

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

Análisis arqueobotánico en cálculos dentales de restos óseos humanos
registrados en La Catedral de Quito

ADMI-1168

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Nombre de la titulación

Licenciada en Arqueología

Presentado por:

Arianne Doménika Ordóñez Recalde

Guayaquil - Ecuador

Año: 2025

Dedicatoria

Dedico este proyecto a Dios y a las personas encontradas en la Catedral Metropolitana de Quito. Aunque su identidad se haya desvanecido en el tiempo, su existencia sigue viva a través del estudio y la investigación. Hoy, ustedes son protagonistas silenciosos de una nueva narrativa que aportará al conocimiento y futuro de la investigación arqueológica.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento al Instituto Metropolitano de Patrimonio de Quito y al Parque Arqueológico y Ecológico Rumipamba, la odontóloga Keila Cadena y al laboratorio de arqueobotánica de ESPOL. A mis profesores: Álvaro Mora y Andrés Mosquera. Agradezco a mi familia: mi madre, mi padre y en especial a mi hermano Alexander cuya compañía han sido un refugio en los momentos más desafiantes. A mi gato *Me Perdonas*, por estar siempre a mi lado. Agradezco a mis amigos de la carrera: Daniel Triviño, María Leonor Sánchez, Natasha Arellano, Félix Herrera, César Rojas, Diana Cotapo, Allison Condo y Anahís Burgos, su amistad ha sido un faro de apoyo y motivación en este camino. A mis queridos cercanos en la distancia: Emmanuel Roche, John Seaman, Justine Monter, Santiago Robles, Abraham Sotelo, Ali Jaloud y Julián Zamorano, gracias por cada mensaje y palabras de aliento, fueron un refugio en los momentos difíciles recordándome que la amistad verdadera trasciende cualquier frontera.

Declaración Expresa

Yo Arianne Doménika Ordóñez Recalde acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 6 de febrero del 2024.



Arianne Doménika
Ordóñez Recalde

Evaluadores

M.Sc. Andrés Alexander Mosquera

Perugachi

Profesor de Materia

M.Sc. Álvaro Geovanny Mora

Mendoza

Tutor de proyecto

Resumen

El presente estudio analiza los cálculos dentales de restos humanos de la Catedral de Quito con el objetivo de identificar microrrestos de almidones y reconstruir la dieta de las poblaciones coloniales tempranas. Se plantea la hipótesis de que los cálculos dentales de estos individuos preservan evidencia de plantas consumidas incluyendo especies nativas e introducidas, lo que permite ampliar el conocimiento sobre los hábitos alimenticios en este periodo. Estos hallazgos podrían reflejar cambios en la dieta relacionados a factores como la edad, raza y dimorfismo sexual. El análisis contribuye a la arqueobotánica en Ecuador, donde estos estudios han sido limitados en contextos coloniales.

Para ello, se empleó una metodología que incluyó la identificación y extracción de cálculos dentales, seguido de la observación y análisis de almidones mediante microscopía con luz polarizada y se utilizaron técnicas de identificación morfológica comparativa con referencias bibliográficas de especies nativas e introducidas.

Los resultados demostraron la presencia de almidones de trigo, cebada, maíz, yuca y frejol, indicando una dieta diversa entre especies introducidas y plantas locales. Se concluye así que los cálculos dentales son una fuente valiosa para el estudio arqueobotánico.

Palabras Clave: Análisis de almidones, cálculo dental, arqueología histórica, alimentación.

Abstract

This study analyzes the dental calculus of human remains from the Cathedral of Quito to identify starch microremains and reconstruct the diet of early colonial populations. It is hypothesized that the dental calculus of these individuals preserves evidence of consumed plants, including both native and introduced species, thereby expanding knowledge of dietary habits during this period. These findings may reflect dietary changes related to factors such as age, ancestry, and sexual dimorphism. This analysis contributes to archaeobotanical research in Ecuador, where such studies have been limited in colonial contexts.

To achieve this, a methodology was employed that included the identification and extraction of dental calculus, followed by the observation and analysis of starches using polarized light microscopy. Comparative morphological identification techniques were applied using bibliographic references of native and introduced species.

The results revealed the presence of wheat, barley, maize, cassava, and bean starches, indicating a diverse diet that incorporated both introduced and local plant species. It is concluded that dental calculus represents a valuable source for archaeobotanical research.

Keywords: Starch analysis, dental calculus, historical archaeology, diet.

Índice general

Resumen	I
Abstract.....	II
Índice general	III
Abreviaturas.....	VII
Simbología.....	VIII
Índice de figuras	IX
Índice de tablas	XII
Índice de planos	XIII
Capítulo 1	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción del Problema.....	3
1.3 Justificación del Problema.....	5
1.3.1. Alcance	6
1.3.2 Hipótesis	6
1.3.3 Preguntas de investigación.	6
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo general	7
1.4.2 Objetivos específicos	7
1.5 Antecedentes.....	8
1.5.1. Época colonial en Quito	8
1.5.2 La catedral	9
1.5.4 Antecedentes arqueológicos de cálculos dentales en el Quito colonial:	11

1.5.5 Antecedentes arqueológicos en la Catedral	12
1.6 Ubicación Geográfica	14
1.6.1 Ubicación y delimitación del sitio:	17
Capítulo 2	20
2. Marco teórico.....	21
2.1 Arqueología Histórica: Definición y Enfoques:	21
2.1.2 Arqueobotánica y paleobotánica.	23
2.1.3 Almidones:	25
2.1.4 Cálculos dentales:	25
Capítulo 3	28
3. Metodología.....	29
3.1.1 Obtención de las muestras:	30
3.1.2 Criterios de selección:	31
3.1.3 Identificación de los cálculos dentales	33
3.2 Preparación de las muestras a Analizar	36
3.2.1 Limpieza Inicial	36
3.2.2 Recolección de cálculo dental	37
3.2.3 Extracción	37
3.3 Montaje e Identificación	38
3.3.1 Montaje de muestras	38
3.3.2 Análisis cuantitativo y cualitativo	43
3.3.3 Identificación de almidones	47
3.4 Reconstrucción e interpretación de los Datos.....	48
3.4.1 Revisión de fuentes bibliográficas.....	48
Capítulo 4	49

4. Resultados.....	50
4.1 Cálculo Dental	50
4.1.1 Frecuencia de depósitos de cálculo dental:.....	52
4.1.2 Frecuencia de ubicación de depósitos de cálculo dental:	52
4.1.3 Frecuencia de depósitos de cálculo dental por ubicación:.....	53
4.2 Almidones:	55
4.3 Resultados individuales:	64
4.3.1 Sujeto 1:.....	64
4.3.2 Sujeto 2:	66
4.3.3 Sujeto 3:.....	69
4.3.4 Sujeto 5:.....	72
4.3.5 Sujeto 6:.....	75
4.3.6 Sujeto 9:.....	78
4.4 Comparación: Resultados de la Prueba de Isótopos Estables.....	79
Capítulo 5.....	84
5.1 Discusión	85
5.1.1 Cálculos dentales	85
5.1.2 Extracción y técnicas de procesamiento	85
5.1.3 Comparación con biobibliografía	87
Capítulo 6.....	92
6.Conclusiones y recomendaciones.....	93
6.1 Conclusiones.....	93
6.1.2 Recomendaciones	94
Referencias	96
Apéndice A.....	104

Apéndice B	1
Apéndice C	1
Apéndice D	1
Apéndice E	1
Apéndice F.....	1
Apéndice G	1
Apéndice H.....	1

Abreviaturas

AD Año del Señor/Después de Cristo

CMBS Centímetros bajo el nivel del suelo

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

FDI Federación Dental Internacional

IMP Instituto Metropolitano De Patrimonio

IN Individuo

INP Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

NT No Tiene

SD Sin Datos

Simbología

HCL Ácido clorhídrico

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación de la provincia de Pichincha en Ecuador.....	15
Figura 2 Mapa de las parroquias de Quito.....	16
Figura 3 Mapa de la ubicación de la catedral	17
Figura 4 Esquema de pasos empleados en la metodología.....	29
Figura 5 A) Restos humanos almacenados en “Casa Hacienda”. B) Laboratorio del Instituto Metropolitano de Patrimonio donde se tomaron las muestras. C) Esqueleto almacenado	30
Figura 6 Fotos de vista oclusal de los dientes:	31
Figura 7 Proceso de limpieza en seco.....	37
Figura 8 A) Proceso de extracción del cálculo dental utilizando un explorador odontológico	37
Figura 9 A) Trituración del cálculo dental en mortero, almacenamiento de los residuos en un plástico libre Eppendorf 2 ml con agua destilada.....	38
Figura 10 Muestras de sedimento contenidos en los tubos de 2ml con solución de agua destilada	40
Figura 11 Montaje de muestra en el portaobjeto	41
Figura 12 Maxilar inferior del laboratorio de cerámica de la ESPOL	42
Figura 13 Proceso de experimentación usando el protocolo por Horrocks (2005)	43
Figura 14 Análisis en el microscopio	47
Figura 15 Dientes del maxilar superior de la Catedral Metropolitana, Sierra- Colonial temprano	54

Figura 16 Dientes del maxilar inferior de la Catedral Metropolitana, Sierra-colonial temprano	54
Figura 17 Gráfico de porcentajes de material encontrado de los cálculos	55
Figura 18 Gráfico de Forma de Almidones.....	57
Figura 19 Almidones con daños en sus estructuras (A, B) y de apariencia normal (C).....	58
Figura 20 Gráfico de cantidad de almidones que presentan daños en la muestra de individuos analizados	58
Figura 21 Almidones con daños en sus estructuras por procesamiento	59
Figura 22 Gráfico de cantidad de almidones que presentan procesos sometidos en la muestra de individuos analizados	60
Figura 23 Original: Modifications observed in barley starch grains, seen in plane polarized and cross-polarized light (photos C. Cagnato). Arrows point to specific damage observed: broken, fissured, uneven edges (C, E, G), modification to the shape of the grain (I), asymmetrical extinction crosses (H, J), and surface damage (K). (Photo: Cagnato, Hamon, & Salavert (2021))	61
Figura 24 Número de gránulos de almidón identificados en los cálculos dentales en los seis individuos	62
Figura 25 Total de plantas identificadas a partir de los almidones encontrados	63
Figura 26 Relación de almidones con los individuos de la Catedral. Plantas, procesos sometidos, daño del almidón e individuo	63
Figura 27 Fotos de los cálculos dentales del Individuo 1.....	64
Figura 28 Almidones encontrados en el Individuo 1.....	65
Figura 29 Fotos de cálculos dentales del Individuo 2	67

Figura 30 Almidones encontrados en los cálculos dentales del Individuo 2.....	68
Figura 31 Restos sin identificar pertenecientes al Individuo 2	69
Figura 32 Foto de cálculos dentales del individuo 3	70
Figura 33 Fotos de almidones de los cálculos dentales del Individuo 3	71
Figura 34 Foto de restos sin identificar pertenecientes al Individuo 3.....	71
Figura 35 Fotos de los cálculos dentales encontrados en el Individuo 5.....	73
Figura 36 Fotos de almidones encontrados en el Individuo 5	74
Figura 37 Posibles fibras vegetales encontradas en el individuo 5	75
Figura 38 Fotos de los cálculos dentales del Individuo 6.....	76
Figura 39 Fotos de almidones encontrados en el individuo 6	77
Figura 40 Fibra vegetal no identificada.....	77
Figura 41 Fotos de los cálculos dentales encontrados en el Individuo 9.....	78
Figura 42 Fotos de los almidones encontrados en los restos del Individuo 9	79
Figura 43 Imagen de tabla de Resultados del análisis isotópico y fechados radiocarbónicos (Mosquera, 2022)	80
Figura 44 Resultados del análisis isotópico y fechados radiocarbónicos.....	80
Figura 45 Almidones encontrados en el sujeto 2 y sujeto 9	82

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de colecta de información para criterios de selección	33
Tabla 2 Atributos de la muestra seleccionada para el análisis del cálculo dental.	34
Tabla 3 Características morfológicas para describir e identificar gránulos de almidón.....	43
Tabla 4 Resumen de datos de los cálculos dentales de la Catedral. (adaptación de pautas de Ubelaker, Freire (2005)).....	51

Índice de planos

<i>Plano 1</i> <i>Planta baja Catedral Metropolitana de Quito</i>	18
--	-----------

Capítulo 1

1.1 Introducción

La arqueología ha permitido reconstruir aspectos fundamentales de las sociedades antiguas a través del análisis de diversos materiales y restos orgánicos. Entre estos, el estudio de los cálculos dentales ha emergido como una valiosa fuente de información, proporcionando pistas sobre la alimentación de los individuos.

Bajo esta premisa, el presente trabajo se origina a partir de los resultados de la investigación del proyecto arqueológico realizado en la Catedral de Quito denominado “Prospección Arqueológica En La Catedral De Quito, Parroquia Centro Histórico, Provincia De Pichincha” (Mosquera, 2022).

En este contexto, se encontraron restos óseos de varios sujetos en diferentes espacios de la excavación, con evidencia de enterramientos primarios y secundarios, el análisis correspondiente a 11 individuos humanos encontrados en el sitio, fue llevado a cabo, en los laboratorios del Instituto Metropolitano de Patrimonio, ubicados en el Parque Arqueológico y Ecológico Rumipamba donde el análisis bioarqueológico y odontológico forense identifico aspectos como: el sexo, edad, raza y altura de los sujetos (Moreno & Muñoz, como se citó en Mosquera,2022).

Este trabajo de titulación se desarrolla bajo la autorización del Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP), emitida a través del Oficio Nro. GADDMQ-IMP-2024-2391-O. Esta autorización permite llevar a cabo la investigación sobre los restos humanos encontrados en el sitio de “La Catedral”, enfocándose en el análisis arqueobotánico de los microrrestos vegetales preservados en los cálculos dentales de los individuos. A través de esta aproximación, se tiene como objetivo comprender la diversidad de plantas consumidas por

las poblaciones coloniales tempranas mediante el análisis de almidones de las muestras presentes.

Para lograrlo, se empleará una metodología basada en la selección e identificación de las muestras del material arqueológico; el registro de los cálculos dentales y su posterior extracción; el análisis e identificación de almidones mediante observación bajo microscopía óptica; y finalmente la interpretación de los hallazgos obtenidos en laboratorio con referencias bibliográficas de especies nativas e introducidas.

Posteriormente, se presentarán los resultados obtenidos y se discutirán en relación con las fuentes bibliográficas de la época colonial. Finalmente, se incluirán conclusiones que integren los hallazgos y sugieran futuras líneas de investigación para profundizar en el conocimiento de las prácticas alimenticias coloniales tempranas.

