

Robert P. Kruger
Facultad de Antropología, Universidad
Veracruzana, Xalapa, Veracruz

Amber M. VanDerwarker
Department of Anthropology,
University of California, Santa Barbara

David Gárate López
Facultad de Antropología, Universidad
Veracruzana, Xalapa, Veracruz

Variación regional en la importancia y usos del maíz en el Formativo temprano y medio en la región olmeca: nuevos datos arqueobotánicos del asentamiento rural de San Carlos, Veracruz

Resumen: Este artículo presenta los resultados de un análisis arqueobotánico de materiales obtenidos en el sitio de San Carlos, un asentamiento del Formativo temprano/medio ubicado en la cuenca del río Coatzacoalcos, a aproximadamente 9 km de San Lorenzo, Veracruz. Aunque en años recientes se han publicado datos arqueobotánicos sobre el área nuclear olmeca, todavía falta información para comprender las variaciones regionales y temporales de los hábitos alimenticios de los olmecas. Por ello presentamos los resultados macrobotánicos de San Carlos y proponemos una comparación cuantitativa con otros sitios del sur de Veracruz (La Joya y Tres Zapotes) que tienen elementos del periodo estudiado. El análisis revela que hay mucha variación entre los sitios, tanto en la existencia y abundancia del maíz como en la presencia de diferentes tipos de frutos, hecho que interpretamos, primero, por la ubicación geográfica de los asentamientos, directamente asociada al acceso a los recursos de las zonas ribereñas; y segundo, por la asociación a áreas con estructuras de poder sociopolítico en desarrollo.

Palabras clave: maíz; olmeca; agricultura; paleobotánica.

Abstract: This paper presents the results of an archaeobotanical analysis of materials from the site of San Carlos, an Early/Middle Formative (Preclassic) homestead in the Coatzacoalcos River basin in the southern Veracruz lowlands, approximately 9 km southeast of San Lorenzo. Although archaeobotanical data from the Olmec heartland have been more widely published in recent years, we still lack sufficient data to capture regional and temporal variation in Olmec plant foodways. Thus, we present the macrobotanical data from San Carlos and propose a quantitative comparison with existing datasets from coeval occupation at other southern Veracruz sites (La Joya and Tres Zapotes). Comparative analysis reveals these three sites vary dramatically in the presence and abundance of maize, in addition to the frequencies of different fruit types. We interpret these differences in terms of: 1) settlement location with respect to geographical positioning in terms of access to riverine wetlands and their resources, and 2) their association with areas of developing socio-political power structures.

Keywords: maize, Olmec, agriculture, paleobotany.

Nuestro entendimiento de la subsistencia antigua de plantas en la zona central olmeca se ha expandido ampliamente en la última década. El análisis de restos tanto micro como macrobotánicos de múltiples sitios que abarcan desde los periodos Formativo temprano (1500-1000 a.C.) y Formativo medio (1000-400 a.C.) nos ha permitido esquematizar la subsistencia económica construida sobre evidencias botánicas directas (Killion, 2013; Lentz *et al.*, 2008; Peres *et al.*, 2010; Pohl *et al.*, 2007; Powis *et al.*, 2011; Seinfeld, 2007; Seinfeld *et al.*, 2009; VanDerwarker, 2006; Zurita-Noguera, 1997). Utilizamos el término “esquematizar” debido a que aún queda mucho por entender, por ejemplo: 1) las variaciones regionales de costumbres alimenticias de plantas; 2) el cómo integrar interpretaciones de estudios fi-

tológicos y de residuos con reconstrucciones macrobotánicas, y, 3) el grado de los efectos tafonómicos en la preservación de ensamblajes botánicos en los ambientes cálidos, húmedos y trópicos de las tierras bajas del sur de Veracruz (por ejemplo, Pearsall, 1995). Aquí dirigimos especial interés al primer punto, específicamente respecto de los datos macrobotánicos; por ello se presenta un análisis arqueobotánico del sitio de San Carlos, una pequeña ranchería situada en la cuenca del río Coatzacoalcos, en las tierras bajas del sur de Veracruz, aproximadamente a 9 km al sureste de San Lorenzo (figura 1). A la vez que reportamos nuestros datos, proveemos una comparación cuantitativa con información de las ocupaciones del Formativo temprano y medio de La Joya y Tres Zapotes (Peres *et al.*, 2010; VanDerwarker, 2006).

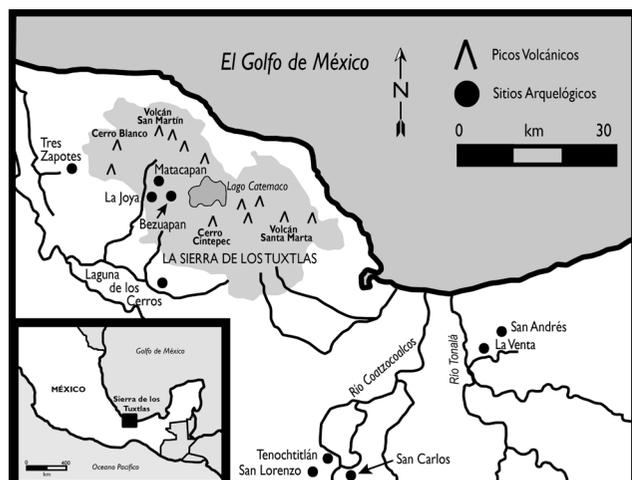


Fig. 1 Mapa de la costa del sur del golfo de México con sitios arqueológicos relevantes.

Algunas investigaciones e interpretaciones anteriores postularon una economía de agricultura basada en el maíz como el fundamento del desarrollo de la complejidad social entre los olmecas del Formativo (Coe y Diehl, 1980; Heizer, 1962, 1971; Velson y Clark, 1975). Estudios más recientes, sin embargo, argumentan a favor de una subsistencia económica mixta, enfocada alrededor de recursos acuáticos, y donde el maíz se convierte en parte fundamental de la dieta solamente en las últimas etapas del periodo Formativo temprano (Arnold, 2009; Borstein, 2001; Killion, 2013). Por nuestra parte, nuestro análisis sugiere que la producción y consumo del maíz durante las fases del Formativo temprano y medio se correlacionan más con la cercanía de centros de poder sociopolíticos en desarrollo que con el posicionamiento ecológico de los sitios, o incluso con un simple aumento de consumo a través del tiempo. Las limitadas bases de datos a nuestra disposición en la actualidad, sin embargo, no son un factor que descarte la posibilidad de que las cambiantes estrategias económicas tuvieran un papel importante en las drásticas redistribuciones de poblaciones desde las últimas fechas del periodo Formativo temprano a través del Formativo medio. Aquí proponemos un punto de partida para modelar estrategias en la utilización de plantas que puedan ser examinadas en el futuro con nuevos datos.

Perspectivas del maíz en el Formativo temprano y medio de la zona central olmeca

Las primeras discusiones acerca de la subsistencia olmeca giraron alrededor de la importancia del maíz, tanto en el desarrollo de la desigualdad social como

en una floreciente economía política basada en el tributo. El maíz era la piedra angular para la hipótesis de control de riberos (*control of levee lands*) de Michael Coe (1981; Coe y Diehl, 1980), quien postula que los primeros líderes ascendían al poder porque su control sobre las principales tierras agropecuarias y los diques o riberos naturales de los ríos les permitía producir mejores excedentes de maíz, en una forma de dominación de los nichos ecológicos. Esos excedentes serían entonces encauzados al liderazgo centralizado en San Lorenzo y La Venta, donde lo habrían invertido en la construcción de los templos y monumentos (Heizer, 1962, 1971; Velson y Clark, 1975). Este escenario implica de forma tácita la idea de que el maíz constituyó la base del alimento cotidiano de la sociedad olmeca.

Borstein (2001) y Arnold (2009) han cuestionado la suposición de la hipótesis del control de riberos de Coe; notaron que poblaciones del Formativo temprano se asentaron primero en las áreas bajas ribereñas/aluviales, las cuales, argumentan, son menos apropiadas para la agricultura del maíz temprano.¹ Además, estos autores proponen que los primeros jefes sociopolíticos se alzaron con el poder no por el potencial de esas tierras bajas para el cultivo (*sensu* Coe, 1981), sino porque ellas daban accesos preferentes a las localizaciones principales para la explotación continua de abundantes recursos acuáticos naturales comestibles. Arnold (2009) observa un importante cambio en los patrones de asentamiento cerca del final del periodo Formativo temprano en varios estudios regionales en la cuenca del río Coatzacoalcos (Borstein, 2001; Kruger, 1996; Symonds *et al.*, 2002), en el cual la población abandonó los ambientes ribereños para asentarse en zonas más elevadas y apropiadas para el cultivo del maíz, y argumenta que esta planta no fue protagónica en la dieta hasta finales del Formativo temprano, momento en el cual el maíz podría haber pasado por un “umbral de productividad” que habría estimulado un incremento en la producción (Borstein, 2001; Kirkby, 1973; Rust y Leyden, 1994). De ser así, la mayor parte del Formativo temprano habría sido caracterizado por una subsistencia económica altamente mixta, donde la dependencia del maíz fue mínima, seguida por un cambio hacia un mayor enfoque al cultivo del maíz en tierras secas alrededor de 1000-900 a. C. o posterior a ese periodo.

Recientemente, Killion (2013), al estudiar adaptaciones arcaicas y formativas en la zona del golfo de México, elaboró un modelo según el cual los habitantes de la zona nuclear olmeca del Formativo temprano

1 Para un examen de los riesgos asociados con el cultivo del maíz moderno en las tierras bajas aluviales de la región, véase Rodríguez *et al.* (1997).

se habrían aprovechado de una economía mixta basada en la caza, la pesca y la recolección de recursos locales, con énfasis especial en recursos acuáticos, y habrían recurrido en menor grado al uso de plantas domesticadas y cultivadas en jardines o huertas. Analizando datos microbotánicos de varios sitios del Arcaico tardío (Cenolítico superior al Protoneolítico) alrededor de la Costa del Golfo, Killion propuso por añadidura que la jardinería de baja intensidad de cultivos domesticados tiene raíces profundas en la zona, y que la recolección/caza/pesca, complementada por jardines, cedió paso a una agricultura intensiva centrada en el maíz, ello en un estadio posterior, en el Formativo medio.

Aún carecemos de datos confiables de restos macrobotánicos de algunos importantes sitios de las tierras bajas de los periodos Formativo temprano y medio (pero véase nuestra discusión de Tres Zapotes más adelante); tales datos resultan cruciales para resolver cuestiones referentes a cuándo y cómo el cultivo intensivo del maíz se convirtió en una actividad significativa de subsistencia en la región. Sin embargo, aun con la escasez de antecedentes, pensamos que podemos empezar a tratar este asunto documentando la variabilidad regional y temporal de la utilización de plantas durante esos periodos. Para alcanzar este fin, empezaremos por hacer una revisión de los pocos datos que hasta la fecha han sido publicados para la zona central de la Costa del Golfo olmeca.

Rust y Leyden (1994) ofrecieron el primer análisis de datos botánicos en la región, enfocándose en el polen y fragmentos macrobotánicos de maíz en el oeste del estado de Tabasco. Sus descubrimientos muestran un incremento de densidad en los fragmentos de esta planta (granos y glumas) desde los periodos Formativo temprano y medio en La Venta. Una discusión más reciente del maíz dentro del sistema de asentamiento en La Venta, hecha por Rust (2008), reporta un incremento en el tamaño del grano desde el periodo Formativo temprano al Medio (véase también Rust y Leyden, 1994). Aunque los datos de las plantas de La Venta y sus regiones aledañas son mínimas (véase Pohl *et al.*, 2007), los patrones de incremento de densidad del maíz y el tamaño del grano sugieren un cambio en esta planta durante la transición del Formativo temprano/medio que la hizo más productiva. Ese patrón puede señalar que el maíz no se convirtió en un recurso significativo o primario hasta el periodo Formativo medio.

