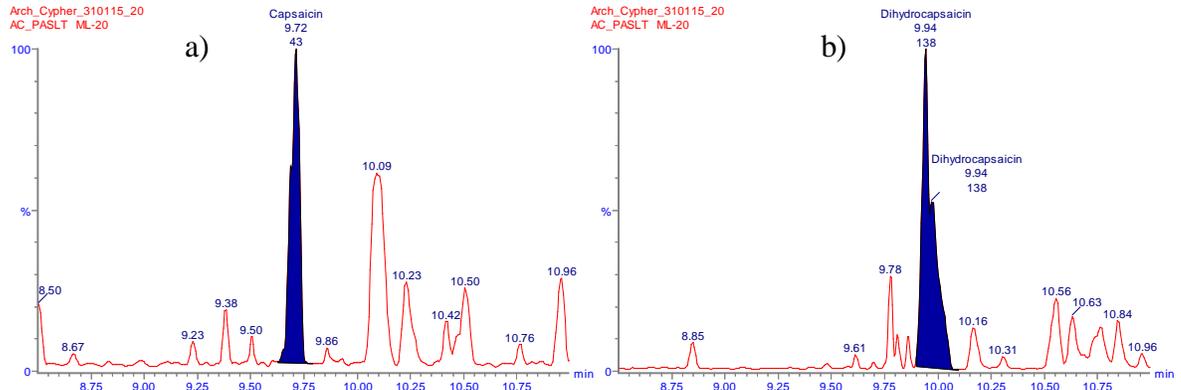


Figura 26. Cromatogramas de la muestra 20 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

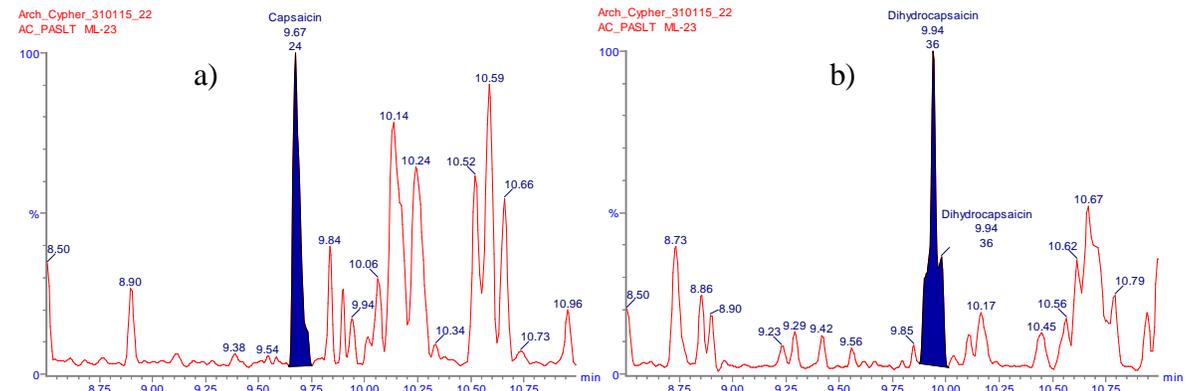


Figura 27. Cromatogramas de la muestra 23 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

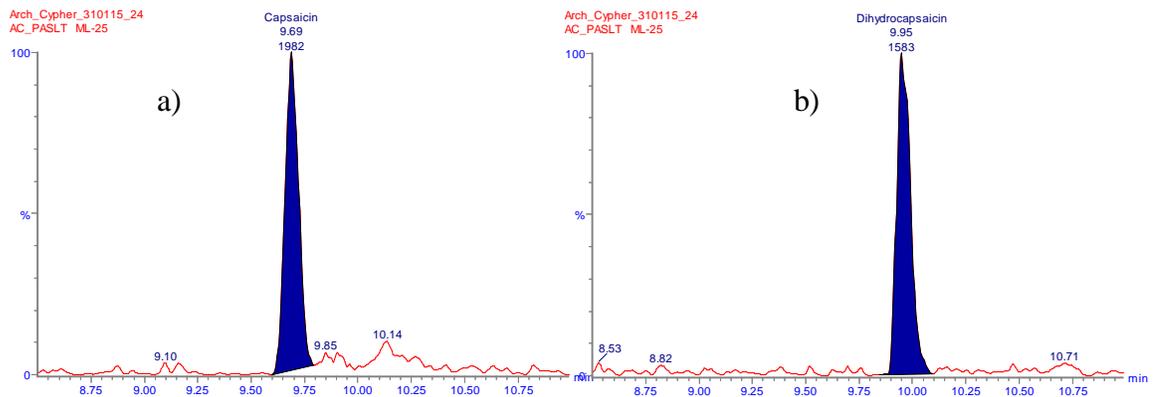


Figura 28. Cromatogramas de la muestra 25 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

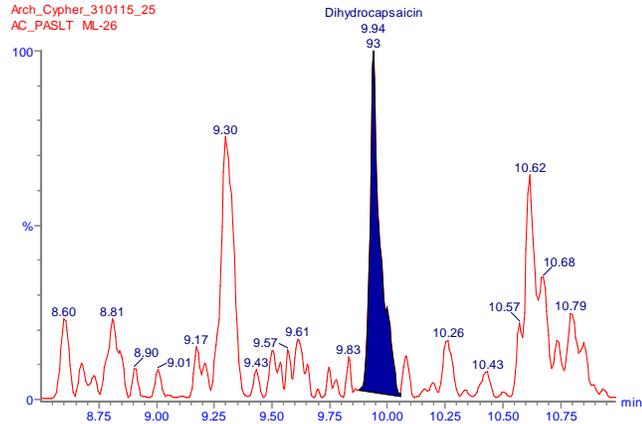


Figura 29. Cromatograma de la muestra 26 con dihidrocapsaicina.

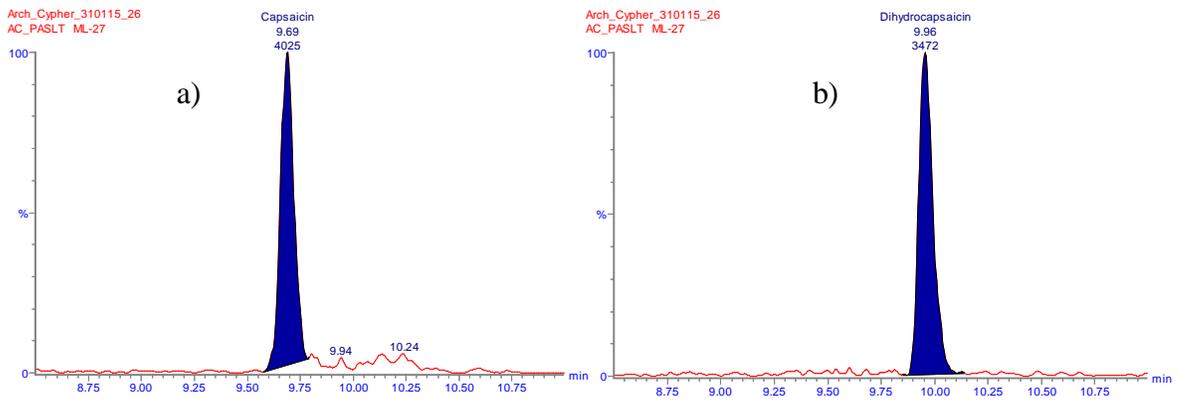


Figura 30. Cromatogramas de la muestra 27 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

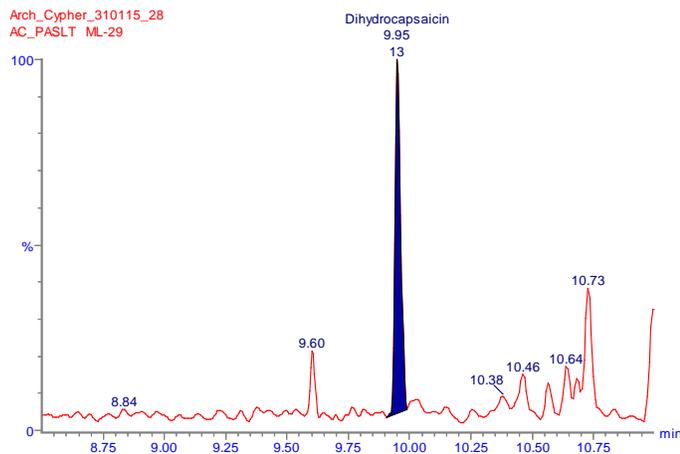


Figura 31. Cromatograma de la muestra 29 con dihidrocapsaicina.

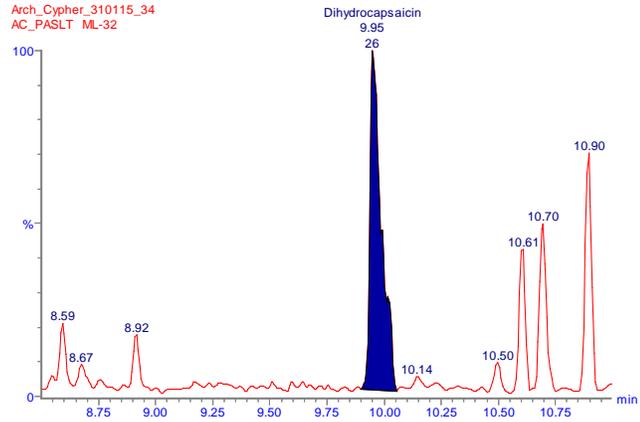


Figura 32. Cromatograma de la muestra 32 con dihidrocapsaicina.

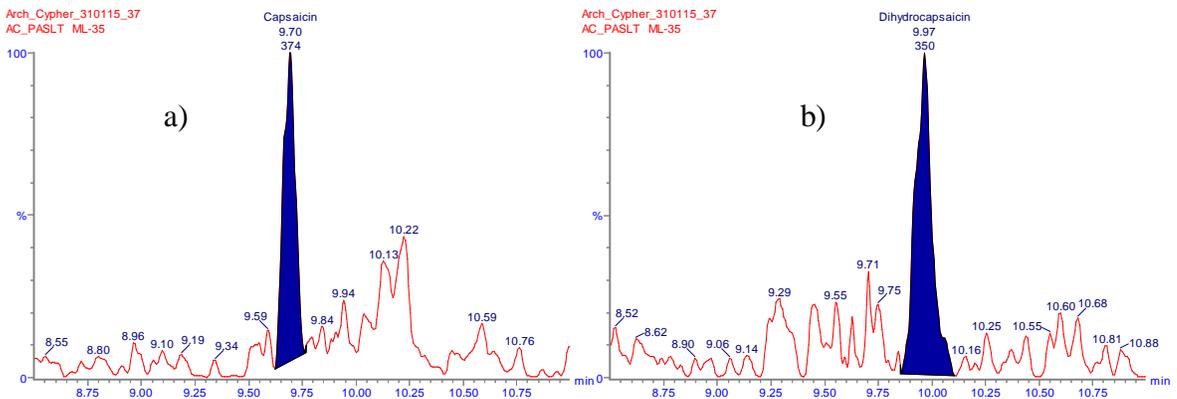


Figura 33. Cromatogramas de la muestra 35 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

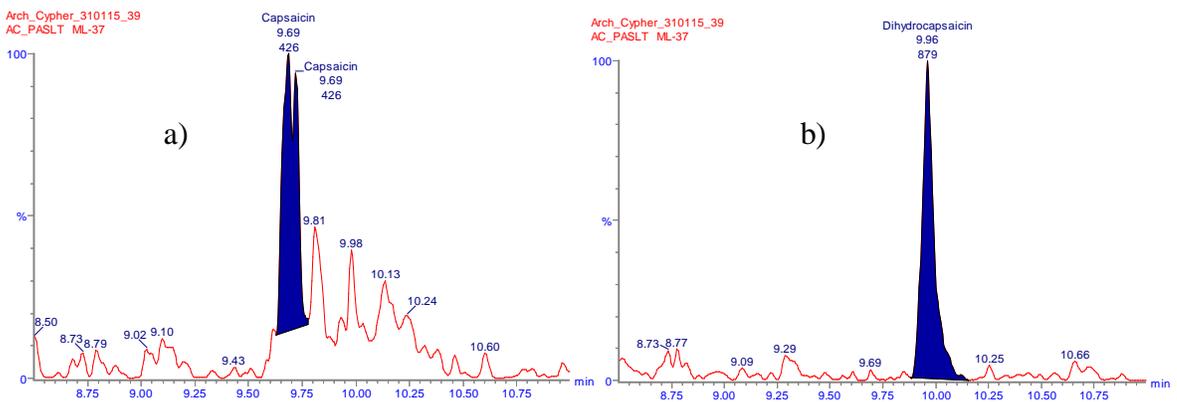


Figura 34. Cromatogramas de la muestra 37 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

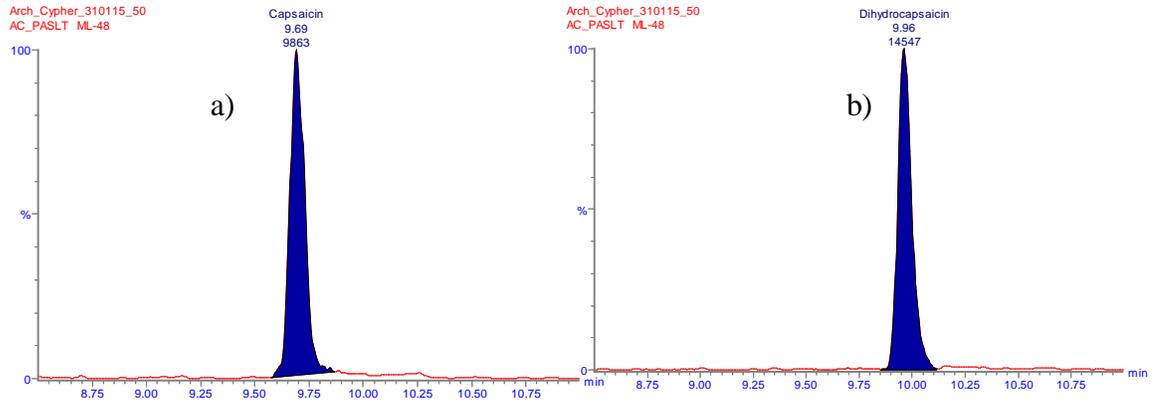


Figura 35. Cromatogramas de la muestra 48 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

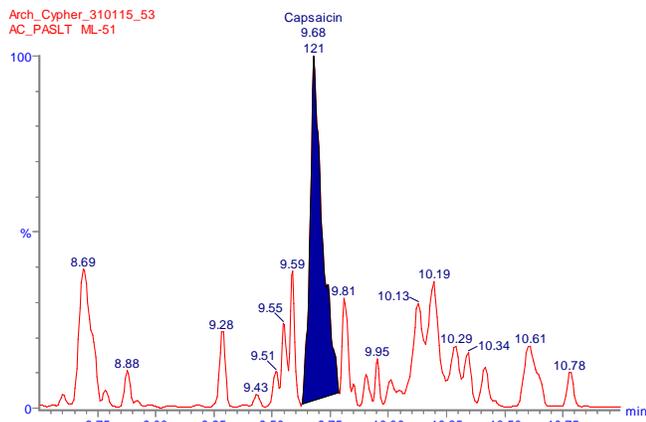


Figura 36. Cromatograma de la muestra 51 con dihidrocapsaicina.

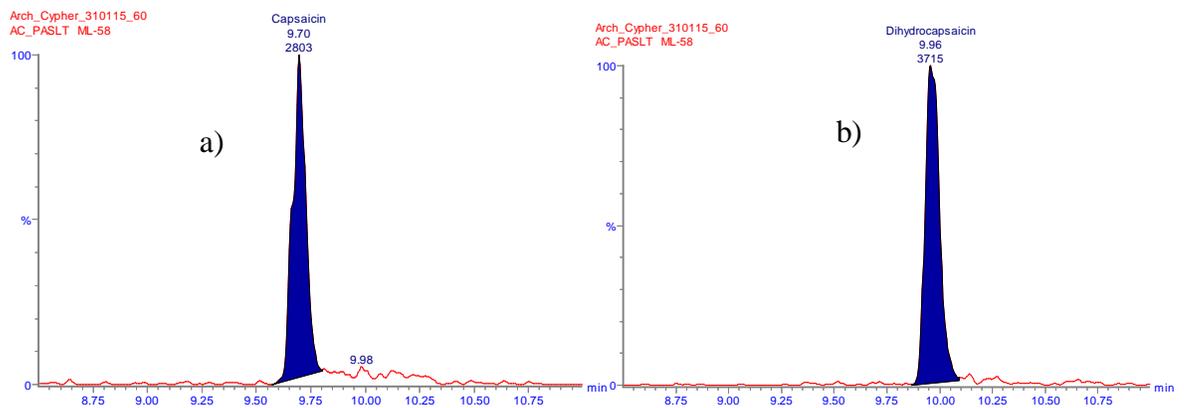


Figura 37. Cromatogramas de la muestra 58 con presencia de: a) capsaicina, b) dihidrocapsaicina.