1.2 Descripción del Problema

Los cálculos dentales son una fuente invaluable de información, ya que pueden conservar microrrestos de plantas, lo que los convierte en una herramienta esencial para obtener evidencia directa sobre los alimentos consumidos. Este tipo de análisis ofrece un enfoque multidisciplinario, integrando datos biológicos y antropológicos para comprender mejor las prácticas alimenticias y su relación con contextos históricos específicos.

En Ecuador, los estudios arqueológicos relacionados con cálculos dentales se han centrado principalmente en aspectos biológicos, particularmente en el análisis de paleopatologías que proporcionan información sobre la salud bucal de las poblaciones antiguas, lo que a su vez ofrece implicaciones sobre el modo de vida y las practicas sociales

de esos individuos (Boyer, 2019; Delabarde, 2010; Morales Males, 2016; Ubelaker & Freire, 2005).

En la región sierra, los estudios de Ubelaker (1994), Ubelaker y Rousseau (1993), y Ubelaker y Ripley (1999) han documentado paleopatologías óseas y dentales en poblaciones coloniales tempranas de Quito, hasta periodos contemporáneos. Entre las patologías estudiadas se encuentra los cálculos dentales. Posteriormente, Ubelaker y Freire (2005) ampliaron este análisis, examinando la distribución del cálculo dental a lo largo de los distintos períodos históricos, en la Sierra y Costa ecuatoriana, destacando la ubicación y la proporción de estos depósitos en los dientes.

Sin embargo, el enfoque arqueobotánico ha sido limitado, con investigaciones enfocadas principalmente en sitios y culturas costeras prehispánicas (Klepinger et al., 1977; Morales Males, 2016b; Pearsall et al., 2020).

Estas investigaciones han permitido identificar restos vegetales y analizar sus implicaciones sociales y culturales, pero aún existen vacíos significativos en la comprensión de las plantas consumidas de otras regiones, como la Sierra ecuatoriana.

Este trabajo se enfoca en analizar y extraer los cálculos dentales de individuos hallados en la Catedral Metropolitana de Quito, con el objetivo de identificar microrrestos vegetales y comprender mejor las prácticas alimenticias en la época colonial temprana. Además, se explorará la diversidad de especies consumidas y su relación con factores como edad, sexo y ascendencia (nativa, caucasoide o mestiza), proporcionando una visión más integral sobre la dieta en este periodo de los individuos estudiados, con el fin de aportar una comprensión más integral sobre las dinámicas alimenticias en este periodo.

1.3 Justificación del Problema

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de profundizar en el conocimiento sobre la alimentación y el uso de recursos botánicos por parte de las poblaciones coloniales tempranas de Quito. A pesar de los avances en la bioarqueología, el estudio de los cálculos dentales en Ecuador ha sido escasamente explorado en aspectos arqueobotánicos, especialmente en contextos Sierra. Esto limita la comprensión integral de las dinámicas sociales, económicas y ambientales que influyeron en la vida de estas comunidades.

El análisis de microrrestos botánicos en los cálculos dentales ofrece una perspectiva única para investigar la dieta de los individuos, permitiendo inferencias sobre sus hábitos alimenticios y las plantas que consumían. Esta información es crucial, no solo para reconstruir el pasado alimentario, sino también para entender cómo la dieta pudo haber influido en la salud dental y general de estas poblaciones.

Por otro lado, el estudio contribuirá a la creación de un corpus de información que fortalezca la arqueología ecuatoriana. Este trabajo es uno de los primeros en el país que aplica el análisis de microrrestos vegetales en cálculos dentales de sujetos de las tierras altas andinas del periodo colonial. La investigación llenará un vacío en el conocimiento sobre las especies vegetales consumidas en la Sierra en ese tiempo, estableciendo un precedente para futuras investigaciones con enfoques similares.

1.3.1. Alcance

Este proyecto busca generar conocimiento sobre las especies vegetales consumidas por las poblaciones coloniales tempranas en Quito mediante el análisis de microrrestos botánicos.

1.3.2 Hipótesis

Los cálculos dentales encontrados en los individuos de la Catedral Metropolitana de Quito contienen restos de almidones que reflejan una dieta que incluye plantas nativas e introducidas, lo cual podría reflejar una serie de cambios entre las poblaciones coloniales tempranas tomando en cuenta las diferentes edades, patrones ancestrales y dimorfismo sexual de los restos encontrados.

1.3.3 Preguntas de investigación.

- ¿Qué tipos de especies vegetales locales e introducidas consumieron las poblaciones coloniales tempranas en la Sierra ecuatoriana, según el análisis de microrrestos botánicos presentes en los cálculos dentales de los individuos hallados en el sitio “La Catedral de Quito”?
- ¿Existirán diferencias en la diversidad de plantas consumidas entre los diferentes individuos del sitio “La Catedral de Quito” teniendo en cuenta factores como la edad, sexo y patrones ancestrales?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio arqueobotánico de los cálculos dentales identificados en los restos óseos humanos registrados en La Catedral de Quito, mediante un análisis de almidones para la comprensión de la diversidad de plantas consumidas por las poblaciones de la colonia temprana.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de las piezas dentales de los individuos excavados en el sitio “La Catedral de Quito” para identificar aquellas que presentan cálculos dentales y registrar su ubicación.
2. Encontrar, extraer y analizar los almidones presentes en los cálculos dentales de los individuos excavados en el sitio de la Catedral de Quito.
3. Comparar los resultados obtenidos con estudios previos sobre cálculos dentales en contextos similares, para situar los hallazgos dentro de un marco más amplio de investigación.
4. Determinar si existen diferencias en la diversidad de plantas consumidas entre los individuos excavados en la Catedral de Quito, considerando factores como la edad, el sexo y los patrones ancestrales.
5. Comparar los resultados obtenidos en el análisis de laboratorio de las muestras dentales con la información registrada en fuentes bibliográficas y documentales de la época colonial, con el fin de identificar posibles coincidencias o discrepancias en las prácticas alimenticias y hábitos cotidianos de la población estudiada.

1.5 Antecedentes

1.5.1. Época colonial en Quito

Una vez que se estableció el control definitivo de los españoles sobre el istmo de Panamá, sucedió una etapa de conquista militar y ocupación española en el continente, comenzó un extenso periodo colonial que se prolongó por casi tres siglos. Sebastián de Benalcázar en su avance fundó la ciudad de Santiago de Quito en agosto de 1534, cerca de la actual Riobamba (Ayala Mora, 2018). Con el fin de respaldar su derecho a la conquista frente a otro grupo de españoles establecidos en Quito bajo el liderazgo de Belalcázar, los conquistadores prosiguieron con la expansión hacia el norte del territorio, incursionando en los pueblos de Cotocollao, Aguayla, Charanzique, Carangua, Acoangue, Mira, Tuca, Guaca y otros, hasta llegar al río Angasmayo. Pasaron también por Guayllabamba y caminaron por los pueblos de los Quillagangas rumbo a "El Dorado" (Lozano Castro, 1991). En diciembre de ese mismo año tomó posesión del sitio de la actual ciudad de Quito, que había sido arrasada (Ayala Mora, 2018). Tras la fundación de la ciudad, se estableció formalmente el cabildo, convirtiéndose Quito en el principal punto de expansión para la conquista y colonización del territorio que más tarde conformaría su gobernación (Audiencia).

La historia de Quito durante la colonia temprana está marcada por la interacción entre los colonizadores españoles y las poblaciones indígenas locales. Los españoles introdujeron nuevas estructuras políticas y económicas, mientras que las poblaciones indígenas se vieron obligadas a adaptarse a las nuevas condiciones de vida y trabajo. Esta interacción resultó en una mezcla cultural y social que ha dejado una huella duradera en la historia de la ciudad (Ayala Mora, 2018). La segunda fase de transformación del territorio quiteño, ocurrida entre 1563 y 1810, estuvo marcada por la consolidación y expansión de la

administración colonial. Este proceso se desarrolló sobre la estructura estatal incaica preexistente, dando lugar a una red de ciudades hispanas y reducciones indígenas.

A lo largo del siglo XVI, la Corona española estableció mecanismos administrativos para consolidar su dominio, creando en 1563 la Real Audiencia de Quito, bajo la jurisdicción del Virreinato del Perú y, posteriormente, del Virreinato de Nueva Granada (Ayala Mora, 2018).

Durante este período, la estructura social se organizó en una jerarquía racial y económica, con una élite española y criolla que controlaba el comercio, la tierra y la administración, mientras que indígenas, afrodescendientes y mestizos constituían la base laboral del sistema colonial (Lozano Castro, 1991). La economía se sustentó en la encomienda y la mita, sistemas de explotación de la población indígena en actividades agrícolas, mineras y textiles, especialmente en obrajes, donde se manufacturaban telas destinadas al mercado interno y a otras colonias.

1.5.2 La catedral

El 8 de enero de 1545, el Papa Paulo III promulgó el decreto *Super Specula Militantis Ecclesiae*, mediante la cual se estableció el Obispado de Quito y se elevó la iglesia local al rango de catedral. Esta fue consagrada a la Virgen María en su advocación de la Asunción (Carmona Moreno, 2019, pp. 639-658), en Vargas (1953) se relata que el 24 de abril de 1550, Carlos V expidió una cédula en la que ordenaba a la Audiencia del Perú que promoviera la construcción de catedrales en los obispados, repartiendo el gasto equitativamente entre la Caja Real y las contribuciones de los españoles e indígenas (*Oficios o cartas al cabildo de Quito, 1552-1568, Quito, Ecuador, 1934, pp. 186-187,*

citado en Vargas, 1953). Diez años después de que el Cabildo asignara un solar al cura Juan Rodríguez junto al terreno destinado para la iglesia parroquial, está aún mantenía su estado inicial en la naciente ciudad de Quito. Tan pronto como el obispo de Quito, el señor García Díaz Arias, asumió su diócesis, acordó con el corregidor de la ciudad llevar a cabo una investigación sobre la necesidad de construir la iglesia catedral de Quito.

En la Relación de 1573 se menciona que "La iglesia comenzó don García Díaz Arias, primer Obispo, a hacerla de obra perpetua, porque antes era pequeña y de tapias, cubierta de paja" (Jiménez de la Espada, 1897, p. 89). El fallecimiento del obispo en abril de 1562 provocó la interrupción de la construcción hasta septiembre. Hacia finales de ese mes, el sacerdote Bartolomé Muñoz, actuando en nombre del cabildo durante la sede vacante, obtuvo del Rey una nueva cédula que autorizaba la reanudación de la obra.

Posteriormente, según Vargas (1953) el arcediano don Pedro Rodríguez de Aguayo asumió la dirección de los trabajos y, en los tres años que fungió como vicario capitular, logró completar la estructura arquitectónica de la catedral. El dinamismo del arcediano permitió reunir los fondos necesarios y optimizar la mano de obra. En su probanza de méritos ante el Rey, destacó como logro principal la construcción de la catedral, llevada a cabo "a poca costa y en breve tiempo," gracias a que tanto él como los prebendados trasladaban personalmente los materiales —piedra, arena y ladrillos— en sus hombros. Este esfuerzo fue imitado por el regimiento y los demás vecinos, tanto españoles como indígenas, quienes colaboraron activamente. Al fray Pedro de la Peña le correspondió la labor de decorar la iglesia. El edificio catedralicio fue consagrado el 29 de junio de 1572, tras quince años de construcción. En las Relaciones de Indias se afirmó que la Catedral de Quito era la mejor edificación del Reino del Perú. Para la fecha de su conclusión, aún no

habían comenzado las grandes catedrales del Cuzco ni de Lima, ni se preveía la magnitud de los templos conventuales de Quito. Los obispos que sucedieron continuaron embelleciendo la catedral, incorporando espléndidos retablos en las capillas laterales.

1.5.3 Alimentación en el Quito Colonial

Murillo Quispillo y Ortiz Perrazo (2022) reconstruyen la historia de la alimentación en Quito desde la época colonial hasta la actual, donde se centraron en el análisis bibliográfico existente en la ciudad de Quito sobre la alimentación y nutrición. En cuanto a los resultados para el periodo colonial temprano, el siglo XVI se caracteriza por el consumo de alimentos como el trigo, la papa y el maíz, también mencionan que en el siglo XVII se basaba la alimentación en vinos, jarabes, aguardiente, chicha y la escasez productos de consumo diario como: el trigo, maíz y papa. Afirman que cada siglo tiene un aporte en cuanto a la introducción de los alimentos a la dieta de los quiteños, demostrando cómo los hábitos, costumbres, preparaciones y la dieta fueron cambiando con el transcurso del tiempo.

Desde el inicio de la colonia se dio un mestizaje no solo étnico, sino también alimenticio. Los españoles trajeron al territorio quiteño plantas, animales y técnicas culinarias para su consumo, Pazos Barrera (2008) analiza la permanencia de tradiciones culinarias, resaltando la fusión de influencias indígenas y europeas en la cocina quiteña.

1.5.4 Antecedentes arqueológicos de cálculos dentales en el Quito colonial:

Los antecedentes de bioarqueología periodontal en Quito colonial, en su mayoría provenientes de establecimientos religiosos de Quito, incluyen restos del Hospital San Juan de Dios, Convento de Santo Domingo y Convento de San Francisco, representando a

individuos mestizos de ascendencia europea (Ubelaker, Freire 2005). Excavaciones en 1988 y 1989 en el hospital formal más antiguo de Ecuador, fundado en 1565, revelaron restos humanos secundarios y desarticulados dentro de la iglesia y cráneos en un osario. Estos restos evidencian enfermedades dentales moderadas y una baja tasa de caries en comparación con otras muestras, con una pérdida dental significativa del 54% en los restos de la iglesia en contraste con el 5% en el osario. Además, se observaron abscesos dentales en ambos conjuntos y una pequeña incidencia de dientes hipoplásicos en la muestra de la iglesia. Estas diferencias en las frecuencias de enfermedades dentales sugieren una mayor diversidad biológica en las poblaciones coloniales de Ecuador de lo que se pensaba anteriormente (Ubelaker & Rousseau, 1993). En 1990, como parte de las actividades del quinto centenario de Colón, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPCE) y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) realizaron excavaciones en el osario central del Convento de San Francisco de Quito, fundado en 1535. Este análisis detallado reveló la presencia de al menos 226 individuos de diferentes componentes espaciales del osario, proporcionando información sobre costumbres mortuorias, morfología craneal y postcraneal, estatura y patologías óseas y dentales. Las muestras del osario mostraron altos valores de lesiones esqueléticas, lesiones cariosas y pérdida de dientes antemortem, reflejando un patrón de salud dental y diversidad biológica en las poblaciones coloniales de Quito (Ubelaker & Ripley, 1999).

1.5.5 Antecedentes arqueológicos en la Catedral

Los datos expuestos a continuación han sido extraídos del proyecto realizado por Mosquera (2022), “Domínguez (1998) realizó una investigación arqueológica en el atrio de la Catedral. En total fueron excavadas 15 unidades. En la unidad 1 registró una tumba a 112

cmbs de forma alargada y ovalada. En el relleno de la tumba se registró un fragmento de cerámica. De acuerdo con la investigadora “la tumba de paredes irregulares fue excavada en la cangahua. Tiene una orientación oeste – este. El largo aproximado de esta tumba fue de 1.50m x 0.53 m de ancho y 0.62 m de alto” (Domínguez 1998: 13). En este contexto se registró un individuo enterrado en posición extendida, la cabeza orientada hacia el noreste, la mano derecha cruza al estómago y la mano izquierda doblada sobre la cara y sus pies fueron cortados por la instalación de una tubería (Domínguez 1998). Debido a las características morfológicas de las caderas del esqueleto la autora concluye que es de sexo femenino y corresponde a un individuo adulto (Ibid.). En el contexto, registró una gran cantidad de piedra pómez. La excavación se ubicó en el lado este del atrio junto al muro de petril. En las otras unidades fueron encontrados: canales de ventilación conformados por ladrillos y pisos de piedra, antiguos muros del atrio (Ibid.) Domínguez (1998: 70) comenta que se registraron 1855 fragmentos de cerámica, de los cuales 755 son coloniales y 1100 son aborígenes. Los fragmentos de cerámica colonial corresponden a mayólica, en algunos casos de color verde sobre blanco. Los fragmentos de cerámica prehispánica fueron registrados en los rellenos excavados y de acuerdo con la autora “no de contextos socialmente significativos” (Ibid.: 82). De acuerdo con Domínguez, los fragmentos de cerámica prehispánica son en su mayoría de filiación cultural panzaleo” (Mosquera, 2022).

Además, la conclusión del proyecto de Mosquera (2022) resalta que en el espacio investigado en la Catedral de Quito no se encontraron contextos primarios de la época prehispánica, las evidencias más tempranas corresponden a inicios de la Colonia. Se identificaron fragmentos de textiles, madera, cuero y clavos de forja, indicando entierros individuales en ataúdes. La cerámica prehispánica registrada es de filiación cultural Inca,

Quito y Cosanga, pero se encontró en rellenos. Tres tipos de rellenos fueron identificados: arenosos, con arena y cal en fosas comunes, y compactados con cerámica, carbón, ladrillo y pómez. La investigación determinó que el área de la Catedral fue afectada por un evento laharrítico en el siglo XVI. Además, se destacó la preparación del terreno con rellenos de arena y arcilla compactada, conteniendo fragmentos de cerámica, carbón vegetal y ladrillo.

El análisis bioantropológico identificó restos óseos de individuos con patrón ancestral caucasoide. Se registraron dos tipos de entierros: primarios (extendidos y en posición de cúbito dorsal) y secundarios (restos óseos desarticulados en fosas). La datación de los contextos funerarios coincide con la prohibición de enterramientos en iglesias por Carlos III en 1787. La historia de la Catedral muestra varias etapas de construcción, desde una iglesia parroquial con tapias y techumbre de paja hasta una ampliación con ladrillo, cal y piedra (Amunátegui y Barros, 1876).

1.6 Ubicación Geográfica

La república del Ecuador limita con Colombia al norte y con Perú al sur y al este. El territorio ecuatoriano se encuentra dividido en cuatro regiones: Costa, Sierra, Amazonía y Insular Galápagos; atravesado por las cordilleras Occidental y Oriental en su eje vertical. Con una extensión superficial de 256.370 km² (Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, 2024), y coordenadas geográficas de 1°49'52.5" S de latitud y 78°11'0.3" O de longitud (GeoDatos.net, 2025).

La Provincia de Pichincha (Figura 1), es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador. Se encuentra al norte del país, en la región Sierra, está limitada al

norte por Imbabura y Esmeraldas, al sur por Cotopaxi, al este por Sucumbíos y Napo, y al oeste por Santo Domingo de los Tsáchilas. Está constituida por ocho cantones; Cayambe, Mejía, Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Distrito metropolitano de Quito, Rumiñahui y San Miguel de Los Bancos. Su territorio abarca una superficie de 9.612 km² y se encuentra a 2.816 m.s.n.m. La provincia está caracterizada por su diversidad geográfica, que incluye valles, ríos, altiplanos, volcanes, entre otros (Prefectura de Pichincha, 2017).

Figura 1

Ubicación de la provincia de Pichincha en Ecuador



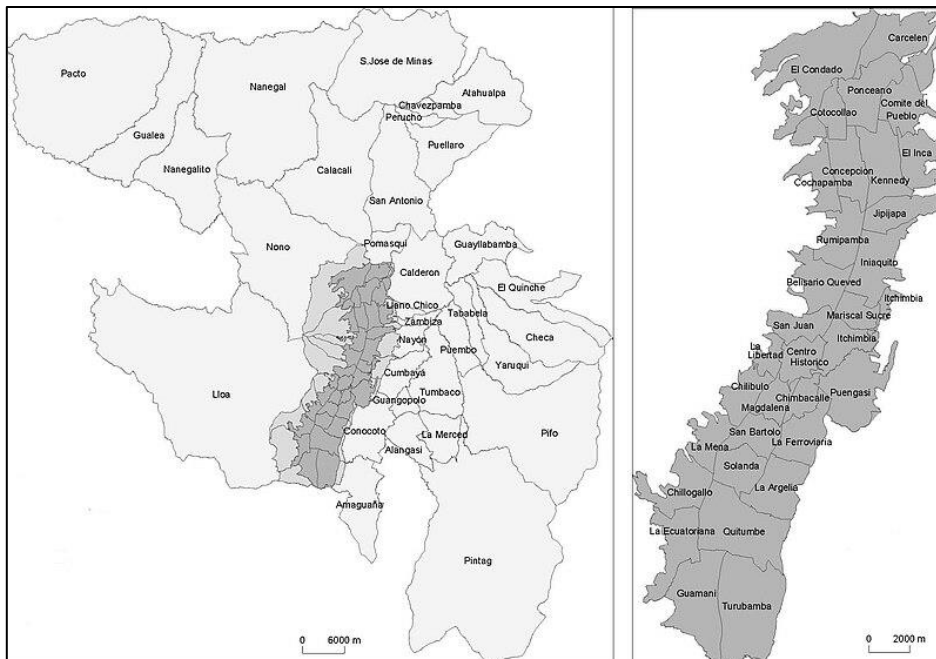
La ciudad de San Francisco de Quito, capital de la república del Ecuador y de la provincia de Pichincha (Figura2), es la segunda ciudad más grande y poblada del Ecuador. Además, es cabecera cantonal o distrital del Distrito Metropolitano de Quito (Distrito

Metropolitano de Quito, 2013). Se asienta en un valle longitudinal de origen volcánico, esta configuración geográfica particular ha condicionado el desarrollo urbano de la ciudad, que se ha adaptado a las limitaciones topográficas impuestas por las elevaciones circundantes al pie del volcán Pichincha (4.794 m s. n. m.). La ciudad ocupa, en la falda del volcán, una grada tectónica a 300 m aproximadamente sobre el callejón interandino (Peltre, 1989).

La ciudad se extiende a lo largo de aproximadamente 80 kilómetros en dirección norte-sur y entre 4 a 8 kilómetros de este a oeste, se encuentra a una altitud de 2.850 msnm, el territorio metropolitano abarca una superficie total de tiene una superficie de 4.183 km² (Flacso Ecuador, s.f.), distribuidos entre zonas urbanas y rurales que se han desarrollado considerando las características del relieve montañoso está ubicado en las coordenadas 0°13'12"S 78°30'45"O (GeoDatos.net, 2025).

Figura 2

Mapa de las parroquias de Quito



1.6.1 Ubicación y delimitación del sitio:

La Catedral Metropolitana de Quito (Figura3) se encuentra ubicada en el Centro Histórico de Quito en las calles García Moreno y Eugenio Espejo, en las coordenadas de referencia $0^{\circ}13'13''\text{S}$ $78^{\circ}30'51''\text{O}$, y un área aproximada de 2800m^2 (Mosquera,2022).

Figura 3

Mapa de la ubicación de la catedral



ELABORADO POR: ARQ.LGO. ANDRÉS MOSQUERA

Nota. Extraído de *Proyecto prospección arqueológica en la Catedral de Quito, parroquia centro histórico, provincia Pichincha* (p. 24), por A. Mosquera, 2022, **Informe inédito entregado al INPC.**

Capítulo 2

2. Marco teórico

En la presente investigación se emplearán conceptos teóricos de la arqueología histórica y arqueobotánica para abordar la problemática del proyecto. La arqueología histórica permite estudiar los procesos históricos a través de los restos materiales y su relación con las fuentes históricas, mientras que la arqueobotánica, al centrarse en el análisis de los restos vegetales conservados en contextos arqueológicos, ofrece información crucial sobre las prácticas alimentarias y las interacciones con el entorno. El análisis de almidones así permite comprobar las especies mencionadas en la bibliografía histórica con la evidencia del material vegetal encontrado en los cálculos dentales.

2.1 Arqueología Histórica: Definición y Enfoques:

El debate sobre la definición de arqueología histórica ha estado marcado por la diferenciación entre esta disciplina y la arqueología del período histórico. Leone (1984) argumenta que la arqueología histórica debe centrarse no solo en los períodos con documentación escrita, sino también en las interacciones entre grupos coloniales y nativos, lo que subraya el papel de la materialidad en la construcción de relaciones de poder e ideología. Por otro lado, Funari et al. (1999) sugieren que este campo tiene un potencial descolonizador al cuestionar narrativas históricas tradicionales que excluyen las voces de grupos indígenas, africanos y otros colectivos subalternos. Este enfoque crítico busca no solo ampliar la base de datos arqueológicos, sino también reinterpretar las narrativas históricas bajo una lente más inclusiva y equitativa.

Aunque se discute mucho la posición y el campo cronológico que estudia la arqueología histórica o la arqueología llevada a cabo en centros históricos, esta puede abarcar el espacio de la prehistoria, al que se suma la información obtenida de fuentes

escritas, que pueden ser primarias o secundarias, hasta épocas más recientes (Montón & Abejez, 2015).

Uno de los enfoques centrales de la arqueología histórica es estudiar los procesos de colonización, contacto cultural, migración y cambio social a través del análisis de los vestigios arqueológicos (Orser, 2004; Schuyler, 1988). Esto permite a los investigadores comprender cómo las poblaciones nativas y los grupos colonizadores interactuaron e influyeron mutuamente en sus prácticas culturales, modos de vida y sistemas de creencias (Deetz, 1996; Hall y Silliman, 2006).

En el ámbito de la arqueología histórica en América Latina y Ecuador, los estudios previos en la ciudad de Quito han permitido comprender los procesos históricos desde una perspectiva material. Como se analiza en el trabajo de Domínguez (2021), este enfoque se orienta al estudio de los efectos del mercantilismo y el capitalismo introducidos desde Europa a finales del siglo XV, los cuales siguen influyendo en la actualidad. Siguiendo esta línea de análisis, la arqueología histórica abarca un amplio espectro de intereses, aunque su énfasis se mantiene en el estudio de las manifestaciones materiales del mundo en transformación después del 1500 d.C. (Orser, 2000, citado en Domínguez, 2021).

En el Ecuador, la arqueología histórica a estado directamente relacionada procesos de conservación, restauración y puesta en valor de centros urbanos, por tal motivo también ha sido conocida como arqueología de restauración. Los estudios sobre arqueología histórica en la ciudad de Quito se han desarrollado a partir de las intervenciones en las restauraciones arquitectónicas que se han venido efectuando en las edificaciones religiosas. Se apoya en diversas fuentes y métodos para estudiar las sociedades del pasado, integrando registros escritos, objetos materiales y un enfoque interdisciplinario. Los registros escritos,

como crónicas, censos, cartas y documentos oficiales, complementan los hallazgos materiales, permitiendo a los investigadores contextualizar mejor los vestigios arqueológicos. Paralelamente, los objetos materiales, como cerámicas, utensilios domésticos, herramientas y restos alimenticios, ofrecen información única sobre aspectos de la vida cotidiana que no suelen ser documentados en las fuentes escritas (Hume, 1969; Deagan, 1982). Además, el enfoque interdisciplinario, que combina historia, etnohistoria y antropología, amplía las perspectivas sobre las sociedades estudiadas y enriquece las interpretaciones arqueológicas (South, 1977; Beaudry, 1988).

Entre los métodos y técnicas utilizados en la arqueología histórica se destacan la excavación y prospección arqueológica, el análisis de la cultura material y la integración de fuentes documentales. Las excavaciones sistemáticas y las prospecciones permiten registrar y analizar los vestigios materiales encontrados en sitios históricos, proporcionando datos esenciales sobre las actividades humanas del pasado. El análisis de la cultura material, que incluye el estudio de cerámica, metales, vidrio y huesos, es crucial para inferir información sobre las actividades económicas, sociales y tecnológicas de las sociedades históricas (Beaudry, 1988). Finalmente, la integración de datos arqueológicos con fuentes documentales, como mapas, diarios y correspondencia, distingue a la arqueología histórica y facilita una comprensión más completa y matizada de los fenómenos estudiados (Deagan, 1982; Orser, 2004).

2.1.2 Arqueobotánica y paleobotánica.

La paleobotánica, aunque claramente definida como el estudio de las plantas del pasado a partir de restos fósiles, ha sido objeto de discusión en relación con su alcance y su vínculo con disciplinas afines como la arqueobotánica. Este debate surge principalmente en

torno a las diferencias metodológicas y conceptuales entre ambas áreas. La paleobotánica se enfoca en reconstruir los ecosistemas antiguos y analizar la evolución de las plantas en escalas temporales profundas, mientras que la arqueobotánica se centra en los restos vegetales asociados a contextos arqueológicos y humanos, como evidencia de prácticas culturales y económicas. Autores como Piperno (2006) y Hastorf (1999) han destacado que, aunque estas disciplinas comparten métodos como el análisis de fitolitos y polen, sus objetivos son marcadamente diferentes: la paleobotánica estudia ecosistemas globales, mientras que la arqueobotánica busca entender las interacciones planta-humano en contextos arqueológicos específicos.

Revisando las diferencias y similitudes entre la paleobotánica y la arqueobotánica, se observa un debate centrado en sus enfoques y límites conceptuales. La paleobotánica, como disciplina que estudia los restos fósiles de plantas para reconstruir ecosistemas antiguos y su evolución a lo largo del tiempo, tiene un alcance amplio que abarca contextos no necesariamente asociados a actividades humanas (Stewart & Rothwell, 1993). En contraste, la arqueobotánica se focaliza en los restos vegetales encontrados en contextos arqueológicos para entender cómo las plantas fueron utilizadas en la subsistencia, rituales y economías humanas (Piperno, 2006).

A pesar de estas distinciones, existe una zona de superposición significativa, ya que ambas disciplinas comparten técnicas analíticas. Sin embargo, la discusión se intensifica en torno a la interpretación de los resultados. La arqueobotánica tiene un enfoque más específico al investigar cómo las sociedades humanas manipularon y seleccionaron las plantas, mientras que la paleobotánica tiene como objetivo una comprensión más amplia de la historia vegetal, incluyendo períodos anteriores a la aparición de los humanos. El análisis

de microrrestos vegetales constituye una de las técnicas más relevantes dentro de la paleobotánica.

2.1.3 Almidones:

Los almidones son polisacáridos de reserva energética presentes en los tejidos de muchas plantas, formados principalmente por amilosa (estructura lineal) y amilopectina (estructura ramificada). Estos compuestos se almacenan en forma de gránulos que varían en tamaño, forma y estructura según la especie vegetal, lo que es crucial en estudios paleobotánicos (Babot, 2010; Pagán Jiménez, 2009).

El estudio de los almidones en arqueología se centra en su capacidad para sobrevivir miles de años, encapsulados en herramientas, cerámicas o en el caso nos es relevante para este estudio: cálculos dentales. Estos análisis han revelado detalles sobre las prácticas alimenticias y el uso de plantas en distintas culturas (Babot, 2010). Los gránulos de almidón pueden diferenciarse por características como su forma (esférica, ovalada, poligonal), tamaño (de micrómetros a nanómetros), patrones de birrefringencia bajo luz polarizada y estructuras internas como hilos de crecimiento concéntricos. Estas propiedades permiten su identificación vegetal, además, su morfología y tamaño proporcionan información sobre los procesos de preparación, como molienda o cocción, lo que sirve para asociar con estrategias de subsistencia.

2.1.4 Cálculos dentales:

El cálculo dental es un depósito de sales calcio y fósforo con el acumulo sostenido de minerales tales como hidroxiapatita, sílice y witlockita, entre otros componentes, que se

acumula y adhiere en superficies dentarias de difícil acceso (Caballero, Ricaurte, & Conrado, 2010).

La formación de cálculos dentales está influenciada por múltiples factores, como el nivel de alcalinidad y el pH de la boca, el estado de salud general, una alimentación alta en proteínas, la composición de los fluidos orales, incluyendo la saliva y el fluido gingival, así como aspectos genéticos y hábitos de higiene bucal. La mayor parte de esta estructura calcificada está formada por una matriz que contiene entre un 1.5% y un 20% de agua, aproximadamente un 20% de material orgánico y entre un 70% y un 80% de compuestos inorgánicos. La fracción orgánica está compuesta por una combinación de proteínas, polisacáridos, células epiteliales descamadas, leucocitos, distintos tipos de microorganismos y una cantidad mínima de lípidos (Barrios & Chimenos, 1997).

Hay dos tipos de cálculos dentales, los ubicados de manera supragingival y subgingival; Los primeros se halla por encima de la línea de la encía, y el segundo tipo es cuando se sitúa por debajo de esa línea, el color del sarro dental en esta zona suele ser café.

En los cálculos dentales pueden encontrarse adheridas pequeñas partículas de materias vegetales, como fitolitos de sílice (silicofitolitos) y gránulos de almidón, en los contextos estudiados de manera arqueológica se los asocia a procesos durante la masticación del individuo y que se incorporan a la placa dental según, Hardie y Borden (1974, citados en Middleton et al., 1994, citados en Vargas, 2007)

Dado esta serie de características los cálculos se presentan como una concreción dura e inerte sobre la superficie de la pieza dentaria, que continúa aumentando durante la vida del individuo y puede preservarse, tras su muerte, durante miles de años. Siendo un

referente para los estudios arqueológicos. Como ya ha sido propuesto por Juan-Tresserras (1997), la información proporcionada por este tipo de estudio ofrece datos directos de los productos vegetales consumidos de forma individual.

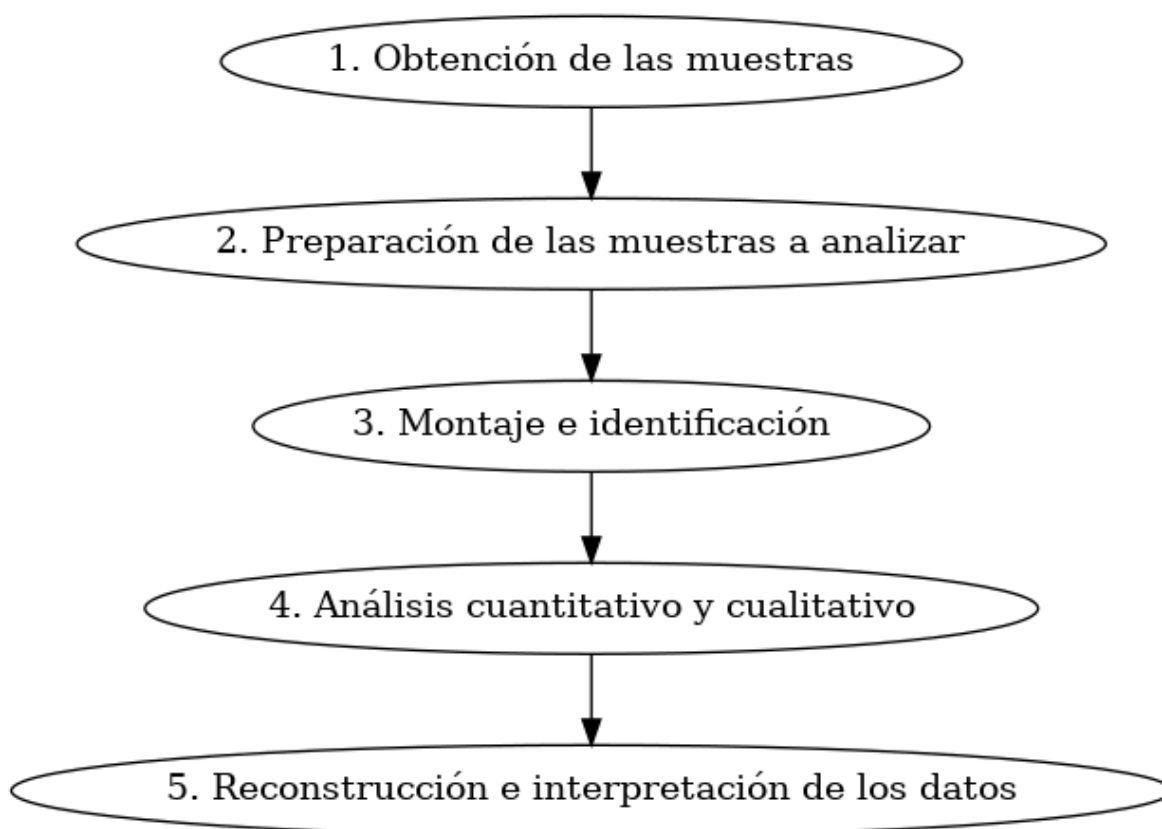
Capítulo 3

3. Metodología.

Con el propósito de identificar restos vegetales microscópicos asociados al consumo de plantas en contextos arqueológicos. El presente apartado se enfoca en los pasos realizados para la obtención de muestras presentes en los cálculos dentales de los individuos de la Catedral. Para ello, se aplicó una metodología que incluye la recolección, procesamiento, análisis de muestras dentales y la obtención de microrrestos de almidones, lo que permitió obtener información sobre las especies vegetales utilizadas por los individuos estudiados (Figura 4).

Figura 4

Esquema de pasos empleados en la metodología

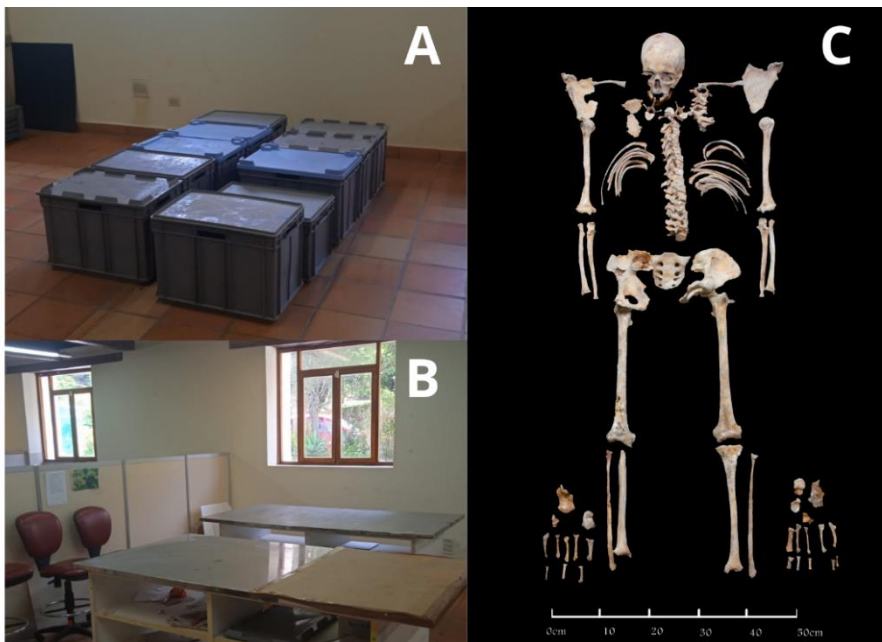


3.1.1 Obtención de las muestras:

Los restos óseos estudiados provienen de la Catedral de Quito, Parroquia Centro Histórico, Provincia de Pichincha. Corresponden a once individuos, de diferentes edades, raza y dimorfismo sexual, en fase de esqueletización total, cuyo estado de conservación es de regular a malo. Las muestras correspondientes datan del periodo colonial temprano con una cronología absoluta de 1568-1624 AD, colocando al individuo sujeto 9 entre 1578-1623 AD y al individuo sujeto 2 con una fecha de 1568-1624 AD (Center for Applied Isotope Studies-The University of Georgia, 2022; Mosquera, 2022). Estos restos fueron almacenados en el laboratorio del Instituto Metropolitano de Patrimonio, ubicado en la “Casa Hacienda” en el Parque Arqueológico y Ecológico Rumipamba (Figura 5).

Figura 5

A) Restos humanos almacenados en “Casa Hacienda”. B) Laboratorio del Instituto Metropolitano de Patrimonio donde se tomaron las muestras. C) Esqueleto almacenado



Nota. Foto del esqueleto extraído de Proyecto prospección arqueológica en la Catedral de

Quito, parroquia centro histórico, provincia Pichincha (p.70), por Mosquera, 2022,

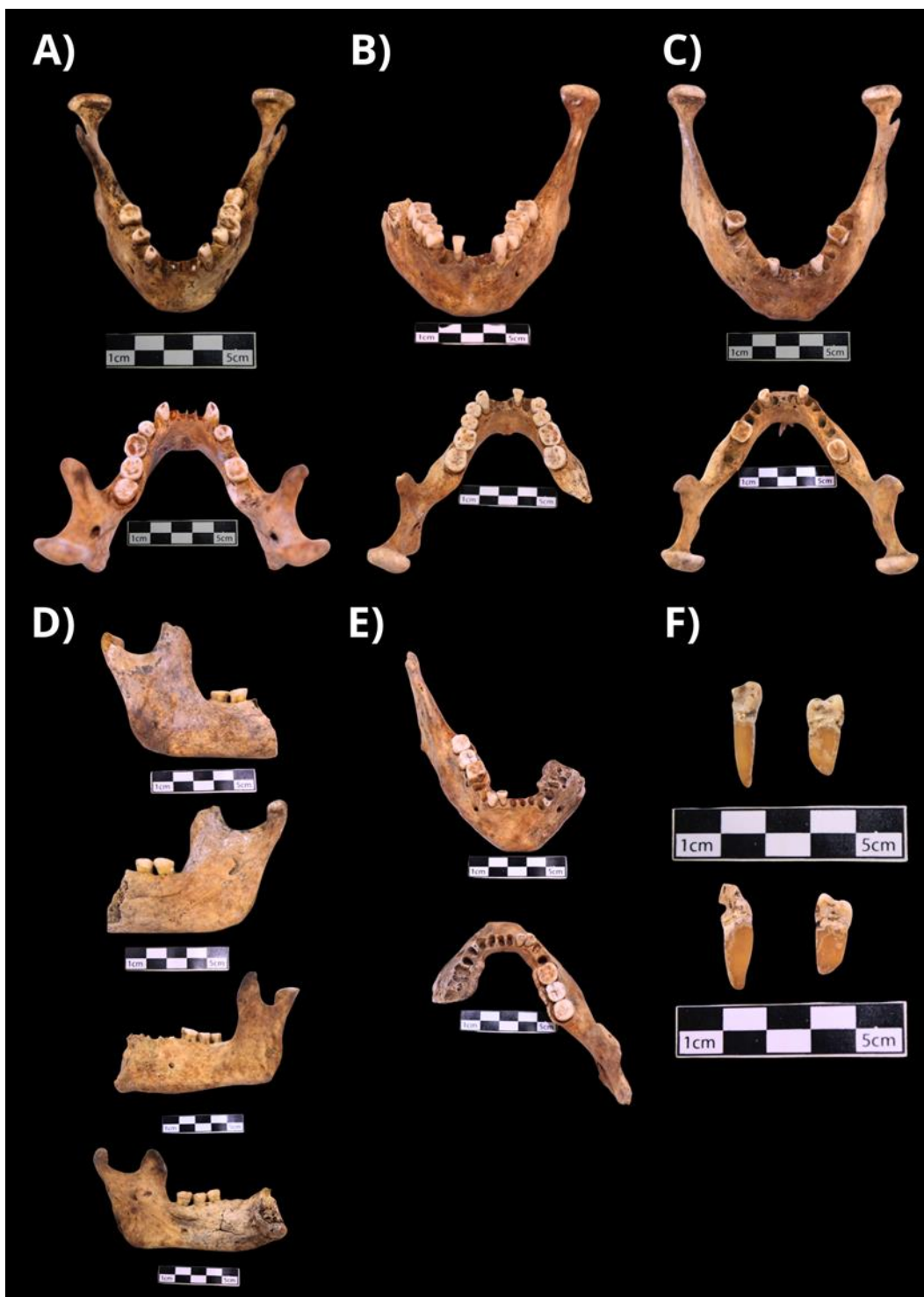
Informe inédito entregado al INPC.

3.1.2 Criterios de selección:

Se considero como criterio de selección, individuos que conservaban aún sus piezas dentales en los maxilares o piezas dentales desprendidas asociadas algún sujeto. Según el informe forense (Moreno & Muñoz, 2022; Mosquera,2022), de un total de once individuos, seis presentaron piezas dentales (Figura 6): los Sujetos 1, 2, 3 y 5, asociados al Rasgo 11; y los Sujetos 6 y 9, correspondientes al Rasgo 3 (Tabla 1). Cabe señalar que estos individuos mantenían las piezas dentales en sus maxilares, a excepción del Sujeto 9 quien presentó únicamente dos piezas dentales aisladas, identificadas como el primer molar superior izquierdo y el segundo incisivo superior derecho.

Figura 6

Fotos de vista oclusal de los dientes:



Nota. A) Piezas dentales perteneciente al Individuo 1. B) Piezas dentales perteneciente al Individuo 2. C) Piezas dentales perteneciente al Individuo 3. E) Piezas dentales

perteneciente al Individuo 6. Fotos de vista Lateral: D) Piezas dentales perteneciente al Individuo 5. F) Piezas dentales perteneciente al Individuo 9.

Tabla 1

Matriz de colecta de información para criterios de selección

Sitio: "La Catedral"											
Individuo	Procedencia	Rasgo	Corte	Deposito	Profundidad	Sexo	Ancestría	Edad	Altura	Ubicación de la pieza	N° de pieza dental
Sujeto 1	CO-4-003	Rasgo 11	4	D2B	88-180 cmbd	Masculino	Indeterminado	45 ± 5 años	167,29 ± cm	Mandíbula (maxilar inferior)	48, 47,45,43,33,35,36,37 y 38
Sujeto 2	CO-4-003	Rasgo 11	4	D2B	88-180 cmbd	Masculino	Mestizo con incidencia caucasoide	55 ± 5 años	169.89 ± cm	Maxilar superior y Mandíbula (maxilar inferior)	17,25,26-28,48,46,45,44,42,33,34,35,36 y 38.
Sujeto 3	CO-4-003	Rasgo 11	4	D2B	88-180 cmbd	Masculino	Indeterminado	50 ± 5 años	169.24 ± cm	Mandíbula (maxilar inferior)	46,42,33 y 36.
Sujeto 5	CO-4-003	Rasgo 11	4	D2B	88-180 cmbd	Masculino	Mestizo con incidencia caucasoide	45 ± 5 años	168.59 ± cm	Mandíbula (maxilar inferior)	38, 37 y 36, 48 y 47
Sujeto 6	CO-4-003	Rasgo 11	4	D2B	88-180 cmbd	Femenino	Caucasoide	55 ± 5 años	163.01 ± cm	Mandíbula (maxilar inferior)	48, 47,46, 43 y 42
Sujeto 9	CO-1-007	Rasgo 3	1	D2,D3	30-50 cmbd	Masculino	Indeterminado	50 ± 5 años	S/D	Piezas desprendidas- Maxilar superior	15 y 13

3.1.3 Identificación de los cálculos dentales

Se siguió el protocolo adaptado del trabajo de Morales Males (2016) para el registro de cálculos dentales provenientes de restos dentales humanos. Además, se inició con la identificación de las piezas dentales presentes en cada individuo tomando como referencia la nomenclatura FDI (Federación Dental Internacional). Para la clasificación de los depósitos de cálculo dental se identificó el número de la pieza dental donde estaba el tártaro, se dio prioridad a la documentación de rasgos generales como tamaño, orientación

en pieza y tipo. Este procedimiento se aplicó a cada individuo seleccionado para la extracción de muestras (Tabla 2). Este registro detallado de las piezas dentales fue solo para documentar la extensión del cálculo dental antes de su extracción, para los posteriores resultados de análisis de los cálculos dentales, se realizó una (Tabla 5) donde sintetiza las variables de cálculos tomando de referencia el trabajo de Ubelaker y Freire (2005).

Tabla 2

Atributos de la muestra seleccionada para el análisis del cálculo dental.

Sujetos	Raza	Edad (Años)	Sexo	Procedencia	Código de Lab	Maxilar	Diente	Ubicación	Tipo	Depósitos de Cálculos dentales	Número total de Dientes
IN°1	Indeterminado	45 ± 5	Masculino	CO-4-003	LabArq_163	Inferior	M2-D	Lingual	Ambos	Pequeño	8
								Bucal	Subgingival	Mediano	
							PM2-D	Bucal	Supragingival	Mediano	
							C-D	Bucal	Supragingival	Grande	
							C-lzq	Bucal	Ambos	Grande	
							PM2- lzq	Lingual	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Pequeño	
							M1-lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Supragingival	Pequeño	
							M2-lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Pequeño	
							M3-lzq	Bucal	Supragingival	Pequeño	
IN°2	Mestizo con Incidencia Caucasoide	55±5	Masculino	CO-4-003	LabArq_164	Superior	M2-D	Palatino	Subgingival	Mediano	4
								Bucal	Supragingival	Mediano	
							PM2- lzq	Bucal	Ambos	Pequeño	
							M1-lzq	Bucal	Subgingival	Grande	
							M3-lzq	NT	NT	NT	
						Inferior	M3-D	Lingual	Subgingival	Mediano	10
								Bucal		Pequeño	
								Distal		Mediano	
							M1-D	Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal		Mediano	
								Bucal		Pequeño	
							PM2-D	Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal		Mediano	
								Bucal		Pequeño	
							PM1- D	Lingual	Subgingival	Pequeño	
								Distal	Subgingival	Mediano	
								Bucal	Subgingival	Mediano	
							I2-D	Lingual	Subgingival	Pequeño	
								Distal	Subgingival	Mediano	
								Bucal	Subgingival	Mediano	
							C-lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal	Subgingival	Mediano	
							PM1- lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal	Subgingival	Mediano	
							PM2- lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal	Subgingival	Mediano	
							M1-lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal	Subgingival	Mediano	
							M3-lzq	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Subgingival	Mediano	
								Distal	Subgingival	Mediano	

IN°3	Indeterminado	50±5	Masculino	CO-4-003	LabArq_165	Inferior	M1-D	Bucal	Subgingival	Mediano	4
								Lingual	Subgingival	Pequeño	
							I2-D	Lingual	Subgingival	Mediano	
								Mesial	Subgingival	Mediano	
							C-Izq	Bucal	Subgingival	Grande	
								Lingual	Subgingival	Grande	
							M1-Izq	Mesial	Subgingival	Mediano	
								Lingual	Subgingival	Grande	
IN°5	Mestizo con Incidencia Caucasoide	45±5	Masculino	CO-4-003	LabArq_166	Inferior	M3-D	Lingual	Subgingival	Grande	5
							M2-D	NT	NT	NT	
							M1-Izq	Lingual	Subgingival	Mediano	
								Bucal	Subgingival	Pequeño	
							M2-Izq	Lingual	Ambos	Pequeño	
								Bucal	Subgingival	Pequeño	
							M3-Izq	Lingual	Subgingival	Grande	
								Bucal	Subgingival	Pequeño	
IN°6	Caucasoide	50±5	Femenino	CO-4-003	LabArq_167	Inferior	M3-D	Lingual	Subgingival	Pequeño	5
								Distal	Subgingival	Pequeño	
								Bucal	Subgingival	Pequeño	
							M2-D	Bucal	Subgingival	Pequeño	
								Lingual	Supragingival	Pequeño	
							M1-D	Lingual	Ambos	Mediano	
								Bucal	Subgingival	Pequeño	
							C-D	Lingual	Subgingival	Mediano	
								Bucal	Subgingival	Pequeño	
I2-D	Lingual	Supragingival	Pequeño								
IN°9	Indeterminado	50±5	Masculino	CO-1-007	LabArq_168	Superior	C-Izq	Bucal	Ambos	Grande	2
								Distal	Subgingival	Grande	
								Palatino	Subgingival	Grande	
								Mesial	Subgingival	Grande	
							PM2- Izq	Bucal	Subgingival	Mediano	
								Palatino	Subgingival	Mediano	
								Mesial	Subgingival	Mediano	
								Distal	Subgingival	Mediano	
Total de Dientes:											38

Nota. Referencia: Diente=M3: Tercer Molar; M2: Segundo Molar; M1: Primer Molar; PM2: Segundo Premolar; PM1: Primer Premolar; C: Canino; I2: Segundo Incisivo; I1: Primer Incisivo. Izq: Izquierdo; D: Derecho. Ambos: Sub-Supra gingival; NT: No tiene.

3.2 Preparación de las muestras a Analizar

3.2.1 Limpieza Inicial

El objetivo de realizar una limpieza superficial de los dientes es eliminar por completo los residuos preservados en microgrietas como polvo o partículas de tierra, en este caso se realizó un cepillado en seco (Figura7) con un cepillo de cerdas suaves y un pincel plano suave #12, debido a que la mayoría de piezas dentales de los individuos

estaban aún ubicadas en los maxilares, por lo cual se descartó el uso de agua destilada para la limpieza, se procedió con la limpieza en seco sin dañar la estructura del cálculo y evitar pérdidas de micro restos botánicos.

Figura 7

Proceso de limpieza en seco



Nota. A) Cepillado de los dientes.

3.2.2 Recolección de cálculo dental

3.2.3 Extracción

El método de extracción utilizado en este estudio se realizó en función de una adaptación del protocolo propuesto por Musaubach (2012). La muestra se extrajo con ayuda de un “Explorador odontológico”, mediante el raspado del cálculo alojado en la superficie dental sobre papel aluminio (Figura 8) para posteriormente ser pasado a una cápsula tubo de plástico Eppendorf de 2 ml para cada muestra, finalmente los tubos fueron rotulados cada uno con la información del número de individuo correspondiente.

Figura 8

A) Proceso de extracción del cálculo dental utilizando un explorador odontológico



3.3 Montaje e Identificación

3.3.1 Montaje de muestras

Las muestras fueron trasladadas y procesadas en el Laboratorio de Arqueobotánica (ESPOL). Debido a la escasa cantidad de cálculos obtenidos en la recolección, se eligió continuar con el método propuesto por Musaubach (2012) y una adaptación de lo expuesto por Vásquez Sánchez et al. (2014). El proceso (Figura 9) incluyó el macerado del material mediante el uso del mortero, especialmente en aquellos casos en que la muestra se presentó aglomerada o presentaban mucha concentración de residuos de cálculos, posteriormente se añadió 0,5 ml de agua destilada, luego con un agitador de vidrio estéril se revolvió hasta quedar semi disuelto, se dejó por 48 horas a temperatura ambiente (Figura 10). Se procedió a agitar la muestra para garantizar su homogenización.

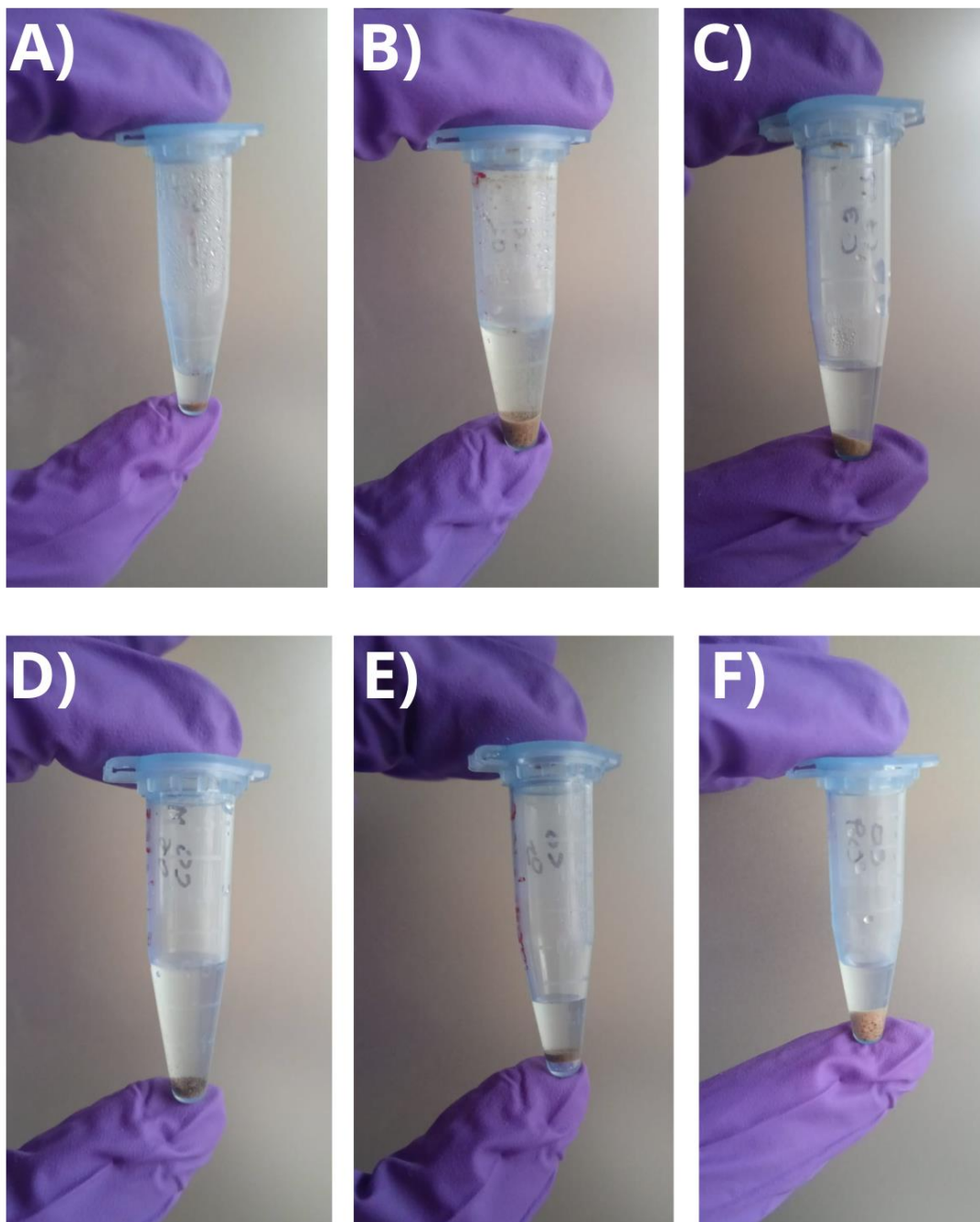
Figura 9

A) Trituración del cálculo dental en mortero, almacenamiento de los residuos en un plástico libre Eppendorf 2 ml con agua destilada



Figura 10

Muestras de sedimento contenidos en los tubos de 2ml con solución de agua destilada



Nota. A) Muestra del individuo 1. B) Muestra de individuo 2. C) Muestra de individuo 3.

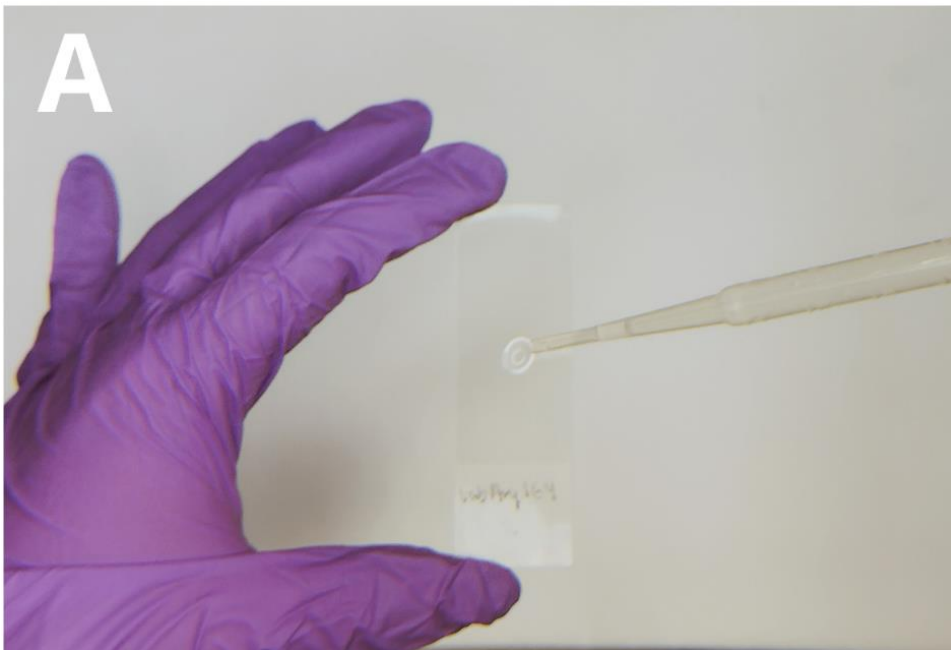
D) Muestra de individuo 5. E) Muestra de individuo 6. F) Muestra de individuo 9.

Para el montaje se tomaron 10 ml de cada muestra con ayuda de la pipeta y se colocó en un portaobjetos (Figura 11). Para la preparación, se agregó una gota de glicerina líquida sobre la muestra, finalmente se colocó el cubreobjetos.

Este procedimiento se realizó cinco veces para cada muestra, y así tratar de visualizar la mayor cantidad de almidones. En caso de que no se encontraran resultados, se volvía a montar una muestra agitándola antes de colocarla para en el portaobjetos. Se colocó el código perteneciente a ingreso de la muestra en del laboratorio, la serie del rotulado era: LabArq_163 hasta LabArq_168.

Figura 11

Montaje de muestra en el portaobjeto



No se utilizaron sustancias químicas en la preparación de las muestras debido a la limitada cantidad de material disponible, pues consideró que esto podría resultar en una baja concentración de gránulos de almidón, los cuales podrían perderse durante el proceso

químico. Según Scott-Cummings & Maggenis (1997) y Piperno (2006), citado en Vargas, (2007) existe una pérdida de gránulos de almidón durante los primeros pasos del proceso; principalmente cuando se quiere disolver el cálculo para eliminar los carbonatos de la superficie, la contaminación post mortem, así como las partículas de sedimento. Para esto, se añade 1 ml de HCL ácido clorhídrico al 10 % a temperatura ambiente a cada tubo durante 12 horas, posteriormente se realiza una serie de lavados para retirar el residuo químico de las muestras (Vargas, 2007).

Se realizó una prueba en el laboratorio con una muestra de cálculo dental extraída de un maxilar inferior, almacenado en el laboratorio de cerámica de la ESPOL, en este caso se siguió el protocolo descrito por Horrocks (2005). Pero los resultados obtenidos fueron negativos, ya que no se llegó a encontrar almidones, lo que llevó a descartar dicho protocolo (Figura 12 y Figura 13).

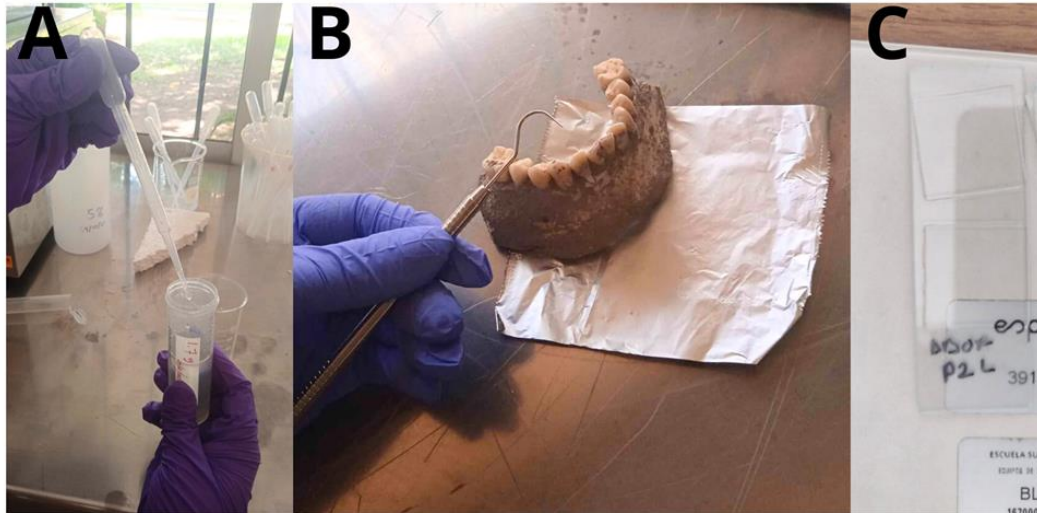
Figura 12

Maxilar inferior del laboratorio de cerámica de la ESPOL



Figura 13

Proceso de experimentación usando el protocolo por Horrocks (2005)



Nota. A) Uso de Politungstato de sodio para la muestra. B) Extracción de cálculo dental de maxilar inferior. C) Montaje de la muestra en portaobjetos.

3.3.2 Análisis cuantitativo y cualitativo

Se espera la obtención de dos tipos de microfósiles de naturaleza diferente, almidón y fitolito. Priorizando los almidones, para esto se contabilizo cuantos almidones se encontraron por individuo y placa, a su vez ver las diferencias de forma, tamaño, entre otros (Tabla 3). Para la identificación de los granos de almidón, se utilizó un microscopio óptico de luz simple y luz polarizada Zeiss Axiolab A con cámara digital (LUMERA INFIITY2-1RC) (Figura 14), siendo cada preparación escaneada sistemáticamente de extremo a extremo utilizando un aumento de 10xEpi, para la toma de fotos se utilizó el aumento de Epi 20x y 50x.

Tabla 3

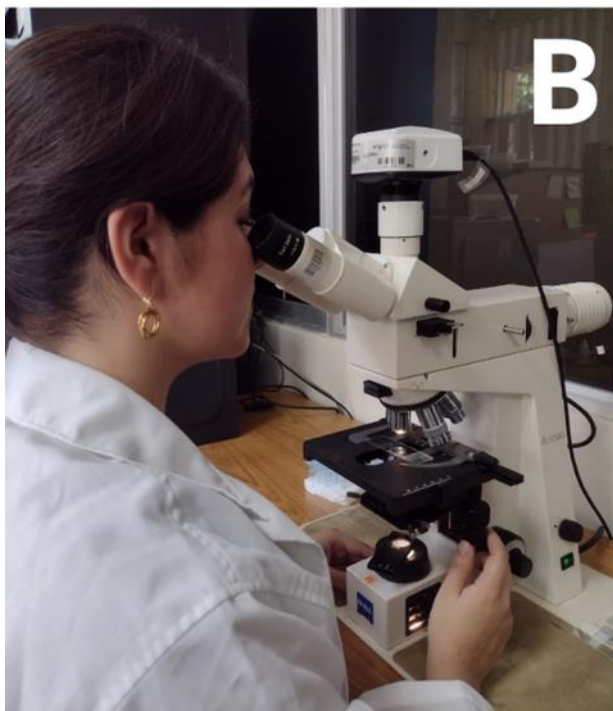
Características morfológicas para describir e identificar gránulos de almidón.

Tipo de Variable	Nombre	Descripción
Cuantitativa	Tamaño	Medida del diámetro de un grano esferoidal, en cambio un grano irregular se mide el largo y el ancho.
	Cantidad por Individuo	Numero de Almidones por Individuo de la muestra.
Cualitativa	Forma	Forma predominante de la Familia o Género, apariencia geométricas, angulares o no angulares.
	Hilum	Es el centro o el punto de crecimiento del almidón, coincide con la cruz de extinción y puede ser céntrico o excéntrico.
	Fisuras	Fisuras que inician o atraviesan el hilum y tienen una forma específica dependiendo de la especie.

	Laminado	Formación de anillos sobre la superficie y en la estructura del grano de almidón provocados por el patrón de crecimiento de las sustancias de amilosa y amilopectina.
	Estructura	Simple: Los granos de almidón se presentan en mónadas Compuesta: Almidones agrupados.
	Faceta	Características del volumen del almidón, parecido a una topografía de la superficie. Es una característica constante entre gránulos de la misma especie y por lo tanto valiosa para diferenciarlos.
	Margen	Forma de la superficie del perímetro del gránulo

		causado por las facetas de presión.
	Cruz de extinción	Los almidones se proyectan de color blanco brillante generando dos bandas (o brazos) oscuras cuando son observados con microscopía polarizada generando cruces de extinción céntrica y excéntrica otorgándole énfasis a las características de las bandas o brazos que las conforman.
	Borde	Líneas externas que delimitan los gránulos, principalmente entre especies de un mismo género o razas y variedades dentro de una misma especie.

Nota. Características tomadas de: Cruz (2012) y Pagán (2015).

Figura 14*Análisis en el microscopio*

Nota. B) Observación de las muestras bajo el microscopio.

3.3.3 Identificación de almidones

Para la descripción e identificación de almidones, se emplearon la guía de referencia elaborada por Pagán Jiménez (2015), quien detalla el análisis de almidones en contextos del neotrópico, junto con otros trabajos publicados por diversos autores dando prioridad a investigaciones de contextos europeos, de la Península Ibérica, España, contextos coloniales en América, tomando en cuenta el contexto histórico de las muestras. (Aceituno Bocanegra & López Sáez 2012; Aceituno & Martín 2016; Cagnato, Hamon & Salavert 2021; Henry et al., 2009; Juhola et al., 2014)

3.4 Reconstrucción e interpretación de los Datos

3.4.1 Revisión de fuentes bibliográficas

Para la contextualización de los alimentos consumidos durante el periodo colonial, se consultó principalmente el trabajo de Murillo Quispillo y Ortiz Perrazo (2022), donde reconstruyen la historia alimenticia de la ciudad de Quito desde la época colonial hasta la actual a través de la revisión de fuentes y bibliografía.

También se utilizó como referencia documentos históricos clave, como las Actas de Cabildo de la Ciudad de Quito (1534) y el Libro primero de cabildos de Quito, tomo primero y segundo (1534), ambos publicados por el Archivo Municipal. Estos textos aportan información valiosa sobre la dieta de manera indirecta, por medio del registro de aranceles y producción agrícola de la época, nos da una idea del aspecto económico y social de la época.

Adicionalmente, se utilizaron los resultados del análisis de isótopos de laboratorio realizados por la Universidad de Georgia, para comparar los rangos de plantas C3 y C4 con los encontrados en los almidones.

Capítulo 4

4. Resultados

4.1 Cálculo Dental

Se analizaron un total de seis individuos correspondientes al período Colonial, con una cronología absoluta de 1578-1592. Todos los sujetos presentaron cálculos dentales. En cuanto a la ascendencia racial, la mestiza con influencia caucasoide fue la que registró la mayor incidencia de cálculos dentales.

Se observó que los cálculos dentales se acumulaban en mayor cantidad en los molares y premolares. Se encontraban ubicados en mayor proporción en ambos lados de las piezas dentales (bucal y lingual y/o palatino) en un 68.42%. El tipo de cálculo más frecuente fue el subgingival (65.79%), el tamaño más frecuente de los cálculos dentales fue mediano, con un 42.10% del total. El individuo con mayor cantidad de cálculos dentales fue el sujeto 2, quien también presentó el mayor número de dientes conservados en sus maxilares.

En los restos dentales se pudo identificar signos asociados a la salud bucal, la mayoría de los individuos presentaron de menor a mayor medida rasgos de **periodontitis**¹, señales de lesiones cervicales no cariosas, además, línea de la encía retraída. En la Tabla 4, se ve los datos resumidos del análisis de cálculos dentales.

¹ **Periodontitis:** Las infecciones periodontales son un conjunto de enfermedades que afectan a los tejidos de soporte (encía, hueso alveolar, ligamento periodontal y cemento radicular), estas se producen por placa bacteriana que proveniente de bacterias que ya se alojan en la boca.

Tabla 4

Resumen de datos de los cálculos dentales de la Catedral. (adaptación de pautas de Ubelaker, Freire (2005))

Individuo	Maxilar	Diente	Ubicación	Tipo	Depósitos de Cálculos dentales	Número total de Dientes
IN°1	Inferior	M	Ambos	Ambos	Pequeño	8
		PM	Bucal	Supragingival	Mediano	
		C	Bucal	Supragingival	Grande	
		C	Bucal	Ambos	Grande	
		PM	Lingual	Subgingival	Pequeño	
		M	Ambos	Subgingival	Pequeño	
		M	Ambos	Ambos	Pequeño	
		M	Ambos	Ambos	Pequeño	
IN°2	Superior	M	Ambos	Ambos	Mediano	4
		PM	Bucal	Ambos	Pequeño	
		M	Bucal	Subgingival	Grande	
		M	NT	NT	NT	
	Inferior	M	Ambos	Subgingival	Mediano	10
		M	Ambos	Subgingival	Mediano	
		PM	Ambos	Subgingival	Mediano	
		PM	Ambos	Subgingival	Pequeño	
		I	Ambos	Subgingival	Mediano	
		C	Ambos	Subgingival	Mediano	
		PM	Ambos	Subgingival	Mediano	
		PM	Ambos	Subgingival	Mediano	
		M	Ambos	Subgingival	Mediano	
		M	Ambos	Subgingival	Mediano	
IN°3	Inferior	M	Ambos	Subgingival	Mediano	4
		I	Ambos	Subgingival	Mediano	
		C	Lingual	Subgingival	Grande	
		M	Lingual	Subgingival	Grande	
IN°5	Inferior	M	Lingual	Subgingival	Grande	5
		M	NT	NT	NT	
		M	Ambos	Subgingival	Mediano	
		M	Ambos	Ambos	Pequeño	
		M	Ambos	Subgingival	Grande	
IN°6	Inferior	M	Ambos	Subgingival	Pequeño	5
		M	Ambos	Ambos	Pequeño	
		M	Lingual	Ambos	Mediano	
		C	Ambos	Subgingival	Pequeño	
		I	Ambos	Ambos	Pequeño	
IN°9	Superior	C	Ambos	Ambos	Grande	2
		PM	Ambos	Subgingival	Mediano	

4.1.1 Frecuencia de depósitos de cálculo dental:

Clasificación los depósitos de cálculo dental en las categorías: pequeño, mediano y grande.