Recientemente Cyphers, Zurita Noguera y Lane Rodríguez (2013) publicaron los resultados de sus análisis de polen y fitolitos para San Lorenzo y otros sitios cercanos. Aunque sus datos fueron presentados solamente por fases, sin especificar los hallazgos por

muestra, excavación o sitio, se demuestra la fuerte presencia de fitolitos de la familia *Poaceae*, y en especial de la subtribu *Panicoide* —un grupo de hierbas gramíneas, al cual pertenece el *Zea mays*—, durante todas las fases del Formativo temprano. Desafortunadamente, en ninguno de los casos pudieron identificar los fitolitos de los *Panicoide*s al nivel de género ni especie. En su análisis de polen de estos sitios, la familia *Poaceae* también fue bien representada durante el Formativo temprano, y con algunos granos de polen identificados como posibles *Zea mays* desde la fase Ojochi en adelante. Aunque estas autoras proponen que sus datos indican una baja presencia de maíz durante esos periodos, semejante conclusión no está apoyada en los datos que presentan en sus apéndices. Sus datos microbotánicos, tanto de polen como de fitolitos, demuestran índices de la presencia de *Zea* o de hierbas tipo *Panicoide* durante cada fase del Formativo temprano, que son consistentemente más elevados que durante la fase Villa Alta del Clásico tardío, cuando hay mucho menos duda de que el maíz tenía un papel central en la dieta de la población local (Cyphers *et al.*, 2013: 143-144, apéndice II, y 155, apéndice III). Mientras no interpretemos esos patrones como evidencia contundente de una temprana cultivación intensiva del maíz, ni mucho menos concluyamos que el maíz ya servía como sustento principal de las poblaciones del Formativo temprano, sí podemos considerar, gracias a estos datos, que hubo una fuerte presencia del maíz en el sitio de San Lorenzo desde periodos tempranos.

Aunque Cyphers y sus colaboradoras no presentaron en sus estudios resultados detallados de evidencias macrobotánicas (con la excepción del apéndice IV, que proporciona una tabla de los números absolutos de fragmentos de *Zea mays* recuperados en flotaciones por fase, pero sin otros datos para darles contexto), mencionan que “de las cientos de muestras de flotación que se procesaron, se recuperaron solamente 18 fragmentos de *Zea mays*, de los cuales 17 corresponden a la fase San Lorenzo B” (Cyphers *et al.*, 2013: 56; Cyphers y Zurita Noguera, 2012). Esto podría sugerir una baja tasa de *ubicuidad* del maíz en esos sitios durante el Formativo temprano; sin embargo, no se puede llegar a firmes conclusiones acerca de la *ubicuidad* del maíz ni de las otras medidas de su presencia en estos importantes sitios, por lo menos hasta que no hayan sido publicados los datos completos de sus restos macrobotánicos.

Wendt (2005) también ha documentado la presencia de fitolitos de maíz en el sitio de El Remolino, un pueblo del Formativo temprano (fase San Lorenzo) situado aproximadamente a 5 km al norte de San Lorenzo. El autor reporta valores bastante bajos de

ubicuidad para el maíz, ya que sólo fue identificado positivamente en dos de 13 muestras.

Los análisis publicados de restos macrobotánicos desde contextos del Formativo temprano y medio incluyen datos de La Joya y Tres Zapotes (Peres *et al.*, 2010; Van Derwarker, 2006). Localizado aproximadamente a 60 km al noroeste de San Lorenzo en la sierra de los Tuxtlas, La Joya constituye un pequeño asentamiento con una máxima extensión de alrededor de 20 ha, ubicado en el valle superior del río Catemaco en una altitud de aproximadamente 200 msnm (Arnold 1999, 2000, 2003). Cabe señalar que el periodo Formativo temprano ha sido subdividido en varias fases (Tulipán [1300-1150 a.C.], Coyame A [1150-1000 a.C.], y Coyame B [1000-850 a.C.]), que corresponden al Ojochi-Bajío y las fases San Lorenzo A y B, en San Lorenzo. Arnold argumenta que la ocupación en La Joya probablemente era estacional durante el Formativo temprano, pero que se convirtió cada vez en un establecimiento más sedentario cerca del Formativo medio. El centro olmeca más cercano a La Joya en este periodo habría sido Laguna de los Cerros, aunque pudo haber tenido poca influencia en esa pequeña y móvil comunidad.

Tres Zapotes está situado justo al oeste de las estribaciones occidentales de Los Tuxtlas. El sitio fue habitado durante el Formativo temprano y medio, y tuvo una ocupación tardía considerable (Pool, 2000, 2007; Pool y Ortiz Ceballos, 2008; Pool *et al.*, 2010). La ocupación durante el Formativo temprano en Tres Zapotes (la fase Arroyo) corresponde con la fase San Lorenzo B. Desafortunadamente, evidencia de esta ocupación temprana en Tres Zapotes está profundamente enterrada debajo de ocupaciones posteriores, depósitos aluviales y ceniza volcánica, lo que hace difícil determinar la extensión y escala de este asentamiento. Sin embargo, Pool reporta evidencia de ocupaciones de la fase Arroyo distribuida a través de varias secciones de este sitio, con un tamaño estimado entre 7.5 y 17 ha, aunque existe la posibilidad de que fuese más extensa. Algunos autores han sugerido que las dos cabezas colosales encontradas en el sitio (monumentos A y Q) pertenecían a la ocupación del Formativo temprano (Clewlow, 1974: 26, 28; Drucker, 1981: 39-40; Lowe, 1989: 43, 51), aunque Pool considera más probable que daten del principio del periodo Formativo medio (Pool, 2007: 152, 2010; Pool y Ortiz Ceballos, 2008; Pool *et al.*, 2010).

Sea cual sea el caso, la presencia de las cabezas colosales y otras esculturas monumentales en el sitio indica que Tres Zapotes era un centro importante de poder olmeca para la región. Varios estudios de patrón de asentamiento en áreas cercanas a las Tierras Bajas del este de la cuenca del río Papaloapan pintan un pano-

rama general de aldeas y caseríos dispersos de no más de un par de hectáreas en tamaño durante los periodos Formativo temprano y medio, todos mucho menores que la ocupación de la fase Arroyo, de Tres Zapotes (Kruszczynski, 2001; León Pérez, 2003; Pool y Ohnersorgen, 2003; Loughlin, 2005; resumido en Pool *et al.*, 2010; Loughlin, 2012). Por lo tanto, mientras que no hay duda de que Tres Zapotes *no* era un centro olmeca mayor de la escala de San Lorenzo durante el periodo Formativo temprano, casi seguramente sí dominó el paisaje sociopolítico local en ese tiempo. Por otra parte, la presencia de los estilos cerámicos Calzadas Tallada y Limón Inciso, característicos de San Lorenzo, en los depósitos de la fase Arroyo sugieren que ese desarrollo sociopolítico estaba ligado a los fundamentos conceptuales de la ideología olmeca, hasta el punto de que tomaron el manto de un centro olmeca hacia los principios del Formativo medio. Ya durante ese periodo, el sitio creció para cubrir un área de por lo menos 80 ha, y fue rodeado por una densa distribución de rancherías y aldeas pequeñas (León Pérez, 2003; Pool y Ohnersorgen, 2003).

Las especies macrobotánicas más abundantes identificadas tanto en La Joya como en Tres Zapotes incluyen maíz, frijol, coyol, aguacate y zapote, aunque el maíz fue el taxón más abundante y ubicuo durante todos los periodos. En efecto, parece que el maíz era una cosecha importante durante las últimas fases del periodo Formativo temprano en las tierras altas y bajas. Dicho esto, es difícil evaluar la *importancia relativa* del maíz entre esos sitios sin una comparación directa. Además, el análisis original de las plantas de La Joya incluyó muy pocas muestras de contextos del Formativo medio, porque había muy pocos elementos arqueológicos fechados para ese componente.

Los análisis recientes de muestras de columnas en contextos sin elementos arqueológicos formales, afortunadamente, nos han permitido incrementar la muestra del Formativo medio en La Joya por un factor de seis; este dato, revisado, será presentado como parte de nuestro análisis comparativo. Varios estudios de San Andrés, un sitio ubicado en el sistema de asentamiento de La Venta, en el oeste de Tabasco, han expandido recientemente nuestro conocimiento de las costumbres alimenticias de plantas regionales durante los periodos Formativo temprano y medio. Aunque los análisis macrobotánicos del proyecto San Andrés todavía no han sido publicados (Lentz *et al.*, 2008), recientes estudios microbotánicos han dado resultados interesantes (Pohl *et al.*, 2007; Seinfeld, 2007; Seinfeld *et al.*, 2009). El análisis de Pohl *et al.* (2007) sobre los fitolitos de muestras de sedimentos cerca de San Andrés ha permitido documentar la presencia del maíz en la región desde hace

7000 años, ya en forma domesticada. El maíz también ha sido identificado desde residuos extraídos de vasijas de cerámica de contexto ritual del Formativo medio en San Andrés (Seinfeld, 2007; Seinfeld *et al.*, 2009). Es interesante notar que las vasijas más elegantes tienen mucha más evidencia de residuos de maíz en comparación con vasijas de uso común; este hallazgo llevó a Seinfeld a concluir que las vasijas eran usadas para servir bebidas de maíz (Seinfeld, 2007: 81; Seinfeld *et al.*, 2009; véase también Smalley y Blake, 2003). Una evidencia aún más reciente de San Lorenzo revela la presencia de residuos de cacao (*teobromina*) en una variedad de tipos de vasijas de un contexto mortuorio de elite (Powis *et al.*, 2011). Así pues, parece que los eventos especiales en el mundo olmeca requerían del consumo de bebidas tanto de maíz como de cacao.

La adición de los análisis macrobotánicos de San Carlos a este creciente cuerpo de datos de plantas antiguas en la zona central olmeca llena una brecha significativa a nuestro conocimiento de las costumbres alimenticias de plantas en un contexto cotidiano y no elitista dentro de los entornos de las tierras bajas y fluviales. Una comparación de datos macrobotánicos de San Carlos con las ocupaciones del Formativo temprano/medio de La Joya y Tres Zapotes nos permitirá documentar la subsistencia de plantas en estos entornos diferentes, lo que nos acercará a la comprensión de patrones de variación más amplia en estrategias de subsistencia.

A continuación aportamos información básica acerca del sitio de San Carlos, la metodología de campo para la colección de muestras de flotación

y los métodos de laboratorio para la clasificación/identificación de fragmentos macrobotánicos carbonizados. A la postre, reportamos sobre los datos de plantas de San Carlos, seguido por un análisis comparativo cuantitativo que incluye datos de La Joya y Tres Zapotes.

El sitio de San Carlos, Veracruz

San Carlos está ubicado entre los sitios de San Lorenzo y El Manatí, a aproximadamente 9 km de cada uno (figura 1). El sitio se asienta sobre una meseta de grava en el extremo sur de la llanura del río Coatzacoalcos; en la actualidad, el canal del río está a un kilómetro al oeste del sitio, pero un paleocanal del afluente que data de antes del final del Formativo temprano rodea el lado norte de la meseta (Kruger, 1996, 1997). El sitio fue identificado originalmente durante el reconocimiento arqueológico de la región (Kruger, 1996); al estar la parte central de la elevación en el proceso de ser minada para grava, se descubrieron evidencias de rasgos culturales y artefactos arqueológicos en un perfil expuesto.