Ácidos oleico, palmítico y esteárico. Todas las muestras contenían restos de estos ácidos en cantidades similares y no representativas, lo cual fue interpretado por Nilesh Gaikwad (comunicación personal 2015) como producto de posibles contaminaciones, ya que fueron detectadas al introducir dentro del análisis una solución de control; las muestras ML-33 y ML-38 tienen cantidades mucho mayores de ácido oleico, lo que podría indicar la posible presencia de grasas de pescado, aunque esto no es certero. La posibilidad de contaminación en las muestras ha sido considerada por diversos investigadores como un factor no relevante (Heron y Evershed 1993:255-256; Malainey 2011:205-206) y en el caso de las muestras de esta tesis puede ser el resultado de procesos ocurridos después de la deposición de los artefactos y no durante el manejo y raspado de las muestras, ya que fueron tomadas muchas precauciones para evitarlo. Al considerar que se trata de ácidos grasos muy comunes y no de biomarcadores, esto no compromete de forma alguna los demás resultados obtenidos.

Tabla 12. Resultados obtenidos en las muestras enviadas al Departamento de Nutrición de la Universidad de California.

ML	Peso mg	Extra-cto	Ácido docosano -dioico pg/mg	Ácido oleico pg/mg	Ácido palmítico pg/mg	Ácido esteárico pg/mg	Dihidro-capsaicina pg/mg	Capsaicina pg/mg	Teobromina pg/mg	Ácido ursólico pg/mg
1	214	250	0	57931	146382	464711	211	422	0	0
2	191	250	0	55118	185809	444099			0	0
6	188	250	0	54980	180285	403295			0	0
7	178	250	0	73664	174136	397235	76		0	0
8	198	250	0	64912	170064	372396			0	0
10	213	250	0	52662	172155	319237			0	0
11	220	250	0	56561	131025	309616			0	0
12	204	250	0	58099	166572	314321			0	0
15	214	250	0	48204	171693	300539	119	869	0	0
16	185	250	0	60522	157820	314992	96		0	0
17	204	250	0	53525	166001	318539			0	0
19	184	250	0	48054	171933	330594			0	0

20	205	250	0	42983	130311	315523	112	190	0	0
22	202	250	0	55780	166844	288485			0	0
23	201	250	0	52777	155942	312667	30	107	0	0
24	215	250	0	59536	146697	295914			0	0
25	210	250	0	81871	128760	293046	1251	8540	0	0
26	198	250	0	118664	173341	322879	78		0	0
27	218	250	0	78478	150366	279467	2642	16709	0	0
28	192	250	0	58454	157396	337371			0	0
29	214	250	0	50398	145551	275453	11		0	0
30	184	250	0	96223	151083	302920			0	0
31	210	250	0	56581	136851	255954			0	0
32	193	250	0	53492	150462	277741	22		0	0
33	184	250	0	263399	148279	299692			0	0
34	213	250	0	78638	92337	230104			0	0
35	192	250	0	104569	181753	298421	302	1764	0	0
36	211	250	0	72870	130667	245346			0	0
37	209	250	0	69821	107407	228048	697	1844	0	0
38	185	250	0	450730	110480	214878			0	0
39	206	250	0	111808	78848	165485			0	0
40	208	250	0	52119	86316	201708			0	0
41	198	250	0	57830	84083	191884			0	0
42	197	250	0	56622	95939	214415			0	0
43	202	250	0	73349	86384	166520			0	0
44	211	250	0	78680	74033	175741			0	0
45	196	250	0	53421	86704	211872			0	0
46	191	250	0	83594	131283	267377			0	0
47	192	250	0	116555	74395	191219			0	0
48	204	250	0	106369	86551	166776	11828	43754	0	0
49	197	250	0	39160	86444	212522			0	0
50	190	250	0	142350	108380	155029			0	0
51	184	250	0	50647	127338	208586		595	0	0
52	188	250	0	26670	38480	72283			0	0
53	186	250	0	17737	30384	63690			0	0
54	188	250	0	44335	226444	241622			0	0
55	189	250	0	44835	187019	272146			0	0
56	213	250	0	23406	73173	108198			0	0
57	207	250	0	13105	54626	110649			0	0
58	203	250	0	35738	68287	125713	3036	12494	0	0
59	206	250	0	36252	97904	205782			0	0
60	190	250	0	32232	153963	227207			0	0

Como fue antes mencionado, las muestras ML-55 y ML-60 habían sido muestreadas previamente por Powis y colegas (Cyphers y Powis 2013; Powis et al. 2011) con los números de identificación 20 y 13 dentro del estudio de cacao, sin obtener resultados para la presencia de teobromina. Al ser incluidas en este estudio para tratar de obtener otro tipo de huellas, también cumplieron la función de muestras de control, permitiendo comparar y verificar los resultados del método. Como puede observarse en la Tabla 12, se comprobó que las muestras no tenían residuos de cacao ni de otros compuestos químicos; esto es de importancia porque remarca la efectividad de este tipo de estudios.

La cerámica con residuos de chile en San Lorenzo

Las formas cerámicas que presentan las muestras con residuos, así como sus dimensiones, son indicadores de las posibles maneras en las que el chile fue consumido por la población de San Lorenzo, por lo que son las principales bases para las interpretaciones que se darán a continuación. Para apoyar dichas observaciones, serán tomadas en cuenta las investigaciones de Henrickson y McDonald (1983) sobre la relación entre forma cerámica y uso a través de estudios etnográficos, el estudio de Lesure (1998) sobre las funciones de la cerámica del Formativo Temprano de las fases Locona, Ocós y Cherla (1400-1000 a.C.) en Paso de la Amada, Chiapas, y los comentarios sobre la cerámica de la fase San Lorenzo de El Remolino, Veracruz, hechos por Wendt (2005, 2010).

Debido a que el 68.75% de las muestras positivas (n=11) entran dentro de la forma general de cajete, es pertinente mencionar algunas de las funciones que se han

propuesto para este tipo de recipientes. Como aclaración, se utilizará el término de preparación de alimentos como todos los procesos que no implican cocción o el servicio de los mismos.

Henrickson y McDonald (1983:632) mencionan que las formas más comunes de las vasijas de servicio y para el consumo de alimentos son los cajetes abiertos con fondos planos que, dependiendo de sus dimensiones, pueden ser para uso individual o familiar; frecuentemente y debido a su uso cotidiano y gran visibilidad, estas vasijas cuentan con algún tipo de decoración.

En su estudio sobre la cerámica de Paso de la Amada, Lesure (1998:20) menciona algunos otros atributos a considerar sobre la forma, función y diseño en general de una vasija, tales como la estabilidad del artefacto y de su contenido, facilidad de transportación, volumen y tipo de contenido, accesibilidad al interior, manipulación del contenido, tamaño del orificio, forma de la base y el tratamiento de la superficie.

Sobre los cajetes abiertos, señala que su función era la de consumo de alimentos, ya que el diámetro máximo en la boca de la vasija y la poca altura facilitan el acceso al contenido, además de que la decoración puede ser un indicador de una función de exhibición social y que el tamaño del cajete podría estar relacionado a diferentes unidades sociales (Lesure 1998:23-24, 30). La categoría de cajetes de pared vertical que Lesure (1998:24, 30) propone que podría haberse utilizado para contener bebidas, es similar a la que se considera en este estudio como vaso cilíndrico de fondo plano. Por último, en su estudio considera que los cajetes de borde restringido pudieron haber sido utilizados para preparar alimentos o para servirlos (Lesure 1998:24).

Wendt (2005: Tabla 4), en cambio, proporciona una tabla con las funciones de diferentes formas cerámicas generales y específicas, donde los cajetes de pared recta inclinada, de pared curva, hemisféricos y de borde abultado son clasificados como formas de servicio de alimentos, mientras que los cajetes de borde restringido son considerados como formas para almacenar y cocinar con líquidos y los cajetes de borde evertido para la preparación de comida.

Mencionado lo anterior, se procederá con las interpretaciones de los resultados de este estudio.

Fase Ojochi: 1800-1600 cal a.C.

La muestra de esta fase proviene del frente de excavación SL-53 en la cima del sitio; en dicho frente fue localizado un espacio hundido excavado directamente sobre la formación natural de la meseta, por lo que se sugiere que el acceso a este espacio pudo haber sido restringido y relacionado con algún uso de tipo ceremonial (Casellas 2004:436-438; Cyphers et al. 2014:46). Únicamente el 16.67% de la muestra de esta fase (n=2) tenía residuos, representando el 3.3% del total de la muestra y el 12.50% de las muestras con residuos. Desafortunadamente, la cerámica con resultados positivos para esta fase no cuenta con bordes, lo que no permite hacer interpretaciones muy precisas, aunque sí algunas sugerencias sobre el consumo del chile en este contexto específico.

La muestra ML-1 (Figura 38a) es un fondo plano que por su tamaño (d=12 cm) pudo haber sido utilizado para el consumo y/o servicio de alimentos y no para su preparación o cocción. Por lo tanto, el chile debió de haberse servido como parte de los ingredientes. En el caso de la muestra ML-7, al tratarse del cuerpo de una vasija de forma

abierta con restos de engobe rojo en su interior puede ser eliminada la posibilidad de que se trate de un tecomate e interpretarse como una forma para el consumo o servicio de alimentos.

De nuevo, las interpretaciones anteriores se deben tomar con precaución, ya que en cierto sentido son más producto de la especulación, aunque sí podemos afirmar que se consumieron alimentos con chile en un contexto probablemente ceremonial.

Fase Bajío: 1600-1500 cal a.C.

Cuatro muestras de esta fase contenían residuos de chile, y fueron recuperadas del mismo contexto arqueológico que se mencionó anteriormente. Las cuatro vasijas, que representan el 33.77% de la muestra de esta fase, el 25% de la muestra con residuos y el 6.67% del total de la muestra, son muy diferentes entre sí en cuanto a forma y tamaño, por lo que se pueden hacer más sugerencias sobre su uso.

La muestra ML-15, un cajete de pared curva inclinada con fondo plano, es la vasija con residuos de dimensiones más grandes de esta fase, con un diámetro de 26 cm y una altura de 9.8 cm (Figura 38b). La forma de esta vasija es idónea para tener un fácil acceso a su interior y su base plana la dota de estabilidad; no había ningún indicio de marcas de fuego, carbón o ennegrecimientos cerca de su base, por lo que se descarta su uso durante el proceso de cocción; este artefacto podría haberse usado para la preparación y servicio de alimentos, así como la exhibición pública. A pesar de la observación de Wendt (2010:111) de que la erosión raramente afecta la decoración plástica en la cerámica, la superficie externa y en especial la interna de esta vasija se encuentra en un estado de conservación muy malo, por lo que si alguna vez existió algún tipo de

decoración, ahora no queda rastro alguno, esto impide desarrollar a profundidad la función de exhibición. Sobre el tipo de alimentos que pudo haberse consumido en este artefacto, pudieron haber sido tanto líquidos como sólidos, ya que la forma parece ser apropiada para ambos.

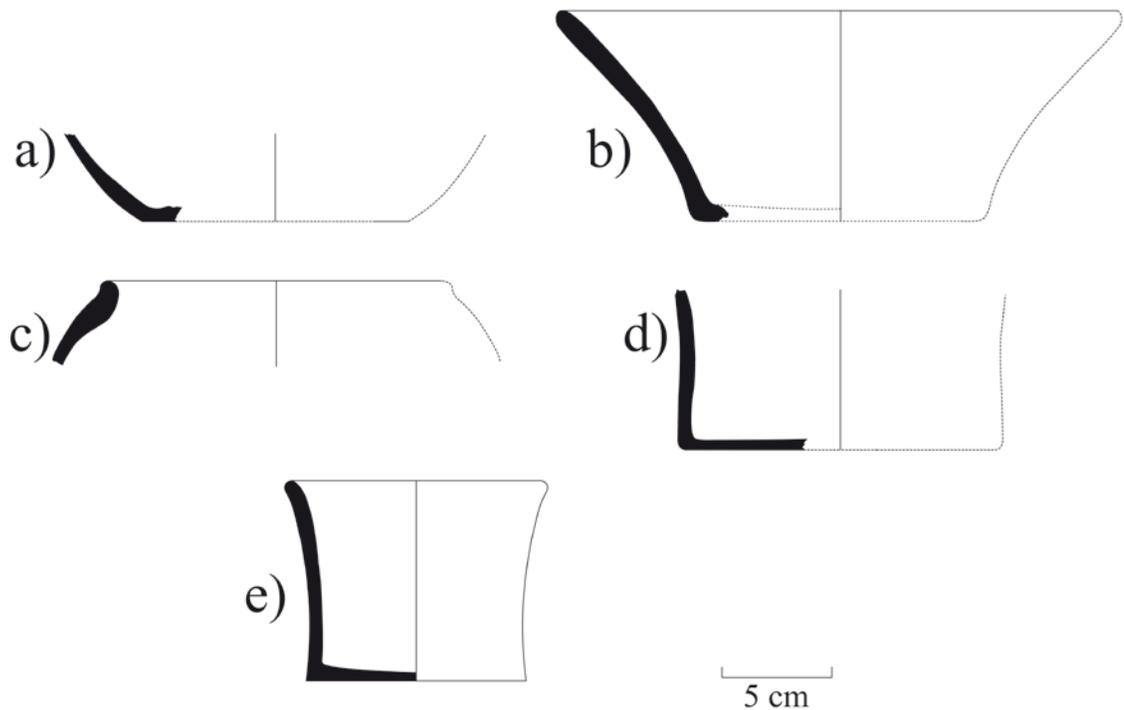


Figura 38. Cerámica con residuos de chile de las fases Ojochi y Bajío: a) ML-1, b) ML-15, c) ML-16, d) ML-20 y e) ML-23.

El caso de la muestra ML-16 (Figura 38c) es opuesto en cuanto a su función, ya que al tratarse de un cajete de borde restringido pudo haberse utilizado para la preparación, cocción y servicio de alimentos o contener una cantidad relativamente modesta de líquidos debido a sus dimensiones ($d=16$ cm). Henrickson y McDonald (1983:632) señalan que ocasionalmente los recipientes utilizados para el almacenamiento de alimentos secos tienen los bordes evertidos o abultados para poder colocar algún tipo de cubierta y proteger los contenidos, aunque también mencionan que dichas vasijas suelen tener orificios de apertura muy grandes, lo cual no es el caso de esta muestra; la

forma del borde de esta muestra también facilita el servir líquidos. En general, la forma de esta muestra es mucho más adecuada para contener líquidos, por lo que pudo haber sido utilizada para preparar, servir o cocinar alimentos e incluso bebidas que contenían chile.

La muestra ML-20 es un fondo plano sin restos de borde, por lo que se dificulta hacer una interpretación sobre su uso (Figura 38d), aunque por la forma recta de su pared parece haber sido un cajete para consumir alimentos o un vaso cilíndrico.

Tal vez el uso del chile en la muestra ML-23 es el más claro y el más curioso e intrigante, ya que se trata de un vaso cilíndrico de fondo plano de 12 cm de diámetro y 9.3 cm de altura (Figura 38e). En este caso, como se mencionó antes sobre los vasos cilíndricos (Lesure 1998:24, 30), lo más probable es que se haya usado para beber algún tipo de líquido que tenía chile como ingrediente, inclusive por su tamaño y forma es posible sostenerla con una mano, lo que sugiere su uso personal. Es de notar que no se detectaron residuos de teobromina en ninguna de las 60 muestras, por lo que sería lógico descartar el consumo de cacao condimentado con chile, pero la huella del cacao pudo no haberse preservado. En todo caso, el consumo de una bebida con chile como parte de los ingredientes es bastante peculiar, aunque en el contexto de un espacio de uso restringido y especial resulta muy interesante.

Fase Chicharras: 1500-1400 cal a.C.

Las muestras de la fase Chicharras provienen de dos diferentes sectores: el frente de excavación C5-6 localizado en una de las terrazas habitacionales, y el frente Grupo D: SL-30, ubicado en la cima del sitio. Esta muestra fue de la que se obtuvo una mayor

cantidad de resultados, ya que cinco tiestos de 11 tenían residuos de chile, representando el 45.45% de la muestra de esta fase, el 8.33% del total de la muestra y el 31.25% de la muestra con residuos.

El cajete de pared recta inclinada ML-25 (Figura 39a) por su diámetro de 20 cm y altura de 4.3 cm parece haber tenido una función de consumo personal; debido a la forma inclinada de la pared, su corta altura y su diámetro, podría haber sido más adecuado para los alimentos de tipo sólido que para contener líquidos en su interior, aunque esto último no se puede descartar del todo.

