

Recursos y preparación de alimentos vegetales en un sitio prehispánico de la frontera sur de la Huasteca: análisis de almidones en cálculos dentales

Jessica Garrido Guzmán

Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), Ciudad de México, México,
correo electrónico: jggarrido20@gmail.com

Jorge Ezra Cruz Palma

Posgrado de Antropología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México
correo electrónico: eezrajorge@gmail.com

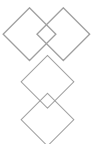
María Eugenia Maldonado Vite

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Ciudad de México, México,
correo electrónico: maldonadovite@hotmail.com

Recibido el 12 de enero de 2022, aceptado el 26 de febrero de 2022

Resumen: En las últimas décadas las investigaciones sobre la dieta en el México prehispánico se han enriquecido con análisis químicos y recientemente con la técnica de extracción de almidones. En este trabajo se identificaron gránulos de almidón presente en piezas dentales de individuos adultos y un subadulto. El cálculo dental analizado corresponde a entierros provenientes del Proyecto de Salvamento Arqueológico Tabuco INAH-APITUX (Instituto Nacional de Antropología e Historia-Administración Portuaria Integral de Tuxpan), en el área costera de Tuxpan, Veracruz, México. Los resultados obtenidos son un aporte para la reconstrucción del patrón de alimentación de la población posclásica que habitaba en la región sur de la huasteca.

Palabras clave: *paleodieta, paleopatología, Posclásico, Tabuco, Veracruz.*



ANTROPOLOGÍA AMERICANA | vol. 7 | núm. 13 (2022) | Artículos | pp. 145-167

ISSN (impresa): 2521-7607 | ISSN (en línea): 2521-7615

DOI: <https://doi.org/10.35424/anom.v7i13.1168>

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0

Resources and preparation of plant foods: analysis of starches in dental calculus in a pre-Hispanic site on the southern border of the Huasteca

Abstract: According to ethnohistoric sources and archaeological findings, the diet of the ancient inhabitants of Mexico was characterized by a basic eating pattern. The Huastec region located on the Gulf coast, as a part of Mesoamerica, must have followed this type of consumption, coupled with a mixed subsistence economy. In recent decades, research on the diet in pre-Hispanic Mexico has been enriched with chemical analyzes and recently with the technique of starch grain extraction.

In this paper, starch granules found in teeth of one subadult and adult individuals were identified. The dental calculus analyzed corresponds to burials from the Tabuco INAH-APITUX Archaeological Salvage Project. The results obtained are an useful contribution in the reconstruction of the food pattern of the Postclassic Huastec population.

Key words: *Paleodiet, starch granules, paleopathology, Postclassic, Tabuco, Veracruz.*

Introducción

La dieta constituye uno de los determinantes fundamentales de la salud, vinculada a las condiciones del ambiente (Pabón y Nicholls, 2005); está influenciada por factores, sociales, económicos, culturales, religiosos y tecnológicos, entre otros. Varía de una sociedad a otra y está determinada por el modo y estilo de vida.

De acuerdo con las fuentes etnohistóricas y los estudios arqueológicos, la dieta de los antiguos pueblos agrícolas de México se caracterizaba por compartir diversos cultígenos; aspecto que puede ser analizado a través de nuevas metodologías en restos óseos, como la técnica de extracción de almidones en cálculos dentales (sarro).

Nos ha interesado este tema de estudio en una región de la antigua Mesoamérica de la cual se cuenta con escasa información osteológica: la Huasteca, en la costa del Golfo. Presentamos ahora resultados preliminares del estudio de una colección osteológica que proviene del sitio arqueológico Tabuco, localizado en el norte del estado de Veracruz. Este sitio se ubica en la margen derecha del río Tuxpan, a 3.5 km de su desembocadura en el actual municipio y puerto de Tuxpan de Rodríguez Cano.

La región de Tuxpan se caracteriza por una vegetación de manglares y humedales, se considera como el último reservorio de vegetación costera original; sus humedales constituyen un importante hábitat para muchas especies de estuario y marinas. Debido a los diferentes ecosistemas que conforman la región huasteca, observamos una abundante diversidad de fauna y algunas especies significativas por hábitat (FIR, 2005).

El sitio de Tabuco tuvo tres momentos de ocupación durante el periodo Posclásico (900-1521), los esqueletos analizados en este trabajo pertenecen a la última fase y fueron recuperados por el proyecto de Salvamento Arqueológico Tabuco-APITUX en la temporada 2012-2013 (Calderón y Romero, 2013). La información desprendida de este salvamento, sugiere que el sitio funcionó como antiguo atracadero o puerto, caracterizado por ser un área habitacional con montículos (*cúes*), plataformas y edificios con escalinatas (Maldonado, 2016). De igual modo, Maldonado propone que Tabuco:

debió ser la sede de la élite que controló la zona productora contigua a los manglares y Tochpan o Tuxpan —el sitio adyacente—, la sede del gobernante [...] y del recaudador [...] estableciendo con ello su estatus de cabecera de provincia y el poblado más importante de la red comercial y política (2017, p. 203).

Su característica fue el control de producción algodonera e industria textil local y de tributación para la Triple Alianza, gracias a una riqueza medio ambiental originada por la abundancia del recurso hídrico de la zona (Matrícula de Tributos, lámina 30).

El proyecto mencionado recuperó un total de 72 individuos, localizados en 65 enterramientos dentro del área habitacional y funeraria (Calderón y Romero, 2013). Los datos de campo indican que se trata principalmente de entierros primarios directos, individuales y múltiples con gran diversidad de posiciones, destacando los de decúbito ventral. En cuanto a las modificaciones osteoculturales se tiene la presencia de más del 50% de modelado cefálico tabular erecto y mutilación dental tipo B1, C1, C2, y C6.

La dieta a partir de las fuentes etnohistóricas de la Huasteca

Hasta antes de la segunda mitad del siglo XX, el conocimiento de los recursos alimenticios de los antiguos mesoamericanos se limitaba a las fuentes escritas novohispanas, inferencias de comparaciones etnográficas y consideraciones

referentes al valor nutricional de los alimentos consumidos (López y Serrano, 1974). No se puede negar que estos documentos han brindado datos indispensables de la gran variedad de especies vegetales de uso comestible, doméstico, ritual, medicinal, ornamental y constructivo.

Asimismo adquieren inmenso valor las representaciones y elementos decorativos de los productos agrícolas disponibles en cerámica, escultura y pintura mural de las diversas áreas culturales mesoamericanas. Ejemplos iconográficos de lo anterior los podemos ver mayoritariamente en la cultura material de la Huasteca potosina, por ejemplo en los diseños de mazorca de maíz en la escultura en piedra del adolescente huasteco, o en vasijas que simulan guajes, de Tanquian, S.L.P.; respecto a la cerámica huasteca veracruzana existen abundantes jarras que simulan calabazos (Rodríguez, 1991; Ochoa, 1979; Beverido, 2006).