En 1996, con el objeto de mitigar el daño al sitio y evaluar la extensión de la ocupación, Kruger condujo trabajo de campo en tres etapas (Kruger, 2000a, 2000b). Primero, el perfil de la pared del pozo de grava fue limpiado, examinado y mapeado, produciéndose un dibujo de perfil de 53 m de largo (figura 2). En segundo lugar, el sitio fue sometido a pruebas de barrenos mediante la colocación de 167 barrenos (10 cm de diámetro) a intervalos de cinco metros a través de una cuadrícula de 30 por 60 m; en áreas de alta con-

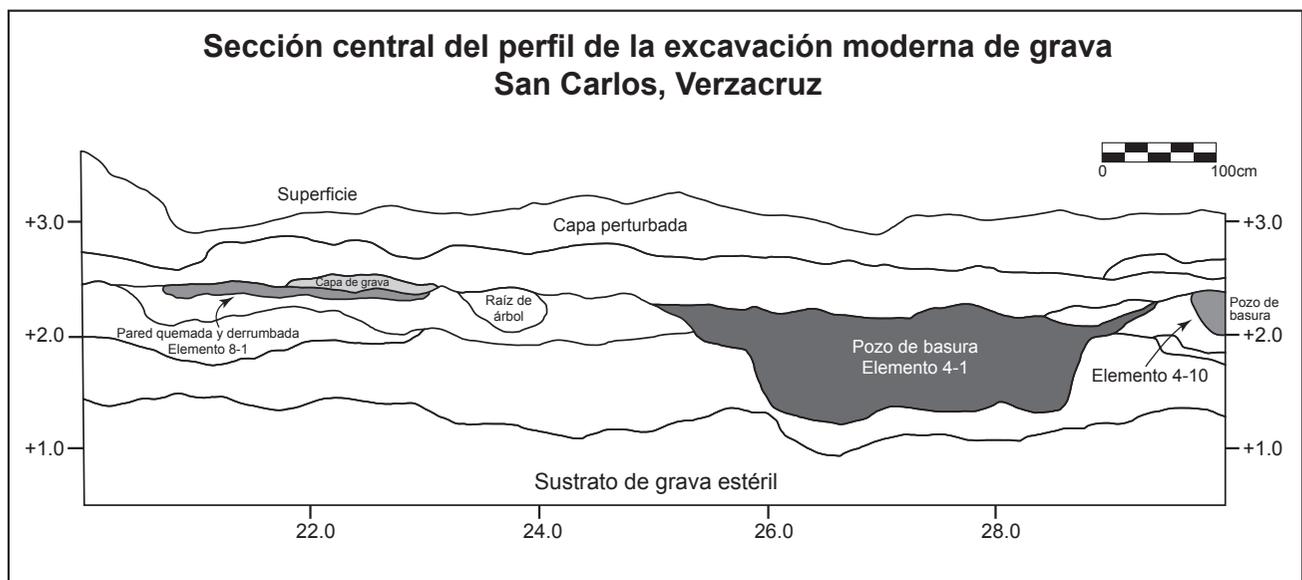


Fig. 2 Sección central del perfil de San Carlos, destacando una pared quemada y derrumbada con dos pozos de basura.

centración de material, los sondeos fueron colocados a intervalos de 2.5 m (figura 3). Finalmente, nueve unidades de excavación de varios tamaños fueron abiertas a través del sitio (figura 3), y todos los rasgos encontrados fueron excavados. Las muestras de flotación fueron tomadas de cada contexto o elemento cultural para la recuperación del material botánico. Las muestras de flotación también fueron tomadas periódicamente de los niveles de excavación en general, aun sin evidencias de elementos culturales.

El análisis del conjunto cerámico de las excavaciones revela que la temporalidad de la ocupación principal en San Carlos está ubicada en el momento de transición entre el final del Formativo temprano y el principio del periodo Formativo medio (figura 4). Una única fecha de radiocarbono por espectrometría por aceleración de masas de estos contextos arrojó una fecha no calibrada de 2920 ± 40 a.p. (GX#25529-AMS), con un rango calibrado de una sigma de error de 1128 ± 70 a.C. Una ocupación ligera del Posclásico temprano en el lado oeste del área de estudio impactó ligeramente algunas áreas de los restos Formativos.

Las investigaciones realizadas en San Carlos documentan un perfil estratigráfico relativamente simple con un solo horizonte del periodo Formativo (figura 2). La ocupación del sitio parece consistir de una unidad familiar aislada con una duración relativamente corta, con la estructura o estructuras principales al lado oeste (Kruger, 2000a, 2000b, 2006).

Aunque ningún piso fue identificado, una sección quemada y colapsada de una pared de bajareque sí fue excavada, pues indicaba la presencia de una estructura en esta área del sitio (figura 2). Directamente al este de allí, había un espacio abierto de aproximadamente diez metros de ancho. Aunque las pruebas

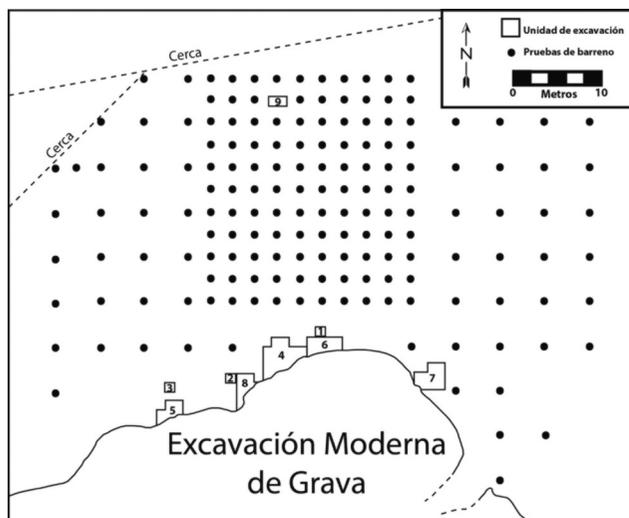


Fig. 3 Mapa de las excavaciones del sitio de San Carlos.

de barreno mostraron que esta área estaba generalmente libre de materiales, probablemente mediante el barrido u otras actividades de limpieza (Killion, 1992), algunos rasgos, incluyendo pozos de basura, un pavimento de piedra y hornos de tierra o fogones, fueron ubicados dentro del lugar, sugiriendo que ésta era un área de mucha actividad. Más al este y al norte, las pruebas de barreno revelaron una zona de deshecho y de actividades especializadas, con concentraciones de cerámica y barro quemado. Las excavaciones dentro de esta zona revelaron una serie de fogones alargados y de poca profundidad que contenían altos niveles de madera carbonizada y pequeños pedazos de barro quemado. Aunque la función de los fogones hallados no es del todo clara, sí representan una actividad repetida con frecuencia en el sitio. Dichos fogones pueden haber contribuido

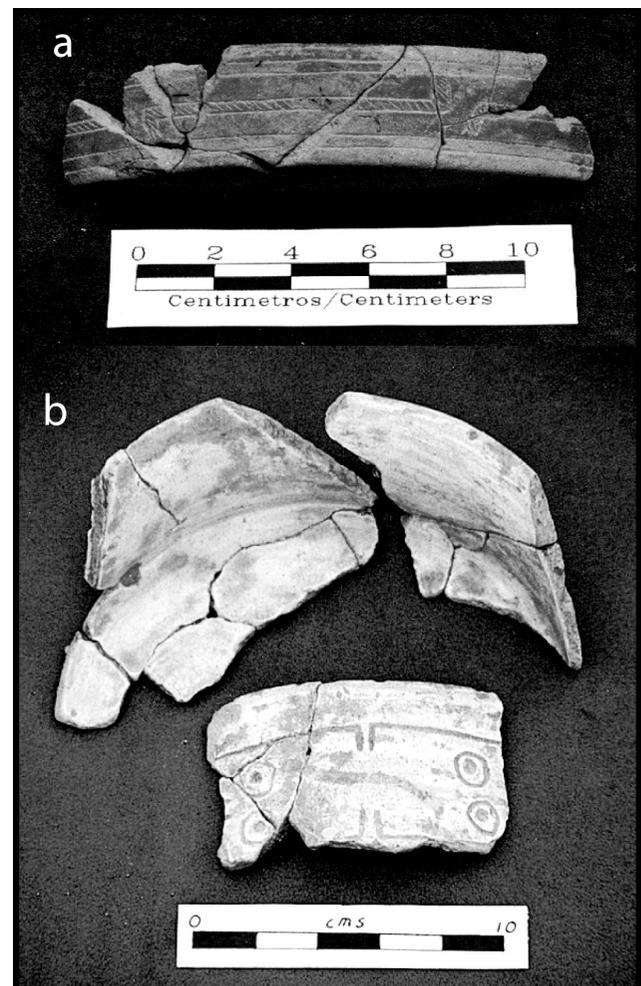


Fig. 4 Pequeños platos de fondo plano decorados de San Carlos. a) Diseño sobre un plato con paredes rectas de Yagua anaranjado con pintura roja. b) Diseño de círculos y líneas sobre un plato hondo de cerámica gris con superficie pintada de blanco/crema.

a una mayor cantidad de madera carbonizada dentro de las muestras de flotación obtenidas aquí, que en las muestras tomadas de otros contextos o de otros sitios considerados en este estudio.

Un total de 95 muestras de flotación fueron tomadas durante las excavaciones, tanto de elementos culturales como de los niveles de excavación en general (sin elementos culturales). De esas muestras, 42 derivan de quince elementos culturales, que incluyen basureros, fogones, pavimentos de piedra, tiraderos de materiales, desechos, y una pared colapsada de bajareque; y 53 de contextos no asociados con elementos culturales.

Hemos restringido nuestro análisis a las muestras que caen claramente dentro de la ocupación Formativa del sitio ($n=79$). Las muestras de flotación fueron obtenidas como muestras de suelo de cuatro litros, y flotadas en el campus de la Universidad Veracruzana, donde se vaciaron las muestras de suelo en una malla fina de ventana de plástico suspendida dentro de un tambor lleno de agua. El agua fue agitada cuidadosamente a mano hasta que el suelo pasara a través de la malla inferior; todo material orgánico flotante fue colectado por un colador de malla fina, y los fragmentos demasiado grandes para pasar a través de la malla fueron guardados como fracción pesada y revisados posteriormente para recuperar cualquier material orgánico pesado o artefactos.

Procedimientos de laboratorio

Todo el material, tanto fracciones ligeras como pesadas, fueron clasificadas, identificadas y combinadas para el análisis. Las muestras fueron pesadas y después cernidas a través de tamices geológicos de 2 mm, 1.4 mm y 0.7 mm. Los restos de plantas carbonizadas fueron clasificados en su totalidad hasta el tamiz de 0.7 mm con la ayuda de un microscopio estereoscópico (10-40X). Los residuos menores a 0.7 mm fueron escaneados solamente para las semillas, las cuales fueron removidas y contadas. Mientras la mayoría de los análisis arqueobotánicos típicamente no identifican taxones vegetales más allá de los tamices con tamaño de 1.4 o 2.0 mm, muchos de los fragmentos de granos de maíz y cúpulas identificados en las muestras fueron más pequeños que los tamaños de estos tamices. Datos de La Joya y Tres Zapotes fueron obtenidos usando el mismo método, lo cual hizo posible las comparaciones cuantitativas.

Para determinar los rangos naturales de las plantas identificadas en las muestras fueron utilizadas guías botánicas modernas (Ibarra Manríquez y Sinaca Colín, 1987; Soriano *et al.*, 1997); la revista de serie *Flora de Veracruz* fue extremadamente útil en esta búsqueda.

Las identificaciones fueron hechas con referencias a los especímenes modernos comparativos albergados en el laboratorio paleoetnobotánico de la Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill. Kruger y VanDerwarker reunieron la mayoría de los especímenes comparativos relevantes de la misma zona de estudio en mayo del año 2000. Varios especímenes también fueron enviados al doctor Lee Newsom, de la Pennsylvania State University, para su identificación. Todos los especímenes de plantas comunes en el conjunto fueron identificados al nivel taxonómico más preciso posible. Una vez clasificados e identificados, el análisis de estos especímenes de plantas se incluyeron en el registro de cuentas, pesos (en gramos), porción de la planta (por ejemplo, granos de maíz o glumas), registro sobre si el espécimen estaba carbonizado o no, contexto de la muestra y volumen del suelo flotado. La madera fue pesada pero no contada, y ningún otro análisis de la madera fue realizado. Generalmente, las semillas fueron contadas, pero no pesadas. Las semillas más grandes, como palmeras y huesos de aguacate, fueron identificadas solamente en estado fragmentario, y por ende fueron contadas y pesadas. Casi todos los granos de maíz estaban demasiado fragmentados como para obtener medidas de longitud o anchura, o para determinar la variedad. Aunque pocos fragmentos de mazorca fueron identificados, éstos se hallaban demasiado fraccionados como para determinar el número de columnas, lo que impide hacer observaciones adicionales con respecto a la variedad.

Los métodos cuantitativos en la arqueobotánica se han desarrollado significativamente durante las últimas décadas, lo que ha traído como resultado una abultada discusión crítica sobre cuál debe ser el modelo rector (Hastorf y Popper, 1988; VanDerwarker y Peres, 2010). Los métodos más comunes para registrar y cuantificar restos de plantas se basan en cuentas y pesos, pero es crucial elegir un procedimiento apropiado al taxón que intentamos resumir. En nuestro caso, usamos cuentas como nuestra medida básica porque muchos de los especímenes de San Carlos son demasiado pequeños para ofrecer pesos apreciables.