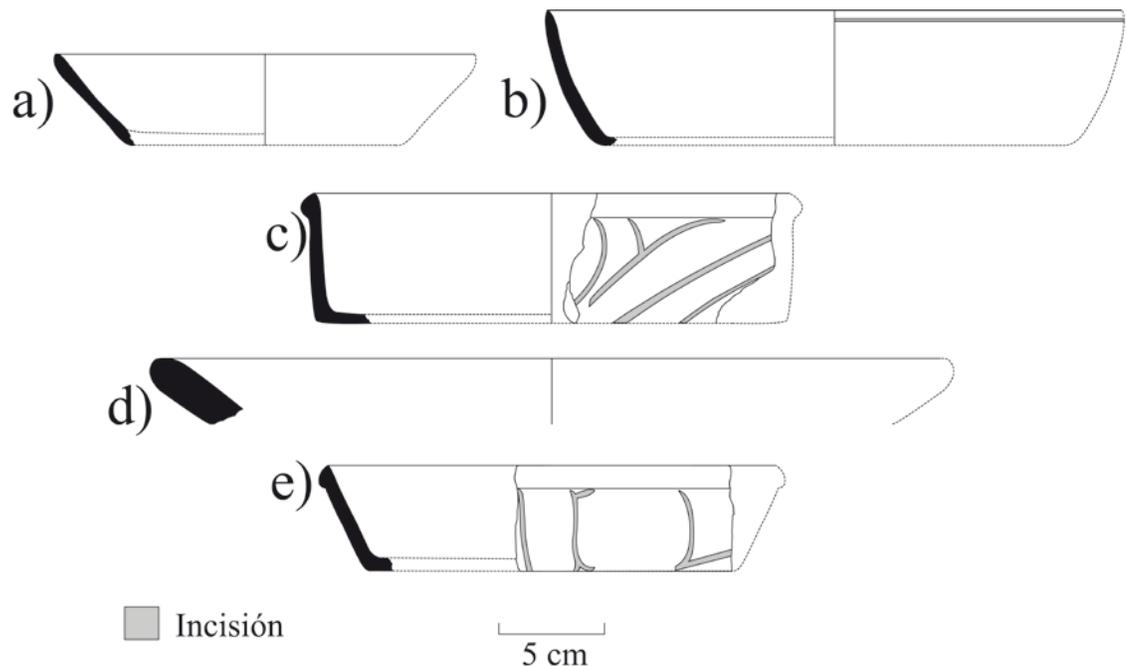


Figura 39. Cerámica con residuos de chile de la fase Chicharras: a) ML-25, b) ML-26, c) ML-27, d) ML-29 y e) ML-58.

La muestra ML-26 es un cajete hemisférico con fondo plano de dimensiones considerables, con un diámetro de 28 cm y 6.5 cm de alto (Figura 39b). Henrickson y McDonald (1983:632) consideran las vasijas para servicio y consumo de alimentos de estas dimensiones como de uso familiar, mientras que Wendt (2010:114) menciona que

los cajetes con diámetros de 26-50 cm de la fase San Lorenzo de El Remolino podrían haber sido utilizados para servir porciones múltiples, por lo que se propone que su función era para el servicio de más de un individuo. Su tamaño y forma son adecuados para consumir alimentos sólidos y menos probablemente alimentos líquidos debido a la inestabilidad que esto representaría dadas sus dimensiones. Esta es una de las pocas vasijas en la muestra que tiene decoración, aunque muy sencilla, la cual consiste en una línea incisa en el borde.

El caso de la muestra ML-27 (Figura 39c), un cajete de pared recta con el borde abultado de 24 cm de diámetro y 6.2 cm de altura, es el de una vasija de probable uso individual para el consumo de alimentos que, por cuestiones de estabilidad debido a su tamaño, es más probable que se utilizara para comidas sin líquidos. El hecho de que posee una decoración mucho más elaborada en estilo Limón, el cual consiste en incisiones delgadas finas, indica que su uso podría estar relacionado a la exhibición en diferentes contextos sociales lo cual no descartaría que se hubieran consumido comidas especiales en su interior (Henrickson y McDonald 1983:632; Lesure 1998:23).

El cajete de pared recta muy inclinada ML-29 (Figura 39d) es interesante y destaca de entre las vasijas de esta muestra ya que su diámetro de 38 cm indica que no estaba destinada para el uso personal, sino para el servicio o preparación de alimentos en cantidades relativamente grandes y posiblemente para un grupo considerable de personas. Como fue mencionado anteriormente, Wendt (2010:114) considera que los cajetes de estas dimensiones eran para el servicio de múltiples raciones de comida.

La muestra ML-58, un cajete de pared recta inclinada con borde abultado de 22 cm de diámetro y 5 cm de altura (Figura 39e) es otra de las vasijas de la muestra que, por

sus dimensiones y forma, es más probable que fuera usada para el consumo individual de alimentos sólidos y líquidos. Este cajete tiene decoración incisa de estilo Limón, por lo que es factible que, como en el caso de la muestra ML-27, esto tenga relación con su uso en contextos sociales donde podía ser exhibida.

Fase San Lorenzo A: 1400-1200 cal a.C.

Las vasijas con resultados positivos para la presencia de chile de esta fase provienen de dos sectores diferentes del sitio: el ya mencionado frente C5-6 localizado en una terraza habitacional y el frente Grupo D: B3-11 en la cima del sitio, donde se encuentra ubicada la residencia de élite conocida como Palacio Rojo previamente descrita en el Capítulo I de esta tesis. Únicamente tres de los 12 artefactos cerámicos muestreados tenían residuos, constituyendo el 25% de la muestra de esta fase, el 18.75% de la muestra con residuos o el 5% del total. Otras dos muestras tienen posibles residuos de pescado, ML-33 y ML-38, siendo el 3.34% del total de la muestra, el 16.67% de la muestra de esta fase y el 6.25% de la muestra con residuos, aunque estas dos vasijas deben de considerarse únicamente como una posibilidad y analizarse con precaución.

La muestra ML-32 es un cajete hemisférico con borde abultado y fondo plano de 16 cm de diámetro y 7.6 cm de altura (Figura 40a), apto por su forma para el consumo personal de alimentos líquidos y sólidos. La decoración que posee esta vasija, una cruz con barras de incisión ancha estilo Calzadas aunado al hecho de que fue excavada directamente sobre uno de los pisos de ocupación del Palacio Rojo y tomando en consideración la función de este edificio, indica que fue utilizado y exhibido en contextos sociales asociados a la élite de San Lorenzo.

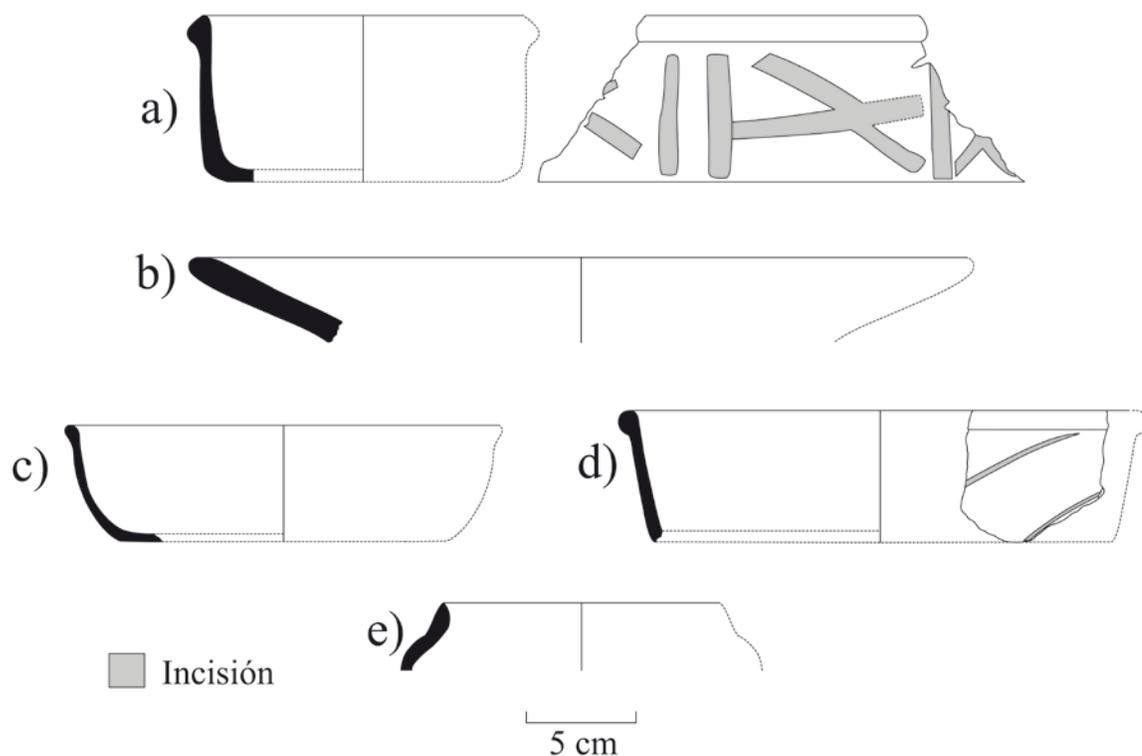


Figura 40. Cerámica con residuos de chile de las fases San Lorenzo A y B: a) ML-32, b) ML-35, c) ML-37, d) ML-48 y e) ML-51.

La muestra ML-35 (Figura 40b), un cajete de pared recta muy inclinada similar en forma a la muestra ML-29 pero con una inclinación más pronunciada, y que al igual que su contraparte de la fase Chicharras pudo haberse utilizado para el servicio y preparación de alimentos a grupos considerables de personas debido a su tamaño ($d=36$ cm).

El cajete hemisférico con borde abultado y fondo plano ML-37 (Figura 40c) de 20 cm de diámetro y 5.3 cm de altura, pudiera ser de uso personal para el consumo de alimentos tanto líquidos como sólidos.

Fase San Lorenzo B: 1200-1000 cal a.C.

Únicamente dos vasijas de esta fase contenían residuos de chile, ambas provenientes del frente de excavación C5-6 localizado en las terrazas del sitio. Dichos artefactos forman el

16.66% de la muestra de esta fase, el 3.34% del total de la muestra de este estudio y el 12.50% de la muestra con residuos.

La muestra ML-48 es un cajete de pared recta inclinada con borde evertido y fondo plano de 24 cm de diámetro y 6 cm de altura (Figura 40d); su forma es indicativa para el consumo personalizado de alimentos, más apropiadamente de tipo sólido por la proporción de sus dimensiones. Es interesante notar que esta vasija tiene decoración de incisión delgada tipo Limón en su superficie externa y restos de pigmento rojo sobre la decoración y la superficie, por lo que es factible que haya sido utilizada y exhibida en eventos sociales.

El caso de la muestra ML-51 (Figura 40e) es un tanto diferente, ya que al tratarse de un tecomate con collar de únicamente 12 cm de diámetro y ser una forma que restringe el acceso al contenido interno del artefacto evitando que sea derramado con facilidad, pudo haber sido utilizada para ingerir algún tipo de bebida con chile de forma individual.

Observaciones

En términos metodológicos y de muestreo, y concentrándonos únicamente en las muestras de las que se obtuvieron resultados positivos, de los 16 tipos cerámicos muestreados sólo se obtuvo resultados en seis (Tabla 13): Acamaya Rojo con el 6.25% (n=1), Caimán Pulido 37.50% (n=6), Tigrillo Blanco y Negro 37.50% (n=6), Tigrillo Monocromo 6.25% (n=1), Tigrillo Negro con Borde Blanco 6.25% (n=1) y Xochiltepec Blanco 6.25% (n=1), todos de pasta fina; de las 25 formas distintas se obtuvieron resultados en 12 (Tabla 14), entre las que se encuentra una mayoría de cajetes

representados por ocho formas diversas donde se concentró el 68.75% de muestras con chile (n=11).

Tabla 13. Distribución de tipos cerámicos con resultados positivos por fase cronológica.

Tipo/Fase	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Acamaya Rojo	1					1
Caimán Pulido	1	4	1			6
Tigrillo Blanco y Negro			4	1	1	6
Tigrillo Monocromo				1		1
Tigrillo Negro con Borde Blanco				1		1
Xochiltepec Blanco					1	1
Total=	2	4	5	3	2	16

Tabla 14. Distribución de formas cerámicas con resultados positivos por fase cronológica.

Forma/Fase	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Cajete con borde restringido		1				1
Cajete de pared curva inclinada con fondo plano		1				1
Cajete de pared recta con borde evertido			1			1
Cajete de pared recta inclinada			1			1
Cajete de pared recta inclinada con borde evertido y fondo plano			1		1	2
Cajete de pared recta muy inclinada			1	1		2
Cajete hemisférico con borde evertido y fondo plano				2		2
Cajete hemisférico con fondo plano			1			1
Cuerpo de forma abierta	1					1
Fondo plano	1	1				2
Tecomate con collar					1	1
Vaso cilíndrico con fondo plano		1				1
Total=	2	4	5	3	2	16

Como se mencionó antes, todas las muestras son de pastas finas y en cuanto a su preservación, el 12.50% (n=2) se encontraba mal preservada, un 43.75% (n=7) tenía preservación media, y el restante 43.75% (n=7) contaba con buena preservación (Tabla 15). Si contrastamos los resultados con la misma información de la muestra original que se presenta en la Tabla 11, podemos observar que: de las 46 muestras de pasta fina, las de preservación media (n=20) y buena (n=19) tienen una distribución similar, la cual se refleja también en los resultados positivos de pasta de preservación media (n=7) y buena (n=7); en cambio, de las de mala preservación (n=7), sólo tuvieron residuos preservados en dos muestras.

Tabla 15. Distribución de la calidad y preservación de las pastas de la cerámica con residuos por fase cronológica.

Calidad de la pasta	Preservación	Ojochi	Bajío	Chicharras	San Lorenzo A	San Lorenzo B	Total
Fina	Mala	1	1				2
	Media	1	3	1	1	1	7
	Buena			4	2	1	7
Total=		2	4	5	3	2	16

No hay una relación clara entre la recuperación de residuos y la preservación de la cerámica debido a que estas características no se encuentran distribuidas de forma regular en la muestra. Como observación, la cerámica de las fases Ojochi y Bajío se encontraban en peores condiciones de conservación que las de las otras fases, incluso las que se encontraban en buena condición no contaban con una preservación tan buena como las de las otras fases, por lo que sí podría estar ligada la preservación de la superficie cerámica y la recuperación de residuos.

En cambio, al revisar los datos metodológicos de distribución del estudio de cacao, mencionados anteriormente en el Capítulo II, la cerámica con mala (n=69) y buena (n=64) preservación se encuentra distribuida en cantidades parecidas, 44.23% y el

41.02% del total de las muestras, obteniendo resultados positivos para cacao en un 26.56% de las de buena preservación y un 4.34% en las de mala. Esto indica que, en este caso donde la distribución fue similar, fue más exitosa la recuperación de residuos orgánicos en cerámica bien preservada.

Al retomar la información disponible sobre las huellas químicas de cacao en San Lorenzo, es posible hacer algunas observaciones en cuanto a las formas presentes en los resultados, así como los usos y funciones que se les pudieron haber dado de acuerdo a los residuos que contenían. Por ejemplo, las diferentes formas de cajetes de la muestra de ese estudio son adecuadas para beber, tal y como Cyphers y colegas proponen (2013:162), pero también podrían haber albergado el cacao en otras formas, al igual que la cuchara presente en dicha muestra (muestra 111), que también es adecuada para preparar y servir alimentos.

Las fuentes históricas mencionan que el uso del cacao no se restringía a su forma líquida (Coe 1994:103), mientras que evidencia arqueológica de Copán, donde varias vasijas con sedimentos que contenían residuos de teobromina en conjunto con restos faunísticos, indica que también era utilizado como ingrediente en diferentes comidas, las cuales pudieron ser salsas o moles, inclusive en tamales (McNeil et al. 2006:235-236). Los autores de la investigación de Copán (McNeil et al. 2006:235) mencionan que contrariamente a las concepciones ampliamente aceptadas, los residuos de cacao no se encuentran únicamente en vasijas diseñadas para beber, sino en una gran diversidad de formas. Este tipo de información nos brinda una mayor cantidad de posibilidades sobre el uso del cacao en alimentos consumidos durante eventos sociales entre los olmecas y otras sociedades mesoamericanas.

Sobre los tamales, Coe y Flannery (1967:28-30, 80-81) interpretaron que los tecomates de las fases Cuadros y Jocotal (1000-850 a.C.) de la costa sur de Guatemala eran utilizados para la preparación de tamales debido a evidencia física consistente en marcas de fuego en las bases y depósitos calcáreos en sus fondos, mientras que el diseño restringido de sus orificios contribuye en retener agua vaporizada. Coe y Diehl (1980a:137, 152, 160) señalan que los tecomates de pasta burda del Formativo Temprano en San Lorenzo tienen áreas ennegrecidas cerca de la base o acumulaciones de carbón, teniendo un uso relacionado a la cocción.