La descripción del contexto geográfico de las provincias de la Huasteca en los siglos XVI, XVII y XVIII fueron consignadas por Fray Bernardino de Sahagún en *Historia natural de las cosas de la Nueva España* de 1577, Alvarado de Tezozómoc en *Crónica mexicana* de 1598, Villaseñor y Sánchez en *Teatro americano* de 1746, y Fray Agustín de Vetancourt, 1870-1871, en *Teatro Mexicano*. En sus narrativas se patenta parte de la cotidianidad del entorno ecológico y las condiciones de vida que aún se mantenían en una región considerada por los viajeros como hostil y a la vez abundante en bastimentos.

De forma general, tanto para Sahagún como para Tezozómoc, los huastecos eran gente que habitaba cerca del río Pánuco y la costa del mar del Sur. Vetancourt por su parte nos dice de la región del Pánuco “El temple es húmedo y cálido en extremo, en montañas ásperas y...Tiene muchas lagunas, y profundos ríos que se pasan con riesgos de la vida; los llanos á cada paso, tienen ciénagas y pantanos, [...]” (Vetancourt, 1870-1871, p. 286 tomo III).

Villaseñor y Sánchez (1746) se refieren a los pueblos huastecos del actual estado de San Luis Potosí y de Hidalgo, poblados que aún perviven; dependiendo su ubicación el temperamento es seco y caliente (Tanquayalab), caliente y húmedo (Tampamolón), o templado y frío (Tamapache). Se obtiene de la siembra “maiz, calabaza, frijol, y algunas frutas para su manutencion; [...], y frutas silvestres, [...] y algodón [...]” (1746, p. 100, 103 capítulo IX, libro I).

En la Matrícula de Tributos (lámina 30), se registran los productos agrícolas que estaban obligados a pagar los pueblos huastecos a los señores mexicas, de entre los que se encontraban varios fardos de algodón, cacao, frutas y significativas cantidades de chile seco empacado en petates, que en la acotación

se identifica como *chiltecpin* (Mohar, 2014, p. 57). Tres son los pueblos huastecos que aparecen como provincias tributarias de “axi seco”. Encabeza la lista Tuchpan (Veracruz), con ochocientas cargas anuales; le sigue Oxitipan (San Luis Potosí) y Tzicoac (Veracruz), con cuatrocientas cargas cada uno. En los pictogramas de los fardos tributados se observa un chile rojo en cada empaque, denotando su color característico final cuando esta deshidratado (seco) con el propósito de ser almacenado o transportado (Códice Mendocino) (Figura 1).

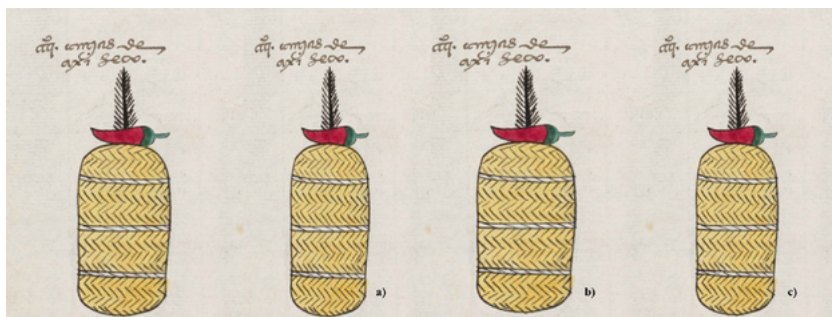


Figura 1. Fardos de chile seco registrados en el Códice Mendocino. El color rojo del chile de cada fardo señala la característica del chile deshidratado. a) f52r, Tuchpan, b) f53r Oxitipan y c) f55r Tziuhcócac. Iconografías editadas y tomadas de <https://codicemendoza.inah.gob.mx/>

Historia Natural y Moral de las Indias de Joseph de Acosta (2006) si bien no aborda un conocimiento específico sobre la Huasteca, como las mencionadas, da cuenta sobre la alimentación de los pueblos de la Nueva España. Para el caso que nos atañe, refiere que el ají o pimienta de las indias forma parte de la especería, acota que en la lengua de México se le nombra chili y detalla su valor, lugar y clima de cultivo, variedades y características:

“[...] sólo es de saber que acerca de los antiguos indios fue muy preciada, y la llevaban a las partes donde no se da por mercadería importante. [...] dase en valles calientes y de regadío. Hay ají de diversos colores: verde y colorado y amarillo. Hay uno bravo —que llaman «caribe»— que pica y muerde reciamente; otro hay manso; y alguno dulce, que se come a bocados. [...] Lo que pica del ají es las venillas y pepita, lo demás no muerde.” [...] (De Acosta, 2006, Libro IV, Cap. 20, pp. 198-199).

De su estado fresco y deshidratado, del modo de uso y del efecto en la digestión del comensal:

[...] Cómese verde y seco, y molido y entero, y en la olla y en guisados: es la principal salsa, y toda la especería de Indias. Comido con moderación ayuda al estómago para la digestión pero, si es demasiado, tiene muy ruines efectos: porque de suyo es muy cálido y humoso y penetrativo. [...] (De Acosta, 2006, Libro IV, Cap. 20, pp. 198-199).

Del modo de contrarrestar la sensación picante, del empleo de tomates (y su aporte benéfico) en conjunto con los chiles para preparar salsas. Y de su distribución y alimento básico para la preparación de platillos:

[...] Para templar el ají usan de sal, que le corrige mucho: porque son entre sí muy contrarios, y el uno al otro se enfrenan. Usan también tomates, que son frescos y sanos y es un género de granos gruesos jugosos, y hacen gustosa salsa y por sí son buenos de comer. Hállase esta pimienta de Indias universalmente en todas ellas — en las islas, en Nueva España, en Pirú y en todo lo demás descubierto— de modo que, como el maíz es el grano más general para pan, así el ají es la especia más común para salsa y guisados. [...] (De Acosta, 2006, Libro IV Cap. 20:198-199).

En lo concerniente a los tubérculos menciona entre otras a los

camotes y batatas, y jíquimas [...] De aquellas raíces que dije algunas son comida ordinaria como camotes que, asados, sirven de fruta o legumbres; [...] Otras sirven para refrescar como la jíquima, que es muy fría y húmeda, y en verano en tiempo de estío refresca y apaga la sed. [...] (De Acosta, 2006, Libro IV, Cap. 18, p. 195).