Métodos de cuantificación

Cuantificamos nuestros datos usando las medidas de ubicuidad, densidad y cuentas estandarizadas. El análisis de ubicuidad se basa en la frecuencia de ocurrencia de una planta (presencia/ausencia) y es un método muy socorrido por quienes analizan restos arqueobotánicos (Godwin, 1956; Hubbard, 1975, 1976, 1980; Popper, 1988; Willcox, 1974). Las medidas de ubicuidad son calculadas como un porcentaje del

número de muestras en las cuales un taxón es identificado en referencia con el número total de muestras (Popper, 1988). Por ejemplo, si el aguacate está presente en cuatro de diez muestras, entonces su valor de ubicuidad es de 40%. Debido a que los distintos tipos de plantas son desechadas de forma diferente, las comparaciones absolutas de valores de ubicuidad entre taxones son problemáticas (Hubbard, 1980: 53). Por ejemplo, un 70% como valor de ubicuidad para huesos de aguacate no sería equivalente a un 70% de valor de ubicuidad para frijoles, ya que estas categorías no son comparables directamente, puesto que los huesos de aguacate representan un desecho de producción o consumo, comúnmente utilizado como combustible, mientras que los frijoles representan porciones comestibles, quemadas por accidente.

El análisis de ubicuidad tiene sus desventajas. Es necesario tener un número suficiente de muestras para proveer resultados significativos, de lo contrario —usar un número muy limitado de muestras— existe un mayor rango de error. Hubbard (1976: 60) sugiere un mínimo de diez muestras. Además, aunque los análisis de ubicuidad pueden mitigar las preferencias de preservación, no son inmunes a ellas (Hubbard, 1980: 53; Scarry, 1986: 193). Debido a que la ubicuidad mide la ocurrencia y no la abundancia, puede oscurecer patrones donde la frecuencia de ocurrencia no cambia, pero la abundancia sí (Scarry 1986). Como Scarry (1986: 193) evidencia: “La frecuencia con la cual un recurso es usado puede permanecer constante, mientras que la cantidad usada varía”. En otras palabras, una familia puede comer consistentemente maíz todos los días, pero la cantidad que consume cada miembro puede variar de día a día. A pesar de estas debilidades, el análisis de ubicuidad es un buen punto de partida y puede generar resultados significativos cuando se usa a la par con otras medidas.

Con el fin de evaluar la abundancia relativa de las plantas, usamos medidas de densidad, cuentas estandarizadas y cuentas de promedio. Las medidas de densidad estandarizan los datos en términos de volumen del suelo —la cuenta absoluta o el peso de material de la planta carbonizada (para taxones individuales o para categorías colapsadas más grandes, por ejemplo, granos de maíz o maíz) es dividida entre el total del volumen del suelo para cada muestra, o sumada y reportada para el sitio como una totalidad. Las medidas de densidad calculan la abundancia de las plantas por litro de suelo flotado, y generalmente se asume que volúmenes más grandes de suelo proporcionarían más restos de plantas. Sin embargo, las diferencias en el contexto y la manera de deposición entre muestras de suelo estructuran la relación entre el volumen del suelo y el tamaño del conjunto de plantas. Dicho de

otro modo, una muestra de 10:1 de un piso de casa intacto probablemente proporcionaría una muestra más pequeña de restos de planta carbonizada que una muestra de 10:1 de suelo de una zona de depósito de basura, porque las personas tienden a mantener sus casas más limpias que sus basureros. Así, las medidas de densidad tienden a reflejar patrones espaciales respecto de la organización y plano de las actividades, intensidad de ocupación diferencial e intensidad de actividades relacionadas al fuego (Miller, 1988; Scarry, 1986).

Por último, también calculamos una medida denominada cuentas de promedio; este índice es calculado como el total del maíz por sitio/periodo dividido entre el número total de muestras en las cuales las plantas fueron identificadas en ese sitio/periodo. Respecto de la comparación regional del maíz, usamos estas medidas independientes como un medio para evaluar de forma más confiable patrones en los datos.

Resultados

Comencemos por presentar los datos de San Carlos y discutir los usos relevantes de las plantas identificadas en el conjunto (figura 5). Los alimentos vegetales más abundantes identificados en el conjunto de San Carlos son el maíz y el zapote, aunque también los fragmentos de coyol son bastante numerosos. Agrupamos el maíz y los frijoles juntos como cosechas de campo, aunque determinar si los frijoles fueron incorporados con el maíz en los campos es algo incierto. Mientras que cultivar frijoles con maíz habría proporcionado beneficios para ambas plantas a través de la fijación de nitrógeno en el suelo (Giller, 2001), los frijoles también pudieron haber sido cultivados en pequeños terrenos de jardín cerca de la zona residencial. Y es que mientras los fragmentos de maíz fueron numerosos en las muestras, se identificaron pocos especímenes de frijol, y aquellos frijoles que fueron identificados no pudieron ser clasificados más allá del nivel del género (*Phaseolus sp.*).

Tres recursos también parecen haber contribuido significativamente a la dieta durante el Formativo en San Carlos: en el sitio se identificaron fragmentos de semillas de zapote (*Pouteria sapota*), aguacate (*Persea americana*) y coyol (*Acrocomia mexicana*). La frecuencia del zapote habla de su importancia como recurso alimenticio allí. Los frutos de la palma de coyol también parecen haber contribuido a la dieta; estas frutas probablemente proporcionaron una fuente importante de aceite para cocinar y otras tareas (Balick, 1990; Grellier, 2000; Henderson *et al.*, 1995; Lentz, 1990; Quero, 1992). El aguacate es representado en las muestras por un solo espécimen,

sugiriendo su poca importancia relativa. No obstante, las frutas de aguacate son altas en valor nutritivo, repletas de contenido de fibra como ninguna otra fruta (Morton, 1987: 100; Nakasone y Paull, 1998: 99). Otras frutas identificadas incluyen un posible espécimen de icaco (*Chrysobalanus icaco*) y coyol real (*Scheelea liebmanni*). Otros taxones identificados en San Carlos incluyen el achiote (*Bixa orellana*), un posible espécimen de onagra (a veces

llamada prímula) (*Oenothera sp. cf.*), un posible espécimen de la familia *tradescantia* (*Forrestia sp. cf.*), y una semilla de *trianthema* (*Trianthema sp.*).

Análisis cuantitativo

Las cuentas de restos de las plantas identificadas en las muestras de San Carlos indican que el maíz y el zapote eran los alimentos vegetales primarios consumidos, por lo menos en términos de abundancia en bruto (figura 5). Este patrón también es demostrado mediante los valores de ubicuidad; el maíz es el más ubicuo (65%), seguido por el zapote (47%) (figura 6). La siguiente planta más ubicua es el coyol, pero con un valor de 11%, y tiene una frecuencia significativamente más baja de ocurrencia.

Una observación de las medidas de densidad de materiales vegetales de madera y no madera, tanto de contextos con y sin elementos culturales, revelan diferencias en la deposición de desechos de comida vegetal en el sitio (figuras 7 y 8). Exhibimos estas medidas de densidades como diagramas de caja y bigotes (Cleveland, 1994), que resumen las distribuciones de datos usando varias características clave. Nuestros diagramas de caja revelan diferentes patrones para restos de plantas de madera y de plantas excluyendo la madera (figura 7); se observa que, mientras que no hay diferencia en la abundancia de la madera en contextos con elementos culturales contra aquellos sin tales elementos, la diferencia en vegetales sin madera es estadísticamente significativa, ya que los elementos culturales proporcionan una mayor cantidad de plantas no madera que los contextos sin elementos culturales. La mayoría de las plantas no madera son fuentes de recursos alimenticios, primariamente el maíz y el zapote. Probablemente, el maíz fue carbonizado como resultado de accidentes de cocina, y las semillas de zapote hayan sido tiradas en los fogones deliberadamente, como un agregado de combustible después

Unidad de excavación	3	4	5	6	7	8	9	Totales
Numero de muestras	1	31	8	15	14	4	6	79
Volumen del suelo (litros)	4	122	32	60	56	16	24	315
Peso de plantas (gramos)	0.48	15.26	2.46	3.57	2.97	0.35	4.02	29.1
Peso de madera (gramos)	0.45	10.39	1.55	2.47	2.25	0.27	3.22	20.6
Número de ejemplares de plantas Identificadas								
Cultivos de campo								
Maíz, <i>Zea mays</i> : Mazorca		14	5	2	10		3	34
Maíz, <i>Zea mays</i> : Granos	1	152	6	42	25	3	9	238
Frijol, <i>Phaseolus sp</i>	2	2					5	9
Frijol cf., <i>Phaseolus sp. cf.</i>			2					2
Cultivos de árbol								
Aguacate, <i>Persea americana</i>		1						1
Coyol, <i>Acrocomia mexicana</i>		12			3		8	23
Zapote, <i>Pouteria sapote</i>		184	13	14	7	2	27	247
Otras frutas								
Cirueta de Coco cf., <i>Chrysobalanus icaco cf.</i>			1					1
Coyol real, <i>Scheelea liebmanni</i>				3			2	5
Misceláneo								
Achiote cf., <i>Bixa orellana cf.</i>		2						2
Annonaceae cf		1						1
Areceaceae cf.		2						2
Onagra cf., <i>Oenothera sp. cf.</i>				1				1
Forrestia sp. cf.		1						1
Trianthema, <i>Trianthema sp.</i>							1	1
No identificado	6	170	116	114	76	8	46	536
Semillas no identificadas		1	2	6	1	1		11

Fig. 5 Resumen de muestras de flotación con sumas de volúmenes, pesos totales, y frecuencias numéricas de plantas en contextos Formativos de San Carlos.

	Muestras con el taxón presente	Números totales de las muestras	Ubicuidad
Madera	79	79	100%
Maíz	51	79	64.6%
Zapote	37	79	46.8%
Coyol	9	79	11.4%
Frijol	4	79	5.1%
Aguacate	1	79	1.3%

Fig. 6 Valores de ubicuidad de plantas de cultivo en las muestras de contextos Formativos en San Carlos.

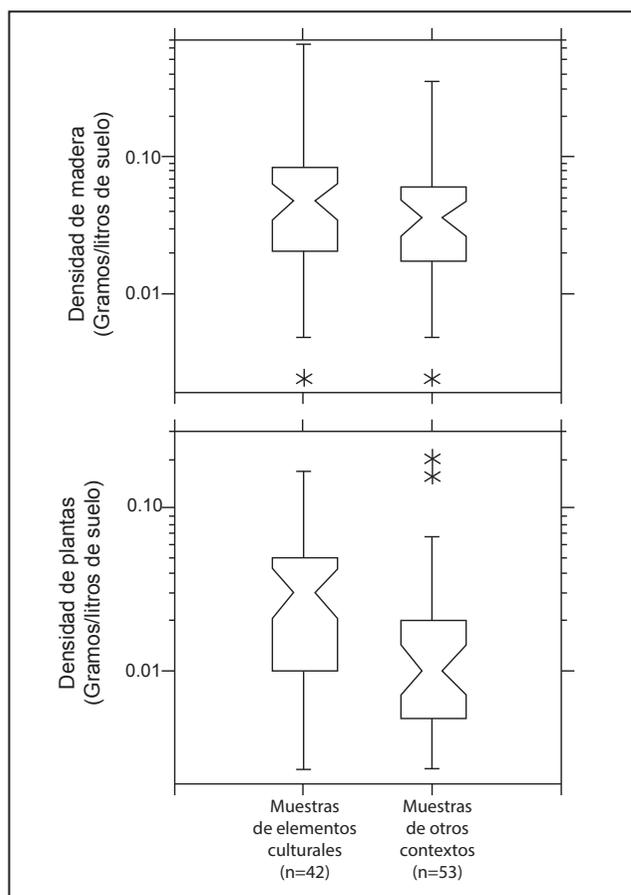


Fig. 7 Diagrama de la tabla que muestra la distribución de la densidad de madera y la densidad de otras plantas (excluyendo madera) en los elementos culturales y en otros contextos de San Carlos.

de que la fruta externa fuera consumida. La alta densidad de estos restos dentro de los elementos culturales indica que fue hecho un esfuerzo por desechar la basura de alimentos orgánicos en contextos discretos; tal esfuerzo no es perceptible para la madera carbonizada.

