

# Modelos 3D y análisis de las paleopatologías dentales en una población prehispánica de Yaguajay, Cuba

Diana VALDÉS MASSÓ<sup>1</sup> , Vanessa VÁZQUEZ SÁNCHEZ<sup>1</sup> ,  
Armando RANGEL RIVERO<sup>1</sup> , Alejandro J. GÓMEZ GARCÍA<sup>2</sup> 

## Resumen

La construcción de modelos en tercera dimensión mediante el uso de la fotogrametría ha sido propuesta como método para el estudio y la preservación del material biológico. Objetivo: obtener modelos tridimensionales de dientes permanentes y describir las paleopatologías dentales presentes en una población prehispánica que habitó en el siglo IV dñe, cuyos restos fueron encontrados en cueva Vigía, Yaguajay, centro de Cuba. Se tomaron entre 30 y 60 fotografías por cada pieza dental y se realizaron máscaras en Adobe Photoshop. Las fotografías con sus respectivas máscaras se importaron al programa Agisoft Metashape, con el que se confeccionaron los modelos tridimensionales. Se digitalizaron 27 dientes permanentes. En ellos se observó desgaste y caries dental con una frecuencia del 96,3% y el 7,4% respectivamente. Las curvaturas y flexiones radiculares, así como la hipercementosis se estudiaron en 13 ejemplares, representando el 61,5% y el 7,7% respectivamente. La fotogrametría y la construcción de modelos tridimensionales permitieron la identificación, clasificación y descripción de cada pieza dentaria, así como la evaluación de las paleopatologías, contribuyendo a la digitalización y preservación del patrimonio, así como a la divulgación de los resultados.

Palabras clave: paleopatología dental, fotogrametría, modelos 3D.

## Abstract

Building three-dimensional models with photogrammetry has been proposed as a method for the study and preservation of biological material. Objective: Obtain three-dimensional models of permanent teeth and describe the dental paleopathologies present in a pre-Hispanic population that inhabited in the fourth century AD, whose remains were found in Cueva Vigía, Yaguajay, central Cuba. Between 30 and 60 photographs were taken for each dental piece and masks were made in Adobe Photoshop. The photographs with their respective masks were imported into the Agisoft Metashape program, where the three-dimensional models were obtained. 27 permanent teeth were digitized. Wear and dental caries were observed with a frequency of 96.3% and 7.4% respectively. Root curvatures and flexures, as well as hypercementosis were studied in 13 specimens, representing 61.5% and 7.7% respectively. Photogrammetry and the construction of three-dimensional models allowed the identification, classification and description of each dental piece, as well as the evaluation of paleopathologies, contributing to the digitization and preservation of heritage, as well as the dissemination of the results.

Keywords: dental paleopathology, photogrammetry, 3D models.

<sup>1</sup>Museo Antropológico Montané, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, [diana.valdes@fbio.uh.cu](mailto:diana.valdes@fbio.uh.cu); [vanevaz@fbio.uh.cu](mailto:vanevaz@fbio.uh.cu); [rangel@fbio.uh.cu](mailto:rangel@fbio.uh.cu);  
<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán (CIY), México, [alejandrog95@outlook.com](mailto:alejandrog95@outlook.com)

## Introducción

Hallazgos de restos óseos y dentales en cueva  
Vigía, Yaguajay, centro de Cuba

El municipio Yaguajay pertenece a la provincia de Sancti Spíritus, en el centro de Cuba. En la parte norte, se encuentra una llanura costera que abarca hasta las estribaciones de la Sierra de Bamburanao. Esta sierra cuenta con un complejo de vegetación de mogotes en donde se localiza el farallón La Vigía, cuya naturaleza cársica permite la formación de cuevas como Vigía, a 72 metros de altura (Figura 1) (Rodríguez & Sierra, 2016).



FIG. 1. Entrada de cueva Vigía en el farallón homónimo, en la Sierra de Bamburanao

La comunidad rural La Picadora se encuentra a solo 3 km de cueva Vigía, cercanía que propició que un campesino encontrara fortuitamente en su interior, restos óseos y dentales humanos. El hallazgo fue comunicado a los investigadores del Museo Antropológico Montané, de la Universidad de La Habana, quienes en febrero de 2014 efectuaron un viaje a La Picadora, con el antropólogo forense Dodany Machado Mendoza, del Instituto de Medicina Legal.

La entrada a la cueva es estrecha y presenta un gran canto de piedra. Desde la boca de entrada, la cueva se extiende aproximadamente 20 metros estando compuesta por dos niveles principales. El piso desciende aproximadamente 4 metros al se-

gundo nivel que constituye la parte más profunda. (Hernández, 2019). El acceso a la cueva es difícil, con un espacio reducido por lo cual no es adecuada para enterramientos primarios. La persona que halló los restos óseos refirió que estos se ubicaban a poca profundidad y cerca de los bordes de las paredes de la cueva. En una esquina se encontraron fragmentos de huesos largos, en un área no mayor de 40 cm de diámetro, ubicados verticalmente, sin distribución anatómica, elemento indicativo de enterramiento secundario múltiple (Figura 2) (Machado, 2016).