1. Depósitos pequeños:

- Número de dientes con depósitos pequeños: 12
- Frecuencia = $(12 / 38) * 100 \approx 31.57\%$

2. Depósitos medianos:

- Número de dientes con depósitos medianos: 16
- Frecuencia = $(16 / 38) * 100 \approx 42.10\%$

3. Depósitos grandes:

- Número de dientes con depósitos grandes: 8
- Frecuencia = $(8 / 38) * 100 \approx 21.05\%$

4.1.2 Frecuencia de ubicación de depósitos de cálculo dental:

Clasificación los depósitos de cálculo dental según su ubicación: bucal, lingual y ambos.

1. Depósitos en el lado bucal:

- Número de dientes con depósitos bucales: 5
- Frecuencia = $(5 / 38) * 100 \approx 13.16\%$

2. Depósitos en el lado lingual:

- Número de dientes con depósitos linguales: 5
- Frecuencia = $(5 / 38) * 100 \approx 13.15\%$

3. Depósitos en ambos lados (bucal y lingual y/o palatino):

- Número de dientes con depósitos en ambos lados: 26
- Frecuencia = $(26 / 38) * 100 \approx 68.42\%$

4.1.3 Frecuencia de depósitos de cálculo dental por ubicación:

1. Depósitos supragingivales:

- Número de dientes con depósitos supragingivales: 2
- Frecuencia = $(2 / 38) * 100 \approx 5.26\%$

2. Depósitos subgingivales:

- Número de dientes con depósitos subgingivales: 23
- Frecuencia = $(23 / 38) * 100 \approx 65.79\%$

3. Depósitos en ambos (supragingival y subgingival):

- Número de dientes con depósitos en ambos: 11
- Frecuencia = $(11 / 38) * 100 \approx 28.94\%$

El patrón general de distribución del cálculo dental en los dientes de la Catedral (Figura 15 y Figura 16), Donde:

- En el maxilar superior, los depósitos de cálculo dental tienden a estar distribuidos en ambos lados (bucal y lingual) para los caninos y molares, las muestras no tenían incisivos en su maxilar.
- En el maxilar inferior, los depósitos de cálculo dental también tienden a estar distribuidos en ambos lados, especialmente en los incisivos, premolares y molares. Los caninos en ambos maxilares muestran una distribución más equilibrada de los depósitos de cálculo dental entre los lados bucal, lingual y ambos.

Figura 15

Dientes del maxilar superior de la Catedral Metropolitana, Sierra- Colonial temprano

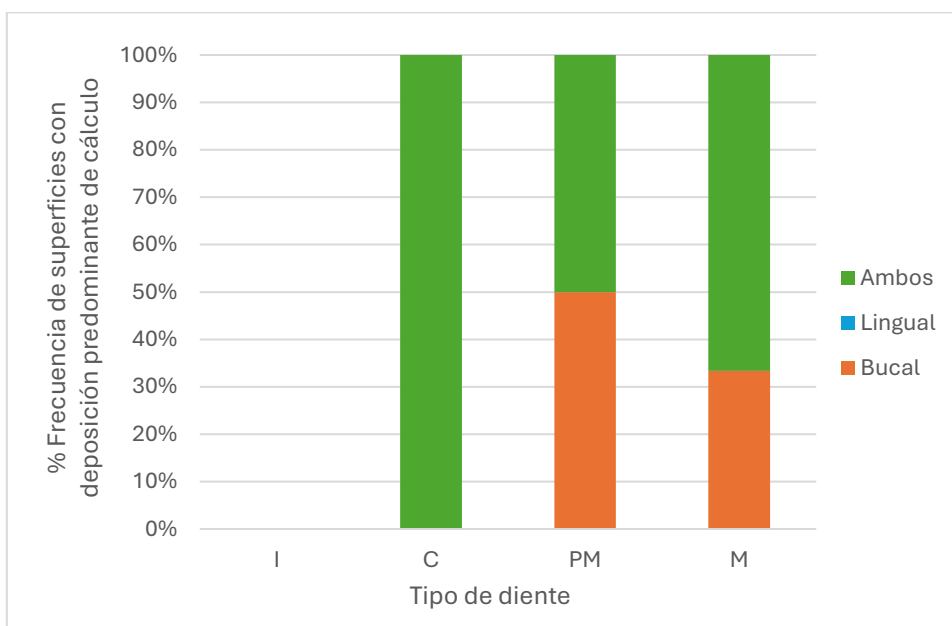
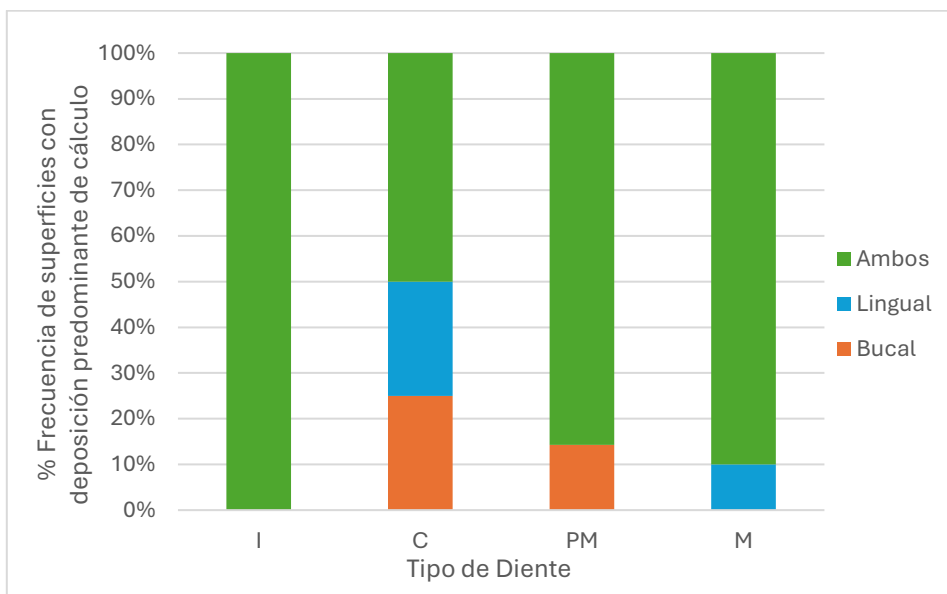


Figura 16

Dientes del maxilar inferior de la Catedral Metropolitana, Sierra-colonial temprano

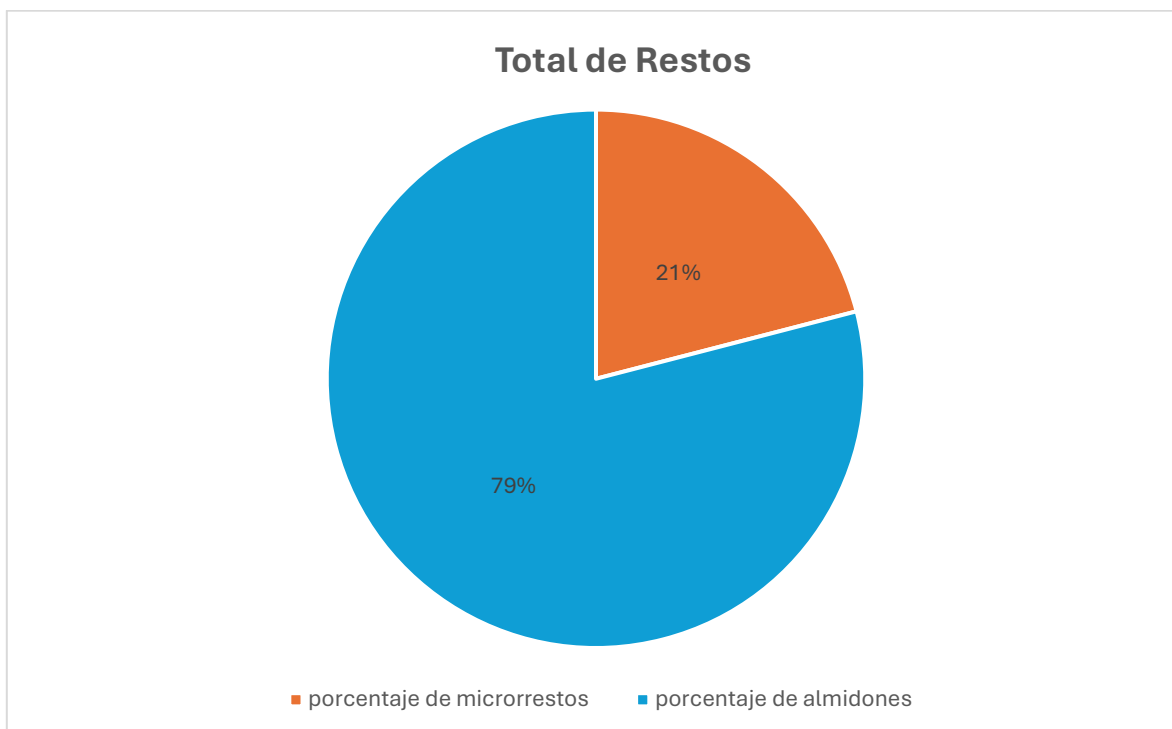


4.2 Almidones:

Se extrajeron y registraron microrrestos en los cálculos dentales de todos los sujetos, sumando un total de 62, de los cuales 49 eran granos de almidón. La mayor cantidad de estos se encontró en el individuo 5, en comparación con el individuo 6. (IN°1=5 almidones, IN°2=8 almidones, IN°3=11 almidones, IN°5=13 almidones, IN°6=3 almidones, IN°9=9 almidones). A su vez, se encontraron 13 microrrestos sin identificar. Es posible que este material corresponda a fitolitos desintegrados, material vegetal, cálculos no desintegrados, residuos de sedimentos u otros elementos, fueron encontrados en mayor cantidad en el individuo 2 mientras que en el primer individuo y el ultimo no se encontró este tipo de material. (Figura 17).

Figura 17

Gráfico de porcentajes de material encontrado de los cálculos



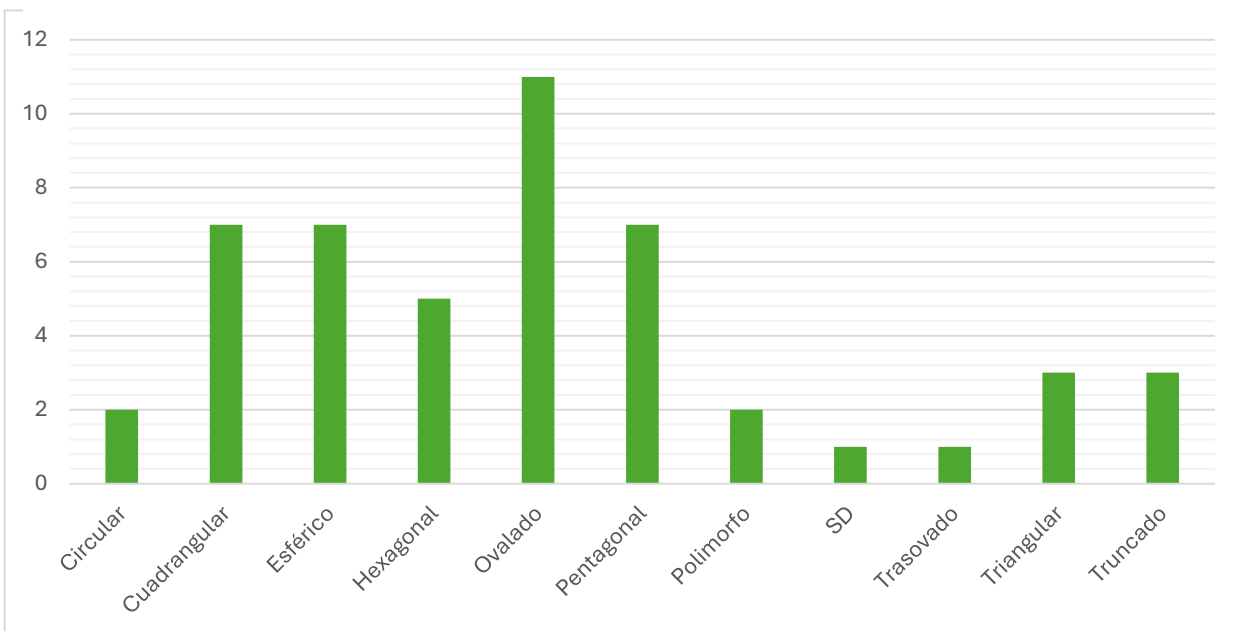
En los almidones, las principales formas identificadas corresponden a figuras geométricas, como ovaladas, esféricas y cuadrangulares (Figura 18), con tamaños que oscilan entre 10 y 30 μm .

Además, se observó que varios de los almidones recuperados presentaban evidencia de daño atribuible a la exposición al calor, la manipulación y el procesamiento de alimentos (cocción: tostado/hervido, horneado, fermentado) (Figura 19) (Figura 20). Estas evidencias se reflejan en alteraciones como grietas, distorsión, superficies fracturadas, expansión de la cruz de extinción hinchazón general (Gelatinización, fragmentación) (Figura 21 y Figura

22) (Henry et al., 2009). Los Individuos 3 y 5 son los que en mayor grado se pueden ser estas evidencias en su superficie.

Figura 18

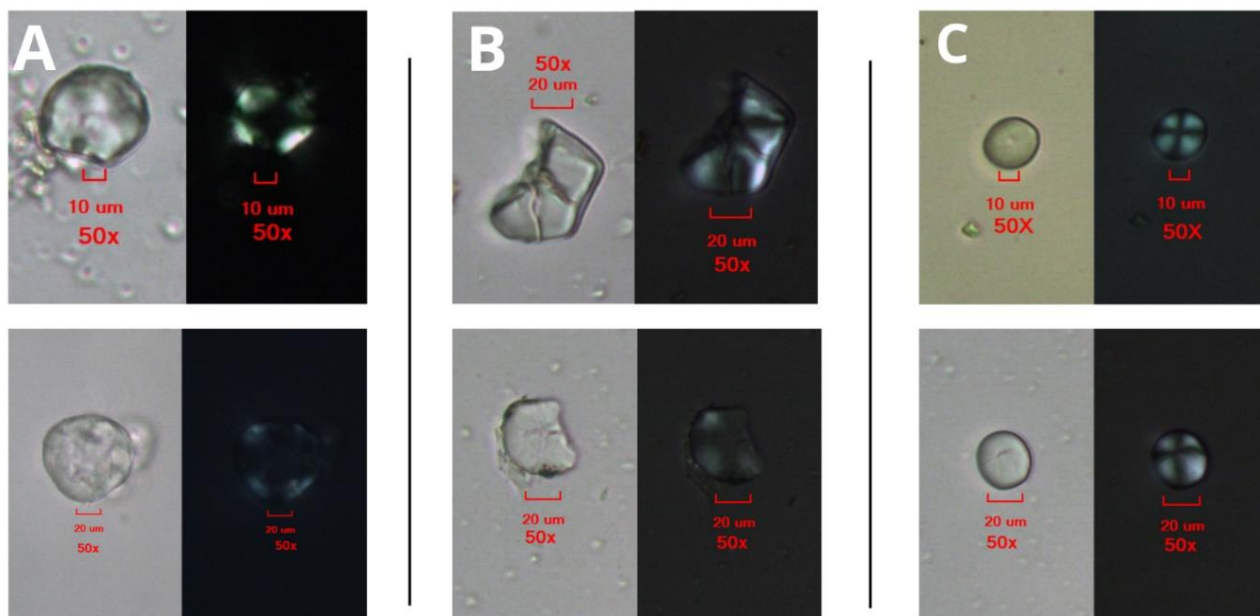
Gráfico de Forma de Almidones.