Para entender la importancia relativa del maíz en la dieta de San Carlos, hacemos comparaciones con los datos publicados de conjuntos de plantas de La Joya y Tres Zapotes del Formativo temprano y medio (Peres *et al.*, 2010; VanDerwarker, 2006). Los grupos de datos macrobotánicos de La Joya y Tres Zapotes son comparables en el sentido de que los datos fueron colectados de la misma manera y analizados por VanDerwarker usando los mismos métodos. Además, de los datos de plantas publicados de La Joya (VanDerwarker, 2006), el análisis de 263 muestras adicionales fue recientemente completado, dando el número total de muestras de flotación analizadas de La Joya de 581 (de los cuales, 325 están asignados al Formativo temprano y 37 son de contextos claros del Formativo

medio). De estas muestras, 74 (22.8%) de contextos del Formativo temprano proporcionaron restos de maíz, y 12 muestras (32.4%) de contextos del Formativo medio proporcionaron maíz. De Tres Zapotes, un total de 243 muestras de flotación fueron analizadas; de éstas, 18 de 19 (94.7%) correspondientes a contex-

	Elementos culturales (basureros, pisos, etc.)	Niveles generales sin contexto específico	Totales
Número de muestras	49	30	79
Volumen del suelo (litros)	196	118	314
Peso de plantas (gramos)	21.31	7.79	29.1
Peso de madera (gramos)	14.41	6.19	20.6
Cultivos de campo			
Mazorca, <i>Zea mays</i>	32	2	34
Granos, <i>Zea mays</i>	184	54	238
Frijol, <i>Phaseolus sp.</i>	9		9
Frijol cf., <i>Phaseolus sp. Cf.</i>	2		2
Cultivos de árbol			
Aguacate, <i>Persea americana</i>		1	1
Coyol, <i>Acrocomia mexicana</i>	21	2	23
Zapote, <i>Pouteria sp.</i>	221	37	258
Otras frutas			
Ciruela de coco cf., <i>Chrysobalanus icaco cf.</i>	1		1
Coyol real, <i>Scheelea liebmanni</i>	5		5
Misceláneo			
Achiote cf., <i>Bixa orellana cf.</i>	2		2
<i>Annonaceae cf.</i>	1		1
<i>Arecaceae cf.</i>	2		2
Onagra cf., <i>Oenothera sp. cf.</i>	1		1
<i>Forrestia sp. cf.</i>	1		1
Trianthema, <i>Trianthema sp.</i>	1		1
Semillas no identificadas	10	1	11
Elementos no identificados	377	149	526

Fig. 8 Frecuencias numéricas de plantas por tipo de contexto cultural en San Carlos.

tos del Formativo temprano proporcionaron maíz, y 58 de 72 (80.3%) de contextos del Formativo medio proporcionaron maíz. Así pues, los tamaños de las muestras son suficientes para garantizar un análisis comparativo.

Tal como hemos señalado, usamos cuatro medidas para comparar el uso del maíz a través de estos tres sitios: ubicuidad, densidad, cuentas de promedio del maíz por muestra y cuentas estandarizadas. De estas cuatro medidas, las primeras tres produjeron patrones virtualmente idénticos. La cuarta —el llamado de cuentas estandarizadas, es decir, el peso total del maíz relativo al peso de todas las otras plantas combinadas—, invirtieron las posiciones relativas de La Joya y San Carlos con respecto de la abundancia del maíz. Dada la concordancia de los resultados de la ubicuidad, densidad y cuentas de promedio, nos he-

mos persuadido fuertemente de que el patrón demostrado en estas medidas refleja mejor la abundancia comparativa del maíz en estos sitios y periodos. No obstante, presentamos las cuatro medidas aquí.

La ubicuidad del maíz fue calculado como el porcentaje de muestras en las cuales el maíz estuvo presente del número total de muestras en el sitio durante cada periodo relevante. Estos valores son mostrados en una gráfica de barras (figura 9 y 10).

Las densidades del maíz también fueron calculadas por sitio y periodo y mostradas en un formato de gráfica de barras (figura 11). Desafortunadamente, el volumen del suelo fue registrado para la mayoría, pero no para todas las muestras de La Joya. Calculamos la media, mediana y desviación estándar del volumen del suelo de todas estas muestras de La Joya. El valor mediano para la muestra era de cinco litros,

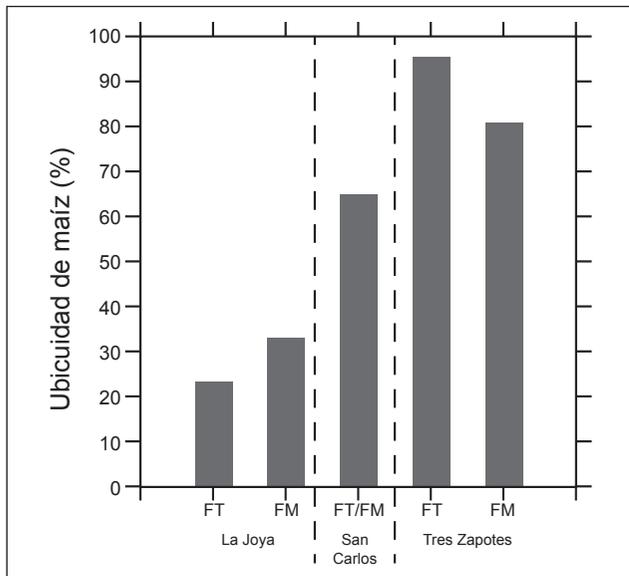


Fig. 9 Gráfica comparativa de barras con valores de ubicuidad de maíz.

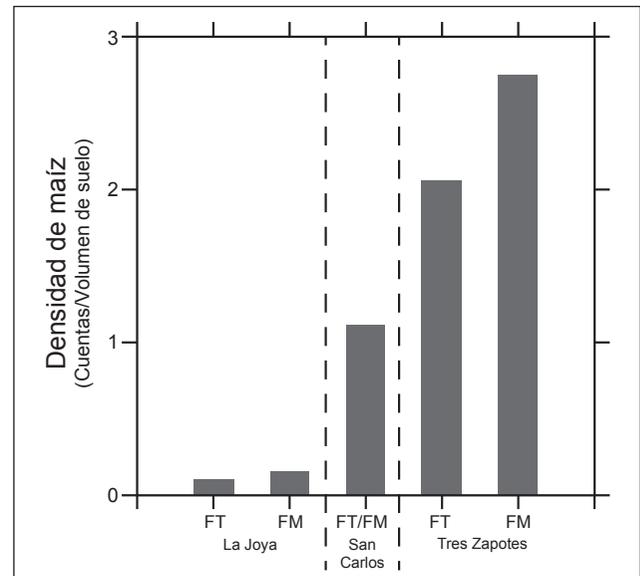


Fig. 11 Gráfica comparativa de barras con valores de densidad de maíz.

	Ubicuidad de maíz (%)	Peso total de plantas (gramos)	Volumen total de las muestras procesadas (litros)	Frecuencias totales de maíz (N)	Muestras totales (N)	Muestras totales con plantas (N)	Densidad de maíz (Frecuencia total / volumen)	Cuentas medias de maíz (Frecuencia total / volumen)	Cuentas estandarizadas de maíz
La Joya (FT)	22.8	10.05	1620	156	324	218	0.10	0.72	15.52
La Joya (FM)	32.4	0.91	185	28	37	33	0.15	0.85	30.77
San Carlos (FT/FM)	64.6	29.1	314	331	95	95	1.05	3.48	11.37
Tres Zapotes (FT)	94.7	1.28	119	244	19	18	2.05	13.56	190.63
Tres Zapotes (FM)	80.3	4.04	376	1032	71	57	2.74	18.11	255.45

Fig. 10 Métricas comparativas entre San Carlos, La Joya, y Tres Zapotes.

con una media de 5.1 y una desviación estándar de 1.8. Dado el volumen relativamente uniforme del suelo colectado para muestras de volumen conocido, estimamos que el volumen de las muestras con volúmenes desconocidos/no registrados es de cinco litros.

A continuación, calculamos cuentas de promedio para cada sitio/periodo (figura 12). En conjunto, las tres medidas revelan patrones casi idénticos: La Joya reporta la menor cantidad de maíz; por su parte, Tres Zapotes proporciona la mayoría, y San Carlos cae entre estos dos extremos. En términos de ubicuidad, la presencia del maíz parece incrementarse en La Joya desde los periodos del Formativo temprano a medio. La abundancia en general del maíz, sin embargo, no parece cambiar significativamente, como es visto en las cuentas de densidad y de promedio. En Tres Zapotes, la ubicuidad del maíz es bastante alta tanto para el periodo Formativo temprano como para el medio, aunque los valores de ubicuidad del Formativo medio son un tanto más bajos. En contraste, el maíz parece incrementarse en abundancia en el Formativo medio de Tres Zapotes. La ubicuidad y abundancia del maíz en San Carlos está moderada en comparación.

Además del maíz, hay claras diferencias entre los sitios en términos de abundancia de distintos tipos de frutas de árboles. Una comparación de densidades de zapote revela una abundancia mucho más alta en San Carlos que aquella vista para La Joya o Tres Zapotes (figura 13). De hecho, ni siquiera fue identificado en muestras del Formativo medio de La Joya o el Formativo temprano de Tres Zapotes. Las densidades de coyol también son las más altas en San Carlos, aun-

que la abundancia de coyol en el Formativo temprano de Tres Zapotes queda en segundo lugar de manera cercana (figura 14). El coyol es menos abundante en La Joya, pero incrementa su densidad en los periodos del Formativo temprano a medio. En contraste, las densidades de coyol disminuyen desde el Formativo temprano al medio en Tres Zapotes; curiosamente, los valores de densidad del Formativo medio son idénticos en La Joya y Tres Zapotes. Así pues, parece que el conjunto de plantas se diferencia significativamente

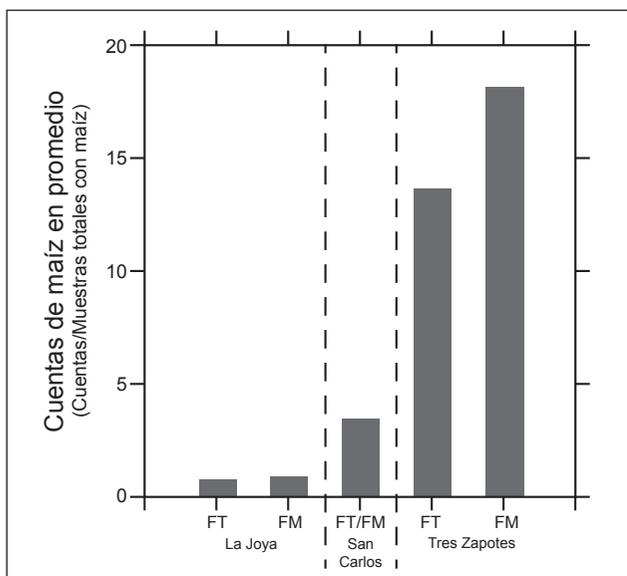


Fig. 12 Gráfica comparativa de barras con cuentas de maíz en promedio.

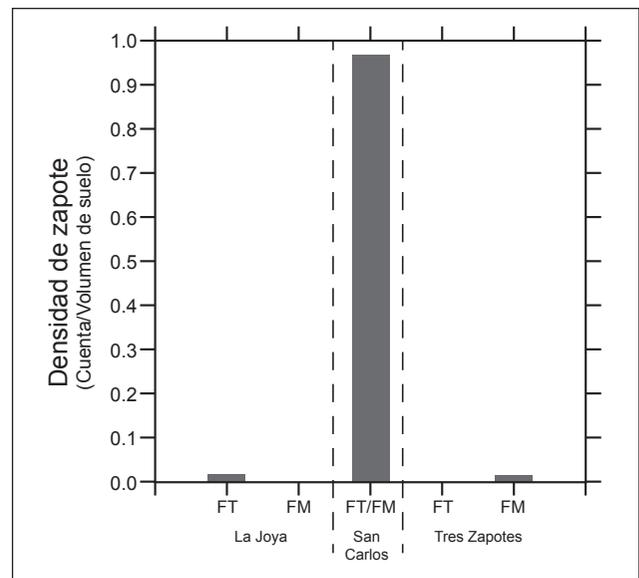


Fig. 13 Gráfica comparativa de barras con valores de densidad de zapote.

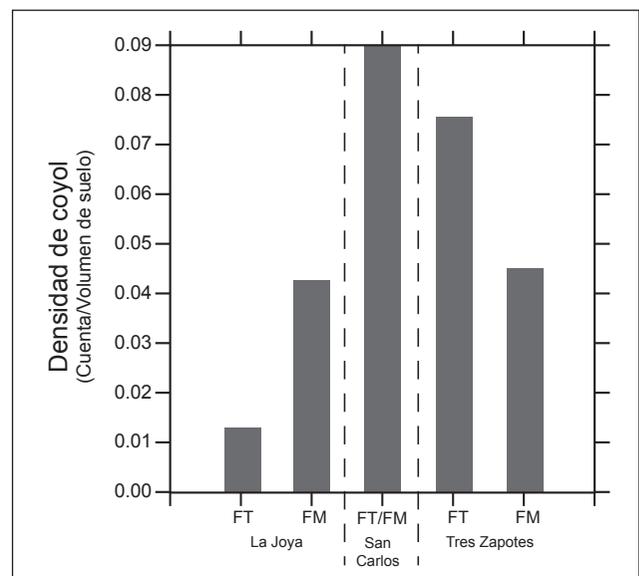


Fig. 14 Gráfica comparativa de barras con valores de densidad de coyol.

entre los tres sitios. Los residentes de San Carlos produjeron y consumieron niveles moderados de maíz en comparación con sus vecinos al noroeste en Tres Zapotes, y explotaron más zapote y frutas de coyol.