Aspectos metodológicos

Además de las fuentes etnohistóricas y piezas arqueológicas, la reconstrucción de la dieta se ha basado en nuevas técnicas y metodologías que surgieron entre la década de los ochenta y noventa del siglo anterior, como los análisis de elementos traza o de isótopos estables en restos óseos y dientes, y el análisis a partir de residuos químicos en suelos y cerámicas arqueológicas (Brito, 2001; Ortiz, 2021). Salvo contadas excepciones, en las excavaciones arqueológicas se han recuperado materiales orgánicos de macrorestos contenidos en recipientes cerámicos o en depósitos sedimentológicos, que pueden ser tratados con la

técnica de flotación de agua para su posterior análisis cuantitativo (Galván *et al.*, 2015). Aunado a estas técnicas, la de extracción de almidones en cálculos dentales (sarro), nos proporciona certeza sobre la dieta vegetal que se consumía. Otra ventaja que ofrece esta técnica aplicada en microrestos es que éstos se conservan aun en condiciones desfavorables, caso contrario sucede en los macrorestos.

La formación de sarro en los dientes varía entre poblaciones, y dentro de éstas se observan diferencias entre individuos. La formación de sarro se ve afectada por una serie de factores colectivos e individuales como el tipo de dieta, forma y velocidad del flujo salival, higiene oral, enfermedades sistémicas, morfología dentaria, posiciones dentarias y hábitos que puedan influir en su acumulación (mascado de tabaco, betel, etcétera) (Domínguez, 1998).

En estudios realizados en poblaciones actuales, donde se controlan las mismas condiciones bucales de los individuos analizados, se ha demostrado que la formación de sarro en los dientes está más en relación directa con el tipo de dieta consumida que con la higiene oral. Así, dietas ricas en almidón producen una mayor cantidad de sarro (Littleton y Frohlich, 1993), por lo tanto las poblaciones que consumen preferentemente grano (poblaciones agricultoras) son más propensas a presentar depósitos de cálculo en los dientes.

El almidón es el principal polisacárido (carbohidrato) de reserva de la mayoría de los vegetales, y la principal fuente de calorías de gran parte de la humanidad. Aunque su estudio científico se ha efectuado desde principios del siglo XIX (Reichert, 1913), su potencial para aplicación arqueológica fue reconocido hace unas cinco décadas aproximadamente; sólo en los últimos veinte años se estableció como una metodología confiable en las técnicas paleoetnobotánicas de la arqueología (Torrence, 2006a).

Los almidones son elementos semi-cristalinos insolubles en agua y son una mezcla en distintas proporciones según sea la fuente biológica de dos polisacáridos: amilosa y amilopectina; dependiendo la cantidad de uno de ellos es que las propiedades físicas pueden cambiar. Los gránulos de almidón se localizan principalmente en hojas, tallos, raíces, semillas y frutos; éstos, debido a sus características físicas pueden ser en su mayoría diferenciables, he aquí la utilidad para distinguir la variedad de dieta vegetal que era consumida.

Los gránulos de almidón son muy resistentes, pero hay condiciones que provocan su degradación, como son las temperaturas mayores a 40° C. A este proceso se le conoce como gelatinización, las estructuras moleculares del almidón se estiran o rompen provocando dificultad para identificarlo, pero

dando información sobre su procesamiento cultural. La gelatinización (es decir la degradación de la molécula de almidón), depende de la especie, así como del tamaño de su gránulo, que va desde dos micras, la más pequeña, hasta 100 micras, la más grande; hay almidones que gelatinizan a 40 °C y otros, como los del frijol, que pueden soportar temperaturas de 90°C (BeMiller-Whistler, 2009).

El procesamiento humano, mediante artefactos líticos (lascas, morteros) o cerámicos (comales o burenes), dejan rastros y permiten la preservación de los granos de almidón procedentes de los vegetales manipulados en los poros de tales herramientas, aún en condiciones de elevada humedad o temperatura. Por lo que representan una evidencia sobre el uso y consumo de plantas silvestres o domesticadas. La extracción y análisis de gránulos de almidón en sedimentos de los suelos de los sitios arqueológicos permite inferir y reconstruir potenciales áreas de actividad, así como probable contaminación de los artefactos arqueológicos, logrando así un mejor control de los procesos diagenéticos asociados a la preservación de los almidones arqueológicos (Williamson, 2006, p. 89).

Existe una gran cantidad de protocolos de extracción de almidones y elaboración de colecciones de referencia para su estudio (Piperno, 1998; Pagán, 2005; Torrence 2006b, p. 152; Cruz, 2012). El principio básico en el caso de las extracciones de almidones arqueológicos es el empleo de una solución con alta densidad, por lo menos arriba de 1.8 g/cm³ para separar los almidones (cuya densidad suele no ser mayor a 1.8 g/cm³); posteriormente se lava el sobrenadante y se decanta mediante centrifugados continuos y luego se monta en glicerol el residuo final para su observación en microscopio de polarización. En el presente estudio empleamos una modificación de la propuesta de Jaime Pagán (2002) usando cloruro de cesio (CsCl) como reactivo para procesar los almidones, debido a su fácil preparación y ser prácticamente inocuo, con su aplicación se han obtenido resultados exitosos (McClung *et al.*, 2019; Cruz *et al.*, 2015; Ortiz *et al.*, 2020).

En el caso de los almidones actuales que se usan en colecciones de referencia, el proceso es más sencillo pues basta con macerar las partes de las plantas que se utilizaran, colar el contenido y secarlo (Piperno y Holst, 1998, p. 68; Pagán, 2005; Cruz, 2012).

Una vez obtenidos y montados al microscopio, los almidones tienen características morfológicas muy particulares, que permiten su identificación a nivel de especie si se han preservado correctamente los elementos diagnósticos (Pagan, 2005; Cruz, 2012, 2014).

Material

Para este estudio la muestra se conformó de diez individuos, seis femeninos, tres masculinos y uno indeterminado. Los ejemplares presentan distintos estados de conservación, debido a las condiciones sedimentarias de donde fueron recuperados, sin embargo, no obstaculizó la obtención de las muestras de análisis. En los restos óseos y dentales fue posible observar el perfil biológico, los indicadores de salud oral (Buikstra y Ubelaker, 1994; Hernández y Peña, 2010) y la identificación de almidones (Figura 2). En la Tabla 1, la edad de los individuos femeninos, masculinos y el indeterminado oscila en un amplio rango. Respecto a las patologías osteodentales, se observa una distribución semejante en los tres grupos; en la Tabla 2 se consignan los almidones identificados en cada caso.