Los dos tecomates del estudio de cacao con huellas de teobromina son de pasta burda, de los tipos Caamaño Burdo (muestra 110) y Garza Alisado (muestra 125); el primero tiene una base trípode, lo que podría implicar que no se colocó sobre fuego, mientras que el otro no tiene este tipo de soportes y sí pudo haberse colocado sobre una fuente de calor (Cyphers et al. 2013: Tabla 3, Figuras 4, 5 y 6), por lo que una función alterna pudo haber sido la de preparar comida con ingredientes como el cacao, siendo los tamales una de muchas posibilidades.

Los tecomates tienen una forma que permite el almacenamiento y transporte de líquidos, sin embargo, la forma de sus bordes no es idónea para servirlos, además de que estas aperturas restringidas dificultarían el introducir recipientes en su interior para llenarlos por inmersión (Lesure 1998:20; Henrickson y McDonald 1983:633).

Algo que sobresale en los resultados de esta tesis es la falta de residuos identificables de pescado, que como fue mencionado en el Capítulo II, fue uno de los recursos más aprovechados por los olmecas de San Lorenzo. Esto se puede deber a que el pescado posee ácidos grasos no saturados que se degradan fácilmente, por lo que es

difícil que sus residuos se conserven (Dallongeville et al. 2011; Reber et al. 2004:683). Para solucionar esta supuesta ausencia se deberían de emplear o desarrollar otros métodos de recuperación, como los expuestos por Dallongeville y colegas (2011), donde inclusive se podrían reconocer especies.

De manera similar, resalta la nula presencia del ácido docosano-dioico, un biomarcador que suele encontrarse en los tubérculos (Reber y Evershed 2006:113). Si los tubérculos fueron tan importantes en la dieta olmeca de San Lorenzo tal y como Cyphers y colegas (2013) plantean (ver Capítulo II), ¿por qué no hay residuos orgánicos de dicho alimento en la cerámica? Esto podría ser resultado de la falta de una metodología desarrollada de manera exclusiva para la detección de los ácidos grasos y biomarcadores propios de las diferentes especies de tubérculos que se encuentran en el territorio mesoamericano, estar relacionado con factores de su degradación, o ser reflejo de las prácticas culturales olmecas.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

El objetivo de este último capítulo es presentar las conclusiones de esta investigación, por lo que primero se hará mención de los rasgos principales del chile, su domesticación, distribución espacial e importancia cultural, así como de la evidencia arqueológica con la que se cuenta de su uso en Mesoamérica. Después de esto se hacen algunas sugerencias sobre el uso que le pudieron haber dado los olmecas de San Lorenzo, así como varias observaciones sobre la cerámica en la que era consumido y las implicaciones sociales y culturales que esto pudo haber tenido. Por último, se presentan las conclusiones finales de esta tesis.

Mesoamérica y el chile

El chile es un fruto americano cuyos posibles orígenes como género se ubican en Bolivia, aunque no se sabe con exactitud dónde fueron sus centros de domesticación ni cómo se dispersó por el continente (Perry et al. 2007). Su característica principal, el picor, es producido por un poderoso irritante llamado capsaicina, que únicamente se presenta en el chile (Coe 1994:62; Long-Solís 2012:80; Heiser y Smith 1953:216-217). Este fruto no contribuye proteínas o calorías de forma significativa a la dieta, pero contiene vitaminas A y C en abundancia, inclusive en mayor cantidad que el tomate (Coe 1994:62; Heiser y Smith 1953:215).

A pesar de lo anterior, el chile tuvo una gran importancia en la subsistencia, cocina y medicina mesoamericana. Alexander Von Humboldt (citado en Heiser y Smith

1953:214) mencionó que era tan necesario para la población como la sal, mientras que Sophie Coe (1994:62) señala que los chiles eran y son omnipresentes en las dietas nativas.

Sus usos no solamente eran culinarios, ya que también era utilizado como arma biológica irritante, medicina, fumigante y medio para disciplinar a los niños en tiempos mexicas, además de que fue uno de los productos tributados durante el Posclásico (Coe 1994:63; Long-Solís 2012:18-32; 132-137, 148-150). El chile tenía una distribución amplia entre todos los sectores de la población por lo que es poco probable que su uso fuera restringido hacia las élites (Coe 1994:63; Long-Solís 2012:36-37).

Este fruto puede conservarse por periodos largos de tiempo mediante el secado y ahumado que permiten su almacenamiento y un menor peso en caso de transportarse con fines comerciales (Coe 1994:133; Long-Solís 2012:97-101). López Austin (comunicación personal en Powis et al. 2013:9) ha propuesto su uso como especie de repelente que le era colocado a los recipientes para evitar que insectos o animales se comieran su contenido, lo cual coincide con algunas propiedades reportadas sobre la efectividad de la capsaicina contra el crecimiento de microorganismos (Molina-Torres et al. 1999).

Hay un total de cinco especies de chile domesticadas en América: *Capsicum annuum*, de probable origen mexicano o del norte de Centroamérica, *Capsicum baccatum*, de las tierras bajas de Bolivia, *Capsicum chinense*, de Sudamérica, *Capsicum frutescens*, del Caribe, y *Capsicum pubescens*, probablemente de los Andes, y más de 20 especies silvestres (Coe 1994:60-65; Long-Solís 2012:72-80; Perry y Flannery 2007:11905; Powis et al. 2013:1). Todas las especies anteriormente mencionadas son cultivadas en México con excepción de *C. pubescens*, siendo *C. annuum* la especie más

difundida y con más variedades, mientras que *C. chinense* se limita en México a la Península de Yucatán y *C. frutescens* a los estados de Chiapas, Tabasco y Oaxaca (Coe 1994:61; Perry y Flannery 2007:11905).

Las evidencias arqueológicas más antiguas de su uso provienen de los sitios arcaicos de Coxcatlán en el Valle de Tehuacán, Puebla, donde fueron encontrados restos de chiles silvestres datados aproximadamente en 6050 a.C. y de Guilá Naquitz, Oaxaca, donde se hallaron probables tallos de chile de las mismas fechas; en Loma Alta, Ecuador, hay almidones de chile domesticado en sedimentos, cerámica e instrumentos de molienda con fechas de 4150 cal a.C. (Perry y Flannery 2007; Perry et al. 2007:986).

Los datos anteriores indican que es altamente probable que el chile haya sido domesticado entre 6050 a.C. y 4050 a.C., al menos dos mil años después de la domesticación de la calabaza y novecientos años después que el maíz, según datos de Guilá Naquitz y de la Cuenca del Río Balsas, Guerrero, respectivamente (Perry y Flannery 2007:11905; Perry et al. 2007:987; Piperno y Flannery 2001; Piperno et al. 2009; Ranere et al. 2009; Smith 1997).

La evidencia en sitios de Mesoamérica, tal y como dicen Powis y colegas (2013:1), es escasa. Marcus y Flannery afirman que el chile era parte de la dieta aldeana de la fase Tierras Largas en los Valles Centrales de Oaxaca en 1800-1350 cal a.C. (Flannery y Marcus 2005:457-459; Marcus y Flannery 2001:95, Figura VII.4). Durante la fase San José, fechada en 1350-950 cal a.C. (Flannery y Marcus 2005:462) en el sitio de San José Mogote hay evidencia clara procedente de diversos contextos arqueológicos de tipo doméstico. En la Casa 2 del Área C de este sitio fue localizado el Elemento 105, un pozo de almacenamiento donde había restos de diversas plantas carbonizadas entre las

que se encontraban dos semillas de *C. annuum*, mientras que dentro de la Vasija 2 de la misma unidad habitacional, un brasero del tipo Lupita Heavy Plain, se encontraron tres semillas carbonizadas de *Capsicum* sp. junto con restos de maíz y calabaza; en el basurero de la Zona D2, localizado bajo la Casa 6, se hallaron 3 tallos carbonizados de *Capsicum* sp. (Flannery y Marcus 2005:151, 160-161, 207, Figura 9.8). En el Elemento 6 del sitio de Abasolo también fueron localizadas semillas de chile domesticado del Formativo, aunque no hay mayor información disponible (Flannery y Marcus 2005: Figura 4.2c).

Las lápidas del Edificio J de Monte Albán, fechadas en 150-200 d.C. muestran los topónimos de lugares que se cree se encontraban sometidos a este sitio zapoteco, entre ellas se encuentra una con un glifo que denomina al lugar como “Cerro del Chilar” (Marcus y Flannery 2001:240-243, Figura XIV.3), demostrando la importancia cultural que tenía esta planta. En la ya mencionada cueva de Guilá Naquitz hay evidencia del uso de *C. annuum* y *C. frutescens* en 620-740 d.C. y en la cueva de Silvia también hay restos de estas especies de chiles de la misma fecha y de 1000-1521 d.C.; la evidencia proporcionada por los macrorrestos hallados en estas dos cuevas sugiere que algunos chiles fueron utilizados frescos mientras que otros eran conservados en seco (Perry y Flannery 2007).

Otros sitios del centro de México donde han sido hallados macrorrestos de chile son: Terremote-Tlaltenco, localizado en el sur de la Cuenca de México y ocupado principalmente durante el Formativo Tardío (400-200 a.C.), donde se reportan restos de *Capsicum* sp. en el Montículo 9, una plataforma con ocupación doméstica (McClung et al. 1986:107, Tabla 5); y Teotihuacan, donde se encontraron macrorrestos de chile dentro

del relleno constructivo de la Pirámide del Sol (McClung y Barba 2011:24-25), fechada en 170-310 d.C. (Sugiyama et al. 2013:428).

En el área maya han sido localizados restos botánicos del chile en Cuello, Belice, que tiene evidencia de su uso durante la fase del Formativo Temprano y Medio Mamom IV (1300-400 cal a.C.), así como en la fase Chicanel VIII (100-200 d.C.), del Formativo Tardío (Hammond y Miksicek 1981: Tabla 4). Semillas, pedúnculos y fragmentos de piel de *Capsicum annuum* fueron localizados en varias vasijas de el sitio El Cerén, El Salvador, cubierto por un evento volcánico en 585-600 d.C. (Lentz et al. 1996). En este sitio, parece ser que la mayoría de los chiles cayeron desde las vigas de las estructuras domésticas a las vasijas, lo que indica que es probable que estuvieran siendo secados para su conservación o que eran almacenados de esa forma, amarrados a las vigas (Lentz et al. 1996:254-255). Es de notar el caso de una vasija donde se encontraron únicamente semillas, interpretándose como los restos de una salsa que iba a servirse en la comida (Lentz et al. 1996:255); otra vasija con semillas pudo haberse utilizado para almacenarlas y sembrarlas después (Lentz et al. 1996:255). El caso de El Cerén es interesante, ya que nos permite ver de manera un poco más clara cómo se estaba utilizando este alimento en una pequeña aldea maya.

Como fue mencionado en el Capítulo III, cinco vasijas rituales y mortuorias de Chiapa de Corzo contenían residuos químicos de chile, una fechada en 400 a.C., dos en 200 a.C. y otras dos en 100-300 d.C. Se propuso que el chile fue depositado en las vasijas como salsa, pasta, medicina o agente conservador, aunque en el caso de la salsa no hay indicios en el sitio del uso de molcajetes de piedra o cerámica donde se pudieran haber preparado dichas salsas; los investigadores que llevaron a cabo el estudio argumentan que

la falta de macro y microrrestos de *Capsicum* y de huellas químicas de cacao refuerzan la idea de la salsa (Gallaga et al. 2014; Powis et al. 2013).

Los autores omitieron la búsqueda de otras huellas químicas y el hecho de que la huella del cacao podría haberse degradado, ignorando otras posibilidades sobre el uso del chile en estos contextos. Los autores también afirman que la evidencia que ellos presentan es la más temprana que existe del consumo del chile en un contexto arqueológico bien fechado en Mesoamérica (Powis et al. 2013:9), siendo que datos provenientes de otros sitios mesoamericanos mencionados previamente, en específico de San José Mogote, refutan lo anterior.

Richard MacNeish (1958:90) y Janet Long-Solís (2012:17) relacionan la aparición de los molcajetes de piedra y cerámica en el registro arqueológico con la innovación culinaria de hacer salsas con chile, aunque el uso exclusivo de este tipo de artefactos para preparar salsa es improbable.

Es notable cómo desde tiempos tan antiguos como el Arcaico se le dio prioridad a este fruto en el proceso de domesticación, además de que la adopción de un condimento a la dieta frente a otros alimentos con mayor valor nutrimental señala la existencia de una gastronomía bastante compleja antes de la aparición de la cerámica no sólo en Mesoamérica, sino también en el resto del continente.

El chile y los olmecas de San Lorenzo

El presente estudio hace evidente el uso del chile entre la población olmeca de San Lorenzo desde 1800 cal a.C. Esto constituye el primer caso donde se reporta la presencia y uso directo de este fruto en un sitio olmeca, además de uno de los ejemplos más

tempranos en Mesoamérica y, hasta donde tiene conocimiento el autor, el primer reporte sobre la presencia de chile en la arqueología de la Costa del Golfo.

Las 16 muestras con resultados positivos para residuos de capsaicina y dihidrocapsaicina representan el 26.66% de la muestra de este estudio y revelan que desde la primera fase de ocupación en el sitio y durante todo el Formativo Temprano, el chile fue consumido en cuatro de los cinco frentes de excavación seleccionados en la muestra y en dos sectores del sitio asociados con diferentes actividades y grupos sociales.

Desgraciadamente no podemos identificar a qué especie de chile pertenecen los residuos hallados ni si se trata de variedades domesticadas o silvestres. Coe y Diehl (1980b:86, 161) reportaron que en la década de 1960 existían cuatro variedades domésticas de *Capsicum frutescens* en Tenochtitlán: relleno o gordo, tampiqueño, serrano y jalapeño, así como tres variedades silvestres: chuchile, chilpaya y nanche; estos chiles eran plantados en una sección de la milpa o dentro de las unidades domésticas. La identificación de estos chiles como *C. frutescens* podría ser errónea, ya que según Long-Solís (2012:158, 160, 163) y Perry y Flannery (2007:11905), los chiles gordo, jalapeño y serrano pertenecen a la especie *C. annuum*.

En cuanto a las implicaciones de este estudio, sería pertinente mencionar primero la utilidad de este método y sus resultados en la cuestión sobre la relación entre la función, forma y contenido de la cerámica, ya que en pocas ocasiones se tiene la oportunidad de ligar estas variables ya sea a través del estudio de micro y macrorrestos tanto faunísticos como botánicos, así como de residuos orgánicos.

Previamente se presentaron interpretaciones para el uso de cada una de las vasijas muestreadas, además de algunas sugerencias sobre el uso del cacao, en las que se hace

notable la dificultad de hablar sobre una función precisa a pesar de que la presencia de residuos nos haría pensar que esto sería más fácil; esto también nos señala la complejidad de entender una cultura gastronómica de la que tenemos poca evidencia para complementar la información obtenida a través de los residuos.

Por ejemplo, la mayoría de los cajetes de esta muestra son aptos para ingerir alimentos con algún tipo de líquido como caldos/sopas/consomés, así como alimentos cocinados o preparados de otras formas e inclusive para servir salsas o bebidas; un factor que resulta útil para resolver esto es el tamaño y estabilidad de los artefactos, así como su practicidad para ingerir comida, aunque esto no resuelve del todo la problemática antes presentada.

La forma exacta en la que el chile acompañaba los alimentos es una incógnita, ya que existe una infinidad de maneras en las que pudo haber sido utilizado para cocinar los recursos alimenticios de los que tenemos evidencia, previamente mencionados en el Capítulo II. Con la evidencia parcial obtenida en este estudio, parece ser que no existía una especialización en las formas cerámicas relacionadas con el tipo de alimento que era consumido a nivel personal, si no que eran multiusos, o al menos no hay una relación clara.

Las únicas formas que parecen tener un tipo de especialización son el vaso cilíndrico de fondo plano y el tecomate con collar, que, como fue mencionado previamente, su diseño es óptimo para el consumo de líquidos. Los casos que representan las muestras ML-23 y ML-51 son difíciles de interpretar, aunque es posible desarrollar algunas ideas sobre cómo pudo haber sido utilizado el chile en bebidas por los olmecas de San Lorenzo.

Posiblemente la bebida mesoamericana más asociada al chile es el cacao, ya que era uno de los ingredientes destinados a condimentarla, aunque no el único ni tampoco era utilizado siempre: Sophie Coe (1994:52, 143) menciona que existía una gran variedad de ingredientes empleados por los mexicas para dar sabor a las bebidas con cacao, algo que también se evidencia en algunas vasijas mayas donde se listan algunos de los ingredientes usados durante el Clásico (Beliaev et al. 2010). Además, la posesión, uso y consumo del cacao estaba asociada con la élite y a múltiples relaciones simbólicas (McNeil 2006:12-15).

En la actualidad, la población de Tenochtitlán consume una bebida refrescante hecha con cacao llamada popo (Coe y Diehl 1980b:87-88), mientras que en el cercano estado de Tabasco y en otros estados del sur de México existe una bebida similar a la que se le agrega chile (Anderson 2010:447).