La presencia baja de maíz, coyol y zapote en La Joya merece comentarios, ya que esos tres recursos representan los recursos de plantas más abundantes documentados en ese sitio. Parece ser que las plantas más asiduamente consumidas en el Formativo temprano y medio en esta zona constituyeron una fuente alimenticia menos importante para los residentes de La Joya, en comparación con sus vecinos de San Carlos y Tres Zapotes. Esto puede sugerir que los alimentos vegetales compusieron una porción más pequeña en la dieta de La Joya que la carne de la fauna local. Efectivamente, los datos de fauna del Formativo temprano y medio de La Joya indican que los residentes consumían una amplia gama de animales (VanDerwarker, 2006). En contraste, los residentes de Tres Zapotes parecen haber producido y consumido más maíz que los habitantes de otros sitios en la región de la cual tenemos datos comparables; además, mientras que el maíz incrementó su importancia durante el Formativo medio, la explotación del coyol disminuyó, sugiriendo una relación inversa entre esos dos recursos de plantas. Claramente, hay una variación regional significativa en cuanto al consumo de alimento vegetal, como es visto en estos tres sitios.

Discusión

Los patrones cuantitativos observados en el análisis comparativo de plantas entre San Carlos, La Joya y Tres Zapotes revelan diferencias significativas en las dietas vegetales entre la zona aluvial de tierras bajas de San Carlos y sus vecinos del Formativo temprano y medio al noroeste, especialmente diferencias en la presencia/abundancia del maíz.

No es muy probable que la baja presencia relativa del maíz en La Joya fuera el resultado de escasa preservación de material orgánico en comparación con San Carlos y Tres Zapotes. VanDerwarker atestigua que, al haber analizado especímenes carbonizados de los sitios, éstos no parecen diferenciarse significativamente en su tamaño, forma o identificabilidad. Además, no hay razón para creer que del material orgánico carbonizado recuperado del sitio, las muestras de maíz tendrían peor preservación que otro. Más bien, las diferencias en la utilización del maíz parecen ser mucho más geográficas (y quizás geopolíticas) que temporales, por lo menos entre los sitios comparados. Tres Zapotes tuvo una presencia relativamente ubica de maíz desde el periodo Formativo temprano (incluso quizás con una presencia ligeramente mayor

que durante el Formativo medio), mientras que los ocupantes de La Joya, a sólo 30 km al este, aparentemente hicieron poco uso para la planta durante el Formativo temprano, y no incrementaron mucho su consumo de maíz incluso durante el periodo Formativo medio. Sin embargo, en La Joya un marcado incremento de doble-mano para metates y metates especializados durante el Formativo Medio podría ser evidencia indirecta de un aumento en el consumo del maíz durante este periodo (Arnold, 2009: 405). Por lo que hace a San Carlos, cabe señalar que al tratarse de un sitio de componente-único, los datos colectados no nos informan respecto de su variación diacrónica. Sin embargo, es notable la *continuación* de patrones de presencia del maíz en Tres Zapotes y La Joya entre el Formativo temprano y medio.

Arnold (2009) y Borstein (2001) han argumentado que la importancia del maíz en las tierras bajas húmedas dentro de la zona nuclear olmeca fue mínima, sobre todo si se compara con la importancia de recursos alimenticios acuáticos disponibles durante todo el año, por lo menos hasta las últimas etapas del periodo Formativo temprano. En contraste, los residentes de La Joya habrían tenido que viajar más lejos para explotar importantes recursos acuáticos, lo que resulta lógico debido a la poca presencia de fauna acuática en el conjunto zooarqueológico (Peres *et al.*, 2012; VanDerwarker, 2006). Sin embargo, al usar medidas de ubicuidad, densidad y cuentas de promedio de maíz, puede notarse que los sitios de las tierras bajas de Tres Zapotes y San Carlos tienen una frecuencia y presencia de maíz significativamente mayor que La Joya durante el Formativo temprano y medio. Este patrón sugiere una correlación entre la ubicación de sitios cerca de zonas aluviales de las tierras bajas y una *mayor* producción y consumo de maíz durante las últimas fases del periodo Formativo temprano y el principio del Formativo medio. Hay que entender entonces cuáles son los factores de esas ubicaciones y por qué promuevan una mayor utilización del *Zea mays*.

Es posible que las cepas de maíz tempranamente introducidas a la región se hayan adaptado mejor a las condiciones húmedas de las tierras bajas que a los suelos mejor drenados de las tierras altas alrededor de La Joya. Evidencia temprana para el maíz en las condiciones húmedas aluviales alrededor de San Andrés, Tabasco (Pohl *et al.*, 2007; Rust, 2008; Rust y Leyden, 1994; Huffard *et al.*, 2012), sugiere que estas cepas tempranas eran favorables para las condiciones de las tierras bajas húmedas; la presencia relativamente mayor del maíz en Tres Zapotes y San Carlos apoya esta afirmación. Sin embargo, nos parece problemático concluir que las cepas tempranas del maíz en esta

zona hayan sido tan altamente sensibles a las condiciones localizadas, dado que: 1) la Joya está en una elevación próxima de sólo 200 msnm (comparado con Tres Zapotes y San Carlos, en 28 y 21 msnm, respectivamente), y 2) el lado sur de la sierra de Los Tuxtlas, incluyendo la cuenca del río Catemaco, comparten un patrón de precipitación muy similar con el de las tierras bajas al este y oeste. Además, dado que el *Zea mays* se originó como una hierba de las montañas semiáridas del sur de México, es difícil creer que la única cepa disponible en la zona hubiera sido una demasiado adaptada para las condiciones húmedas. Así que rechazamos una explicación de estos patrones con base en cuestiones meramente ecológicas y en las características específicas de las cepas de maíz disponibles.

Otra explicación que no habría que descartar es que los habitantes del Formativo temprano y medio de La Joya simplemente pudieron haber dependido más de los recursos fácilmente disponibles, sobre todo cárnicos, en lugar de alimentos vegetales. Una densidad de población relativamente baja en los valles de las tierras altas de la sierra de los Tuxtlas durante los periodos Formativo temprano y medio (Santley y Arnold, 1996) puede significar que las personas tenían a su disposición una abundancia de recursos naturales, lo que pudo haber inhibido la necesidad de suplementar la dieta con cosechas cultivadas. Por el contrario, las regiones más densamente pobladas alrededor de San Lorenzo (y quizás Tres Zapotes) pueden haber acarreado la eliminación de varios recursos silvestres, induciendo a los habitantes de estas zonas a adoptar el maíz como un recurso de comida alternativa. Ciertamente, Symonds y Lunagómez documentan altas poblaciones en las áreas sobre y alrededor de la meseta de San Lorenzo durante el Formativo temprano (Symonds *et al.*, 2002). Una población tan grande pudo haber estresado el medio local, sobre-exploando o eliminando algunos tipos de recursos naturales y provocando carencias alimenticias.

Lo interesante es que el sitio de San Carlos, en el *hinterland* de San Lorenzo, muestra solamente una presencia *moderada* de maíz. Si éste hubiera sido un importante cultivo básico para una gran población dependiente de San Lorenzo, por cuestión de sobrepoblación de la zona y la adaptación de plantas cultivadas como forma de alimentarla se esperaría allí una presencia mucho más intensa del maíz. En el caso de Tres Zapotes, los estudios iniciales sugieren que hubo una presencia poblacional poco densa durante el Formativo temprano y medio (Pool, 2003; Pool y Ortiz, 2008; Pool *et al.*, 2010); así que tampoco podemos apoyar el argumento de que las diferencias en la producción y consumo de maíz observado entre estos sitios está fuertemente vinculado con problemas

de sobrepoblación y con la consiguiente necesidad de alimentar grandes poblaciones alrededor de centros de poder sociopolíticos.

Otra posibilidad potencialmente más iluminadora es la relación entre la intensidad en el uso del maíz y la proximidad a centros de poder sociopolítico en desarrollo durante estos periodos. Los habitantes de La Joya, ubicados en las tierras altas de Los Tuxtlas, lejos de los centros rituales y de poder olmecas, aparentemente hicieron poco uso para el grano durante el Formativo temprano y medio. Los ocupantes de San Carlos, en el *hinterland* de San Lorenzo, eran muy probablemente parte de la base de los recursos para ese centro político importante. En San Carlos, la producción y uso del maíz fue considerablemente más alta que lo que se observa en La Joya, aunque con un valor de ubicuidad moderado de 64.6%; es decir, el maíz probablemente no representó un recurso de crucial importancia para esta familia. En contraste, en Tres Zapotes, un importante centro político durante el Formativo temprano y medio, el maíz parece haberse erigido como un producto de mucha más importancia.

A partir del análisis de estos datos, nuestra propuesta es que la producción y consumo del maíz durante el Formativo temprano y principios del Formativo medio estuvo asociado con algún aspecto de la dinámica sociopolítica, lo que, obviamente, ocurrió con más intensidad en los grandes centros de poder y alrededor de tales. La producción del maíz pudo haber sido importante alrededor de estos centros como una fuente de comida suplementaria —quizás necesaria— para atraer y mantener seguidores políticos al orden social o para sostener la mano de obra dedicada a los trabajos públicos. Sin embargo, el tamaño de las mazorcas y glumas de las cepas de *Zea mays* durante el Formativo temprano es relativamente pequeño, lo que habría aportado una proporción relativamente baja en calorías. Dado que este cultivo aún no había cruzado su “umbral de productividad”, en el cual la energía calórica y nutricional de su cosecha superara los gastos energéticos de su cultivación lo suficiente como para justificar su producción a gran escala, no habría sido atractiva como cultivo para alimentar a grandes poblaciones en ese momento (Borstein, 2001; Kirkby, 1973; Smalley y Blake, 2003). Además, la ausencia de evidencia de la nixtamalización del maíz durante el Formativo temprano en estos sitios puede indicar la poca importancia del maíz como comida básica, ya que, si éste no pasa por un proceso de alcalización, es mucho más difícil de digerir y resulta más pobre en importantes nutrientes y aminoácidos, como la lisina (Bodwell, 1987; Dezendorf, 2013; Kilion, 2013: 590).

Como alternativa, proponemos que durante este periodo el maíz, como el cacao, fue un producto reservado para ser usado en rituales y festines, y formó parte de un sistema sociopolítico que mantenía (¿o quizás incluso retaba?) el orden social del día. Esta propuesta sigue las ideas propuestas por Clark y Blake para explicar la presencia temprana de tipos elaborados de cerámica y la introducción de cultivos foráneos, tal como el maíz, en ocupaciones Mokaya entre la fase Barra y Locona (1900-1500 a. C. calibrados) de la costa sur de Chiapas (Clark y Blake, 1994: 28). Conforme a estos autores, es posible que el maíz, preparado como atole o quizás en la forma de una bebida fermentada y embriagante, tal como la *chicha* o cerveza de maíz, fuera ofrecido y consumido en festines y rituales como parte de un sistema de competencia social o engrandecimiento.

Ya se ha señalado que tanto el maíz como el cacao eran consumidos en forma líquida en varios contextos rituales de la Costa del Golfo olmeca, como en San Andrés, San Lorenzo y El Manatí (Powis *et al.*, 2007, 2011; Seinfeld, 2007: 8; Seinfeld *et al.*, 2009). Es, por lo tanto, razonable proponer que los alimentos y bebidas hechas de estos cultivos pudieran haber poseído propiedades especiales o incluso sagradas para estas poblaciones, y pueden incluso haber sido utilizadas en acciones santificantes relacionadas a las estructuras de poder o dentro de la religiosidad entre la gente olmeca del Formativo temprano y medio. Lo cierto es que el maíz llevaba una carga especial en la iconografía y, por lo tanto, en la cosmovisión de los olmecas (Joralemon, 1971; Pérez Suárez, 1997; Taube, 1996, 2000, 2004), y esa importancia pudo haber estado relacionada con su lugar como planta especial dentro de rituales religiosos o en los acontecimientos sociopolíticos más que por su papel como un cultivo básico, y por lo tanto, mundano.