FIG. 2. Restos óseos encontrados en cueva Vigía

El material óseo fue trasladado hacia la comunidad rural La Picadora para conservarlo y estudiarlo. Una vez allí, se realizó una sesión identificativa (Figura 3) en donde se determinó que se trataba de al menos nueve individuos: seis adultos (dos muy jóvenes, uno mayor de 40 años), un adolescente (12-14 años) y dos niños (uno de alrededor de siete años y otro de aproximadamente tres años) (Machado, 2016).

En julio de 2016, Mauricio Hernández, antropólogo de la Universidad de California, Los Ángeles, Estados Unidos de América, visitó la comunidad con investigadores del Museo Antropológico Montané. En una muestra seleccionada realizó fechado por  $^{14}\text{C}$  confirmando que se trataba de una población prehispánica que habitó la zona en el siglo IV de nuestra era., perteneciente a la cultura Ciboney, también llamados recolectores - pescadores - cazadores o preagroalfareros (Hernández, 2019).



**FIG. 3.** Sesión de identificación de restos óseos en la comunidad

Las observaciones previas realizadas por Machado y Hernández aportaron aspectos importantes sobre las paleopatologías presentes en esta población. Identificaron la presencia de desgaste dental e hiperostosis porótica (Machado, 2016) así como hipoplasias del esmalte en un incisivo y un molar. (Hernández, 2019)

### La fotogrametría en la preservación del material biológico

Desde el momento del enterramiento hasta el descubrimiento del material óseo en los sitios arqueológicos y paleontológicos, intervienen diversidad de factores que conducen a su deterioro y degradación (Cortés *et al.*, 2021). Específicamente en el estado de conservación de los dientes influyen tanto causas naturales como culturales, identificándose factores como la deshidratación, capaces de generar fracturas longitudinales que comienzan en el esmalte, alcanzan la dentina e incluso ocasionan el desprendimiento y la pérdida parcial de las piezas dentarias (Castro & Baraja, 2021).

La digitalización de materiales óseos y dentales mediante la obtención de modelos en tercera dimensión ha sido propuesta como alternativa para la preservación del patrimonio biológico. Ello ha solucionado las limitaciones en el estudio de las colecciones dadas por la dispersión de los sitios arqueológicos, la separación geográfica de los museos e instituciones y el acceso restringido a las muestras (Gómez, 2021).

La problemática de obtener modelos tridimensionales radica en lo costoso que resultan muchos

de los escáneres 3D, condición que dificulta su uso extendido en la ciencia, ya que no todos los investigadores tienen acceso a estos. Sin embargo, existen otras alternativas mucho más asequibles como la fotogrametría digital (Denis & Gómez, 2019).

La Sociedad Internacional para la Fotogrametría y Teledetección (ISPRS), ha definido la fotogrametría como: “la ciencia de realizar mediciones e interpretaciones confiables por medio de las fotografías, para de esa manera obtener características métricas y geométricas (dimensión, forma y posición), del objeto fotografiado” (Ruiz, 2020). Las ventajas que ofrece la fotogrametría digital al constituir una técnica no invasiva que permite la exploración in situ a menor costo que otros métodos, han conllevado a su popularización en los últimos años. Esta se ha convertido en un medio ampliamente utilizado para la conservación, la divulgación y difusión del patrimonio en disciplinas como la paleontología (Díaz *et al.*, 2018) y la arqueología (Grau *et al.*, 2021).

En el Museo Antropológico Montané se han realizado varias investigaciones con el propósito de introducir las tecnologías de digitalización 3D en el estudio de sus colecciones. En 2021, Rangel de Lázaro y colaboradores utilizaron un escáner de luz estructurada portátil (Artec Space Spider), para la creación de modelos 3D de 13 cráneos precolombinos, 11 de ellos con deformaciones artificiales, de las colecciones del Caribe y Sudamérica del museo. (Rangel *et al.*, 2021)

En 2022 se realizó la descripción morfométrica del Ídolo del Tabaco a partir de su modelación digital en 3D por fotogrametría (Gómez & Gálvez, 2022). El modelo tridimensional del Ídolo del Tabaco y de otras piezas como el Ídolo de Bayamo y diferentes cráneos que se exponen en el museo, se encuentran disponibles en el repositorio <https://sketchfab.com>.

Los restos óseos y dentales encontrados en cueva Vigía, Yaguajay, actualmente se exhiben en una vitrina donada por el profesor Carlos Arredondo Antúnez, del Museo Antropológico Montané. Sin embargo, el elevado deterioro del material biológico y la lejanía de la comunidad con respecto a los centros de investigación, dificulta el acceso de los investigadores, así como la divulgación científica de los resultados.