Tabla 1. Frecuencia de patologías osteodentales por sexo y edad

<i>Patologías osteodentales (piezas afectadas)</i>					
<i>No. Individuo</i>	<i>Rango de edad (años)</i>	<i>Femeninos</i>			
		<i>Desgaste</i>	<i>Cálculo</i>	<i>Caries</i>	<i>Abscesos, fístulas, reabsorción</i>
		48 %	44%	7%	1%
12	12-15	28(32)	24(32)	0(32)	0(32)
33	30-35	16(18)	17(18)	13(18)	0(18)
44	26-30	23(28)	25(28)	8(28)	1(28)
48	20-25	27(32)	28(32)	1(32)	1(32)
49	16-20	28(32)	17(32)	0(32)	0(32)
65	20-25	28(32)	28(32)	0(32)	0(32)
		<i>Masculinos</i>			
		45%	42%	9%	4%
23	35-40	25(28)	25(28)	13(28)	1(28)
42	40-45	31(31)	31(31)	4(31)	6(31)
43	16-20	25(32)	20(32)	0(32)	0(32)
		<i>Indeterminado</i>			
		55%	45%	0%	0%
31	6-8	Decidua	9(9)	6(9)	0(9)
		Permanente	2(20)	3(20)	0(20)

Tabla 2. Número de gránulos de almidón identificados en los cálculos dentales en cuatro individuos

No. Indiv.	Sexo y rango de edad	Número de gránulos de almidón identificados en los cálculos dentales						
		<i>Zea mays</i> spp <i>mays</i> (maíz)	<i>Phaseolus vulgaris</i> (frijol)	<i>Capsicum</i> sp (chile)	<i>Physalis</i> sp (tomate verde)	<i>Ipomoea batatas</i> (camote)	<i>Dioscorea</i> sp (tubérculos)	No identificados
33	Femenino 30-35			1				
42	Masculino 40-45	2	10	+50	+50			
44	Femenino 26-30	4	5	+50	+50	2	2	2
49	Femenino 16-20	1			1			



Figura 2. Osteopatología dental de cuatro individuos que presentan distintos tipos de manifestación. A: caries y restos radiculares (individuo 33); B: reabsorción ósea y caries (individuo 42); C: desgaste y restos radiculares (individuo 44); D: cálculo dental (individuo 49)

Resultados

El individuo 33, femenino, de 30 a 35 años presenta modelado cefálico tabular erecto con asimetría. Se observa desgaste en la cara lingual del incisivo lateral superior derecho, exhibiendo una superficie angulada, pulida y exposición

de dentina, contrario a sus dientes homólogos inferiores, que sólo exhiben desgaste plano en la cara oclusal (Figura 3). De todos los individuos analizados, este individuo presenta pérdida dental antemortem con reabsorción alveolar, caries severa con exposición pulpar y destrucción parcial radicular de la cara vestibular del segundo molar inferior izquierdo y restos radiculares del segundo molar premolar inferior derecho y primer molar inferior derecho. A pesar del desgaste severo se observa mutilado dental tipo C1 en el incisivo lateral superior derecho. El cálculo se manifiesta del grado leve a moderado, en las caras vestibulares. Se identificó un almidón de *Capsicum sp* (chile) (Figura 4).

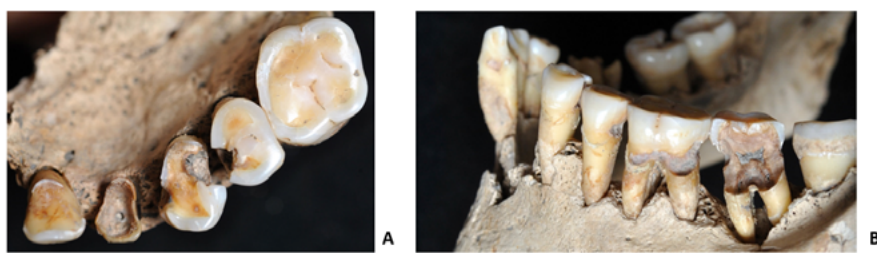


Figura 3. Individuo 33 femenino. A: vista oclusal del maxilar derecho, nótese exposición de dentina en la cara lingual del canino (indicativo de desgaste ocupacional); resto radicular del primer molar y caries interproximal del primer y segundo premolar. B: cuerpo mandibular izquierdo con caries severa en la cara vestibular del segundo molar inferior con afectación del esmalte, dentina y pulpa. Desgaste dental por contacto

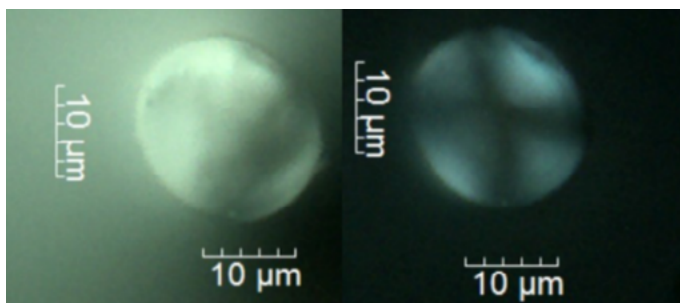


Figura 4. Individuo 33 femenino. Se identificó un almidón de *Capsicum sp* (chile)

Individuo 42, masculino, de 40 a 45 años, con modelado cefálico tabular erecto intenso y con asimetría, mutilado dental del tipo C6 en incisivos superiores. Este individuo es de especial interés, puesto que el esqueleto muestra reacción perióstica generalizada y reabsorción casi completa de la superficie alveolar mandibular derecha; sin embargo, las piezas dentales estaban presentes y unidas por un puente que formo el cálculo dental severo. Esta patología en el individuo está bien diferenciada, pues del lado izquierdo la acumulación de cálculo es moderado (Figura 5). La caries afectó con mayor severidad al tercer molar inferior derecho en su cara oclusal, formando una oquedad cubierta por el cálculo, misma que fue descubierta al tomar la muestra. El desgaste oclusal es de leve a moderado, en cambio el desgaste en la cara lingual de los cuatro incisivos superiores es similar al que tiene el individuo 33. A este mismo individuo se le diagnosticó probable parálisis facial (Matos, 1970) u obstrucción de las glándulas salivales derechas (Philip *et al.*, 2004). Se identificó un conglomerado de gránulos de almidón de chile, tomate y maíz, todos con algunos indicios de gelatinización (es decir, que fueron sometidos a algún tratamiento térmico; hervido y/o asado) (Figuras 6A, 6B, 6C). En las demás imágenes también hay un almidón de frijol (*Phaseolus vulgaris*) (Figura 6D), el cual igualmente esta gelatinizado, lo que es lógico ya que no podemos comer frijoles crudos (Figura 6E).



Figura 5. Arcada dental superior e inferior del individuo 42, en la que se observan grandes depósitos y puentes de cálculo del lado derecho, localizados alrededor de la corona, cuello y raíz del diente. Del lado izquierdo, la acumulación de cálculo va de leve a moderado

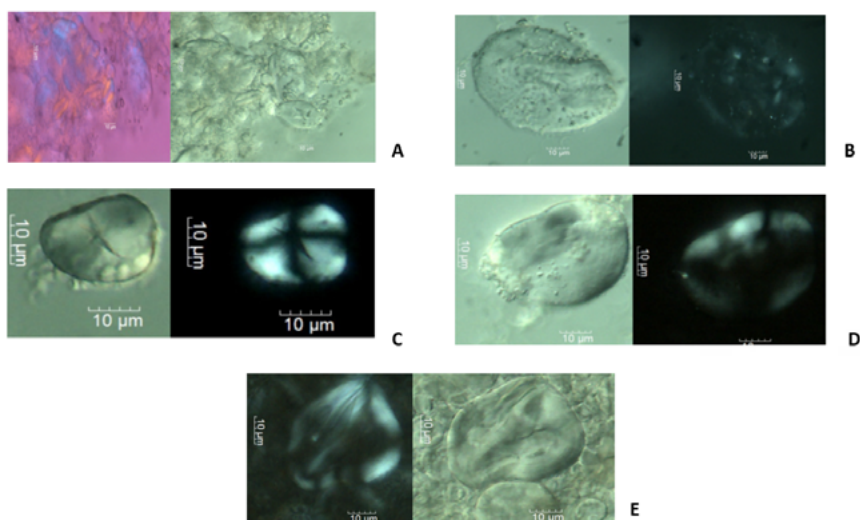


Figura 6. Gránulos de almidones identificados en el individuo 42. A. Conglomerado de almidones de *Capsicum sp* (chile), *Physalis sp* (tomate verde) y *Zea mays spp mays* (maíz); B. Almidón de *Capsicum sp* (chile) muy gelatinizado, probablemente hervido; C Almidón de *Zea mays spp mays* (maíz); D. Almidón de *Phaseolus vulgaris* (frijol); E. Almidón no identificado, gelatinizado

Individuo 44, de sexo femenino, edad de 26 a 30 años, con modelado cefálico tabular erecto y mutilado dental del tipo C5 en incisivos superiores (Figura 7). Los restos radiculares ocasionados por caries severas se observan en el premolar superior izquierdo, primer molar superior derecho y segundo molar inferior izquierdo. Otro tipo de caries son las interproximales del segundo molar y primer molar inferior derechos; el desgaste es moderado.

Se identificaron gránulos de almidón de camote, dioscóreas (tubérculos en general), maíz, chile, tomate verde y frijol (Figuras 8A, 8B, BC, 8D). Se extrajeron dos conglomerados (diferentes almidones aglutinados), en ambos casos con evidencia de gelatinización (Figuras 8D, 8E). Lo interesante de la técnica es que además de poder identificar géneros y a veces especies vegetales, la información de almidones gelatinizados indica cómo se prepararon estos alimentos, el ejemplo claro es que no solo estaban haciendo salsas (tomate verde y chile), sino que además las hervían y/o asaban.



Figura 7. Entierro 44 femenino. Mutilado dental de tipo C5 en incisivos superiores

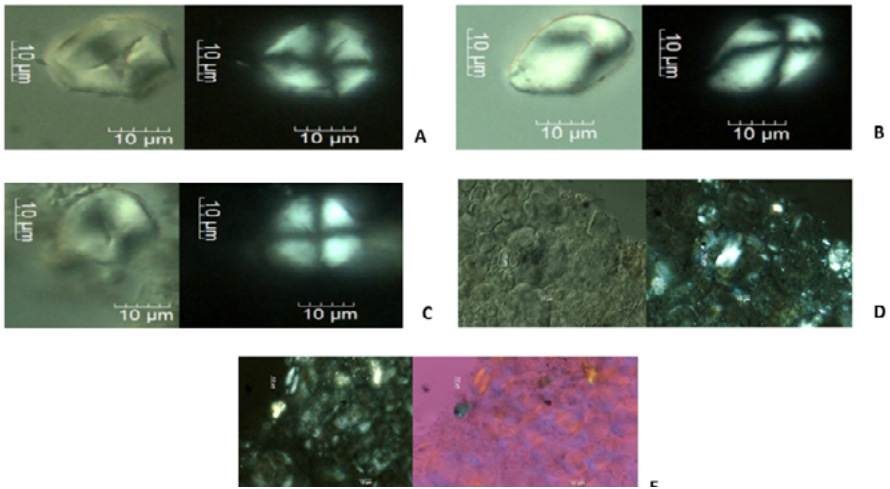


Figura 8. Almidones identificados en el individuo 44. A. Almidón afín a *Ipomoea batatas* (camote); B. Almidón de *Dioscorea sp* (tubérculos); C. Almidón de *Zea mays spp mays* (maíz); D. Conglomerado de *Capsicum sp* (chile), *Physalis sp* (tomate verde) y *Phaseolus vulgaris* (frijol); E. Conglomerado de *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Zea mays spp mays* (maíz) y *Capsicum sp* (chile)

Individuo 49, femenino de 16 a 20 años, sin mutilado dental. Presenta incipiente desgaste oclusal y cálculo dental leve en las caras vestibulares de los dientes anteriores. Se identificaron gránulos de almidón de maíz y tomate verde (Figura 9). Solo se identificaron dos tipos de almidones: maíz y tomate verde, sin evidencia de gelatinización (Figura 10).

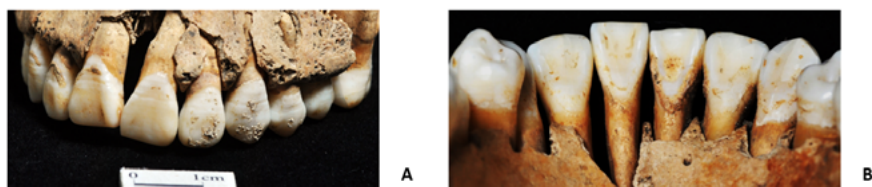


Figura 9. Individuo 49 femenino. A. Maxilar superior, se observa cálculos dentales sobre la superficie vestibular del incisivo lateral, canino y primer premolar izquierdos. B. Mandíbula, cara lingual de los incisivos inferiores y caninos, se observa cálculo dental leve

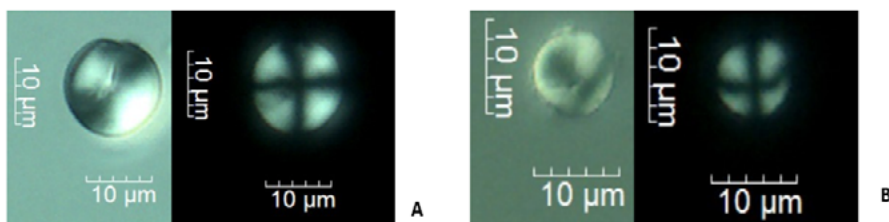


Figura 10. Individuo 49 femenino. A. Gránulos de almidón de *Zea mays spp mays* (maíz) y B. *Physalis sp* (tomate verde)

Discusión

Resulta entonces interesante comparar los resultados de la extracción de almidones en los cálculos dentales con los datos proporcionados por los cronistas. De acuerdo a la tabla 2, vemos que coinciden los alimentos, ya que se obtuvieron: frijol, maíz, chile, tomate verde y/o tubérculos como el camote;

sin embargo, además de los almidones individuales identificado, también se observaron en el microscopio conglomerados de almidones que en conjunto podrían indicar una forma de preparación de alimentos (Figura 11).

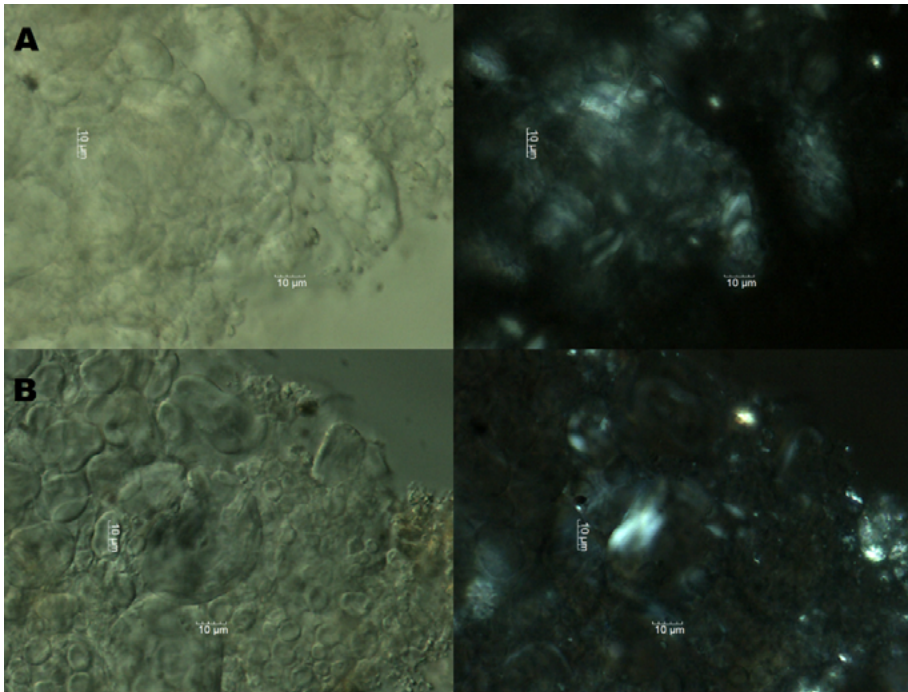


Figura 11. Conglomerados de gránulos de almidón de dos individuos.

A: individuo 42, masculino, B: individuo 44, femenino

Los individuos 42 y 44 (Figura 12) presentan almidones gelatinizados de *Physalis sp.* (tomate verde) y de *Capsicum sp.* (chile), evidencia que nos permite afirmar que previo a su consumo estos alimentos, durante su preparación, fueron sometidos a un tratamiento térmico. Probablemente la cocción de ambos tuvo la finalidad de modificar las propiedades físico-químicas y características organolépticas para intensificar el sabor y con ello volver apetecible y digerible la mezcla de estos dos alimentos. Esta unión pudo haber sido una variante de lo que conocemos como “salsa” (una salsa verde)

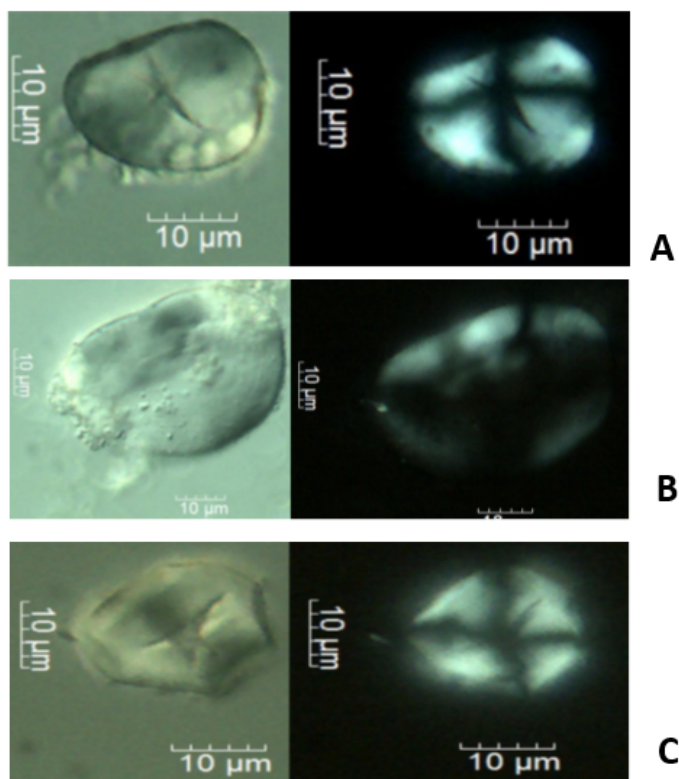


Figura 12. Se muestran gránulos de almidón de maíz y frijol (A, B) del entierro 42 y camote (C) del entierro 44. Imágenes en microscopio óptico a 400 aumentos en luz blanca y birrefringencia en campo oscuro. A. (almidón de maíz); B. (almidón de frijol); C. (almidón de camote)

y además la salsa no estaba cruda, o bien, pudieron ser la base de algún platillo. Confirmamos el uso del chile y el tomate en las muestras analizadas y la posible elaboración de salsas y guisados como lo documenta Joseph Acosta (2006); ya que es posible plantear que la gelatinización es resultado de otros procedimientos culinarios para el consumo de los alimentos.

Además de los gránulos de chile y tomate verde, también identificamos en los conglomerados, almidones de *Zea mays*, y *Phaseolus sp.*, es decir de maíz y frijol; si combinamos estos alimentos podemos inferir que podría tratarse de tortillas o como los cronistas refieren “pan de maíz”, caldo de frijoles, acompañados de salsa verde. Los tubérculos y/o camotes además

de lo señalado por Joseph de Acosta en 1590, también podrían haber sido consumidos en forma de atoles, como lo mencionan Jiménez *et al.* (2021), quienes analizaron vasijas cerámicas encontradas en contextos agrícolas y domésticos, mostrando que contenían una serie de combinaciones en atoles con maíz, chile y camotes.

Consideraciones finales

Los diez ejemplares presentan al menos dos o tres de los indicadores de salud dental evaluados. Es similar la presencia de las patologías osteodentales entre mujeres y hombres.

Conforme aumenta la edad de los individuos se observa mayor frecuencia de caries, con afectación del tejido alveolar en edades progresivas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial, que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad.

Los individuos subadultos y adultos jóvenes presentan mayor frecuencia de desgaste y cálculos. Respecto al desgaste se observan diferentes grados desde el leve hasta el severo con exposición de dentina y pulpa. Se observa un patrón y grados de desgaste diferencial entre las piezas dentales superiores e inferiores de los individuos. El desgaste oblicuo y pulido de la cara lingual de los incisivos superiores no guarda correspondencia con el desgaste plano oclusal de los incisivos inferiores en el individuo 33. En consecuencia, podemos inferir que el desgaste se debió a diferentes usos que el individuo hacía de los dientes. Por el contrario las caras oclusales del individuo 49, muestran un desgaste leve, pero uniforme. En cambio los cálculos dentales de la mayoría de los individuos se encuentra en las caras vestibulares y linguales, afectando sobre todo los incisivos y caninos inferiores.

Solo en el cálculo dental de cuatro individuos (33, 42, 44 y 65) de los diez que se procesaron, se identificaron gránulos de almidón. Esta situación puede deberse a que el cálculo dental no necesariamente tiene almidones, porque está formado por partículas inorgánicas y orgánicas como bacterias. Otra de las causas pudiera ser que no hubo una preservación viable de los almidones en el contexto arqueológico.

La caries, el cálculo dental y el desgaste como enfermedades multifactoriales, no se deben únicamente a una mala higiene o a la ingesta de cierto grupo de

alimentos. En el caso del individuo 42, las superficies de las coronas y parte de las radicales derechas superiores e inferiores están cubiertas por cálculo dental; una de las causas puede ser de tipo fisiopatológico y no una higiene deficiente o nula.

Mediante el estudio de las fuentes etnohistóricas (Sahagún, 1577; Alvarado de Tezozómoc, 1598; Villaseñor y Sánchez, 1746; y el Códice Mendocino), se corrobora el consumo de maíz, frijol, camote y chile. Cinco fueron los géneros identificados: *Zea*, *Phaseolus*, *Physalis*, *Ipomoea*, *Dioscorea*, es decir, Maíz, frijol, tomate verde, camote y algunos tubérculos.

La mayor diversidad de géneros de almidones se presentó en el individuo 44, femenino, es decir tenía una variedad dietaria, lo que coincide con el estudio previo de elementos traza realizado por Rodríguez (2019), el cual mostró que las mujeres tenían una mayor ingesta de recursos vegetales (mayor presencia de Sr).

Se identificaron los almidones de *Capsicum sp* (chile) con un grado elevado de gelatinización; se infiere que fueron sometidos a una fuente de calor húmedo o seco (hervidos y/o asados), lo mismo con los gránulos de *Physalis* (tomate verde). La presencia de los tubérculos como el camote (*Ipomoea batatas* y las dioscóreas) en esta población es importante, ya que debido al contexto ambiental con condiciones altas de humedad y temperatura, es difícil constatar su presencia en macrorestos.

Asimismo, se debe tener en cuenta el valor nutricional de los alimentos identificados, por su aporte vitamínico, mineral, proteico y fibra dietética. Todos y cada uno de ellos proporcionan distintas fuentes de nutrimentos que se complementan para potenciar sus propiedades y aumentar la absorción de las vitaminas y los minerales.

Desde luego, los gránulos identificados de maíz, frijol, chile, tomate, camote y tubérculo, son solo una parte de la vasta diversidad de alimentos que consumían los antiguos habitantes huastecos y en general de Mesoamérica y que hoy día continúan siendo parte de la dieta de la población mexicana.

Finalmente consideramos que los individuos estudiados tuvieron una dieta mixta basada en la agricultura, sin descartar los productos de la pesca, recolección y caza. Por ello sería conveniente ampliar la muestra para el análisis de almidones y de isótopos estables.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto “Historia biológica y dinámica poblacional en el México prehispánico. Una contribución”. DGAPA PAPIIT IN 302219 (UNAM). Agradecimientos especiales al Proyecto de Salvamento Arqueológico Tabuco APITUX-INAH 2012-2013. De igual manera a la doctora Abigail Meza Peñaloza, responsable del Laboratorio de Osteología del IIA-UNAM por sus conocimientos brindados y disposición. Asimismo a José Rafael Reyes Ojeda, autor de las fotografías del presente estudio y responsable del Gabinete y laboratorio de fotografía del mismo Instituto. Para la extracción de los almidones arqueológicos agradecemos al Laboratorio de prehistoria y evolución del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.

Bibliografía

- Alvarado Tezozómoc, H.
(1994) *Crónica mexicana*. Colección Biblioteca del Estudiante Universitario. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 193 pp.
- Beverido D., Maliyel B.
(2006) “Cerámica huasteca”. *Arqueología Mexicana*, 22, 76.
- BeMiller, J. y R. Whistler
(2009) *Starch: chemistry and technology*. Third Edition, Academic Press, USA.
- Brito Benítez, E. L.
(2001) Investigaciones de paleodieta a través del análisis químico en restos óseos. Trayectoria y perspectivas. *Dimensión Antropológica*, 22, 61-104.
<http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=627>
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D. H. (Eds.)
(1994). *Standards for data collection from human skeletal remains Arkansas, Archeological survey research series*, 44.
- Calderón Cuellar, E. y Romero Sánchez, S. E.
(2013) Informe técnico de Antropología física, temporada de campo 2012-2013. Proyecto de Salvamento Arqueológico Tabuco-APITUX 2012. Mecanoescrito. María Eugenia Maldonado Vite (Dir.). Centro INAH Veracruz.
- Cruz Palma, J. E.
(2012) *Análisis de almidones de vasijas cerámicas de las cuevas Petapa y Retazo, Ocozacoautla, Chiapas*. [Tesis, no publicado] Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH).

- (2014) *Extracción, identificación y análisis de almidones en artefactos líticos y pisos del abrigo Santa Marta con ocupación precerámica en la Depresión Central de Chiapas*. [Tesis de maestría, no publicada], Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Cruz Palma, J. E., Acosta Ochoa, G. y García Gómez, V. H.
 (2015) Análisis de los granos de almidón extraídos de metates y vasijas de Xochicalco. *Revista de Investigaciones Arqueométricas*, 2(2), RIA15-0202, 1-9.
- De Acosta, Joseph
 (2006) *Historia Natural y Moral de las Indias, en que se tratan las cosas notables del cielo, y elementos, metales, plantas y animales dellas y los ritos, y ceremonias, leyes y gobierno, y guerras de los indios*, Libro I, Fondo de Cultura Económica, 491 pp.
- Domínguez González, S.
 (1998) *Características bucodentarias de la población aborigen de Canarias*. [Tesis doctoral, no publicado]. Universidad San Diego de Compostela.
- Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)
 (2005) <http://siaversedema.org.mx/wp-content/uploads/2018/04/Manglares-y-Humedales-de-Tuxpan.pdf>
- Galván Escobedo, I. G.; Montúfar López, A.; Uscanga Mortera, E.; García Moya, E. y Esparza López, R.
 (2015) Recuperación e identificación de macrorrestos arqueobotánicos en el Museo Nacional de las Culturas, Ciudad de México. *Polibotánica*, 39, 133-149.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682015000100008&lng=es.
- González de Pablo, Á.
 (1999) Capítulo 1. En Hernández Rodríguez, M. y Sastre Gallego A. (Eds.), *Alimento, cultura material y ciencia. Tratado de nutrición* (pp. 3-12). Ediciones Díaz de Santos Madrid.
- Hernández Espinoza, P. O. y Peña Reyes M. E.
 (2010) *Identificación de la Edad a la muerte en esqueletos de menores de quince años*. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH)-Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)-CONACULTA.
- Jiménez González, R. B., Acosta Ochoa, G., Cervantes Rosado, J., Ortiz Butrón, A., y Cruz Palma, J. E.
 (2021) Las jarras efigie del sur de la Cuenca de México: un análisis sobre su contenido y su funcionalidad. *Ancient Mesoamerica*, 32 (2), 300-315.
- Littleton, J. y Frohlich, B.
 (1993) Fish-Eaters and Farmers: Dental Pathology in the Arabian Gulf. *American Journal of Physical Anthropology*, 92 (4), 427-447.

- López Alonso, S. y Serrano Sánchez, C.
(1974) La alimentación en el México prehispánico. *Antropología física. Época prehispánica. México: panorama histórica y cultural*, 3, 137-152.
- Maldonado Vite, M. E.
(2016) *El antiguo Tochpan: aspectos de economía política en la frontera sur de la Huasteca veracruzana* [Tesis de doctorado, no publicado], Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Maldonado Vite, M. E.
(2017) Los topónimos de la provincia tributaria de Tochpan. Karine Lefebvre y Carlos Paredes Martínez (Eds.), *En La memoria de los nombres: la toponimia en la conformación histórica del territorio. De Mesoamérica a México* (pp. 191-208). CIGA-UNAM.
- Matos, Moctezuma E.
(1970) *Parálisis facial prehispánica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- McClung, Emily; Acosta Ochoa, Guillermo; Martínez Yrizar, Diana; Adriano Moran, Cristina; Cruz Palma, Jorge Ezra y Chaparro Rueda, Diana B.
(2019) Early-middle formative period subsistence in the Teotihuacan valley, Mexico: prehispanic plant remains from Altica. *Ancient Mesoamerican*, 30, 339-354.
- Mohar Betancourt, L. M.
(2013) Los productos tributados a Tenochtitlan. *Arqueología mexicana. El tributo en la economía prehispánica*, XXI (124), 56-63.
- Ochoa Salas, L.
(1979) Historia prehispánica de la Huasteca. *Serie antropológica*, 26.
- Ortiz Butrón, A.
(2021). Evidencia de comidas y bebidas a partir de sus residuos químicos en cerámicas arqueológicas. Ponencia presentada en el Simposio Alimentación basada en plantas de los antiguos mexicanos: Antropología y estilo de vida, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Ortiz Díaz, E., Ruiz González, J. L.; Hernández Flores, R., Serrano Sánchez, C. y Cruz Palma, J. E.
(2020) El Señor de San Francisco Caxonos: perfil osteobiográfico. *Anales de Antropología*, 54(1), 117-131.
- Pabón Caicedo y Orejuela, Nicholls
(2005) El cambio climático y la salud humana. *Biomédica*, 5 (1).

Pagan Jiménez, J. R.

(2005) *Estudio interpretativo de la cultura botánica de dos comunidades precolombinas antillanas: La Hueca y Punta Candeleiro, Puerto Rico*. [Tesis doctoral, no publicado], Universidad Nacional Autónoma de México.

Philip Sapp, J., Eversole, Lewis R. y Wysocki George P.

(2004) *Patología oral y maxilofacial contemporánea*. Elsevier: Madrid, 450 pp.

Reichert, E. T.

(1913) The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species, etc.: Stereochemistry applied to protoplasmic processes and products, and as a strictly scientific basis for the classification of plants and animals. The Carnegie Institution of Washington, Washington, DC.

Rodríguez, B. E.

(1991) Una escultura huasteca. En Patricio Dávila, Diana Zaragoza y Lorena Mirambell (Coords.), *Arqueología de San Luis Potosí, Antologías. Serie Arqueología* (pp. 248-262), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Rodríguez Galicia, M. R.

(2019) *Tendencias alimentarias de los pobladores de Tabuco, Veracruz, durante el periodo posclásico y su relación con los recursos naturales de su medio ambiente regional*. [Tesis, no publicado], Universidad Nacional Autónoma de México.

Sahagún, Bernardino de, Fray

(1985) *Historia general de las cosas de Nueva España*. En Ángel María Garibay (Ed. y Trad.) Tomo III libros IX, X y XI, Editorial Porrúa.

Torrence, Robin

(2006a). Starch and Archaeology, en: Robin Torrence y Huw Barton (Eds.), *Ancient Starch Research*, (pp. 17-33). Left Coast Press, Walnut Creek, Ca.

Torrence, Robin

(2006b) Starch in Sediments. En Robin Torrence y Huw Barton (Eds.), *Ancient Starch Research* (pp. 145-176). Left Coast Press, Walnut Creek, Ca.

Villaseñor y Sánchez, J. A.

(1746) *Theatro americano, descripción general de los Reynos, y Provincias de la Nueva España, y sus jurisdicciones: dedícala al rey nuestro señor el señor D. Phelipe Quinto, Monarcha de las Españas*.

Williamson, B.

(2006) Investigation of Potential Contamination on stone Tools. En Robin Torrence y Huw Barton (Eds.), *Ancient Starch Research* (pp. 89-90), Left Coast Press, Walnut Creek, Ca.