Si los patrones observados aquí se mantienen con la llegada de más datos, podemos imaginar el consumo del maíz durante el Formativo temprano y principios del Formativo medio como un componente importante de un conjunto de actividades y rituales especializados asociados con los centros de expresión de la cultura y el poder olmeca y no tanto un cultivo para consumo cotidiano o básico. Estos rituales pueden incluir la realización de festines asociados con competencias para el prestigio o el patronato político, como propusieron Clark y Blake (1994; Rosenswig, 2007) para la región del Soconusco; aunque actualmente esto no puede ser comprobado para el área de la Costa del Golfo. Desafortunadamente, nuestra información de la ocupación humana durante las fases iniciales del Formativo temprano (*ca.* 1800 a. C.) a lo largo de la Costa del Golfo es aún extremadamente

escasa y no podemos actualmente discutir detalles de maniobras sociopolíticas allí, pero modelos sugeridos para la región de Soconusco nos han dado ideas a perseguir. Por otra parte, no podemos dar por hecho que todas las actividades, ceremonias y festines en los cuales el consumo de maíz cumplió algún tipo de papel fueran principalmente de naturaleza política. Rituales, celebraciones y eventos religiosos asociados con los valores sagrados y culturales de la sociedad pueden haber requerido del consumo de cerveza de maíz o atoles de maíz y cacao, por ejemplo, y dichos eventos pueden haber ocurrido en varios niveles de la sociedad olmeca.

En San Carlos, la presencia de vasijas grandes, así como pequeños cuencos o platos hondos de elaborada decoración, apuntan a actividades grupales especializadas y simbólicas a un nivel hogareño, donde las bebidas de maíz de alguna forma pueden haber sido servidas. Estos hogares en lugares próximos a los grandes centros ceremoniales bien pueden haber atestiguado y adoptado elementos de actividades ceremoniales y religiosos de las elites olmecas dentro de sus propias ceremonias y celebraciones.

Lo que emerge de estos datos es un patrón general presente en las costas del sur de Mesoamérica, patrón que habla de una variedad de maíz de relativamente bajo rendimiento que es utilizado por comunidades del Formativo temprano (o quizás incluso anteriores por poblaciones del arcaico tardío) no tanto como una cosecha sustentable, sino más bien como una comodidad exótica, posiblemente utilizado en actividades especializadas tales como fiestas competitivas y ceremoniales. Si bien el uso del maíz entre la cultura olmeca de la Costa del Golfo en el Formativo temprano y la región del Soconusco de Chiapas pudo haber comenzado con esta función principal, también es verdad que en algún momento el desarrollo, evolución e introducción de formas más productivas de maíz eventualmente cambiaron la relación fundamental entre los humanos y el *Zea mays* en estas regiones. Sin embargo, el paso del maíz a través del propuesto “umbral de producción” en algún momento del Formativo temprano o medio y su consecuente estatus de cultivo cada vez más importante y básico no excluye la posibilidad de que la planta continuara siendo un ingrediente importante en aquellos rituales especializados entre los olmecas de la Costa del Golfo como entre los habitantes de la región de Soconusco en periodos subsecuentes (*sensu* Rosenswig, 2007; Seinfeld *et al.*, 2009).

Por supuesto, falta mucho más trabajo por hacer para poder entender plenamente la naturaleza e importancia del maíz entre los olmecas del Formativo temprano. Son necesarios más estudios de residuos

sobre cerámica que profundicen en los hallazgos de Seinfeld (2007; Seinfeld *et al.*, 2009) y Powis *et al.* (2007, 2011), así como comparaciones paleoetnobotánicas, similares a las de este artículo, que han de llevarse a cabo no sólo entre diferentes sitios, sino también entre contextos culturales distintos. Y es que hace falta más investigación comparativa sobre el uso del maíz tanto entre regiones como en sitios particulares, pero también necesitamos examinar las posibles variaciones dentro de los sitios. ¿Fue siempre el consumo del maíz más común en los principales centros ceremoniales y políticos que en sitios de los *hinterlands*? ¿Demuestran las áreas y residencias de las elites un mayor grado de consumo del maíz que las áreas de la gente común? ¿Qué diferencias sugerirían los estudios de isótopos de carbono estables en niveles de C4 entre elites y plebeyos en la zona nuclear olmeca? ¿Cuál es la evidencia para las fiestas de engrandecimiento y de patronato en estos centros de Formativo temprano, o incluso en centros secundarios? ¿Fue el maíz consumido en forma líquida y en vasijas de lujo en hogares del *hinterland*, como San Carlos? Sí es así ¿cómo se compara ese uso con el observado en los centros ceremoniales principales como San Lorenzo o Tres Zapotes? ¿Fue el maíz utilizado de una manera comparable (aunque con menos frecuencia) en las periferias o áreas más aisladas como La Joya, en la sierra de Los Tuxtlas, o lo consumieron de forma diferente?

En general, los datos de este estudio revelan una considerable variación en la producción, colección y consumo de plantas a través de la región occidental de la zona nuclear olmeca durante el Formativo temprano y medio. Lograr una comprensión más completa de esta variación requiere del análisis y la publicación de muchos más datos de una variedad de sitios en diferentes condiciones ecológicas y sociopolíticas; sin embargo, es cada vez más claro que los procesos de adopción del maíz como un cultivo “importante” tomó trayectorias muy diferentes en distintas áreas de la Costa del Golfo durante los periodos del Formativo temprano y medio —no se trató de un proceso homogéneo ni mucho menos—. Aún más, argumentamos que las discusiones de “la importancia” del maíz pueden ser relativas a los contextos sociales de su consumo en estos sitios. En otras palabras, al analizar el maíz solamente como alimento básico (en lugar de considerar su potencial como significado sociopolítico o ritual), podemos estar obviando otros patrones importantes que pudieran dar pistas referentes a la adopción y consumo inicial de esta planta en el mundo olmeca.

Reconocimientos

Agradecemos principalmente a nuestros colegas, al doctor Philip Arnold III y al doctor Christopher Pool; el primero leyó y comentó en varios borradores, y el segundo proporcionó acceso a datos no publicados del proyecto de Tres Zapotes. Lee Newsom ayudó, indulgentemente, a la identificación de varios especímenes de plantas. Gracias también a Dana Bardolph, quien ofreció comentarios editoriales en un borrador inicial. Reconocemos a la Fundación para el Avance de Estudios Mesoamericanos, Inc. (FAMSI, por sus siglas en inglés), quien patrocinó las excavaciones y análisis de las investigaciones en San Carlos, así como al Centro para Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Pittsburgh por brindarnos su apoyo para estas excavaciones. Agradecemos calurosamente a los residentes del pueblo de San Carlos, municipio de Hidalgotitlán, Veracruz, quienes nos brindaron acceso al sitio y fueron partícipes en las excavaciones. Gracias también a los estudiantes de la Universidad Veracruzana que asistieron procesando las muestras de suelos para flotación que proporcionó los datos botánicos aquí reportados. También quisiéramos reconocer la gentil atención del Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia, que, entre otras cosas, concedió el permiso para efectuar las excavaciones. Gracias a los dos dictaminadores que evaluaron este artículo y ayudaron a mejorarlo, y a Omar Valdés Benítez por su valiosa ayuda mejorando el estilo de este texto.

Bibliografía

Arnold III, Philip J.

- 1999 Tecomates, Residential Mobility, and Early Formative Occupation in Coastal Lowland Mesoamerica. En James M. Skibo y Gary M. Feinman (coords.), *Pottery and People: A Dynamic Interaction* (pp. 159-170). Salt Lake City, University of Utah Press.
- 2000 Sociopolitical Complexity and the Gulf Olmecs: A View from the Tuxtla Mountains, Veracruz, Mexico. En John. E. Clark y Mary E. Pye (coords.), *Olmec Art and Archaeology in Mesoamerica* (pp. 117-135). Washington, D. C., National Gallery of Art.
- 2003 Early Formative Pottery from the Tuxtla Mountains and Implications for Gulf Olmec Origins. *Latin American Antiquity*, 14 (1): 29-46.
- 2009 Settlement and Subsistence among the Early Formative Gulf Olmec. *Journal of Anthropological Archaeology*, 28 (4): 397-411.

Balick, Michael J.

1990 Production of Coyal Wine from *Acrocomia mexicana* (Arecaceae) in Honduras. *Economic Botany*, 44 (1): 84-93.

Bodwell, C. E.

1987 Nutritional Implications of Cereals, Legumes, and Their Products. En J. Dupont y E. M. Osman (coords.), *Cereals and Legumes in the Food Supply* (pp. 259-276). Ames, Iowa State University Press.

Borstein, Joshua A.

2001 *Tripping over Colossal Heads: Settlement Patterns and Population Development in the Upland Olmec Heartland*. Tesis doctoral no publicada. University Park, Department of Anthropology, Pennsylvania State University, Pensilvania.

Clark, John E., y Blake, Michael T.

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

Cleveland, William S.

1994 *The Elements of Graphing Data*. Murray Hill, New Jersey, Laboratorios de AT&T Bell.

Clewlow, C. William Jr.

1974 *A Stylistic and Chronological Study of Olmec Monumental Structure*. Berkeley, University of California-Department of Anthropology (Contributions of the University of California Archaeological Research Facility, 19).

Coe, Michael D.

1981 Gift of the River: Ecology of the San Lorenzo Olmec. En Elizabeth P. Benson (coord.), *The Olmec and Their Neighbors: Essays in Memory of Matthew W. Stirling* (pp. 15-20). Washington D. C., Dumbarton Oaks Research Library and Collections.

Coe, Michael D., y Diehl, Richard A.

1980 *In the Land of the Olmec: vol. 1, The Archaeology of San Lorenzo Tenochtitlan*. Austin, University of Texas Press.

Cyphers, Ann, y Zurita-Noguera, Judith

2012 Early Olmec Wetland Mounds; Investing Energy to Produce Energy. En Richard L. Burger y Robert M. Rosenswig (coords.), *Early New World Monumentality* (pp. 138-173). Gainesville, University Press of Florida.

Cyphers, Ann, Zurita-Noguera, Judith, y Lane Rodríguez, Marci

2013 *Retos y riesgos en la vida olmeca*. México, UNAM.

Dezendorf, C.

2013 The Effects of Food Processing on the Archaeological Visibility of Maize: An Experimental Study of Carbonization of Lime-Treated Maize Kernels. *Ethnobiology Letters*, 4: 12-20.

Drucker, Philip

1981 On the Nature of the Olmec Polity. En Elizabeth P. Benson (coord.), *The Olmec and Their Neighbors: Essays in Memory of Matthew W. Stirling* (pp. 29-47). Washington D. C., Dumbarton Oaks, Research Library and Collections.

Giller, Ken E.

2001 *Nitrogen Fixation in Tropical Cropping Systems*. Nueva York, CABI Publishing.

Godwin, H.

1956 *The History of British Flora*. Cambridge, Cambridge University Press.

González Soriano, Enrique, Dirzo, Rudolfo y Vogt, Richard C. (coords.)

1997 *Historia natural de Los Tuxtlas*. México, UNAM.

Greller, Andrew M.

2000 Vegetation in the Floristic Regions of North and Central America. En D. L. Lentz (coord.), *Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Pre-Columbian Americas* (pp. 39-70). Nueva York, Columbia University Press.

Hastorf, Christine A., y Popper, Virginia S. (coords.)

1988 *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. Chicago, The University of Chicago Press.

Heizer, Robert F.

1962 The Possible Sociopolitical Structure of the La Venta Olmecs. *Akten Internazionale Amerikanisten Kongresses*, 34: 310-317.