Los especialistas del Museo Antropológico Montané comenzaron a trabajar en el 2011 en la comunidad rural La Picadora, vinculándose en sus inicios a labores relacionadas con la preservación del patrimonio arqueológico de la zona (Rangel & De Oliveira, 2016). Desde entonces, los profesores del museo establecieron en la comunidad sus escenarios docentes e investigativos (Rangel & Vázquez, 2020). Las acciones de extensión universitaria que desarrollan actualmente incluyen promover la digitalización del material bioarqueológico que atesora La Picadora. Por tal motivo, la presente investigación se propone como objetivos la confección de modelos 3D de una muestra de dientes permanentes procedentes de cueva Vigía y el análisis de las paleopatologías dentales, con el fin de contribuir a la conservación y divulgación científica del legado prehispánico resguardado en esta comunidad (Figura 4).



**FIG. 4.** Vitrina que exhibe los restos óseos y dentales en la comunidad La Picadora

## Materiales y métodos

### Descripción de la muestra

La muestra en cuestión presentó un notable grado de deterioro. Se registraron casos de agrietamiento y fracturas longitudinales y transversales de la raíz dentaria, grietas, muescas, porosidades e irregularidades en la corona dental, llegando a la

pérdida parcial o incluso total de la corona o la raíz en algunos casos (Figura 5).



**FIG. 5.** Canino inferior con notable deterioro de corona y raíz

De 31 dientes desarticulados y 16 fragmentos de dientes recuperados en cueva Vigía, se seleccionaron 27 ejemplares correspondientes a la dentición permanente. Se utilizó como criterio de exclusión la elevada degradación de determinados ejemplares que imposibilitó su estudio mediante observación y examen de las características macroscópicas. Fueron clasificados según grupo dentario y ubicación en la arcada en: 3 incisivos inferiores, 1 canino inferior, 3 caninos superiores, 4 premolares inferiores, 5 premolares superiores, 6 molares superiores y 5 molares inferiores. Según lateralidad, 11 se correspondieron al lado derecho y 16 al lado izquierdo.

### Digitalización de la muestra

De cada pieza dental se llevaron a cabo modelos tridimensionales con el programa de fotogrametría *Agisoft Metashape v1.8.3*. Se tomaron entre 30 y 60 fotografías por cada pieza desde diferentes ángulos, utilizándose para ello una cámara digital Nikon COOLPIX B500. Después, se realizaron máscaras sobre las fotografías mediante *Adobe Photoshop v22.0.0* para facilitar su posterior alineamiento. Una vez importadas las fotografías y sus respectivas máscaras a *Agisoft Metashape*, fueron alineadas y con ellas se construyó una nube densa de más de 100000 puntos por cada pieza. Luego, se construyó

una malla mediante triangulación y se aplicó una textura obtenida de las propias fotografías para dar un mejor acabado a cada modelo.

#### Paleopatologías identificadas y criterios utilizados

*Desgaste dental:* se define como la pérdida resultante de tejido duro del diente por cualquier combinación de atrición, abrasión y corrosión / erosión (Kinaston *et al.*, 2019). La clasificación del desgaste de la superficie oclusal o el borde incisal se realizó de forma visual, con el auxilio de una lupa como medio de magnificación. Se siguieron los criterios de la escala ordinal de Smith (1984), en donde se describen grados del 0 al 8, aumentando la severidad conforme asciende el número en la escala. De este modo, el grado 0 se corresponde con la ausencia de desgaste y el grado 8 con la pérdida total de la corona dentaria.

*Caries dental:* constituye una enfermedad infecciosa multibacteriana y multifactorial compleja (Kinaston *et al.*, 2019). Se identificó mediante la exploración visual y táctil de las superficies coronales y radiculares, con el uso de un explorador dental y una lupa como medio de magnificación. Se clasificó según localización de la lesión en: oclusal, proximal (mesial o distal), de superficies libres (vestibular o lingual) y radicular. Según su profundidad se catalogó en: 0: ausencia de caries dental, 1: afectación de esmalte, 2: afectación de esmalte y dentina, 3: lesiones cariosas más profundas en las que se afecta el tejido pulpar, 4: la caries ha afectado tanto a los tejidos que solamente quedan los restos de las raíces (Cucina, 2018).

*Hipercementosis:* constituye el aumento de grosor del cemento, ya sea en un punto limitado o en la superficie de la raíz entera, conllevando a cambios macroscópicos en la forma (Verdugo *et al.*, 2018). Se realizó la identificación visual de la alteración de la estructura radicular con el reconocimiento de 3 tipos de hipercementosis sistematizados por d'Incau y colaboradores: difusa (moderada o marcada), focal (moderada o marcada) o en forma de excrescencias (moderada o marcada) (d'Incau *et al.*, 2015).