Lo anterior también implicaría la posibilidad de que durante el Formativo Temprano el chile no haya sido ocupado en conjunto con el cacao, algo que tal vez podría ser evidenciado por los resultados de esta tesis, los cuales no lograron identificar residuos de teobromina en ninguna muestra. También viene al caso el ya mencionado estudio de Chiapa de Corzo (Gallaga et al. 2014; Powis et al. 2013) donde en vasijas con vertedera, por largo tiempo consideradas como una forma especial para servir bebidas de cacao, se obtuvieron sólo residuos de chile. Como fue comentado antes en este y en otros capítulos, esto también podría deberse a factores tales como la degradación de las huellas químicas, aunque no se puede descartar la posibilidad de que fuera otro tipo de bebida.

Lo previamente señalado hace evidente que, en el caso de las bebidas, debieron de existir más tipos donde se utilizara el chile para darle sabor. Por ejemplo, los mayas y

mexicas tomaban diferentes tipos de atoles, con o sin fermentar, agrios, algunos con chile, fríos o calientes, siendo ingerido por los mayas en recipientes especiales (Beliaev et al. 2010; Coe 1994:118, 138, 141). Inclusive, como fue mencionado en los Capítulos II y III, hay evidencia arqueológica del consumo de maíz en el sitio olmeca de San Andrés en vasijas cerámicas lujosas, interpretándose como una bebida de maíz, como un atole o algún tipo de fermentado, que fue tomada en un evento ritual (Seinfeld 2007; Seinfeld et al. 2009).

Autores como Smalley y Blake (2003), Clark y Blake (1994), Henderson y Joyce (2006) entre otros, han propuesto que los usos tempranos del maíz y el cacao estaban más relacionados con su uso en la creación de bebidas fermentadas o atoles rituales que eran utilizados en festividades ligadas a la creación y competencia por prestigio y consumidos en cerámicas suntuosas. VanDerwarker y Kruger (2012:527-528) proponen que el consumo de maíz y cacao entre los olmecas estaba relacionado con el prestigio y lujo, siendo utilizados para hacer bebidas en rituales y festividades políticas. Cyphers y colegas (2013:115) plantean que la elaboración de bebidas de maíz tierno pudo haber creado un producto codiciado de forma local y externa en un escenario regional con una creciente actividad ritual. Como fue mencionado antes, estos líquidos pudieron tener condimentos tales como el chile.

Si observamos la evidencia proveniente de las fases Ojochi y Bajío en San Lorenzo (1800-1500 cal a.C.) en las muestras con residuos de cacao y chile (Cyphers et al. 2013: Tabla 3), se puede notar lo siguiente: todas son de pastas finas de los tipos Acamaya Rojo, Caimán Pulido, Gris Erosionado y Xochiltepec Blanco, y en el caso de las muestras de cacao (muestras 11, 22 y 30), dos son formas cerámicas especializadas en

contener líquidos y una en el consumo de alimentos, mientras que en la muestra con residuos de chile se encuentra el ya mencionado vaso cilíndrico de fondo plano ML-23, otra forma especial para ingerir líquidos.

Las cuatro vasijas antes mencionadas provienen del mismo frente de excavación y contexto: el espacio hundido localizado en la cima del sitio, un sector que ha sido asociado con las élites (Casellas 2004:436-438; Cyphers 2007:40, 2012:53-54; Cyphers et al. 2014:46). Al tomar en cuenta esto, la cerámica de forma especializada con restos de residuos orgánicos hallada en este espacio pudo haber sido utilizada en eventos sociales de diversas índoles para ingerir bebidas, en estos casos, con cacao y chile. Si dichas bebidas se encontraban fermentadas o contenían maíz, sigue siendo una incógnita.

La idea antes presentada es únicamente una propuesta, ya que hasta que no se realice la búsqueda de otro tipo de residuos orgánicos, por ejemplo, grasas de origen animal, no se puede descartar la posibilidad de que en los casos del cajete con cacao (muestra 22) y el vaso ML-23 se hayan ingerido otro tipo de alimentos.

En relación con el tecomate con collar ML-51, del tipo cerámico Xochiltepec Blanco, que ha sido ligado al alto estatus y a las élites, además de ser una cerámica de exportación (Blomster et al. 2005; Coe y Diehl 1908a:171; Stoltman et al. 2005; Wendt 2010:117), proviene de una terraza habitacional donde probablemente habitaban grupos de estatus social alto. En el estudio de cacao, una muestra del mismo tipo, forma, fase y proveniencia, tenía huellas de dicho fruto (muestra 133). Ambos recipientes son óptimos para contener líquidos, y al tratarse de cerámica presuntamente de prestigio, pudo haber sido utilizada en eventos sociales de importancia para tomar bebidas especiales.

Los cajetes ML-29 y ML-35, de las fases Chicharras y San Lorenzo A, del Grupo D: SL-30 y C5-6 respectivamente, son ejemplos de vasijas que de acuerdo a sus dimensiones de 38 y 35 cm de diámetro cada una, es probable que fueran utilizadas para el servicio de alimentos a varias personas, inclusive de familias (Wendt 2010:114). Wendt (2005:172), sugiere que la presencia de cerámica de tales dimensiones puede ser indicativa de comidas comunales, festividades, e inclusive de grupos residenciales corporativos.

En cuanto a las decoraciones presentes en las muestras ML-27, ML-58, ML-32 y ML-48, no se profundizará su significado simbólico (ver Cyphers y Di Castro 2009; Di Castro y Cyphers 2006), sin embargo, su localización en la superficie externa de las vasijas y por la inclinación misma de las paredes de dichos artefactos, son altamente visibles y notorias, lo que indica que la intención era que fueran vistas cuando se utilizaban estos cajetes. La presencia de pigmento rojo en uno de los casos también señala una relación simbólica, además de que implica el uso de un material no disponible localmente y que era intercambiado con otras regiones mesoamericanas por su importancia simbólica (Backes et al. 2012; Coe y Diehl 1980a:166; Di Castro y Cyphers 2006:33). Es interesante que estas imágenes, consideradas representaciones de la cosmovisión olmeca (Coe y Diehl 1980a:388-389), fueran plasmadas en cerámica utilizada para comer.

Las ideas anteriores también sugieren que algunas formas y tipos cerámicos tuvieron funciones sociales más allá de las que cumplían dentro de la unidad doméstica, formando parte de otros medios de integración social.

Conclusiones finales

A través del uso de técnicas de extracción, recuperación e identificación de residuos orgánicos impregnados en cerámica arqueológica fue posible la caracterización de las huellas químicas del chile en la cerámica olmeca de San Lorenzo. Este alimento no había sido detectado de forma alguna en ninguno de los sitios arqueológicos olmecas donde se han llevado a cabo investigaciones; además, este estudio representa la segunda ocasión en la que se ha logrado la recuperación exitosa de los biomarcadores de este fruto, así como los residuos más antiguos de chile identificados mediante este método.

Los objetivos propuestos por esta tesis se cumplieron de manera parcial y se generó un mayor corpus de conocimiento derivado de los mismos:

- Se identificó la huella de uno de los muchos alimentos que se ingerían en San Lorenzo, el chile. La aparente ausencia de los residuos de otros alimentos parece estar ligada tanto a la degradación de los mismos, a la erosión de las superficies cerámicas y su calidad, así como a probables factores culturales de consumo.
- No se detectó de forma clara una relación entre tipo, forma y alimento consumido, más bien parece ser que las vasijas tuvieron múltiples usos, aunque hay dos casos donde las formas son óptimas para el consumo de bebidas. Esto nos indica que el chile fue usado en conjunto con uno o varios ingredientes actualmente desconocidos para la preparación de líquidos que fueron consumidos en contextos especiales.
- El tamaño de los artefactos permitió distinguir cerámica de uso personal y cerámica utilizada para servir cantidades grandes de comida, lo cual señala

que su uso no estaba restringido al ámbito del núcleo doméstico, sino también a su incorporación en fiestas o comidas donde participaban más miembros de la comunidad.

- La presencia de decoraciones que han sido consideradas como portadoras de un profundo significado simbólico en la cerámica utilizada para consumir alimentos con chile es algo inesperado que podría estar relacionado a la exhibición de estos símbolos en contextos públicos.
- Hay una clara continuidad del uso del chile en el sitio durante toda la secuencia del Formativo Temprano, desde 1800 cal a.C hasta 1000 cal a.C. en contextos asociados a diferentes actividades y sectores de la sociedad olmeca.

El hecho de haber recuperado restos de un recurso del que su uso era previamente desconocido y del que probablemente no se hubieran recuperado tan fácilmente sus macro o microrrestos, nos indica el uso potencial de esta técnica para obtener mayores datos sobre dieta, aprovechamiento de recursos y la forma en la que probablemente eran consumidos.

La presencia del chile entre los olmecas nos indica que su uso como ingrediente en diferentes comidas era muy variable, lo cual también nos dice que su cultura gastronómica debió de haber sido bastante compleja. Sobre si su uso se encontraba restringido a ciertos grupos o sectores sociales, la evidencia de otros periodos nos indica que es muy poco probable, aunque se necesitaría ampliar el alcance de la muestra a áreas del sitio de San Lorenzo habitadas por grupos sociales de rango menor.

En el caso de que en investigaciones futuras se ocupen estas técnicas de extracción, es recomendable el desarrollo de una metodología más precisa para identificar

los restos de tubérculos, empleando muestras de las especies explotadas en Mesoamérica. También debe de tomarse en mayor consideración aspectos como un mayor tamaño de muestra y una distribución proporcional en la selección de los tipos y la calidad de sus pastas así como de la preservación de las superficies para poder hacer mejores observaciones sobre qué factores son más importantes en la preservación de los residuos orgánicos y a su vez poder aplicarlo a distintas problemáticas culturales.

Finalmente, podemos afirmar con seguridad que los primeros grupos olmecas que habitaron la cima del sitio durante las fases Ojochi y Bajío, al igual que la élite que vivía en el Palacio Rojo durante el apogeo de San Lorenzo, consumía chile acompañando sus comidas y bebidas en diversos tipos de contextos sociales y culturales.

REFERENCIAS

Anderson, Eugene N.

2010 Food and Feasting in the Zona Maya of Quintana Roo. En *Precolumbian Foodways: Interdisciplinary Approaches to Food, Culture and Markets in Ancient Mesoamerica*, editado por John Staller y Michael Carrasco, pp. 441-465. Springer, Nueva York.

Arnold III, Phillip J.

2009 Settlement and Subsistence among the Early Formative Gulf Olmec. *Journal of Anthropological Archaeology* 28 (4):397-411.

Aveleyra, Luis

1965 Una nueva cabeza colosal olmeca. *Boletín INAH* 20:12-14.

Backes Jr., Clarus J., David Cheetham y Hector Neff

2012 The Color of Influence: A Provenance Study of Hematite-Based Paints on Early Olmec Carved Pottery. *Latin American Antiquity* 23 (1):70-92.

Barba, Luis Alberto

1986 La química en el estudio de áreas de actividad. En *Unidades Habitacionales Mesoamericanas y sus Áreas de Actividad*, editado por Linda Manzanilla, pp. 21-39. Serie Antropológica 76. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

Barba, Luis, Agustín Ortiz Butrón y Alessandra Pecci

2014 Los residuos químicos. Indicadores arqueológicos para entender la producción, preparación, consumo y almacenamiento de alimentos en Mesoamérica. *Anales de Antropología* 48 (1):201-239.

Barba, Luis, Luz Lazos, Karl F. Link, Agustín Ortiz y Leonardo López Luján

1998 Arqueometría en la Casa de las Águilas. *Arqueología Mexicana* 6 (31):20-27.

Barnard, Hans y Jelmer W. Eerkens (editores)

2007 *Theory and Practice of Archaeological Residue Analysis*. BAR International Series 1650. Archaeopress, Oxford.

Barnard, Hans, Alek N. Dooley, Gregory Areshian, Boris Gasparyan y Kym F. Faull

2011 Chemical Evidence for Wine Production around 4000 BCE in the Late Chalcolithic Near Eastern Highlands. *Journal of Archaeological Science* 38 (5):977-984.

- Beliaev, Dmitri, Albert Davletshin y Alexandre Tokovinine
 2010 Sweet Cacao and Sour Atole: Mixed Drinks on Classic Maya Ceramic Vases. En *Precolumbian Foodways: Interdisciplinary Approaches to Food, Culture and Markets in Ancient Mesoamerica*, editado por John Staller y Michael Carrasco, pp. 257-272. Springer, Nueva York.
- Beverido, Francisco
 1970 San Lorenzo Tenochtitlán y la civilización olmeca. Tesis inédita de maestría, Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Biers, William R. y Patrick E. McGovern (editores)
 1990 *Organic Contents of Ancient Vessels: Material Analysis and Archaeological Investigation*. Research Papers in Science and Archaeology Vol. 7. Museum Applied Science Center for Archaeology-The University Museum of Archaeology and Anthropology-University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Binford, Lewis
 1962 Archaeology as Anthropology. *American Antiquity* 28 (2):217-225.
- Blake, Michael, Brian S. Chisholm, John E. Clark, Barbara Voorhies y Michael W. Love
 1992 Prehistoric Subsistence in the Soconusco Region. *Current Anthropology* 33 (1):83-94.
- Blake, Michael, Richard G. Lesure, Warren D. Hill, Luis Barba y John E. Clark
 2006 The Residence of Power at Paso de la Amada, Mexico. En *Palaces and Power in the Americas. From Peru to the Northwest Coast*, editado por Jessica Joyce Christie y Patricia Joan Sarro, pp. 191-210. University of Texas Press, Austin.
- Blomster, Jeffrey P.
 2002 What and Where is Olmec Style? Regional Perspectives on Hollow Figurines in Early Formative Mesoamerica. *Ancient Mesoamerica* 13 (2):171-195.
- Blomster, Jeffrey P., Hector Neff y Michael D. Glascock
 2005 Olmec Pottery Production and Export in Ancient Mexico Determined Through Elemental Analysis. *Science* 307 (5712):1068-1072.
- Borstein, Joshua
 2001 *Tripping over Colossal Heads: Settlement Patterns and Population Development in the Upland Olmec Heartland*. Tesis doctoral, Department of Anthropology, The Pennsylvania State University, University Park. University Microfilms, Ann Arbor.
- Breiner, Sheldon y Michael D. Coe
 1972 Magnetic Exploration of the Olmec Civilization. *American Scientist* 60 (5):566-575.

- Brüggemann, Jürgen Kurt y Marie Areti-Hers
1970 Exploraciones arqueológicas en San Lorenzo Tenochtitlán. *Boletín INAH* 39:18-23.
- Brüggemann, Jürgen Kurt y Marvin Harris
1970 Aplicación del magnetómetro en San Lorenzo Tenochtitlán. *Boletín INAH* 39:26-29.
- Carballo, David M., Richard G. Lesure, Jelmer W. Eerkens, Douglas J. Kennet, Stuart Tyson Smith, Hector Neff y Michael D. Glascock
2010 The Manufacture and Content of Pottery Vessels in Early Formative Mazatán. En *Settlement and Subsistence in Early Formative Soconusco: El Varal and the Problem of Inter-Site Assemblage Variation*, editado por Richard G. Lesure, pp. 223-237. Cotsen Institute of Archaeology, Los Angeles.
- Casellas, Elisabeth
2004 El contexto arqueológico de la cabeza colosal número 7 de San Lorenzo, Veracruz, México. Tesis inédita doctoral, Department de Prehistoria, Facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Casio, Noemí Gabriela y Ana María Luna Estrada
2014 Estudio de residuos de lípidos en un fogón de 3000 años de antigüedad y su comparación con muestras alimenticias. Tesis inédita mancomunada de licenciatura, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Casio, Noemí Gabriela, Ana María Luna Estrada, Rolando Salvador García Gómez y Carmen Durán Domínguez de Bazúa
2013 Apéndice V: Estudio de residuos de alimentos en un fogón. En *Retos y riesgos en la vida Olmeca*, por Ann Cyphers, Judith Zurita Noguera y Marci Lane Rodríguez, pp. 159-164. PEMEX-Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.-Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Cheetham, David
2010 Cultural Imperatives in Clay: Early Olmec Carved Pottery from San Lorenzo and Cantón Corralito. *Ancient Mesoamerica* 21 (1):165-185.
- Chisholm, Brian y Michael Blake
2009 Diet in Prehistoric Soconusco. En *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches*, editado por John E. Staller, Robert H. Tykot y Bruce F. Benz, pp. 172-183. Left Coast Press, Walnut Creek, California.

Cisneros, David Yiro

2014 La contextualización y simbología del acueducto de piedra, monumento SL-73, del sitio San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz. Tesis inédita de maestría, Facultad de Filosofía y Letras-Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Clark, John E. y Michael Blake

1994 The Power of Prestige: Competitive Generosity and the Emergence of Rank Societies in Lowland Mesoamerica. En *Factional Competition and Political Development in the New World*, editado por Elizabeth M. Brumfiel y John W. Fox, pp. 17-30. Cambridge University Press, Cambridge.

Cobean, Robert H., James R. Vogt, Michael D. Glascock y Terrance L. Stocker

1991 High-Precision Trace-Element Characterization of Major Mesoamerican Obsidian Sources and Further Analyses of Artifacts from San Lorenzo Tenochtitlán, Mexico. *Latin American Antiquity* 2 (1):69-91.

Cobean, Robert H., Michael D. Coe, Edward A. Perry Jr., Karl K. Turekian y Dinkar P. Kharkar

1971 Obsidian Trade at San Lorenzo. *Science* 174 (4014):666-671.

Coe, Michael D.

1968a *America's First Civilization*. American Heritage, Nueva York.

1968b San Lorenzo and the Olmec Civilization. En *Dumbarton Oaks Conference on The Olmec*, editado por Elizabeth P. Benson, pp. 41-78. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

1970 The Archaeological Sequence at San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, Mexico. *Contributions of the University of California Archaeological Research Facility* 8:21-34.

1981 Gift of the River: Ecology of the San Lorenzo Olmec. En *The Olmec and Their Neighbors. Essays in Memory of Matthew W. Stirling*, editado por Elizabeth Benson, pp. 15-20. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

Coe, Michael D. y Richard A. Diehl (editores)

1980a *In the Land of the Olmec. Vol. I- The Archaeology of San Lorenzo*. University of Texas Press, Austin.

1980b *In the Land of the Olmec. Vol. II- The People of the River*. University of Texas Press, Austin.

Coe, Michel D. y Kent V. Flannery

1964 Microenvironments and Mesoamerican Prehistory. *Science* 143 (3607):650-654.

1967 *Early Cultures and Human Ecology in South Coastal Guatemala*. Smithsonian Press, Washington, D.C.

- Coe, Michael D., Richard A. Diehl y Minze Stuiver
1967 Dating of the San Lorenzo Phase. *Science* 155 (3768):1399-1400.
- Coe, Sophie D.
1994 *America's First Cuisines*. University of Texas Press, Austin.
- Colombini, Maria Perla, Gianna Giachi, Francesca Modugno y Erika Ribechini
2005 Characterisation of Organic Residues in Pottery Vessels of the Roman Age from Antinoe (Egypt). *Microchemical Journal* 79 (1-2):83-90.
- Copley, Mark S., Pamela J. Rose, Alan Clapham, David N. Edwards, Mark C. Horton y Richard P. Evershed
2001 Detection of Palm Fruits Lipids in Archaeological Pottery from Qasr Ibrim, Egyptian Nubia. *Proceedings of the Royal Society* 268 (1467):593-597.
- Correa-Ascencio, Marisol, Ian G. Robertson, Oralia Cabrera-Cortés, Rubén Cabrera-Castro y Richard P. Evershed
2014 Pulque Production from Fermented Agave Sap as a Dietary Supplement in Prehispanic Mesoamerica. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (39):14223-14228.
- Crown, Patricia L. y W. Jeffrey Hurst
2009 Evidence of Cacao Use in Prehispanic American Southwest. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (7):2110-2113.
- Crown, Patricia L., Thomas E. Emerson, Jiyan Gu, W. Jeffrey Hurst, Timothy R. Pauketat y Timothy Ward
2012 Ritual Black Drink Consumption at Cahokia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (35):13944-13949.
- Crown, Patricia L., Jiyan Gu, W. Jeffrey Hurst, Timothy J. Ward, Ardith D. Bravenec, Syed Ali, Laura Kebert, Marlaina Berch, Erin Redman, Patrick D. Lyons, Jamie Merewether, David A. Phillips, Lori S. Reed y Kyle Woodson
2015 Ritual Drinks in the Prehispanic US Southwest and Mexican Northwest. *Proceedings of the National Academy of Sciences* Early Edition:1-7.
- Cruz, Adriana y María Eugenia Guevara Muñoz
2002 *La Restauración de la Cerámica Olmeca de San Lorenzo Tenochtitlán*. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Dirección General de Asuntos del Personal Académico-Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.
- Cyphers, Ann
1992 Investigaciones arqueológicas recientes en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz: 1990-1992. *Anales de Antropología* 29:37-69.

- 1993 Escenas escultóricas olmecas. *Antropológicas Nueva Época* 6:47-52.
- 1996 Reconstructing Olmec Life at San Lorenzo. En *Olmec Art of Ancient Mexico*, editado por Elizabeth Benson y Beatriz de la Fuente, pp. 61-71. National Gallery of Art, Washington, D.C.
- 1997a La arquitectura olmeca en San Lorenzo Tenochtitlán. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 91-117. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 1997b El contexto social de monumentos en San Lorenzo. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 163-194. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 1997c Los felinos de San Lorenzo. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 195-225. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 1997d La gobernatura en San Lorenzo: Inferencias del arte y patrón de asentamiento. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 227-242. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 1999 From Stone to Symbols: Olmec Art in Social Context at San Lorenzo Tenochtitlán. En *Social Patterns in Pre-Classical Mesoamerica*, editado por David C. Grove y Rosemary Joyce, 155-181. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 2001 Tropical Frontiers. Reseña de *Olmec Art and Archaeology in Mesoamerica*, editado por John E. Clark y Mary E. Pye. *Latin American Antiquity* 12 (1):107-109.
- 2004a *Escultura Olmeca de San Lorenzo Tenochtitlán*. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- 2004b Escultura monumental olmeca: temas y contextos. En *Acercarse y mirar: Homenaje a Beatriz de la Fuente*, editado por María Teresa Uriarte y Leticia Staines Cicero, pp. 51-73. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 2007 Surgimiento y decadencia de San Lorenzo, Veracruz. Del Ojochi al Nacaste. *Arqueología Mexicana* 15 (87):36-42.
- 2008 Los tronos Olmecas y la cambiante configuración del poder. En *Ideología Política y Sociedad en el Periodo Formativo. Ensayos en Homenaje al Doctor David C. Grove*, editado por Ann Cyphers y Kenneth G. Hirth, pp. 313-341. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 2012 *Las Bellas Teorías y los Terribles Hechos: Controversias sobre los olmecas del Preclásico Inferior*. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 2015a *Olmecas: Obras maestras del sur de Veracruz*. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.-Petróleos Mexicanos, México, D.F.

2015b La cerámica de San Lorenzo. Manuscrito en archivo, Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Cyphers, Ann y Fernando Botas

1994 An Olmec Feline Sculpture from El Azuzul, Southern Veracruz. *Proceedings of the American Philosophical Society* 138 (2):273-283.

Cyphers, Ann y Anna Di Castro

1996 Los artefactos multiperforados de ilmenita de San Lorenzo. *Arqueología Segunda Época* 16:3-13.

2009 Early Olmec Architecture and Imagery. En *The Art of Urbanism: How Mesoamerican Kingdoms Represented Themselves in Architecture and Imagery*, editado por William L. Fash y Leonardo López Luján, pp. 21-52. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

Cyphers, Ann y Timothy Murtha

2014 Early Olmec Open Spaces at San Lorenzo, Veracruz. En *Mesoamerican Plazas: Areas of Community and Power*, editado por Kenichiro Tsukamoto y Takeshi Inomata, pp. 71-89. The University of Arizona Press, Tucson.

Cyphers, Ann y Enrique Villamar Becerril

2006 La representación del modelado cefálico en las figurillas de San Lorenzo. En *Presencia Zoque: Una aproximación multidisciplinaria*, coordinado por Dolores Aramoni Calderón, Thomas A. Lee Whiting y Miguel Lisbona Guillén, pp. 257-272. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas- Concejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas- Universidad Autónoma de Chiapas- Universidad Autónoma de México, México, D.F.

Cyphers, Ann y Judith Zurita Noguera

2006 A Land that Taste of Water. En *Precolumbian Water Management: Ideology, Ritual and Power*, editado por Lisa J. Lucero y Barbara W. Fash, pp. 33-50. The University of Arizona Press, Tucson.

Cyphers, Ann, Belem Zúñiga y Anna Di Castro

2005 Another Look at *Bufo marinus* and the San Lorenzo Olmec. *Current Anthropology Supplement* 46:129-133.

Cyphers, Ann, Judith Zurita Noguera y Marci Lane Rodríguez

2013 *Retos y riesgos en la vida Olmeca*. PEMEX-Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.- Instituto de Investigaciones Antropológicas- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Cyphers, Ann, Alejandro Hernández Portilla, Marisol Varela Gómez y Lilia Grégor López
2006 Cosmological and Sociopolitical Sinergy in Preclassic Architectural Complexes.
En *Precolumbian Water Management: Ideology, Ritual and Power*, editado por
Lisa J. Lucero y Barbara W. Fash, pp. 17-32. The University of Arizona Press,
Tucson.

Cyphers, Ann, Terry G. Powis, Nilesh W. Gaikwad, Louis Grivetti, Kong Cheong y Elvia
Hernández Guevara
2013 La detección de teobromina en vasijas de cerámica olmeca: nuevas evidencias
sobre el uso del cacao en San Lorenzo, Veracruz. *Arqueología. Segunda Época*
46:153-166.

Cyphers, Ann, Timothy Murtha, Judith Zurita Noguera, Gerardo Jiménez, Elvia
Hernández Guevara, Anna Di Castro, Brizio Martínez Gracia, Virginia Arieta Baizabal,
Roberto Lunagómez, Joshua Borstein, Stacey Symonds, Mario Arturo Ortiz y José
Manuel Figueroa
2014 *Atlas digital de la zona arqueológica de San Lorenzo, Veracruz*. Instituto de
Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México,
México, D.F.

Dallongeville, Sophie, Nicolas Garnier, Dario Bernal Casasola, Michael Bonifay,
Christian Rolando y Caroline Tokarski
2011 Dealing with the Identification of Protein Species in Ancient Amphorae.
Analytical and Bioanalytical Chemistry 399 (9):3053-3063.

De la Fuente, Beatriz
1987 Tres cabezas colosales olmecas procedentes de San Lorenzo Tenochtitlán, en el
nuevo Museo de Antropología de Xalapa. *Anales del Instituto de Investigaciones
Estéticas* 15 (58):13-28.

Di Castro, Anna Maria
1997 Los bloques de ilmenita de San Lorenzo. En *Población, subsistencia y medio
ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 153-
160. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma
de México, México, D.F.
2005 Estudio iconográfico de la cerámica olmeca de San Lorenzo, Veracruz. Tesis de
inédita de maestría, Facultad de Filosofía y Letras-Instituto de Investigaciones
Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Di Castro, Anna y Ann Cyphers
2006 Iconografía de la cerámica de San Lorenzo. *Anales del Instituto de
Investigaciones Estéticas* 28 (89):29-58.

- Di Castro, Anna, Ann Cyphers y Marisol Varela Gómez
2008 Los espejos de San Lorenzo. En *Tributo a Jaime Litvak King*, editado por Paul Schmidt Schoenberg, Edith Ortíz Díaz y Joel Santos Ramírez, pp. 167-176. Instituto de Investigaciones Antropológicas- Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Diehl, Richard A.
1981 Olmec Architecture: A Comparison of San Lorenzo and La Venta. En *The Olmec and Their Neighbors. Essays in Memory of Matthew W. Stirling*, editado por Elizabeth Benson, pp. 69-81. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
2005 Patterns of Cultural Primacy. *Science* 307 (5712):1055-1056.
- Diehl, Richard A. y Michael D. Coe
1996 Olmec Archaeology. En *The Olmec World: Ritual and Rulership*, editado por Michael D. Coe, pp. 10-25. The Art Museum of Princeton University, Princeton.
- Dudd, Stephanie y Richard P. Evershed
1999 Evidence for Varying Patterns of Exploitation of Animal Products in Different Prehistoric Pottery Traditions Based on Lipids Preserved in Surface and Absorbed Residues. *Journal of Archaeological Science* 26 (12):1473-1482.
- Eerkens, Jelmer W.
2005 GC-MS Analysis and Fatty Acid Ratios of Archaeological Potsherds from the Western Basin of North America. *Archeometry* 47 (1):83-102.
- Evershed, Richard P.
2008a Organic Residue Analysis in Archaeology: The Archaeological Biomarker Revolution. *Archeometry* 50 (6):895-924.
2008b Experimental Approaches to the Interpretation of Absorbed Organic Residues in Archaeological Ceramics. *World Archaeology* 40 (1):26-47.
- Evershed, Richard P., Carl Heron y L. John Goad
1990 Analysis of Organic Residues of Archaeological Origin by High-temperature Gas Chromatography and Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Analyst* 115:1339-1342.
- Evershed, Richard P., Mark S. Copley, L. Dickson y Fabricio A. Hansel
2008 Experimental Evidence for the Processing of Marine Animal Products and other Commodities Containing Polyunsaturated Fatty Acids in Pottery Vessels. *Archeometry* 50 (1):101-113.
- Evershed, Richard P., Stephanie N. Dudd, Mark S. Copley, Robert Berstan, Andrew W. Stott, Hazel Mottram, Stephen A. Buckley y Zoe Crossman
2002 Chemistry of Archaeological Animal Fats. *Accounts of Chemical Research* 35 (8):660-668.

Evershed, Richard P., Stephanie N. Dudd, Stephanie Charters, Hazel Mottram, Andrew W. Stott, Anthony Raven, Pim F. van Bergen y Helen A. Bland

1999 Lipids as Carriers of Anthropogenic Signals from Prehistory. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 354:19-31.

Fernandez, Louis A. y Michael D. Coe

1980 Appendix 2. Petrographic Analysis of Rock Samples from San Lorenzo. En *In the Land of the Olmec. Vol. I- The Archaeology of San Lorenzo*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl, pp. 397- 404. University of Texas Press, Austin.

Flannery, Kent V.

1968a Archaeological Systems Theory and Early Mesoamerica. En *Antropological Archaeology in the Americas*, editado por Betty J. Meggers, pp. 67-87. Anthropological Society, Washington, D.C.

1968b The Olmec and the Valley of Oaxaca: A Model for Inter-regional Interaction in Formative Times. En *Dumbarton Oaks Conference on The Olmec*, editado por Elizabeth P. Benson, pp. 79-117. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

1982 Reseña de *In the Land of the Olmec*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl. *American Anthropologist* 84 (2):442-447.

2009 (1976) The Village and Its Catchment Area. Introduction. En *The Early Mesoamerican Village*, editado por Kent V. Flannery, pp. 91-95. Left Coast Press, Walnut Creek, California.

Flannery, Kent V. y Joyce Marcus

1994 *Early Formative Pottery of the Valley of Oaxaca, Mexico*. Memoirs of the Museum of Anthropology University of Michigan No. 27. Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca, Vol. 10, Kent V. Flannery y Joyce Marcus, editores generales University of Michigan Press, Ann Arbor.

2000 Formative Mexican Chiefdoms and the Myth of the "Mother Culture". *Journal of Anthropological Archaeology* 19 (1):1-37.

2005 *Excavations at San José Mogote 1: The Household Archaeology*. Memoirs of the Museum of Anthropology University of Michigan No. 40. Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca, Vol. 13, Kent V. Flannery y Joyce Marcus, editores generales. University of Michigan Press, Ann Arbor.

Gallaga, Emilio, Terry G. Powis, Richard Lesure, Louis Grivetti, Heidi Kucera, Nilesh Gaikwad y Roberto López Bravo

2014 El uso prehispánico de los chiles en Chiapas. *Arqueología Mexicana* 22 (130):74-79.

Grove, David C.

1981 A Mesoamerican Culture. Reseña de *In the Land of the Olmec*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl. *Science* 212 (4496):808-810.

- 1989 Olmec, What's in a Name? En *Regional Perspectives on the Olmec*, editado por David C. Grove y Robert J. Sharer, pp. 8-14. Cambridge University Press, Cambridge.
- 1997 Olmec Archaeology: A Half Century of Research and its Accomplishments. *Journal of World Prehistory* 11 (1):51-101.
- 2007 Stirrup-Spout Bottles and Carved Stone Monuments: The Many Faces of Interregional Interactions in Formative Period Morelos. En *Archaeology, Art and Ethnogenesis in Mesoamerican Prehistory: Papers in Honor of Gareth Lowe*, editado por Lynne S. Lowe y Mary E. Pye, pp. 209-227. Papers of the New World Archaeological Foundation No. 68. New World Archaeological Foundation- Brigham Young University, Provo, Utah.
- 2014 *Discovering the Olmecs: An Unconventional History*. University of Texas Press, Austin.
- Hall, Grant D., Stanley M. Tarka Jr., W. Jeffrey Hurst, David Stuart y Richard E. W. Adams
- 1990 Cacao Residues in Ancient Maya Vessels from Rio Azul, Guatemala. *American Antiquity* 55 (1):138-143.
- Hammond, Norman y Charles H. Miksicek
- 1981 Ecology and Economy of a Formative Maya Site at Cuello, Belize. *Journal of Field Archaeology* 8 (3):259-269.
- Harter, Rosina S.
- 1980 Artifacts. En *In the Land of the Olmec. Vol. I: The Archaeology of San Lorenzo*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl, pp. 223-292. University of Texas Press, Austin.
- Henderson, John E. y Rosemary A. Joyce
- 2006 Brewing Distinction: The Development of Cacao Beverages in Formative Mesoamerica. En *Chocolate in Mesoamerica: A Cultural History of Cacao*, editado por Cameron L. McNeil, pp. 140-153. University Press of Florida, Gainesville.
- Henderson, John E., Rosemary Joyce, Gretchen R. Hall, W. Jeffrey Hurst y Patrick E. McGovern
- 2007 Chemical and Archaeological Evidence for the Earliest Cacao Beverages. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (48):18937-18940.
- Henrickson, Elizabeth F. y Mary M. A. McDonald
- 1983 Ceramic Form and Function: An Ethnographic Search and an Archaeological Implication. *American Anthropologist* 85 (3):630-643.