- 1971 Comentario en: The Olmec Region - Oaxaca. En Robert F. Heizer y John A. Graham (coords.), *Observations on the Emergence of Civilization in Mesoamerica* (pp. 51-69). Berkeley, Archaeological Research Facility (Contributions to the University of California Archaeological Research Facility, 11).
- Henderson, Andrew, Galeano, Gloria, y Bernal, Rodrigo**
1995 *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton, N.J., Princeton University Press.
- Hubbard, R. N. L. B.**
1975 Assessing the Botanical Component of Human Paleoeconomies. *Bulletin of the Institute of Archaeology*, 12: 197-205.
1976 On the Strength of the Evidence for Prehistoric Crop Processing Activities. *Journal of Archaeological Science*, 3: 257-265.
1980 Development of Agriculture in Europe and the Near East: Evidence from Quantitative Studies. *Economic Botany*, 34: 51-67.
- Hufford, Matthew B., Martínez Meyer, Enrique, Gaut, Brandon S., Eguiarte, Luis E., y Tenailon, Maud I.**
2012 Inferences from the Historical Distribution of Wild and Domesticated Maize Provide Ecological and Evolutionary Insight. *plos one*, 7 (11): Recuperado de: <doi:10.1371/journal.pone.0047659>, consultada el 27 de julio de 2018.
- Ibarra Manriquez, Guillermo, y Sinaca Colin, Santiago**
1987 Listados florísticos de México, VII. Manuscrito archivado, Estación de Biología Tropical Los Tuxtles, Veracruz. México, UNAM.
- Joralemon, Peter David**
1971 *A Study of Olmec Iconography*. Washington, D.C., Dumbarton Oaks (Studies in Pre-Columbian Art & Archaeology, 7).
- Killion, Thomas**
1992 Residential Ethnoarchaeology and Ancient Site Structure: Contemporary Farming and Prehistoric Settlement Agriculture at Matacapán, Veracruz, Mexico. En Thomas Killion (coord.), *Gardens in Prehistory: The Archaeology of Settlement Agriculture in Greater Mesoamerica* (pp. 119-149). Tuscaloosa, University of Alabama Press.
2013 Nonagricultural Cultivation and Social Complexity: The Olmec, Their Ancestors, and Mexico's Southern Gulf Coast Lowlands. *Current Anthropology*, 54 (5): 569-606.
- Kirkby, Anne V.**
1973 The Use of Land and Water Resources in the Past and Present Valley of Oaxaca. En *Memoirs* 5. Ann Arbor, Museum of Anthropology, University of Michigan.
- Kruger, Robert P.**
1996 *An Archaeological Survey in the Region of the Olmec, Veracruz, Mexico*. Tesis doctoral no publicada. Department of Anthropology, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
1997 Reconocimiento arqueológico en la región de los olmecas. En Sara Ladrón de Guevara y Sergio Vásquez Zárate (coords.), *Memoria de Coloquio: Arqueología del centro y sur de Veracruz* (pp. 141-161). Xalapa, Universidad Veracruzana.
2000a Proyecto unidad doméstica rural olmeca en San Carlos. Informe final a la Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos. Recuperado de: <<http://www.famsi.org/reports/95101es/index.html>>, consultada 10 de mayo de 2016.
2000b Some Proposals on the Organization of a Rural Olmec Household. Ensayo presentado a la junta anual 65° de la Society for American Archaeology, Filadelfia.
2006 Lo doméstico de la vida olmeca. Ensayo presentado en el Encuentro Internacional de Olmequistas, XX Aniversario del Museo de Antropología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Kruszczynski, Mark A.**
2001 *Prehistoric Basalt Exploitation and Core-Periphery Relations Observed from the Cerro el Vigía Hinterland of Tres Zapotes, Veracruz, México*. Tesis doctoral no publicada. Department of Anthropology, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Lentz, David L.**
1990 *Acrocomia mexicana*: Palm of the Ancient Mesoamericans. *Journal of Ethnobiology*, 10 (2): 183-194.
- Lentz, David L., Pohl, Mary D., Alvarado, José Luis, Tarighat, Somayeh y Bye, Robert**
2008 Sunflower (*Helianthus annuus* L.) as a Pre-Columbian Domesticated in Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (17): 6232.

León Pérez, Ignacio

2003 Rescate arqueológico realizado en estudios sísmológicos Jimba 3D, primera fase y segunda fase. Veracruz. Informe archivado en el INAH, Centro Veracruz.

Loughlin, Michael L.

2005 Recorrido arqueológico en El Mesón. Informe presentado a la Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos. Recuperado de: <<http://www.famsi.org/reports/02058es/section02.htm>>, consultada 10 de mayo de 2016.

2012 *El Mesón Regional Survey: Settlement Patterns and Political Economy in the Eastern Papaloapan Basin, Veracruz, México*. Tesis doctoral no publicada. Department of Anthropology, University of Kentucky, Lexington.

Lowe, Gareth W.

1989 The Heartland Olmec: Evolution of Material Culture. En Robert Sharer y David C. Grove (coords.), *Regional Perspectives on the Olmec* (pp. 33-67). Cambridge, Cambridge University Press.

Miller, Naomi F.

1988 Ratios in Paleoethnobotanical Analysis. En Christine H. Hastorf y Virginia S. Popper (coords.), *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains* (pp. 72-85). Chicago, The University of Chicago Press.

Morton, Julia F.

1987 *Fruits of Warm Climates*. Miami, autopublicada por la autora.

Nakasone, Henry Y., y Paull, Robert E.

1998 *Tropical Fruits*. Nueva York, CAB International.

Pearsall, Deborah M.

1995 "Doing" Paleoethnobotany in the Tropical Lowlands: Adaptation and Innovation in Methodology. En Peter W. Stahl (coord.), *Archaeology in the Lowland American Tropics: Current Analytical Methods and Recent Applications* (pp. 113-129). Cambridge, Cambridge University Press.

Peres, Tanya M., VanDerwarker, Amber M.,

y Pool, Christopher A.

2010 The Farmed and the Hunted: Integrating Floral and Faunal Data from Tres Zapotes,

Veracruz. En Amber M. VanDerwarker y Tanya M. Peres (coords.), *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases* (pp. 287-308). Nueva York, Springer.

2013 The Zooarchaeology of Olmec and Epi-Olmec Foodways along Mexico's Gulf Coast. En Kitty Emery y Christopher Goetz (coords.), *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, pp. 95-128. Atlanta, David Brown Book Company.

Pérez Suárez, Tomás

1997 Los olmecas y los dioses del maíz en Mesoamérica. En Eduardo Noguez y Alfredo López Austin (coords.), *De hombres y dioses* (pp. 17-58). México, El Colegio Mexiquense / El Colegio de Michoacán.

Pohl, Mary E. D., Piperno, Dolores R., Pope, Kevin O.,

y Jones, John G.

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 A.

2000 From Olmec to Epi-Olmec at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico. En John E. Clark y Mary E. Pye (coords.), *Olmec Art and Archaeology in Mesoamerica* (pp. 137-53). New Haven, Yale University Press.

2003 *Settlement Archaeology and Political Economy at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico*. Los Ángeles, Costen Institute of Archaeology (University of California Monograph, 50).

2007 *Olmec Archaeology and Early Mesoamerica*. Cambridge, Cambridge University Press.

2010 Stone Monuments and Earthen Mounds: Polity and Placemaking at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico. En Julia Guernsey, John E. Clark y Barbara Arroyo (coords.), *The Place of Stone Monuments: Context, Use, and Meaning in Mesoamerica's Preclassic Transition* (pp. 97-127). Washington, D. C., Dumbarton Oaks.

Pool, Christopher A., y Ohnersorgen, Mark A.

2003 Archaeological Survey and Settlement at Tres Zapotes. En Christopher A. Pool (coord.), *Settlement Archaeology and Political Economy at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico* (pp. 7-31). Los Ángeles, Costen Institute of Archaeology, University of California (Monograph, 50).

Pool, Christopher A., y Ortiz Ceballos, Ponciano

2008 Tres Zapotes como un centro olmeca: nuevos datos. En María Teresa Uriarte y Rebecca González Lauck (coords.), *Olmeca: Balance y Perspectivas. Memoria de la Primera Mesa Redonda* (t. II, pp. 425-443). México, UNAM / INAH / Brigham Young University.

Pool, Christopher A., Ortiz Ceballos, Ponciano, Rodríguez Martínez, María del Carmen, y Loughlin, Michael

2010 The Early Horizon at Tres Zapotes: Implications for Olmec Interaction. *Ancient Mesoamerica*, 21: 95-105.

Popper, Virginia S.

1988 Selecting Quantitative Measures in Paleoethnobotany. En Christine H. Hastorf y Virginia S. Popper (coords.), *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains* (pp. 53-71). Chicago, The University of Chicago Press.

Powis, Terry G., Cyphers, Ann, Gaikwad, Nilesh W., Grivetti, y Louis Cheong, Kong

2011 Cacao Use and the San Lorenzo Olmec. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (21): 8595-8600.

Powis, Terry G., Hurst, W. Jeffrey, Rodríguez, María del Carmen, Ortiz, Ponciano, Blake, Michael, Cheatham, David, Coe, Michael D., y Hodgson, John G.

2007 Oldest Chocolate in the New World. *Antiquity*, 81 (314): 302.

Quero, Hermillo J.

1992 *Las palmas silvestres de la península de Yucatán*. México, Instituto de Biología-UNAM (Publicaciones Especiales, 10).

Rodríguez, Marci Lane, Aguirre, Rogelio, y González, Javier

1997 Producción campesina del maíz en San Lorenzo Tenochtitlán. En Ann Cyphers (coord.), *Población, subsistencia, y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán* (pp. 55-73). México, UNAM.

Rosenswig, Robert M.

2007 Beyond Identifying Elites: Feasting as a Means to Understand Early Middle Formative Society on the Pacific Coast of Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology*, 26: 1-27.

Rust, William F.

2008 *A Settlement Survey of La Venta, Tabasco, Mexico*. Tesis doctoral no publicada. Department of Anthropology, University of Pennsylvania, Philadelphia.

Rust, William F., y Leyden, Barbara W.

1994 Evidence of Maize Use at Early and Middle Preclassic La Venta Olmec Sites. En Sissel Johannessen y Christine A. Hastorf (coords.), *Corn and Culture in the Prehistoric New World* (pp. 181-201). Boulder, Colorado, Westview Press.

Santley, Robert S., y Arnold III, Philip J.

1996 Prehispanic Settlement Patterns in the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico. *Journal of Field Archaeology*, 23: 225-249.

Scarry, C. Margaret

1986 *Change in Plant Procurement and Production during the Emergence of the Moundville Chiefdom*. Tesis doctoral no publicada. Department of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.

Seinfeld, Daniel M.

2007 *Molecular Archaeological Investigations of Olmec Feasting in Ceramics from San Andrés, Tabasco, Mexico*. Tesis de maestría no publicada. Department of Anthropology, Florida State University, Tallahassee.

Seinfeld, Daniel M., Nagy, Christopher von, y Pohl, Mary E. D.

2009 Determining Olmec Maize Use through Bulk Stable Carbon Isotope Analysis. *Journal of Archaeological Science*, 36: 2560-2565.

Smalley, John, y Blake, Michael

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

Symonds, Stacy, Cyphers, Ann y Lunagómez, Roberto

2002 *Asentamiento prehispánico en San Lorenzo Tenochtitlán*. México, UNAM.

Taube, Karl A.

1996 The Olmec Maize God: The Face of Corn in Formative Mesoamerica. *Res: Anthropology and Aesthetics*, 29/30: 39-81.

- 2000 Lightning Celts and Corn Fetishes: The Formative Olmec and the Development of Maize Symbolism in Mesoamerica and the American Southwest. En John E. Clark and Mary E. Pye (coords.), *Olmec Art and Archaeology in Mesoamerica* (pp. 297-337). Washington, D. C., National Gallery of Art.
- 2004 *Olmec Art at Dumbarton Oaks. Pre-Columbian Art at Dumbarton Oaks, No. 2*. Washington, D. C., Dumbarton Oaks Research Library and Collection.

VanDerwarker, Amber M.

- 2006 *Farming, Hunting, and Fishing in the Olmec World*. Austin, University of Texas Press.

VanDerwarker, Amber M., y Peres, Tanya M. (coords.)

- 2010 *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases*. Nueva York, Springer.

Velson, J. S., y Clark, Tom C.

- 1975 *Transport of Stone Monuments to the La Venta and San Lorenzo Sites*. Berkeley, Archaeological Research Facility (Contributions to the University of California Archaeological Research Facility, 24).

Wendt, Carl

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

Willcox, George H.

- 1974 A History of Deforestation as Indicated by Charcoal Analysis of Four Sites in Eastern Anatolia. *Anatolian Studies*, 24: 117-133.

Zurita-Noguera, Judith

- 1997 Los fitolitos: indicaciones sobre dieta y vivienda en San Lorenzo. En Ann Cyphers (coord.), *Población, subsistencia, y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán* (pp. 75-87). México, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM.