

## **Identificación del consumo vegetal en dos momias chancay (Perú) mediante el estudio del sarro dental**

### **Identification of plant consumption in two mummies chancay (Peru) through the study of dental scarce**

***Denis E. Correa-Trigoso***

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.  
Calle 24 de abril 452-b, Florencia de Mora, Trujillo, 13002, Perú  
dcorreatrigoso@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-1262-1432

***Guillermo Gayoso Bazán***

Universidad Privada de Trujillo  
Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.  
Av América Sur 3145, Trujillo, 13008, Perú.  
ggayosoba@hotmail.com  
ORCID ID: 0000-0001-8173-365X

***Mercedes E. Chaman Medina***

Laboratorio de Fisiología Vegetal, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo,  
Perú  
Av. Juan Pablo s/n, Trujillo, 13011, Perú.  
elizchm@yahoo.com  
ORCID ID: 0000-0001-8621-375X

## Resumen

El presente artículo expone los resultados del estudio de micro restos vegetales (granos de almidón, tejidos vegetales y silicofitolitos) registrados en el sarro dental proveniente de dos momias chancay perteneciente al Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad Privada Antenor Orrego, en la ciudad de Trujillo, costa norte del Perú. Los problemas de investigación están referidos a identificar vegetales consumidos por dos momias Chancay y entender las implicancias sociales del uso de estas plantas. La metodología para el análisis de los granos de almidón fue la disgregación del cálculo dental y la eliminación de materia orgánica, con la finalidad de aislar los microrestos para ser analizados según su morfología e identificarlos taxonómicamente. Se logró establecer que los dos individuos consumieron nueve especies de vegetales y que colocaban fibra de “algodón” dentro de su cavidad bucal al momento de ser enterrados, como parte de un patrón funerario Chancay.

**Palabras claves:** micro restos vegetales, momia, sarro dental, cultura Chancay.

## Abstract

This article presents the results of the study of plant microrests (starch grains, plant tissues and silicophytites) registered in dental tartar from two chancay mummies belonging to the Museum of Natural and Cultural History of the Private University Antenor Orrego, in the city of Trujillo, north coast of Peru. Research problems are associated with identifying which vegetables were consumed by the two chancay mummies and understanding the social implications of the use of these plants. The methodology for the analysis of the starch grains was the disaggregation of the dental calculus and the removal of organic matter, with the aim of isolating the micro-remains to be analyzed according to their morphology and taxonomically identifying them. It was established that the two individuals consumed nine species of vegetables and that they placed cotton fiber inside their mouths when they were buried, as part of a Chancay funeral pattern.

**Keywords:** micro plant remains, mummy, dental tartar, Chancay culture.

**Citación:** Correa-Trigoso, D.; G. Gayoso & M. Chaman. 2020. Identificación del consumo vegetal en dos momias Chancay (Perú) mediante el estudio del sarro dental. *Arnaldoa* 27 (3): 729-740. doi: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.273.27304>

## Introducción

El estudio de microrestos vegetales en sarro dental representa un campo de estudio de mucha importancia para las investigaciones asociadas con la dieta, paleoambientes y economía de los pueblos del pasado (Afonso, 2006; Gil, 2011; Tromp & Dudgeon, 2015; Wesolowski, 2006; Wesolowski *et al.*, 2007, 2010; Zucol & Loponte, 2008). En los Andes Centrales, las investigaciones de este tipo cada vez toman mayor importancia dentro de los contextos arqueológicos, como las investigaciones realizadas en el sitio moche de Huaca Cao Viejo (Vásquez *et al.*, 2014) o en la urbe Chimú de Chan Chan (Correa *et al.*, 2018),

lugares donde fue posible reconstruir parte de la dieta de los individuos que habitaron estos importantes asentamientos prehispánicos.

Comprendiendo la importancia de estos estudios para la reconstrucción de la identidad en los restos humanos prehispánicos es que en mayo de 2019 se contacta con el Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú para realizar un análisis de microrestos a las dos momias en exhibición, asociadas con la cultura Chancay. La investigación tuvo como objetivo identificar taxonómicamente los granos de almidón, silicofitolitos y restos

vegetales presentes en el sarro dental de los individuos. Los problemas de investigación se encuentran asociados con identificar cuáles fueron los vegetales consumidos por las dos momias Chancay y entender cuáles son las implicancias sociales del uso de estas plantas.

### La cultura Chancay

La cultura Chancay se encuentra ubicada cronológicamente entre 900 d.C. - 1475 d.C. y políticamente estuvo constituida por organizaciones políticas independientes en cada valle pero que compartían la misma organización económica e ideológica (Ruiz, 1999). La cronología de esta sociedad presenta tres fases: La fase temprana entre los 900 d.C.-1200 d.C., la clásica alrededor de los 1200 d.C. - 1475 d.C. y Chancay-Inca entre 1475 d.C. y 1533 d.C. (Cortez, 1998). En su máximo desarrollo se extendieron desde el valle de Supe hasta el de Chillón (Figura

1), ocupando básicamente un área desértica, pero con fértiles valles como puntos de concentración de la población. Los ejes económicos de esta cultura estuvieron asociados con diferentes actividades extractivas, como la agricultura, la pesca y el comercio de productos con los grupos de la región amazónica (Van Dalen, 2017). También, la textilera, alfarería y metalurgia reflejaron un elevado desarrollo tecnológico (Gálvez, 2017). Existieron distintas categorías de asentamientos, considerando la complejidad arquitectónica y la mayor magnitud, como Lauri (valle bajo), Pisquillo Chico y Pancha la Huaca (valle medio) y Lumbrá (inicio del valle alto); los de mediana complejidad, como Macatón (valle bajo), Tronconal, Portillo y Cuyo (valle bajo); y los sitios especializados como Caqui 1 (La Bandurria), Caqui 2, Matucana o Cerro Andoma (valle medio) (Guzmán, 2011).

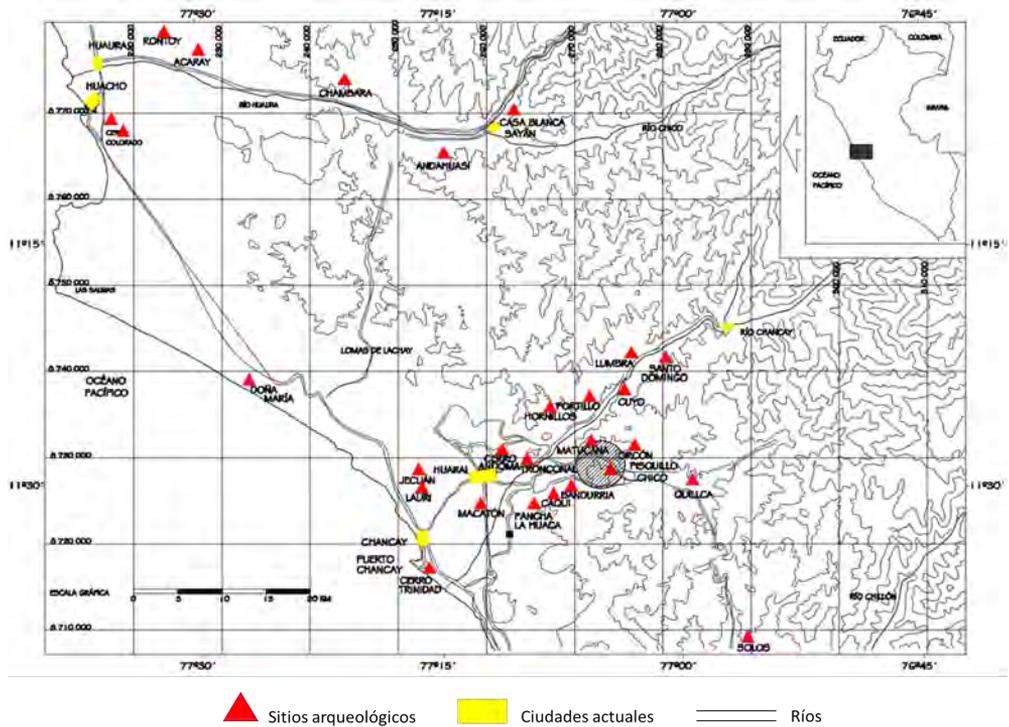


Fig. 1: Sitios arqueológicos de la cultura Chancay (Guzmán, 2011).

## Materiales y métodos

Se han analizado dos muestras de cálculo dental provenientes de dos individuos momificados en exposición que pertenecen al Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad Privada Antenor Orrego. Los dos individuos se encuentran asociados a la cultura Chancay, no obstante, datos referidos al lugar de procedencia son limitados ya que el donante del material cultural solo indicó que provienen de la costa central del Perú.

Las dos muestras fueron recolectadas mediante el raspado con una hoja de bisturí (una por muestra) del cálculo dental en la

superficie del segundo premolar superior izquierdo (individuo 1) y primer molar inferior izquierdo (individuo 2), los cuales presentaron mayor concentración de cálculo dental, con un peso de 0,055 gr y 0,020 gr, respectivamente (Figura 2). Cada muestra de material orgánico extraído se transfirió directamente a un tubo Eppendorf de 1,5 ml y los protocolos empleados para su análisis fueron adaptados de otras investigaciones (Afonso, 2006; Wesolowski *et al.*, 2007, 2010; Boyadjian *et al.*, 2007), mediante el uso de ácido clorhídrico (HCl) al 10% (Scott-Cumings y Magennis, 1997) y peróxido de hidrógeno H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Juan-Tresserras, 2003).



**Fig. 2:** Proceso de extracción del sarro dental del individuo 1 en el Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO).

Para la disgregación del cálculo dental se agregó 0,5 ml de una solución de ácido clorhídrico (HCl) al 10% a cada tubo Eppendorf durante 12 horas y para la eliminación de materia orgánica se adicionó peróxido de hidrógeno al 33% durante 24 horas. Posteriormente, se centrifugó cada muestra a 3500 rpm durante 10 minutos antes del montaje y observación microscópica del material nadante. Luego, se realizó montajes en fresco utilizando láminas cubreobjetos y portaobjetos. Se observaron en microscopio compuesto Olympus modelo CX31 las muestras montadas a 400x de aumento y fueron utilizadas diversas colecciones de microrestos vegetales, como la del Laboratorio Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, el Código Internacional de Nomenclatura de Almidones (Henry & Perry, 2011), la Base de Datos de Fitolitos online de la Universidad de Missouri (Pearshall, 2015) y trabajos de arqueobotánica similares (Duncan *et al.*, 2009; Hernández Medina *et al.*, 2008; Lantos *et al.*, 2014; Musaubach *et al.*, 2013; Perry *et al.*, 2007; Piperno & Dillehay, 2008; Poveda-Díaz *et al.*, 2016). La identificación de los granos de almidón fue realizada en el Laboratorio de Morfología y Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo.

### Resultados

En las muestras de sarro dental analizadas se lograron determinar 164 granos de almidón, 4 restos de silicofitolitos, un fragmento de tejido vegetal y un grano de polen; siendo la muestra 2 (asociado con el individuo 2) la que presentó mayores cantidades de microrestos y de variedad de especies identificadas (Tabla 1 y figura 3). Los granos de almidón

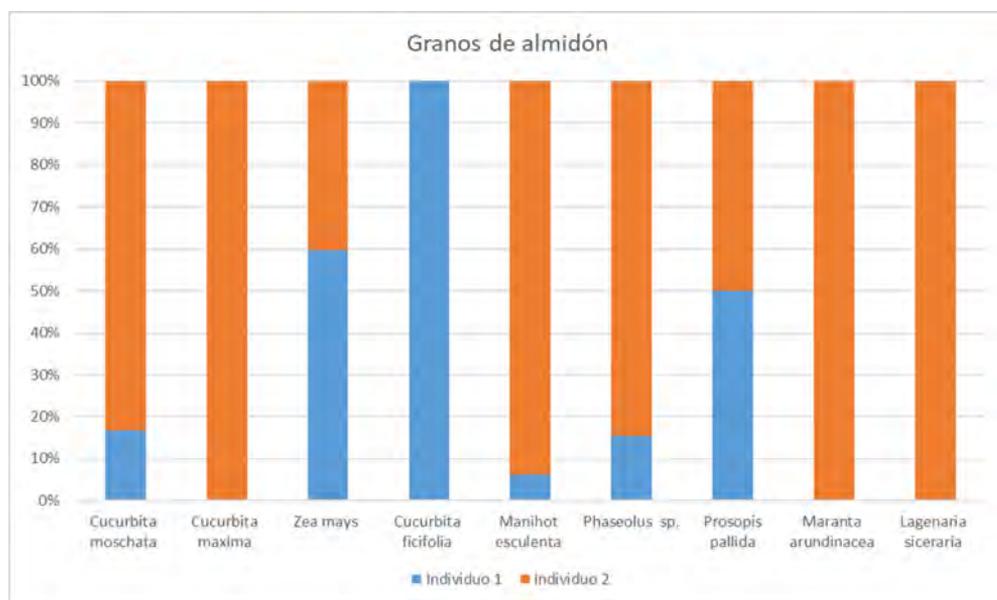
fueron clasificados considerando un orden sistemático y taxonómico (APG, 2003), de tal forma se tiene registro de seis familias, diez géneros y ocho especies (Tabla 2, figura 4 y 5). Algunos restos no lograron ser determinados debido al estado de conservación, siendo clasificados como indeterminados. Las especies que presentaron mayor número de granos de almidón en las muestras analizadas fueron *Zea mays* (Poaceae) "maíz", *Cucurbita ficifolia* (Cucurbitaceae) "chiclayo" y *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae) "yuca" con un total de 57, 19 y 16 unidades, respectivamente. Los restos vegetales se clasificaron según el hábito de crecimiento, teniendo: siete herbáceas, dos arbustivas y una arbórea (Mostacero *et al.*, 2009) (Tabla 3).

### Discusión

Mediante los resultados obtenidos de los microrestos vegetales presentes en el sarro dental de las muestras es posible generar aproximaciones relacionadas con las especies de plantas que fueron consumidas por estos antiguos pobladores Chancay. Se observa mayor presencia de granos de almidón de *Zea mays* "maíz", con una cantidad de 34 granos en el individuo 1 y 23 granos en el individuo 2, siendo esta especie ampliamente reportada para las sociedades de los Andes Centrales como el vegetal de mayor consumo y su presencia no se limita al Intermedio Tardío (1000-1470 d. C.) sino cubre desde los primeros periodos de ocupación humana, como en la Cerro Julia y El Calvario (4888 a. C.) (León, 2013), hasta el momento de la conquista española, pues según refieren los cronistas, fue uno de los principales cultivos de la sociedad inca presente tanto en colcas (almacenes) (Guamán Poma de Ayala, [1615] 1980) como en tierras de cultivo

**Tabla 1:** Cantidades de granos de almidón presentes en los cálculos dentales analizados.

Micro resto	Especie identificada		IND 1	%	IND 2	%
	Especie	Nombre común				
GRANO DE ALMIDÓN	<i>Cucurbita moschata</i>	“Zapallo loche”	1	1.16	5	5.56
	<i>Cucurbita maxima</i>	“Zapallo”	0	0	1	1.11
	<i>Zea mays</i>	“Maíz”	34	39.5	23	25.6
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	“Chiclayo”	19	22.1	0	0
	<i>Manihot esculenta</i>	“Yuca”	1	1.16	15	16.7
	<i>Phaseolus sp.</i>	“Frejol”/“pallar”	2	2.33	11	12.2
	<i>Prosopis pallida</i>	“Algarrobo”	1	1.16	1	1.11
	<i>Maranta arundinacea</i>	“Maranta”	0	0	3	3.33
	<i>Lagenaria siceraria</i>	“Mate”	0	0	2	2.22
	<b>No determinados</b>		28	32.6	17	18.9
	SILICOFITO-LITOS	<i>Cucurbita moschata</i>	“Zapallo loche”	0	0	4
<b>No determinados</b>		0	0	4	4.44	
TEJIDO VEG-ETAL	Fibra de <i>Gossypium sp.</i>	“Algodón”	0	0	1	1.11
	<b>No determinados</b>		0	0	2	2.22
GRANO DE POLEN	<i>Gossypium sp.</i>	“Algodón”	0	0	1	1.11
<b>TOTAL</b>			86	100	90	100



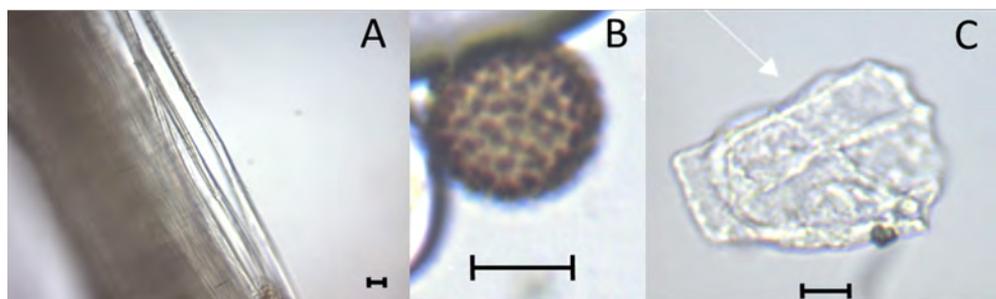
**Fig. 3:** Porcentaje de los granos de almidón presentes en los dos individuos analizados.

**Tabla 2:** Clasificación sistemática y taxonómica de los restos vegetales registrados en los cálculos dentales.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i>	<i>Cucurbita ficifolia</i>	“Chiclayo”
		<i>Cucurbita maxima</i>	“Zapallo”
		<i>Cucurbita moschata</i>	“Loche”
	<i>Lagenaria</i>	<i>Lagenaria siceraria</i>	“Mate”
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i>	<i>Manihot esculenta</i>	“Yuca”
Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus</i> sp.	“Frijol” / “pallar”
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis pallida</i>	“Algarrobo”
Poaceae	<i>Zea</i>	<i>Zea mays</i>	“Maíz”
Marantaceae	<i>Maranta</i>	<i>Maranta arundinacea</i>	“Maranta”
Malvaceae	<i>Gossypium</i>	<i>Gossypium</i> sp.	“Algodón”



**Fig. 4:** Granos de almidón registrados en las muestras de sarro dental bajo 400x y la escala representa 16  $\mu\text{m}$ : A. *Zea mays* “maíz”, B. *Cucurbita moschata* “loche”, C. *Cucurbita ficifolia* “chiclayo”, D. *Phaseolus* sp., E. *Marantha arundinacea* “maranta”, F. *Manihot esculenta* “yuca”, G. *Prosopis pallida* “algarrobo”, H. *Cucurbita maxima* “zapallo” e I. *Lagenaria siceraria* “mate”.