*Trayectoria radicular:* Desviaciones en la trayectoria radicular, como las dilaceraciones, pueden ser consideradas alteraciones en la forma de los

dientes según la severidad en que se expresan (Garay Santana, 2010). Para su estudio, los autores de la presente investigación consideraron: *trayectoria recta* en caso de total coincidencia del eje coronario y radicular, *dilaceraciones* en caso de curvaturas severas, *flexiones* en caso de curvaturas menores y *curvaturas distales ligeras* en caso de la característica curvatura no patológica observada con frecuencia en las raíces dentarias (Large, 1965).

Se confeccionó una base de datos en Excel en donde se realizó el análisis de los datos. Se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas que permitieron sintetizar la información y arribar a conclusiones.

#### Resultados y discusión

Los modelos 3D en la preservación y divulgación de los hallazgos

La digitalización de la muestra de dientes permanentes permitió la obtención de una colección digital de 27 modelos tridimensionales. De ellos hay seis (6) disponibles en el repositorio <https://sketchfab.com/AleGomez>. Esto contribuye a la preservación de la muestra y a la divulgación científica de las paleopatologías descritas.

Hernández plantea que el estudio de los yacimientos arqueológicos no culmina después de la excavación arqueológica, el seguimiento y análisis de cada una de las evidencias, sino que es obligatoria la protección y conservación de cada uno de estos recursos, a la espera de futuros procesos de investigación (Hernández, 2014). En este sentido, la creación de modelos 3D favorece la protección del patrimonio, garantiza su estudio sistematizado, estimula nuevas formas de aprendizaje y revaloriza las colecciones (Rangel *et al.*, 2021).

La fotogrametría permite alcanzar un gran realismo al texturizar el modelo 3D obtenido con las propias fotografías utilizadas (Díaz *et al.*, 2018). Posibilita además profundizar en estudios de morfometría (Gómez, 2021). Esta técnica resulta especialmente útil en caso de que el material óseo a analizar se encuentre fragmentado o debilitado, ya que facilita el proceso de análisis al disminuir la manipulación y reducir del riesgo de daño, por lo que se ha recomendado su uso en disciplinas como

la Antropología forense y la Odontología legal (Batistela *et al.*, 2017).

Las ventajas que se derivan del modelado 3D en la reproducción del volumen, la textura, el color y en general la descripción detallada de las características del objeto, permitieron la consolidación de las bases de la arqueología virtual. Esta disciplina científica aplica la visualización asistida por ordenador a la gestión integral del patrimonio arqueológico (Grau *et al.*, 2021).

El formato de publicación online cuenta con la ventaja de permitirle al lector interactuar con los modelos tridimensionales, facilidades que no han sido lo suficientemente aprovechadas en las publicaciones científicas. Denis y Gómez plantean que la presentación de la información morfométrica en la mayoría de los casos continúa con el empleo de fotografías tradicionales, manteniéndose las limitantes propias de la visualización de imágenes planas (Denis & Gómez, 2019).

La incorporación de modelos digitales en las publicaciones en PDF ha sido sugerida por investigadores como Danz y Katsaros. Ellos recomiendan su uso no solo en el área de la biología, sino además en especialidades médicas y estomatológicas como la ortodoncia y la cirugía maxilofacial (Danz & Katsaros, 2011).

La inserción de modelos tridimensionales es posible en las versiones actuales de los programas de creación, edición y visualización de documentos PDF, con la restricción de que, para su visualización, el lector debe contar con computadora que posea requerimientos mínimos y programas actualizados que soporten este tipo de información. Sin embargo, existe la alternativa de depositarlos en repositorios (ej.: [www.morphdbase.de](http://www.morphdbase.de); [www.sketchfab.com](http://www.sketchfab.com)) en donde el enlace puede ser añadido a la publicación y se puede visualizar o incluso descargar los modelos 3D (Denis & Gómez, 2019).

## Paleopatologías identificadas

### *Desgaste dental*

En la muestra estudiada se observó desgaste dental en el 96,3% de los casos, estando presente en todos los grupos dentarios, aunque con diferente magnitud. Una observación similar fue hecha

por Rivero de la Calle, el cual en un estudio realizado con 120 mandíbulas de grupos de preagroalfareros y agroalfareros, obtuvo que, aunque una gran cantidad de piezas dentarias estaban ausentes, en aquellas que se conservaron se apreciaba desgaste en la mayoría de los casos (Rivero de la Calle, 1982).

El desgaste dental en las comunidades de recolectores-pescadores-cazadores, protoagrícolas y agrícolas, ha sido uno de los hallazgos más frecuentes en diferentes estudios realizados. Algunos autores consideran que son cambios oclusales progresivos concomitantes e inevitables relacionados con el envejecimiento normal y la dieta en estas poblaciones, siendo habitual encontrar en la edad adulta coronas significativamente o incluso totalmente desgastadas, en las que solamente quedan las raíces presentes (Fitzgerald & Hillson, 2008).