- Heron, Carl y Richard P. Evershed
 1993 The Analysis of Organic Residues and the Study of Pottery Use. En *Archaeological Method and Theory Vol. 5*, editado por Michael Brian Schiffer, pp. 247-284.
- Herrera, R. Sergio, Hector Neff y Michael D. Glascock
 1999 Ceramic Patterns, Social Interaction, and the Olmec: Neutron Activation Analysis of Early Formative Pottery in the Oaxaca Highlands of Mexico. *Journal of Archaeological Science* 26 (8):967-987.
- Hirth, Kenneth, Ann Cyphers, Robert Cobean, Jason De León y Michael D. Glascock
 2013 Early Olmec Obsidian Trade and Economic Organization at San Lorenzo. *Journal of Archaeological Science* 40 (6):2784-2798.
- Hurst, W. Jeffrey, Robert A. Martin Jr., Stanley M. Tarka Jr., y Grant D. Hall
 1989 Authentication of Cocoa in Ancient Mayan Vessels Using HPLC Techniques. *Journal of Chromatography A* 466:279-289.
- Ibarra, Emilio
 2013 Apéndice III: El análisis palinológico. En *Retos y riesgos en la vida Olmeca*, por Ann Cyphers, Judith Zurita Noguera y Marci Lane Rodríguez, pp. 147-156. PEMEX-Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.- Instituto de Investigaciones Antropológicas- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Isaksson, Sven, Christina Karlsson y Thomas Eriksson
 2010 Ergosterol (5, 7, 22-ergostatrien-3b-ol) as a Potential Biomarker for Alcohol Fermentation in Lipid Residues from Prehistoric Pottery. *Journal of Archaeological Science* 37 (12):3263-3268.
- Isendahl, Christian
 2011 The Domestication and Early Spread of Manioc (*Manihot esculenta* Crantz): A Brief Synthesis. *Latin American Antiquity* 22 (4):452-468.
- Killion, Thomas
 2013 Nonagricultural Cultivation and Social Complexity: The Olmec, Their Ancestors, and Mexico's Gulf Coast Lowlands. *Current Anthropology* 54 (5):569-606.
- Krotser, George Ramón (Raymond)
 1973 El agua ceremonial de los olmecas. *Boletín INAH Época II* 6:43-48.

- Lane, Marci, Rogelio Aguirre y Javier González
 1997 Producción campesina del maíz en San Lorenzo Tenochtitlán. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 55-73. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Lentz, David L.
 1990 Acrocomia Mexicana: Palm of the Ancient Mesoamericans. *Journal of Ethnobiology* 10 (2):183-194.
- Lentz, David L., Marilyn P. Beaudry-Corbett, Maria Luisa Reyna de Aguilar y Lawrence Kaplan
 1996 Foodstuff, Forests, Fields, and Shelter: A Paleoethnobotanical Analysis of Vessel Contents from the Cerén Site, El Salvador. *Latin American Antiquity* 7 (3):247-262.
- Lentz, David L., Mary DeLand Pohl, José Luis Alvarado, Somayeh Tarighat y Robert Bye
 2008 Sunflower (*Helianthus annuus* L.) as a pre-Columbian Domesticated in Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (17):6232-6237.
- Lesure, Richard
 1998 Vessel Form and Function in an Early Formative Ceramic Assemblage from Coastal Mexico. *Journal of Field Archaeology* 25 (1):19-36.
- Long-Solís, Janet
 2012 (1998) *Capsicum y cultura. La historia del chilli*. 2da edición. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- MacNeish, Richard S.
 1958 *Preliminary Archaeological Investigations in the Sierra de Tamaulipas, Mexico*. Transactions of the American Philosophical Society, New Series, Vol. 48, No.6. The American Philosophical Society, Philadelphia.
- Malainey, Mary E.
 2011 *A Consumer's Guide to Archaeological Science: Analytical Techniques*. Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique. Springer, Nueva York.
- Malainey, Mary E., Roman Przybylski y Barbara L. Sherriff
 1999 The Fatty Acid Composition of Native Food Plants and Animals of Western Canada. *Journal of Archaeological Science* 26 (1):83-94.
- Manzanilla, Linda y Luis Barba
 1990 The Study of Activities in Classic Households: Two Case Studies from Cobá and Teotihuacan. *Ancient Mesoamerica* 1 (1):41-49.

Marcus, Joyce

2009 (1976) The Size of the Early Mesoamerican Village. En *The Early Mesoamerican Village*, editado por Kent V. Flannery, pp. 79-89. Left Coast Press, Walnut Creek, California.

Marcus, Joyce y Kent V. Flannery

2001 *La Civilización Zapoteca. Cómo evolucionó la sociedad urbana en el valle de Oaxaca*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Matheson, Carney D., Jay Hall y René Viel

2009 Drawing First Blood from Maya Ceramics at Copán, Honduras. En *Archaeological science under a microscope: Studies in residue and ancient DNA analysis in honor of Thomas H. Loy*, editado por Michael Haslam, Gail Robertson, Alison Crowther, Sue Nugent y Luke Kirkwood, pp. 190-197. Terra Australis 30. Australian National University, Canberra.

McClung, Emily y Luis Barba Pingarrón

2011 Ciencias aplicadas al estudio de estructuras monumentales en Teotihuacan, México. *Archaeological Practice* 1:19-28.

McClung, Emily, Mari Carmen Serra Puche y Amie Ellen Limón de Dyer

1986 Formative Lacustrine Adaptation: Botanical Remains from Terremote-Tlaltenco, D.F., México. *Journal of Field Archaeology* 13 (1):99-113.

McGovern, Patrick E., Juzhong Zhang, Jigen Tang, Zhiqing Zhang, Gretchen R. Hall, Robert A. Moreau, Alberto Nuñez, Eric D. Butrym, Michael P. Richards, Chen-shan Wang, Guangsheng Cheng, Zhijun Zhao y Changsui Wang

2004 Fermented beverages of pre- and proto-historic China. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101 (51):17593-17598.

McNeil, Cameron L.

2006 Introduction: The Biology, Antiquity, and Modern Uses of the Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L.). En *Chocolate in Mesoamerica: A Cultural History of Cacao*, editado por Cameron L. McNeil, pp. 1-28. University Press of Florida, Gainesville.

McNeil, Cameron L., W. Jeffrey Hurst y Robert J. Sharer

2006 The Use and Representation of Cacao During the Classic Period at Copan, Honduras. En *Chocolate in Mesoamerica: A Cultural History of Cacao*, editado por Cameron L. McNeil, pp. 224-252. University Press of Florida, Gainesville.

Medellín, Alfonso

1960 Monolitos inéditos olmecas. *La Palabra y el Hombre* 16:75-97.

- Melina-Torres, Jorge, Abraham García-Chávez y Enrique García-Chávez
 1999 Antimicrobial Properties of Alkamids present in Flavouring Plants Traditionally Used in Mesoamerica: Affinin and Capsaicin. *Journal of Ethnopharmacology* 64:241-248.
- Morrison, Frank, Carl William Clewlow Jr. y Robert F. Heizer
 1970 Magnetometer Survey of the La Venta Pyramid, 1969. *Contributions of the University of California Archaeological Research Facility* 8:1-20.
- Mottram, Hazel R., Stephanie N. Dudd, Gregory J. Lawrence, Andrew W. Stott y Richard P. Evershed
 1999 New Chromatographic, Mass Spectrometric and Stable Isotope Approaches to the Classification of Degraded Animal Fats Preserved in Archaeological Pottery. *Journal of Chromatography A* 833 (2):209-221.
- Neff, Hector
 2006 The Olmec and the Origin of Mesoamerican Civilisation. *Antiquity* 80 (309):714-716.
- Neff, Hector, Jeffrey Blomster, Michael D. Glascock, Ronald L. Bishop, M. James Blackman, Michael D. Coe, George L. Cowgill, Richard A. Diehl, Stephen Houston, Arthur A. Joyce, Carl P. Lipo, Barbara L. Stark y Marcus Winter
 2006 Methodological Issues in the Provenance Investigation of Early Formative Mesoamerican Ceramics. *Latin American Antiquity* 17 (1):54-76.
- Neff, Hector, Jeffrey Blomster, Michael D. Glascock, Ronald L. Bishop, M. James Blackman, Michael D. Coe, George L. Cowgill, Ann Cyphers, Richard A. Diehl, Stephen Houston, Arthur A. Joyce, Carl P. Lipo y Marcus Winter
 2006 Smokescreens in the Provenance Investigation of Early Formative Mesoamerican Ceramics. *Latin American Antiquity* 17 (1):104-118.
- Ortiz, Agustín y Luis Barba
 1993 La química en el estudio de áreas de actividad. En *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyahualco Vol. II. Los estudios específicos*, coordinado por Linda Manzanilla, pp. 617-660. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Ortiz Ceballos, Ponciano y María del Carmen Rodríguez
 1999 Olmec Ritual Behavior at El Manatí: A Sacred Place. En *Social Patterns in Pre-Classical Mesoamerica*, editado por David Grove y Rosemary Joyce, pp. 225-254. *Dumbarton Oaks*, Washington, D.C.
 2000 The Sacred Hill of El Manatí: A Preliminary Discussion on the Site's Ritual Paraphernalia. En *Olmec Art and Archaeology in Mesoamerica*, editado por John E. Clark y Mary E. Pye, pp. 75-94. National Gallery of Art, Washington, D.C..

Ortiz, Mario Arturo y Ann Cyphers

1997 La geomorfología y las evidencias arqueológicas en la región de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 31-52. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Peres, Tanya M., Amber VanDerwarker y Christopher Pool

2013 The Zooarchaeology of Olmec and Epi-Olmec Foodways along Mexico's Gulf Coast. En *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, editado por Christopher M. Götz y Kitty F. Emery, pp. 95-128. Lockwood Press, Londres.

Perry, Linda

2004 Starch Analyses Reveal the Relationship Between Tool Type and Function: An Example from the Orinoco Valley of Venezuela. *Journal of Archaeological Science* 31 (8):1069- 1081.

Perry, Linda y Kent V. Flannery

2001 The Earliest Archaeological Maize (*Zea mays* L.) from Highland Mexico: New Accelerator Mass Spectrometry Dates and their Implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98 (4):2101-2013.

2007 Precolumbian Use of Chili Peppers in the Valley of Oaxaca, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (29):11905-11909.

Perry, Linda, Ruth Dickau, Sonia Zarrillo, Irene Holst, Deborah M. Pearsall, Dolores R. Piperno, Mary Jane Berman, Richard G. Cooke, Kurt Rademaker, Anthony J. Ranere, J.

2007 Starch Fossils and the Domestication and Dispersal of Chili Peppers (*Capsicum spp. L.*) in the Americas. *Science* 315 (5814):986-988.

Piperno, Dolores R., Anthony J. Ranere, Irene Holst y Patricia Hansell

2000 Starch Grains Reveal Early Root Crop Horticulture in the Panamanian Tropical Forest. *Nature* 407 (19):894-897.

Piperno, Dolores R., Anthony J. Ranere, Irene Holst, José Iriarte y Ruth Dickau

2009 Starch Grains and Phytolith Evidence for Early Ninth Millennium B.P. Maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (13):5019-5024.

Pires-Ferreira, Jane W.

1975 *Exchange Networks in Formative Mesoamerica with Special Reference to the Valley of Oaxaca*. Memoirs of the Museum of Anthropology University of Michigan No. 7. Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca, Vol. 3, Kent V. Flannery y Joyce Marcus, editores generales. University of Michigan Press, Ann Arbor.

- 2009 (1976) Shell and Iron-Ore Mirror Exchange in Formative Mesoamerica, with Comments on Other Commodities. En *The Early Mesoamerican Village*, editado por Kent V. Flannery, pp. 311-328. Left Coast Press, Walnut Creek.
- Pohl, Mary E. D., Dolores R. Piperno, Kevin O. Pope, y John G. Jones
 2007 Microfossil Evidence for Pre-Columbian Maize Dispersals in the Neotropics from San Andrés, Tabasco, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (16):6870-6875.
- Pool, Christopher
 2007 *Olmec Archeology and Early Mesoamerica*. Cambridge University Press, Nueva York.
- Pope, Kevin O., Mary E. D. Pohl, John G. Jones, David L. Lentz, Christopher von Nagy, Francisco J. Vega e Irvy R. Quitmyer
 2001 Origin and Environmental Setting of Ancient Agriculture in the Lowlands of Mesoamerica. *Science* 292 (5520):1370-1373.
- Powis, Terry G.
 2009 Investigación arqueológica sobre el origen de la bebida de cacao: la evidencia cerámica de las costas del Golfo y del Pacífico de México. Documento electrónico, <http://www.famsi.org/reports/06047es/06047esPowis01.pdf>, accesado el 24 de octubre de 2012.
- Powis, Terry G., Ann Cyphers, Nilesh W. Gaikwad, Louis Grivetti y Kong Cheong
 2011a Cacao use and the San Lorenzo Olmec. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (21):8595–8600.
 2011b Supporting Information of Cacao use and the San Lorenzo Olmec. Documento electrónico, www.pnas.org/cgi/content/short/1100620108, accesado el 15 de enero de 2015.
- Powis, Terry G., Fred Valez Jr., Thomas R. Hester, W. Jeffrey Hurst y Stanley M. Tarka Jr.
 2002 Spouted Vessels and Cacao Use Among the Preclassic Maya. *Latin American Antiquity* 13 (1):85-106.
- Powis, Terry G., Emiliano Gallaga Murrieta, Richard Lesure, Roberto López Bravo, Louis Grivetti, Heidi Kucera y Nilesh W. Gaikwad
 2013 Prehispanic Use of Chili Peppers in Chiapas, Mexico. *PLOS ONE* 8 (11):1-10.
- Powis, Terry G., W. Jeffrey Hurst, María del Carmen Rodríguez, Ponciano Ortíz C., Michael Blake, David Cheetham, Michael D. Coe y John G. Hodgson
 2007 Oldest Chocolate in the New World. *Antiquity* 81 (314):302-305.
 2008 The Origins of Cacao Use in Mesoamerica. *Mexicon* 30 (2):35-38.

- Raab, Mark, Matthew A. Bost, Katherine Bradford, Brian Stokes y Rebecca B. González Lauck
 2000 Testing at Isla Alor in the La Venta Olmec Hinterland. *Journal of Field Archaeology* 27 (3):257-270.
- Rafferty, Sean M.
 2002 Identification of Nicotine by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy Analysis of Smoking Pipe Residue. *Journal of Archaeological Science* 29 (8):897-907.
- Ranere, Anthony J., Dolores R. Piperno, Irene Holst, Ruth Dickau y José Iriarte
 2009 The Cultural and Chronological Context of Early Holocene Maize and Squash Domestication in the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (13):5014-5018.
- Reber, Eleonora y Richard P. Evershed
 2004 Identification of Maize in Absorbed Organic Residues: A Cautionary Tale. *Journal of Archaeological Science* 31 (4):399-410.
 2006 Ancient Vegetarians? Absorbed Pottery Residue Analysis of Diet in the Late Woodland and Emergent Mississippian Periods of the Mississippi Valley. *Southeastern Archaeology* 25 (1):110-120.
- Reber, Eleonora y John P. Hart
 2008 Visible Clues: The Analysis of Visible Pottery Residues from New York State with Gas Chromatography/Mass Spectrometry. En *Current Northeast Paleoethnobotany II*, editado por John P. Hart, pp. 129-140. University of the State of New York, Nueva York.
- Reber, Eleonora A., Stephanie N. Dudd, Nikolaas J. van der Merwe y Richard P. Evershed
 2004 Direct Detection of Maize in Pottery Residues via Compound Specific Stable Carbon Isotope Analysis. *Antiquity* 78 (301):682-691.
- Rodríguez, Carmen, Ponciano Ortíz y Nisao Ogata
 s.f. El Proyecto Arqueológico Manatí y la propuesta de una reserva Eco-Arqueológica. Documento electrónico,
www.uv.mx/ethnobotany/EI%20manati/el_manati/El_Manati.html, accesado el 06 de Abril, 2015.
- Romanus, Kerlijne, Jan Baeten, Jeroen Poblome, Sabine Accardo, Patrick Degryse, Pierre Jacobs, Dirk de Vos y Marc Waelkens
 2009 Wine and Olive Permeation in Pitched and Non-Pitched Ceramics: Relation with Results from Archaeological Amphorae from Sagalassos, Turkey. *Journal of Archaeological Science* 36:900-909.

Rossman, David L.

2009 (1976) A Site Catchment Analysis of San Lorenzo, Veracruz. En *The Early Mesoamerican Village*, editado por Kent V. Flannery, pp. 95-103. Left Coast Press, Walnut Creek, California.

Rust, William F.

2008 *A settlement survey of La Venta, Tabasco, Mexico*. Tesis doctoral, Departamento de Antropología, University of Pennsylvania, Philadelphia. University Microfilms, Ann Arbor.

Rust, William F. y Barbara Leyden

1990 Evidence of Maize Use at Early and Middle Preclassic La Venta Olmec Sites. Ponencia presentada en el congreso Corn and Culture in the Prehistoric New World, University of Minnesota.

Rust, William F. y Robert J. Sharer

1988 Olmec Settlement Data from La Venta, Tabasco, Mexico. *Science* 242 (4875):102-104.

2006 Riverine Resource Concentration at La Venta. Ponencia presentada en el 52nd International Congress of Americanist, Sevilla.

Seinfeld, Daniel

2007 Molecular Archaeological Investigations of Olmec Feasting in Ceramics from San Andrés, Tabasco, México. Tesis inédita de maestría, Department of Anthropology, The Florida State University, Tallahassee.

Seinfeld, Daniel, Christopher Von Nagy y Mary D. Pohl

2009 Determining Olmec Maize Use Through Bulk Stable Carbon Isotope Analysis. *Journal of Archaeological Science* 36 (11):2560-2565.

Sharer, Robert J., Andrew K. Balkansky, James H. Burton, Gary M. Feinman, Kent V. Flannery, David C. Grove, Joyce Marcus, Robert G. Moyle, T. Douglas Price, Elsa M. Redmond, Robert G. Reynolds, Prudence M. Rice, Charles S. Spencer, James B. Stoltman y Jason Yaeger

2006 On the Logic of Archaeological Inference: Early Formative Pottery and the Evolution of Mesoamerican Societies. *Latin American Antiquity* 17 (1):90-103.

Sluyter, Andrew y Gabriela Domínguez

2006 Early Maize (*Zea mays* L.) Cultivation in Mexico: Dating Sedimentary Pollen Records and its Implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103 (4):1147-1151.

Smalley, John y Michael Blake

2003 Sweet Beginnings: Stalk Sugar and the Domestication of Maize. *Current Anthropology* 44 (5):675-703.

- Soleri, Daniela, Marcus Winter, Steven Bozarth y W. Jeffrey Hurst
 2013 Archaeological Residues and Recipes: Exploratory Testing for Evidence of Maize and Cacao Beverages in Postclassic Vessels from the Valley of Oaxaca, Mexico. *Latin American Antiquity* 24 (3):345-362.
- Spangenberg, Jorge E., Stefanie Jacomet y Jörg Schibler
 2006 Chemical Analyses of Organic Residues in Archaeological Pottery from Arbon Bleiche 3, Switzerland- Evidence for Dairying in the Late Neolithic. *Journal of Archaeological Science* 33 (1):1-13.
- Stark, Barbara
 1982 Reseña de *In the Land of the Olmec*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl. *American Antiquity* 47 (4):896-899.
- Stirling, Matthew
 1955 *Stone Monuments of Río Chiquito, Veracruz, Mexico*. Anthropological Papers No. 43, Bureau of American Ethnology Bulletin 157. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Stoltman, James B.
 2011 New Petrographic Evidence Pertaining to Ceramic Production and Importation at the Olmec Site of San Lorenzo. *Archaeometry* 53 (3):510-527.
- Stoltman, James B., Joyce Marcus, Kent V. Flannery, James H. Burton y Robert G. Moyle
 2005 Petrographic Evidence Shows that Pottery Exchange Between the Olmec and their Neighbors was Two-Way. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102 (32):11213-11218.
- Sugiyama, Nawa, Saburo Sugiyama y Alejandro Sarabia G.
 2013 Inside the Sun Pyramid at Teotihuacan, Mexico: 2008-2011 Excavations and Preliminary Results. *Latin American Antiquity* 24 (4):403-432.
- Symonds, Stacey, Ann Cyphers y Roberto Lunagómez
 2002 *Asentamiento Prehispánico en San Lorenzo Tenochtitlán*. Instituto de Investigaciones Antropológicas- Dirección General de Asuntos del Personal Académico- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- VanDerwarker, Amber M.
 2006 *Farming, hunting and fishing in the Olmec world*. University of Texas Press, Austin.

VanDerwarker, Amber M. y Robert P. Kruger

2012 Regional Variation in the Importance and Uses of Maize in the Early and Middle Formative Olmec Heartland: New Archaeobotanical Data from the San Carlos Homestead, Southern Veracruz. *Latin American Antiquity* 23 (4):509-532.

Villamar, Enrique

2002 Estudio osteológico y tafonómico de entierros olmecas del periodo Preclásico de San Lorenzo, Veracruz. Tesis inédita de licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

Wendt, Carl

2005 Excavations at El Remolino: Household Archaeology in the San Lorenzo Olmec Region. *Journal of Field Archaeology* 30 (2):163-180.

2010 A San Lorenzo Phase Household Assemblage from El Remolino, Veracruz. *Ancient Mesoamerica* 21 (1):107-122.

Wendt, Carl y Ann Cyphers

2008 How the Olmec Used Bitumen in Ancient Mesoamerica. *Journal of Anthropological Archaeology* 27 (2):175-191.

Wing, Elizabeth

1978 Use of Dogs for Food: An Adaptation to the Coastal Environment. En *Prehistoric Coastal Adaptations: The Economy and Ecology of Maritime Middle America*, editado por Barbara L. Stark y Barbara Voorhies, pp. 29-41. Academic Press, Nueva York.

1980a Faunal Remains from San Lorenzo. En *In the Land of the Olmec. Vol. I: The Archaeology of San Lorenzo*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl, pp. 375-386. University of Texas Press, Austin.

1980b Human-Animal Relationships. En *In the Land of the Olmec. Vol. II: The People of the River*, editado por Michael D. Coe y Richard A. Diehl, pp. 97-123. University of Texas Press, Austin.

1981 A Comparison of Olmec and Maya Foodways. En *The Olmec and Their Neighbors. Essays in Memory of Matthew W. Stirling*, editado por Elizabeth Benson, pp. 21-28. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

Zagorevsky, Dmitri V. y Jennifer A. Loughmiller-Newman

2012 The Detection of Nicotine in a Late Mayan Period Flask by Gas Chromatography and Liquid Chromatography Mass Spectrometry Methods. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 26:403-411.

Zurita, Judith

1997 Los fitolitos: Indicadores sobre dieta y vivienda en San Lorenzo. En *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán*, coordinado por Ann Cyphers, pp. 75-87. Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

APÉNDICE

I. DATOS DE LAS MUESTRAS

ML	Tipo	Forma	Frente	Unidad	Nivel (cm)	Sector	Contexto	Preservación	Radio (cm)	Decoración	Fase
1	Caimán Pulido	Fondo plano	SL-53	N0-3 E1-4	190-210	Cima	Especial	Mala			Ojochi
2	Caimán Pulido	Botellón	SL-53	N0-3 E1-4	190-210	Cima	Especial	Media	1.75		Ojochi
3	Caimán Pulido	Cajete de pared recta inclinada	SL-53	N0-3 E1-4	190-210	Cima	Especial	Mala	8		Ojochi
4	Acamaya Rojo	Vaso cilíndrico	SL-53	N0-3 E1-4	190-210	Cima	Especial	Mala	8		Ojochi
5	Acamaya Rojo	Cajete de pared recta inclinada	SL-53	N0-3 E1-4	210-230	Cima	Especial	Mala	16		Ojochi
6	Delfín Alisado	Cajete de pared curva	SL-53	N0-3 E1-4	210-230	Cima	Especial	Media	8		Ojochi
7	Acamaya Rojo	Cuerpo de forma abierta	SL-53	N0-3 E1-4	250-270	Cima	Especial	Media			Ojochi
8	Caimán Pulido	Cuerpo de forma abierta	SL-53	N0-3 E1-4	250-270	Cima	Especial	Mala			Ojochi
9	Caimán Pulido	Tecomate	SL-53	N0-3 E1-4	190-210	Cima	Especial	Media	5.5		Ojochi
10	Caimán Pulido	Cajete hemisférico con fondo plano	SL-53	N0-3 E1-4	190-210	Cima	Especial	Buena	9	Modelado tipo calabaza	Ojochi
11	Acamaya Rojo	Cajete con borde restringido	SL-53	S2-3 E7.5-15	210-228	Cima	Especial	Buena	3.5		Bajío
12	Acamaya Rojo	Cajete subhemisférico	SL-53	S7-9 E4-7	172-180	Cima	Especial	Media	12	Línea incisa en el borde y líneas perpendiculares al borde	Bajío
13	Acamaya Rojo	Cajete de pared curva	SL-53	S2-3 E7.5-15	210-255	Cima	Especial	Media	10		Bajío
14	Caimán Pulido	Cajete hemisférico	SL-53	S-5 E3-7	210-230	Cima	Especial	Media	12	Línea incisa junto al borde	Bajío
15	Caimán Pulido	Cajete de pared curva inclinada con fondo	SL-53	S-5 E3-7	210-230	Cima	Especial	Mala	13		Bajío

		plano									
16	Caimán Pulido	Cajete con borde restringido	SL-53	S2-3 E7.5-15	210-255	Cima	Especial	Media	8		Bajío
17	Caimán Pulido	Cajete de pared curva muy inclinada con fondo plano	SL-53	N0-3 E4-7	150-170	Cima	Especial	Media	14		Bajío
18	Caimán Pulido	Vaso cilíndrico	SL-53	S3-5 E3-7	175-210	Cima	Especial	Media	15		Bajío
19	Tigrillo Blanco y Negro	Fondo plano	SL-53	S2-3 E7.5-15	126-210	Cima	Especial	Media			Bajío
20	Caimán Pulido	Fondo plano	SL-53	S7-9 E4-7	159-172	Cima	Especial	Media			Bajío
21	Garza Alisado	Tecomate	SL-53	S0-3 E0-3	230-270	Cima	Especial	Mala	7		Bajío
22	Cocodrilo Alisado	Cajete de pared curva muy inclinada con fondo plano	SL-53	N0-3 E1-4	155-165	Cima	Especial	Mala	9		Bajío
23	Caimán Pulido	Vaso cilíndrico con fondo plano	SL-53	N0-3 E4-7	150-170, 156-165	Cima	Especial	Media	6		Bajío
24	Garza Alisado	Cajete hemisférico	SL-53	S2-3 E7.5-12	184-204	Cima	Especial	Media	9		Chicharras
25	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared recta inclinada	C5-6	N17-20 W18-21	1040-1100	Terraza	Doméstico	Buena	10		Chicharras
26	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete hemisférico con fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	960-1000	Terraza	Doméstico	Buena	14	Linea incisa junto al borde	Chicharras
27	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared recta con borde evertido	C5-6	N17-20 W18-21	1000-1040	Terraza	Doméstico	Buena	12	Serie Limón, Incisión delgada a mediana	Chicharras
28	Chipo Rojo	Tecomate	SL-53	S2-5 W4-7	153-180	Cima	Especial	Buena	8		Chicharras

29	Caimán Pulido	Cajete de pared recta muy inclinada	Grupo D: SL-30	S0-3 E0-3	211-221	Cima	Doméstico	Media	19		Chicharras
30	Conchuda Rojo Especular	Cuerpo de forma cerrada	C5-6	N17-20 W18-21	1040-1100	Terraza	Doméstico	Buena		Incisión zonificada (líneas diagonales) en cuerpo de forma cerrada	Chicharras
31	Acamaya Rojo	Cajete hemisférico	SL-53	S2-5 W4-7	153-180	Cima	Especial	Media	5		Chicharras
32	Tigrillo Monocromo	Cajete hemisférico con borde evertido y fondo plano	Grupo D: B3-11	SE-5	220	Cima	Doméstico	Media	8	Motivo de X hecho con incisión ancha en el exterior de cajetes con el borde evertido	San Lorenzo A
33	Tejón Blanco	Fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	900-930	Terraza	Doméstico	Buena			San Lorenzo A
34	Peje Micáceo	Tecomate	C5-6	N17-20 W18-21	760-800	Terraza	Doméstico	Media	9		San Lorenzo A
35	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared recta muy inclinada	C5-6	N17-20 W18-21	800-830	Terraza	Doméstico	Buena	18		San Lorenzo A
36	Tigrillo Monocromo	Cajete de pared recta inclinada	C5-6	N17-20 W18-21	800-830	Terraza	Doméstico	Buena	12		San Lorenzo A
37	Tigrillo Negro con Borde Blanco	Cajete hemisférico con borde evertido y fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	800-830	Terraza	Doméstico	Buena	10		San Lorenzo A
38	Tigrillo Monocromo	Cajete de pared curva y fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	865-900	Terraza	Doméstico	Buena	10		San Lorenzo A
39	Tigrillo Monocromo	Vaso cilíndrico	C5-6	N17-20 W18-21	760-800	Terraza	Doméstico	Buena	4		San Lorenzo A
40	Tigrillo Monocromo	Cajete de pared recta inclinada	C5-6	N17-20 W18-21	760-800	Terraza	Doméstico	Media	15		San Lorenzo A

41	Garza Alisado	Tecomate	C5-6	N17-20 W18-21	800-830	Terraza	Doméstico	Media	12		San Lorenzo A
42	Pochitoca Pulido	Cajete de pared curva inclinada con fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	830-865	Terraza	Doméstico	Media	14		San Lorenzo A
43	Chipo Rojo	Cuerpo de forma cerrada	C5-6	N17-20 W18-21	760-800	Terraza	Doméstico	Media			San Lorenzo A
44	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared curva	C5-6	N17-20 W18-21	630-660	Terraza	Doméstico	Media	19		San Lorenzo B
45	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared curva	C5-6	N17-20 W18-21	600-630	Terraza	Doméstico	Buena	15		San Lorenzo B
46	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared recta inclinada con fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	520-550	Terraza	Doméstico	Buena	7		San Lorenzo B
47	Tiburón Blanco	Tecomate	C5-6	N17-20 W18-21	630-660	Terraza	Doméstico	Buena	3		San Lorenzo B
48	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared recta inclinada con borde evertido y fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	570-600	Terraza	Doméstico	Media	12	Serie Limón, Incisión delgada a mediana	San Lorenzo B
49	Garza Alisado	Tecomate	C5-6	N17-20 W18-21	570-600	Terraza	Doméstico	Buena	10		San Lorenzo B
50	Pochitoca Pulido	Cajete de pared recta muy inclinada y borde evertido	C5-6	N17-20 W18-21	660-700	Terraza	Doméstico	Buena	14		San Lorenzo B
51	Xochiltepec Blanco	Tecomate con collar	C5-6	N17-20 W18-21	630-660	Terraza	Doméstico	Buena	6		San Lorenzo B
52	Tejón Blanco	Vaso cilíndrico	C5-6	N17-20 W18-21	600-630	Terraza	Doméstico	Buena			San Lorenzo B
53	Conchuda Rojo Especular	Cuerpo de forma cerrada	C5-6	N17-20 W18-21	600-630	Terraza	Doméstico	Buena		Tres o más líneas incisas en cuerpo de forma cerrada	San Lorenzo B

54	Caamaño Burdo	Cajete subhemisférico	A4-Ilmenitas JZN	2-4 E2-4.5	188-208	Terraza	Ritual	Media	24		San Lorenzo B
55	Conchuda Rojo Especular	Cajete de pared recta inclinada con fondo plano	SL-53	N0-3 E1-4	210-230	Cima	Especial	Media	8		Ojochi
56	Garza Alisado	Tecomate	Grupo D: SL-30	N0-3 E0-3	117-142	Cima	Doméstico	Buena	16	Incisión tipo mecedora	Chicharras
57	Chipo Rojo	Olla	A4-Ilmenitas JZN	S5-8 E9-12	280-306	Terraza	Ritual	Media	8		San Lorenzo B
58	Tigrillo Blanco y Negro	Cajete de pared recta inclinada con borde evertido y fondo plano	C5-6	N17-20 W18-21	1040-1100	Terraza	Doméstico	Buena	11	Serie Limón, Incisión delgada a mediana	Chicharras
59	Acamaya Rojo	Hombro de silueta compuesta	SL-53	S2-5 W4-7	153-180	Cima	Especial	Media		Línea incisa en el borde y líneas perpendiculares al borde	Chicharras
60	Acamaya Rojo	Botellón	SL-53	N0-3 E1-4	210-230	Cima	Especial	Mala	3		Ojochi