**Fig. 5:** Tejido vegetal (A) y grano de polen (B) de *Gossypium* sp. “algodón” y silicofitolito (C) de *Cucurbita moschata* “zapallo loche” registrados en las muestras de sarro dental bajo 400x y la escala representa 16  $\mu$ m.

**Tabla 3:** Tipo de vegetación según el hábito de crecimiento de las plantas identificadas a través de los microrestos registrados en las muestras analizadas.

ESPECIES IDENTIFICADAS	HÁBITO DE CRECIMIENTO		
	HERBÁCEA	ARBUSTIVA	ARBÓREA
<i>Cucurbita ficifolia</i>	x		
<i>Cucurbita moschata</i>	x		
<i>Cucurbita maxima</i>	x		
<i>Lagenaria siceraria</i>	x		
<i>Manihot esculenta</i>		x	
<i>Phaseolus</i> sp.	x		
<i>Prosopis pallida</i>			x
<i>Zea mays</i>	x		
<i>Maranta arundinacea</i>	x		
<i>Gossypium</i> sp.		x	

(Pizarro, [1571]2013). Seguido al “maíz”, se evidencia en el primer individuo, que otro vegetal de mayor recurrencia es la *Curcubita ficifolia* “chiclayo” (19 granos de almidón) y con relación al segundo individuo se tiene a la *Manihot esculenta* “yuca” (15 granos de almidón). El consumo de las curcubitáceas en las sociedades prehispánicas costeras fue muy alto, siendo considerado como uno de los tres alimentos básicos para la dieta del antiguo poblador costero en conjunto con el maíz (*Zea mays*) y “frejol”/“pallar” (*Phaseolus* sp.). La *Manihot esculenta* “yuca” tiene una amplia presencia la costa central del Perú, según lo registrado en Sacachispa,

cementerio de agricultores Chancay (Van Dalen, 2017), donde se determinó que formó parte de los alimentos consumidos durante las actividades ceremoniales de los pobladores de la parte baja del río Chancay.

Se debe resaltar la presencia de la *Maranta arundinacea* “maranta” en estos individuos Chancay, su origen es amazónico y actualmente es conocida como “arrurruz” o “shimipampana” (Vega, 2001), lo cual indicaría que posiblemente la sociedad Chancay tuvo relación con otros grupos culturales amazónicos con los que realizaban intercambios de productos. Otro punto asociado con esta planta es que

presenta propiedades antiácidas, digestivas y antidiarreicas (Mejía & Rengifo, 2001), otorgándole un uso medicinal a este vegetal. Si bien, su presencia en el contexto arqueológico no es recurrente, pero se tiene evidencias de su uso en el sitio Precerámico (2460- 1980 aC.) de Buena Vista (Duncan *et al.*, 2009) y en Chan Chan, (1100-1470 dC.) (Correa *et al.*, 2018), esto demostraría su uso medicinal en diversos periodos culturales y que durante el desarrollo de la cultura Chancay ya estaba completamente difundido, en la costa central del Perú, los beneficios a la salud de esta planta, siendo posiblemente uno de los productos obtenidos por medio del intercambio con los grupos selváticos.

La presencia de restos de tejido vegetal y granos de polen de *Gossypium* sp. “algodón” se encuentra asociado con dos posibles escenarios. El primero está vinculado con las costumbres funerarias propias de la cultura Chancay, ya que se tiene como patrón la colocación de fibras de algodón en la boca de los individuos enterrados (Ruiz, 1999; Van Dalen, 2017), posiblemente los microrestos se adhirieron al sarro aún húmedo del individuo recién fallecido. Este tipo de costumbre se registra en diferentes momentos culturales desde el Horizonte Medio (700-1200 d. C.) en la costa central del Perú, evidenciando un *continuum* cultural sobre el uso del “algodón” en los contextos funerarios. En el segundo individuo se registran evidencias sobre el uso de “algodón” en la boca, pero a nivel macroscópico los restos se encuentran ausentes; existe la posibilidad que esto se deba a la forma de cómo fue extraído el individuo; sin embargo, con el primer individuo ocurre lo contrario. En el primer cuerpo no fue posible identificar microrestos de “algodón”, a pesar que este si lo presenta en la boca, esto quizás

se relacione con dos escenarios, el primero está asociado con el tratamiento que tuvo la fibra antes de ser utilizada (lavado), que pudo eliminar la presencia de granos de polen y por eso su ausencia en el registro. El segundo se vincula con el uso de las fibras de algodón de forma directa, sin ningún tratamiento, y fueron colocadas en la boca del individuo luego de fallecer, aun cuando se mantenía humedad en los dientes, motivo por el cual fue posible que se impregnaran los granos de polen y fibras vegetales a la capa de sarro, ya que al ser expuesto a distintas superficies el polen puede adherirse fácilmente (Martínez, 2019).

Mediante el conteo de los microrestos identificados en las muestras se determinó que el individuo 1 presenta un total de 6 especies vegetales mientras que el segundo individuo evidencia nueve especies vegetales, lo cual es considerable ya que el individuo 1 presentó mayor concentración de sarro dental. Esta relación existente entre cantidad de sarro y variabilidad de especies vegetales se puede asociar con diversos factores, como son el tipo de plantas consumidas y la clase social de los individuos. Con relación a la ingesta de alimentos se observa que ambos individuos presentaron un consumo distinto, mientras que en el individuo con la mayor cantidad de sarro dental se observó una mayor presencia de granos de “maíz”, en el segundo, con menor presencia de sarro, se observa una mayor variedad de especies, lo cual nos hace considerar que los vegetales consumidos tuvieron un valor diferente para ambas personas, posiblemente para el primero fue un alimento más recurrente, en comparación con el segundo que sirvió como complemento. El consumo de alimentos ricos en almidón, como el “maíz”, tiene un rol importante en la

formación del sarro dental, y considerando que para su formación debe transcurrir alrededor de dos semanas y puede llegar acumular hasta meses de consumo (Pérez, 2012), es probable que estos tengan relación al tipo de alimentos que estos individuos tenían acceso. En sociedades como la Chancay, que presentaban segmentación social con diferentes clases sociales (Van Dalen, 2012), la ubicación de los individuos dentro de la población determinaba el nivel de acceso a diferentes alimentos, por tal motivo los grupos asociados con las elites presentan una dieta más variadas que aquellos grupos menos favorecidos que solo pueden tener acceso a un limitado tipo de alimento. Prueba de ello son los restos de alimentos registrados en los asentamientos de importancia regional, como son las capitales o centros ceremoniales, como es la Huaca de la Luna (Vásquez & Rosales, 1998, 2004; Vásquez *et al.*, 2003) o Caral (Shady, 2005, 2006) donde presenta una gran variedad de alimentos, como son vegetales, animales, moluscos y minerales. Caso contrario ocurre en asentamientos secundarios o productores, donde la mayor cantidad de alimentos a los que tienen acceso son los de su propia producción y la complementación con otros tipos son limitadas, como lo evidenciado en los asentamientos de Santa Rosa- Quirihuac y Ciudad de Dios (Gumerman & Briceño, 2003).

### Conclusiones

Advirtiendo la importancia de los datos originados por el análisis de microrestos es que se considera este tipo de investigación como una herramienta de apoyo para generar identidad a las momias de las colecciones museográficas. Asociada a las dos momias Chancay fue posible determinar el tipo de vegetales que consumieron los

dos individuos, la cual estuvo vinculada con una alta ingesta de *Zea mays* “maíz” y complementado con otros vegetales como *Cucurbita ficifolia* “chiclayo” y *Manihot esculenta* “yuca”. También, se determinó el uso de una planta medicinal, como *Maranta arundinacea* “maranta”, que fue un producto proveniente de la amazonía, obtenido por el contacto recurrente de la sociedad Chancay con grupos humanos orientales. Otro aspecto reconstruido fue la costumbre funeraria Chancay de colocar algodón en la boca de los individuos, si bien no fue posible el registro macroscópico de esta fibra en uno de los individuos, la presencia de polen y tejido vegetal nos confirma que fue colocado en la boca este tipo de material.

### Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento al biólogo Cristian D. Asmat Ortega por su apoyo en el desarrollo de la presente investigación, que con sus críticas y recomendaciones contribuyeron con mejorar la redacción de este manuscrito.

### Contribución de los autores

D.C.: Conceptualización y metodología del estudio. Ejecución del trabajo de laboratorio. Interpretación de datos. Redacción y revisión del documento final. G.G.: Conceptualización y metodología del estudio. Interpretación de datos. Redacción y revisión del documento final. M.Ch.: Conceptualización y metodología del estudio. Ejecución del trabajo de laboratorio. Interpretación de datos. Redacción y revisión del documento final.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Literatura citada

- Afonso, J.** 2006. Silicofitolitos y gránulos de almidón en cálculos dentales de antiguas poblaciones de Tenerife: propuesta para una ampliación de la dieta y alimentación históricas. *Tabona: Revista de prehistoria y de arqueología* 15:143–162.
- APG – Angiosperm Phylogeny Group.** 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 339-436.
- Boyadjian, C.; S. Eggers & K. Reinhard.** 2007. Dental wash: a problematic method for extracting microfossils from teeth (galley proofs). *Journal of Archeological Science* 34: 1622-1628.
- Correa, D.; N. Gamarra & M. Chaman.** 2018. Los silicofitolitos y gránulos de almidón en cálculos dentales provenientes de contextos funerarios en Chayhuac An, Complejo Arqueológico Chan Chan, Trujillo, Perú. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 31: 80-95.
- Cortez, V.** 1998. Arte Chancay: concepción ritual del mundo. En *Contemporaneidad del arte Chancay*, editado por Museo de Arte de Lima, Cosapi Organización Empresarial, Lima. pp. 10-57.
- Duncan, N.; D. Pearsall & R. Benfer.** 2009. Gourd and squash artifacts yield starch grains of feasting foods from preceramic Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (32): 13202-13206.
- Gálvez, M.** 2017. Pintura facial, patrón de vestido y cabello en las miniaturas textiles de la cultura Chancay. Tesis de maestría, Facultad de Letras y Ciencias Humanas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Gil, B.** 2011. Fitolitos en cálculo dental de poblaciones Tempranas del valle geográfico del río Cauca (500 a.C. – 500 d.C.). Aproximación a la paelodieta. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Guamán Poma de Ayala, F.** [1615] 1980. Nueva corónica y buen gobierno, Volumen 1. Edición a cargo de Franklin Pease G.Y., Biblioteca Ayacucho, Caracas.
- Gumerman, G. & J. Briceño.** 2003. Santa Rosa - Quirihuac y Ciudad de Dios: asentamientos rurales en la parte media del valle de Moche. En *Moche: hacia el final del milenio*, Tomo I, editado por S. Uceda y E. Mujica. Pontificia Universidad Católica del Perú y Universidad Nacional de Trujillo, Lima. 217-243.
- Guzmán, M.** 2011. Organización espacial y patrones arquitectónicos en la antigua sociedad Chancay a partir de Pisquillo Chico. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Henry, A. & L. Perry.** (Orgs.). 2011. The International Code for Starch Nomenclature. Disponible en: <<http://bit.ly/2ycDn2P>>. Acceso el: 20 de junio. 2019.
- Hernández-Medina, M; J. Torruco-Uco; L. Chel-Guerrero & D. Betancur-Ancona.** 2008. Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Food Science and Technology* 28(3):718-726.
- Juan-Tresserras, J. & J. Matamala.** 2003. Análisis de adobe, pigmentos, contenidos de recipientes, instrumental textil, material lítico de molienda y cálculo dental humano procedentes del yacimiento de Pintia. En *Pintia: un oppidum en los confines orientales de la región vaccea: investigaciones Arqueológicas Vacceae, Romanas y Visigodas (1999-2003)*, editado por C. Sanz Mínguez y J. Velasco Vázquez. Universidad de Valladolid, Valladolid. Pp. 311-322.
- Lantos, I.; M. Giovannetti & N. Ratto.** 2014. Alcances y limitaciones para la identificación arqueológica de gránulos de almidón de razas nativas de *Zea mays* (Poaceae) del Noroeste Argentino. *Darwiniana* 2(1):74–95.
- León, E.** 2013. 14,000 años de alimentación en el Perú. Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Martínez, O.** 2019. La botánica y su aplicación en las ciencias forenses. En Rosana, M. editora. *Biología Forense*. Tucúman: Fundación Miguel Lillo. Capítulo 2: 52-61.
- Mejía, K. & E. Rengifo.** 2001. Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana. Agencia Española de Cooperación Internacional, Lima.
- Mostacero, J.; F. Mejía; O. Gamarra & Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Perú.** 2009. *Fanerógamas del Perú: Taxonomía, utilidad y ecogeografía*. CONCYTEC, Trujillo.
- Musaubach, M.; A. Plos & M. Babot.** 2013. Differentiation of archaeological maize (*Zea mays* L.) from native wild grasses based on starch grain morphology. Cases from the central pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 40(2):1186–1193.

- Pearsall, D.** 2015. Phytoliths in the Flora of Ecuador: The University of Missouri Online Phytolith Database (14 de Agosto del 2016). <http://phytolith.missouri.edu>
- Perez, A.** 2012. Prevalencia de placa dentobacteriana en alumnos de la escuela primaria Gral. Ignacio Zaragoza de Tihuatlan, Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de odontología, Universidad Veracruzana, Veracruz.
- Perry, L.; R. Dickau; S. Zarrillo; I. Holst; D. Pearsall & D. Piperno.** 2007. Starch fossils and the domestication and dispersal of chili peppers (*Capsicum* spp. L.) in the Americas. *Science* 315(5814):986-988.
- Piperno, D. & T. Dillehay.** 2008. Starch grains on human teeth reveal early broad crop diet in northern Peru. 2008. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(50):19622–19627.
- Pizarro, P.** [1571] 2013. Relación del descubrimiento y conquista de los reinos del Perú. Primera edición. FCE, Lima.
- Poveda-Díaz, N.; M. Morales-Puentes & G. Vaughan.** 2016. Phytoliths produced by common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), achira (*Canna indica* L.), and squash (*Cucurbita ficifolia* Bouché), crop species from Boyacá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 40(154):137–146.
- Ruiz, A.** 1999. Tesoros Arqueológicos de Huacho. Didacta. Iván Hoyos Editor, Huacho.
- Scott-Cummings, L. & A. Magennis.** 1997. A phytolith and starch record of food and grit in Mayan human tooth tartar. En *The State of the Art of Phytoliths in Soils and Plants*. Editado Pinilla; J. Juan-Tresserras; M. Machado, pp. 211-218. Monografías del Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid.
- Shady, R.** 2005. Caral-Supe y su entorno natural y social en los orígenes de la civilización. *Investigaciones Sociales IX* (14): 89-120.
- Shady, R.** 2006. La civilización Caral: sistema social y manejo del territorio y sus recursos. Su trascendencia en el proceso cultural andino. *Boletín de Arqueología PUCP* 10:59-89.
- Tromp, M. & J. Dudgeon.** 2015. Differentiating dietary and non-dietary microfossils extracted from human dental calculus: the importance of sweet potato to ancient diet on Rapa Nui. *Journal of Archaeological Science* 54:54- 63.
- Van Dalen, P.** 2012. Arqueología tardía del valle Chancay- Huaral: identificando la nación Chancay. *Investigaciones sociales* 16 (28): 271-283.
- Van Dalen, P.** 2017. Sacachispa: un cementerio de agricultores de la cultura Chancay en Huanuco, Huaral. Edición del autor, Lima.
- Vásquez, V.; R. Franco & T. Rosales.** 2014. Almidones antiguos del cálculo dental de un entierro mochica de la Huaca Cao Viejo, complejo arqueológico El Brujo, costa norte del Perú. *Revista ARCHAEOBIOS* (8) 1:6-16.
- Vásquez, V. & T. Rosales.** 1998. Zooarqueología de la zona urbana Moche. En *Investigaciones en la Huaca de la Luna 1996*, editado por S. Uceda, E. Mujica y R. Morales. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Pp. 173-193.
- Vásquez, V. & T. Rosales.** 2004. Análisis zooarqueológico de CA 27, CA 35 y Plaza 3, Zona Urbana Moche - Huaca de la Luna. En *Informe Técnico 2002- Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna*, editado por S. Uceda y R. Morales. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Pp. 261-303.
- Vásquez, V.; T. Rosales; A. Morales & E. Roselló.** 2003. Zooarqueología de la zona urbana Moche, complejo Huacas del Sol y de la Luna, valle de Moche. En *Moche: hacia el final del milenio*, Tomo II, editado por S. Uceda y E. Mujica. Pontificia Universidad Católica del Perú y Universidad Nacional de Trujillo, Lima. pp. 33-64. Pp. 33-64.
- Vega, M.** 2001. Etnobotánica de la amazonia peruana. Ediciones Abya-Yala, Quito.
- Wesolowski, V., S. De Souza; K. Reinhard & G. Ceccantini.** 2007. Gránulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos sambaquianos do litoral sul do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 17:191- 210.
- Wesolowski, V.; S. Souza; K. Reinhard & G. Ceccantini.** 2010. Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis. *Journal of Archaeological Science* 53:1326 1338.
- Zucol, A. & D. Loponte.** 2008. Análisis comparativo metodológico y estudio de la abundancia fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. En *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*, editado por M. Korstanje y M. Babet. BAR International Series S1870Archaeopress, Oxford. Pp. 39-45.