De los 7 dientes permanentes encontrados que corresponden al sector anterior, el 71,4% de los casos se agrupó entre los grados 4 a 8 de la escala ordinal de Smith (1984). De los 20 dientes correspondientes al sector posterior, el 65% de los casos se agrupó entre los grados 1 a 4 de la escala, observándose una tendencia en el sector anterior a presentar mayor severidad de desgaste en comparación con el posterior.

Los casos extremos de desgaste se corresponden con el grado 8 de la escala de Smith, en el que se incluyeron dos dientes hallados en cueva Vigía: un canino superior izquierdo y un molar inferior derecho. La figura 6 muestra un tercer molar inferior con raíces fusionadas y cierre apical incompleto, con ausencia de desgaste o grado 0 en la escala de Smith. Por otro lado, la figura 7 exhibe un incisivo inferior con desgaste grado 5, en donde una gran área de dentina se encuentra rodeada por un borde de esmalte completo.

En estos individuos hallados en cueva Vigía, se ha sugerido que la existencia de una dieta abrasiva por la presencia de residuos de arena contenida en los moluscos que consumían, puede haber contribuido significativamente al desgaste de la dentición (Machado, 2016). Sin embargo, además de la dieta y los diferentes patrones de masticación (Smith, 1984), existen otros factores que contribuyen al desgaste, como por ejemplo, determinadas prácticas culturales (Roksandic *et al.*, 2016), la actividad masticatoria durante el bruxismo o el uso

de los dientes como instrumento de trabajo (Silvester *et al.*, 2021).



**FIG. 6.** Molar inferior derecho, con raíces fusionadas y cierre apical incompleto



**FIG. 7.** Incisivo inferior con desgaste dental

### *Caries dental*

En las piezas dentales evaluadas se observó caries dental en el 7,4% del total de dientes permanentes examinados. Según la localización, las lesiones se identificaron en las superficies oclusal y vestibular de un segundo molar inferior derecho, y en la superficie oclusal de un tercer molar inferior izquierdo. Las superficies afectadas constituyen zonas de fosas y fisuras, las cuales se disponen en forma de ángulo agudo hacia el límite amelodentinario, proporcionan retención mecánica y un microambiente ecológico propicio para el desarrollo

de la caries (Garrigó *et al.*, 2003). En cuanto a la profundidad, las lesiones cariosas presentes en el segundo molar inferior derecho se correspondieron con el grado 2: afectación de esmalte y dentina (figura 8) y en el caso del tercer molar inferior izquierdo, con el grado 1: afectando solo el esmalte, según los criterios establecidos por Cucina (Cucina, 2018).



**FIG. 8.** Segundo molar inferior con caries dental en cara oclusal y vestibular

El incremento de caries dental ha sido observado con el cambio en el tipo de economía de subsistencia de cazadores-recolectores a agricultores (Smith, 1984). Se plantea que a pesar de que existen variaciones geográficas y cronológicas, la tendencia general es a vincular el deterioro de la salud oral, con las modificaciones en la dieta dadas por las diferencias de cocción y la incorporación de otros grupos de alimentos después de la transición a la agricultura de subsistencia (Kinaston *et al.*, 2019).

Estudios realizados han referido una elevada presencia de caries en aborígenes cubanos, tanto en preagroalfareros como agroalfareros, aunque siempre menor en comparación con poblaciones actuales (Rivero de la Calle, 1982). Sin embargo, la baja presencia de caries dental en poblaciones aborígenes de Yaguajay, Sancti Spíritus, ha sido previamente reportada. Tal es el caso de la investigación conducida por Rankin en el paredón de Evaristo, localidad de Meneses, Yaguajay, donde se analizaron 254 dientes íntegros pertenecientes a

una población preagroalfarera. En ellos la caries dental se observó en el 14,9% de los casos, cifra que el autor considera baja. Rankin, planteó la hipótesis de que el alto contenido de flúor en la fuente de agua potable utilizada por el grupo humano que habitó la zona, puede haber contribuido a la baja presencia de caries dental (Rankin, 2002).

En una investigación sobre paleodieta realizada más recientemente, se estudiaron dientes aborígenes provenientes de tres sitios arqueológicos en Yaguajay. Se obtuvo que, en el caso de Cayo Salinas, el 10 % de la muestra analizada de dentición permanente, presentó caries dental, mientras que no se registró esta patología en los ejemplares pertenecientes a Peña de Evaristo y a Peña del Indio. En cuanto al desgaste dental, estuvo presente en el 80% de las piezas dentales de Cayo Salinas, el 89 % de Peña de Evaristo y el 78% de Peña del Indio (Saladrigas, 2016). Estos resultados se corresponden con los de nuestra investigación donde se reportan baja presencia de carie dental y elevado desgaste dental.

### *Hipercementosis*

Debido al deterioro de la muestra, de los 27 dientes estudiados solo 13 presentaron suficiente integridad como para evaluar la densidad del cemento radicular (hipercementosis) y las alteraciones en el trayecto (dilaceraciones, flexiones y curvaturas), registrándose con una frecuencia del 7,7% y del 61,5% respectivamente.

La hipercementosis fue identificada afectando las raíces mesial y distal de un molar inferior, clasificándose como difusa moderada, el cual además presentó el desgaste dental severo (Figura 9). Esta condición ha sido relacionada con la respuesta de los tejidos al aumento de las necesidades funcionales, lo cual ha conllevado a que se plantee el vínculo entre su aparición y el esfuerzo masticatorio en las poblaciones (Rodríguez, 2010).

Una revisión sistemática realizada por Massé, identificó estudios que proponen una correlación positiva entre los esfuerzos masticatorios intensos y repetitivos y la hipercementosis. Dicha hipótesis avalaría la aparición de esta condición en poblaciones arqueológicas con la utilización de los dientes como “tercera mano” (Massé *et al.*, 2023). Sin embargo, la hipercementosis ha sido hallada no

solo en presencia de desgaste intenso o de actividades paramasticatorias, sino también en caso de ausencia de estrés masticatorio. Ejemplo de ello es el descubrimiento de un canino permanente mandibular izquierdo sin evidencia alguna de desgaste oclusal o proximal, pero con fuerte presencia de hipercementosis en la Grotte du Renne, Arcy-Sur-Cure, Francia (Maureille & Hublin, 2019).

La literatura reconoce otros factores vinculados a la hipercementosis como son dientes afectados por caries dental (Massé *et al.*, 2023), la enfermedad periodontal, la dieta y las prácticas culturales (García-González *et al.*, 2019) así como las enfermedades sistémicas (Verdugo *et al.*, 2018). Estos elementos revelan la pluralidad de criterios entre investigadores y la ausencia de consenso en cuanto a la etiología de la hipercementosis.



**FIG. 9.** Molar inferior con hipercementosis

### *Trayectoria radicular*

En la presente investigación predominaron las curvaturas poco acentuadas del tercio medio y apical en 6 de los ejemplares evaluados, de ellos 3 dientes superiores: 2 caninos y 1 premolar y 3 dientes inferiores: 2 incisivos y 1 molar inferior. Se registraron dos casos de flexión apical en terceros molares y ningún caso mostró torsiones radiculares severas, que pudieran corresponderse con dilaceraciones (Figura 10).

La literatura sugiere que las desviaciones en la trayectoria radicular como son las dilaceraciones, pueden tener causas variadas que incluyen traumas



recibidos antes de que la raíz complete su calcificación, longitud del arco lo suficientemente disminuida como para que se afecte el desarrollo radicular normal o por daños en el antecesor temporal (Garay, 2010).

La trayectoria radicular ha sido estudiada por otros autores cubanos reportándose la presencia de dilaceraciones en los estudios de Rodríguez (2010) en Cienfuegos y de Rankin (2002), en Sancti Spíritus. Este último observó dilaceración en un canino, un premolar superior y tres terceros molares representando solo el 1,9% de su muestra. La baja presencia de torsiones radiculares severa coincide con nuestras observaciones.



**FIG. 10.** Tercer molar superior con raíces fusionadas y flexionadas

### Consideraciones finales

La fotogrametría y la construcción de modelos en 3D facilitaron la identificación, clasificación y descripción de cada pieza dentaria, así como la evaluación de paleopatologías, permitiendo la digitalización del patrimonio, la preservación de la muestra y la divulgación de los resultados. Se identificó desgaste dental en todos los grupos dentarios con mayor severidad en el sector anterior, baja presencia de caries dental e hiper cementosis y predominio de curvaturas distales ligeras.

### Agradecimientos

A los pobladores de la comunidad rural La Picadora, por su hospitalidad, quienes siempre se

han mostrado dispuesto a colaborar en todas las investigaciones. A Titi y Esther por la coordinación del estudio realizado.

### Bibliografía

- Batistela, G. C., Moraes, C. A. da C., & Miamoto, P. (2017). Comparação entre cinco sistemas de digitalização 3d por fotogrametría aplicados à antropologia forense e odontologia legal. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*, 4(3), Article 3. DOI: 10.21117/rbol.v4i3.122.
- Castro Irineo, J., & Barajas Rocha, M. (2021). Evaluación para el análisis y la conservación de restos óseos recuperados en el Templo Mayor de Tenochtitlan con evidencia de exposición a la intemperie. *Archivo Churubusco*, 5(7). <https://archivochurubusco.encrym.edu.mx/02/05.html>
- Cortés, A. D., López-Polín, L., Valle, H., & Cáceres, I. (2021). La naturaleza del hueso y su fosilización. La Tafonomía para el estudio del estado de conservación del hueso arqueológico y paleontológico. *Ge-conservación*, 20, 51-63.
- Cucina, A. (2018). *Manual de Antropología Dental*. [https://www.academia.edu/6083313/Manual\\_de\\_Antropologia\\_Dental](https://www.academia.edu/6083313/Manual_de_Antropologia_Dental)
- d'Incau, E., Couture, C., Crépeau, N., Chenal, F., Beauval, C., Vanderstraete, V., & Maureille, B. (2015). Determination and validation of criteria to define hypercementosis in two medieval samples from France (Sains-en-Gohelle, AD 7th–17th century; Jau-Dignac-et-Loirac, AD 7th–8th century). *Archives of Oral Biology*, 60(2), 293-303. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2014.10.006.
- Danz, J. C., & Katsaros, C. (2011). Three-dimensional portable document format: A simple way to present 3-dimensional data in an electronic publication. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(2), 274-276. DOI: 10.1016/j.ajodo.2011.04.010.
- Denis Ávila, D., & Gómez García, A. (2019). Potencialidades de los modelos 3D interactivos para la publicación de investigaciones morfológicas. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, 7(2), 1-9.

- Díaz Martínez, I., Citton, P., de Valais, S., & García Ortiz de Landaluce, E. (2018). *La fotogrametría se convierte en una poderosa herramienta para la conservación y difusión del patrimonio paleontológico*. DOI: 10.33349/2018.0.4191.
- Fitzgerald, C. M., & Hillson, S. (2008). Alternative methods of assessing tooth size in Late Pleistocene and Early Holocene hominids. En *Irish JD, Nelson GC, editores. Technique and Application in Dental Anthropology [Internet]*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Garay Santana, J. C. (2010). *Atlas de Patología del Complejo Bucal* (2da. edición). Ecimed. Editorial Ciencias Médicas.
- García-González, R., Sánchez-Puente, Z., Rodríguez, L., Quam, R. M., & Carretero, J. M. (2019). Hypercementosis of the Magdalenian human mandibular teeth from El Mirón cave, Cantabria (Spain). *Quaternary International*, 515, 150-158. DOI: 10.1016/j.quaint.2018.04.038.
- Garrigó Andreu, M. I., Sardiña Alayón, S., Gispert Abreu, E., Valdés García, P., Legón Padilla, N., Fuentes Balido, J., Montero, M. E., Flores Morales, E., Sosa Rosales, M., & Granados Martínez, A. (2003). Guías prácticas clínicas de caries dental. En *Colectivo de autores. Guías prácticas de estomatología 564p* (pp. 23-75). Ciencias Médicas.
- Gómez García, A., & Gálvez Soler, J. (2022). Descripción morfométrica del Ídolo del Tabaco a partir de su modelación digital en 3D por fotogrametría. *Revista cubana de ciencias biológicas*, 10, 1-12.
- Gómez García, A. J. (2021). La morfometría geométrica y la fotogrametría: Nuevas herramientas para la antropología biológica en Cuba. En *Antropología biológica aplicada en Cuba* (Rangel Rivero A, Vázquez Sánchez A.) (pp. 77-88). Editorial UH.
- Grau González-Quevedo, E. R., Hernández Godoy, S. T., Fernández Ortega, R., González Herrera, U. M., Garcell Domínguez, J., Morales Prada, A., López Belando, A. J., Roksandic, M., & Chinique de Armas, Y. (2021). The Use of 3D Photogrammetry in the Analysis, Visualization, and Dissemination of the Indigenous Archaeological Heritage of the Greater Antilles. *Journal Open Archaeology*, 7(1). <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/opar-2020-0144/html>
- Hernández Godoy, S. T. (2014). La protección del patrimonio arqueológico aborígen en la provincia de Matanzas, Cuba. En *Arqueología precolombina en Cuba y Argentina: Esbozos desde la periferia* (O. Hernández de Lara y A. M. Rocchietti, eds.). Aspha Ediciones.
- Hernández, M. (2019). Exploring Pre-Columbian Settlement and Mortuary Patterns: A Preliminary Assessment of Two Caves Near Yaguajay, Sancti Spiritus. En *La Picadora: People and Nature in a Rural Cuban Community* (V. Vázquez Sánchez, y A. Rangel Rivero, comps.): pp. 103-113. Fundación Fernando Ortiz.
- Kinaston, R., Willis, A., Miskiewicz, J. J., Tromp, M., & Oxenham, M. F. (2019). The Dentition: Development, Disturbances, Disease, Diet, and Chemistry. En *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (Buikstra, J. E., ed.). Academic Press, San Diego, pp. 749-797. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00021-1>.
- Large, N. D. (1965). Anomalies of the teeth and regressive alterations of the teeth. En *Richard W Tiecke. Oral Pathology*. McGraw-Hill.
- Machado, D. (2016). Identificación de restos óseos humanos aborígenes encontrados en la cueva Vigía, comunidad La Picadora. En *I. de Oliveira Noronha., V. Vázquez Sánchez, y A. Rangel Rivero. (Eds.). En: El patrimonio de las comunidades rurales: Experiencias en La Picadora, Cuba e Itatiaiuçu, Brasil* (pp. 72-77). Fundación Fernando Ortiz.
- Massé, L., Garot, E., Maureille, B., & Le Cabec, A. (2023). Insights into the aetiologies of hypercementosis: A systematic review and a scoring system. *Archives of Oral Biology*, 146, 105599. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2022.105599.
- Maureille, B., & Hublin, J.-J. (2019). L'Homme châtelperronien de la grotte du Renneet l'inventaire des vestiges humains des grottes d'Arcy-sur-Cure. En *En M. Julien, F. David, M. Girard, & A. Roblin-Jouve (Eds.), Le Châtelperronien de la grotte du Renne (Arcy-sur-*

- Cure, Yonne, France): *Les fouilles d'André Leroi-Gourhan (1949-1963)* (pp. 365-408). [https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemFullPage.jsp?itemId=item\\_3188313\\_1&view=EXPORT](https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemFullPage.jsp?itemId=item_3188313_1&view=EXPORT)
- Rangel, -de Lázaro, G, Martínez-Fernández, A., Rangel-Rivero, A., & Benito-Calvo, A. (2021). Shedding light on pre-Columbian crania collections through state-of-the-art 3D scanning techniques. *Virtual Archaeology Review*, 12(24), 1-10. DOI: 10.4995/var.2021.13742.
- Rangel Rivero, A., & De Oliveira Noronhai, I. (2016). Arqueología y preservación del patrimonio en la comunidad La Picadora. En *I. de Oliveira Noronha., V. Vázquez Sánchez, y A. Rangel Rivero. (Eds.). En: El patrimonio de las comunidades rurales: Experiencias en La Picadora, Cuba e Itatiaiuçu, Brasil* (pp. 127-133). Fundación Fernando Ortiz.
- Rangel Rivero, A., & Vázquez Sánchez, V. (2020). *El Museo Antropológico Montané y la comunidad rural La Picadora*. <http://cubaarqueologica.org/#!/blog/el-museo-antropologico-montane-y-la-comunidad-rural-la-picadora/85/p/>
- Rankin Santander, A. (2002). Paleopatologías dentarias de los aborígenes del sitio arqueológico El Paredón de Evaristo, Meneses, provincia de Sancti Spíritus. *Boletín Gabinete de Arqueología*, 2(2), 73-77.
- Rivero de la Calle, M. (1982). Contribución al estudio antropológico de las mandíbulas aborígenes de Cuba. En *Anuario Científico*. (Vol. 7, pp. 173-215). Impreso en República Dominicana, San Pedro de Macorís, República Dominicana.
- Rodríguez, M. E. (2010). Estudio antropológico de una colección de piezas dentarias indígenas de Cienfuegos, Cuba. *Revista Española de Antropología Americana*, 40(2), 249-255.
- Rodríguez Sánchez, J. A., & Sierra Díaz, E. (2016). Historia, familias y trabajo comunitario en La Picadora, Yaguajay, Sancti Spíritus. En *I. de Oliveira Noronha., V. Vázquez Sánchez, y A. Rangel Rivero. (Eds.). En: El patrimonio de las comunidades rurales: Experiencias en La Picadora, Cuba e Itatiaiuçu, Brasil* (16.<sup>a</sup>-25.<sup>a</sup> ed.). Fundación Fernando Ortiz.
- Roksandic, M., Alarie, K., Suárez, R. R., Huebner, E., & Roksandic, I. (2016). Not of African Descent: Dental Modification among Indigenous Caribbean People from Canimar Abajo, Cuba. *PLoS one*. DOI: 10.1371/journal.pone.0153536.
- Ruiz, A. M. (2020). *La aplicación de la fotogrametría (SFM) y las nuevas tecnologías para la mejora de la documentación, difusión y divulgación del patrimonio arqueológico*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=261576>
- Saladrigas Vega, R. (2016). *Determinación de elementos traza en dientes de aborígenes cubanos mediante espectrometría de absorción atómica para establecer fuentes alimentarias* [Thesis, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Química Farmacia. Departamento de Licenciatura en Química]. <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/7314>
- Silvester, C. M., Kullmer, O., & Hillson, S. (2021). A dental revolution: The association between occlusion and chewing behaviour. *PLoS One*, 16(12), e0261404. DOI: 10.1371/journal.pone.0261404.
- Smith, B. H. (1984). Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 63, 39-56. DOI: 10.1002/ajpa.1330630107.
- Verdugo, V., Guaycha, M., Mendoza, N., Obando, D., & Toledo, K. (2018). Hipercementosis, una alteración de la estructura dentaria: Recopilación bibliográfica. *Revista ADM*, 75(4), 223-227.

Recibido: 19 de febrero de 2022.

Aceptado: 13 de agosto de 2022.