Nota. Referencia: SD= Sin Datos.

Figura 19

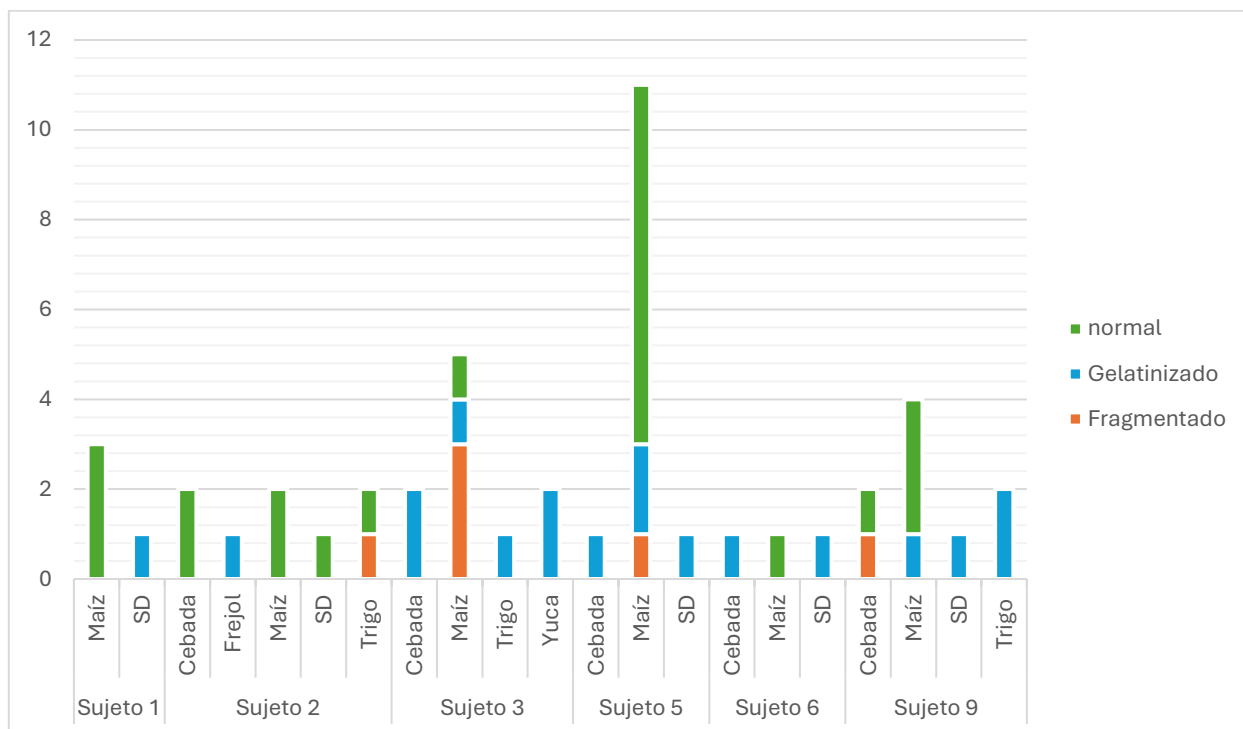
Almidones con daños en sus estructuras (A, B) y de apariencia normal (C)



Nota. Referencia: A): Almidones con un grado elevado de gelatinización. (B): Fragmentación de almidones. (C): Almidones aparentemente normales en su superficie sin evidencia de gelatinización.

Figura 20

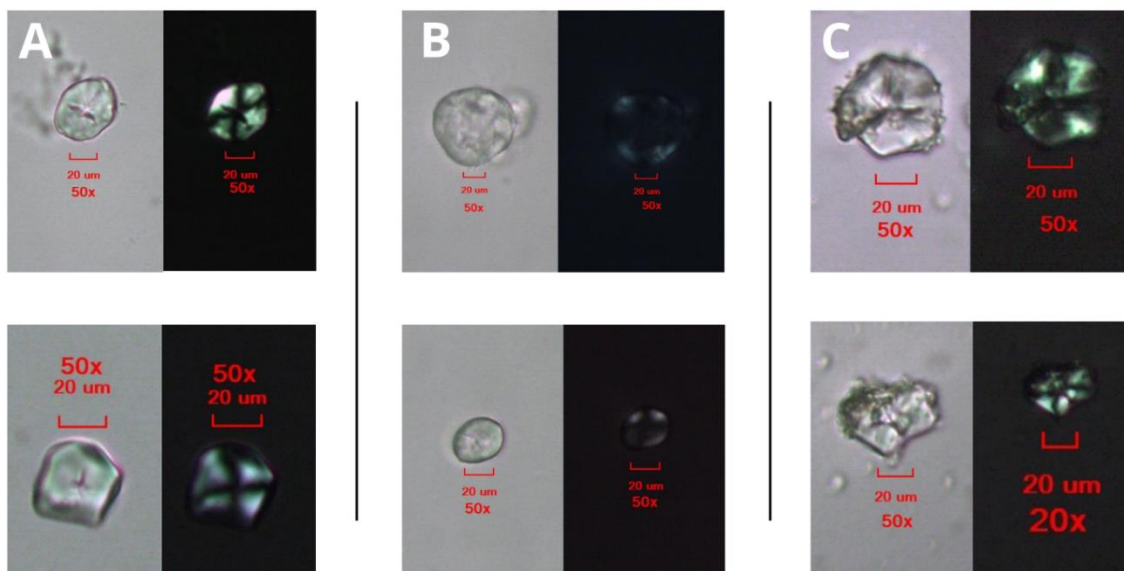
Gráfico de cantidad de almidones que presentan daños en la muestra de individuos analizados



Nota. Referencia: SD= Sin Datos.

Figura 21

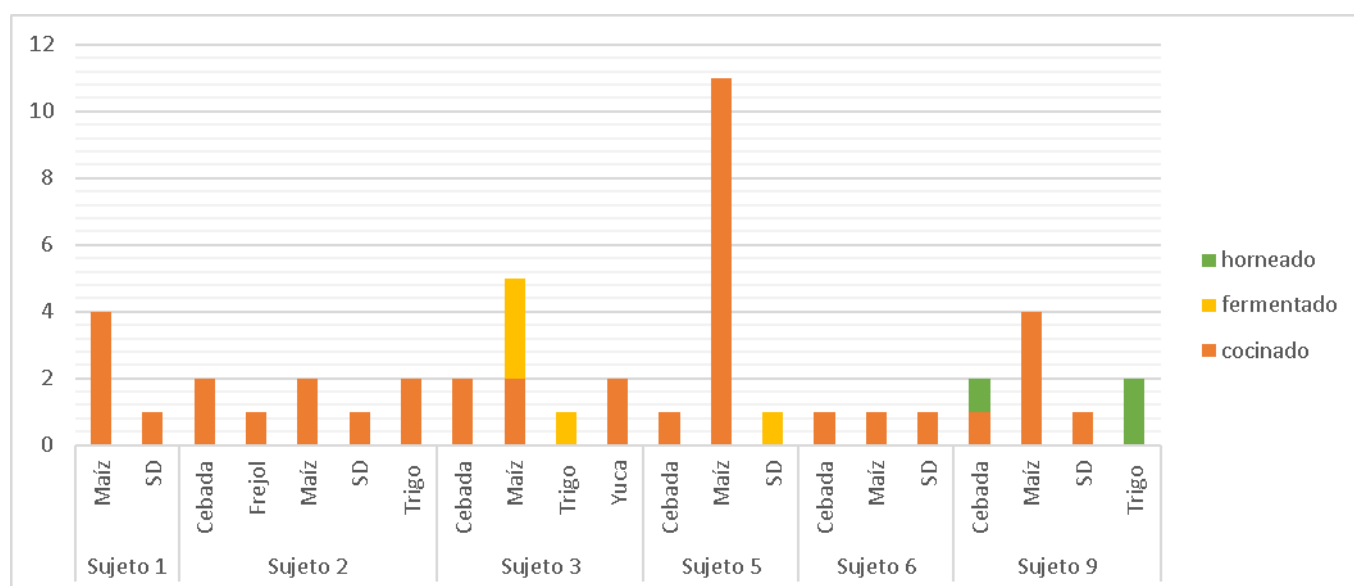
Almidones con daños en sus estructuras por procesamiento



Nota. (A): Gelatinización observada en su superficie, se infiere que fueron sometidos a una fuente de calor (cocinado: hervido y/asado). (B): Gelatinización asociada a proceso de horneado. (C): Almidones con proceso de fermentación en su superficie.

Figura 22

Gráfico de cantidad de almidones que presentan procesos sometidos en la muestra de individuos analizados



Nota. Referencia: SD= Sin Datos.

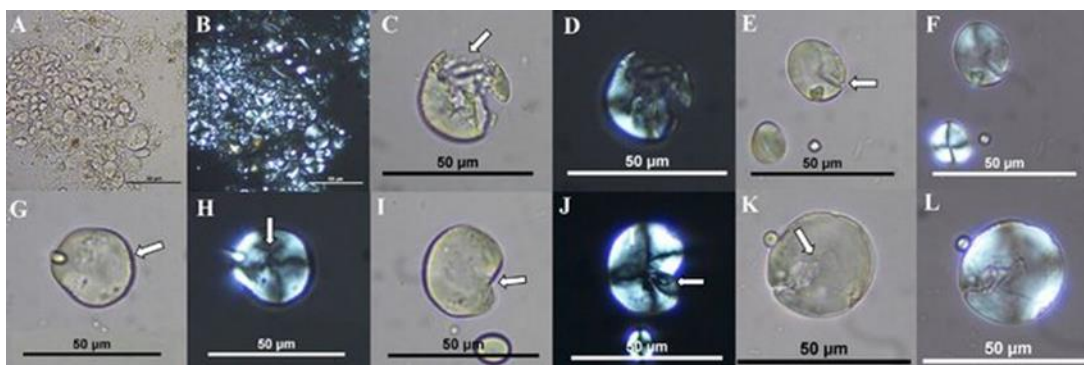
En mayor cantidad se halla granos poligonales característicos de *Zea mays* en todos los individuos, similares a las formas identificadas por Pagán (2015), cuyos rasgos diagnósticos son su contorno poligonal en un rango de tamaño variable entre 5 y 23 micrones, su hilum en forma de punto o línea y su fisura radiada.

De igual manera, se identificaron granos de almidón con tamaños que varían entre 11,25 μm y 32 μm , y formas mayoritariamente ovaladas, características de la cebada. Las

cruces de extinción, visibles bajo luz polarizada, suelen estar afectadas por procesos como la molienda u otras acciones a las que fueron sometidos, presentando brazos asimétricos o desconectados, tal como lo identificaron Cagnato, Hamon y Salavert (2022). (Figura 23).

Figura 23

Original: Modifications observed in barley starch grains, seen in plane polarized and cross-polarized light (photos C. Cagnato). Arrows point to specific damage observed: broken, fissured, uneven edges (C, E, G), modification to the shape of the grain (I), asymmetrical extinction crosses (H, J), and surface damage (K). (Photo: Cagnato, Hamon, & Salavert (2021))



Nota. Traducción: Modificaciones observadas en los granos de almidón de cebada, vistas en luz polarizada plana y polarizada cruzada (fotos C. Cagnato). Las flechas señalan los daños específicos observados: bordes rotos, fisurados, desiguales (C, E, G), modificación de la forma del grano (I), cruces de extinción asimétricas (H, J) y daño superficial (K).

Fuente: Cagnato et al., 2021.

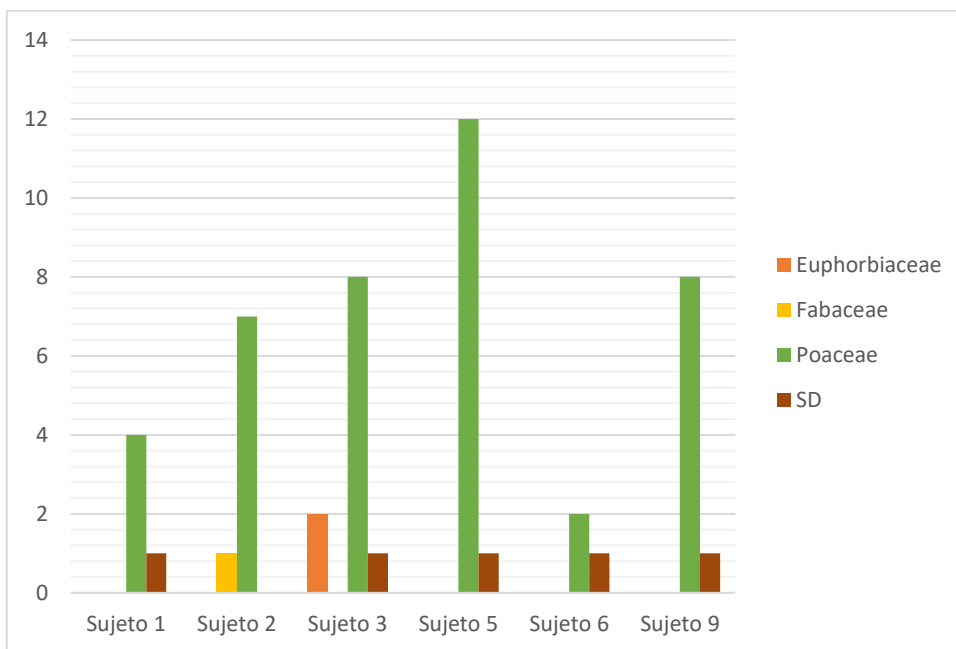
Se hallaron granos circulares y planos característicos de *Triticum aestivum* en los individuos 2,3 y 9, similares a las formas descritas por Henry et al. (2009), cuyos rasgos diagnósticos incluyen forma circular u ovalada, con tamaños que varían entre 2 y 40

micrones, su cruz de extinción visible bajo luz polarizada y las alteraciones térmicas por procesos de cocción. La hacen ver muy descolorida y con un centro muy ancho.

Las gramíneas son la familia dominante, estado presentes en todas las muestras de almidones, en el individuo 2 se halló un almidón con características morfológicas parecidas posiblemente a la familia de las Fabaceae. En el sujeto 3, se encontraron dos almidones pertenecientes a la familia de las Euphorbiaceae (Figura 24).

Figura 24

Número de gránulos de almidón identificados en los cálculos dentales en los seis individuos

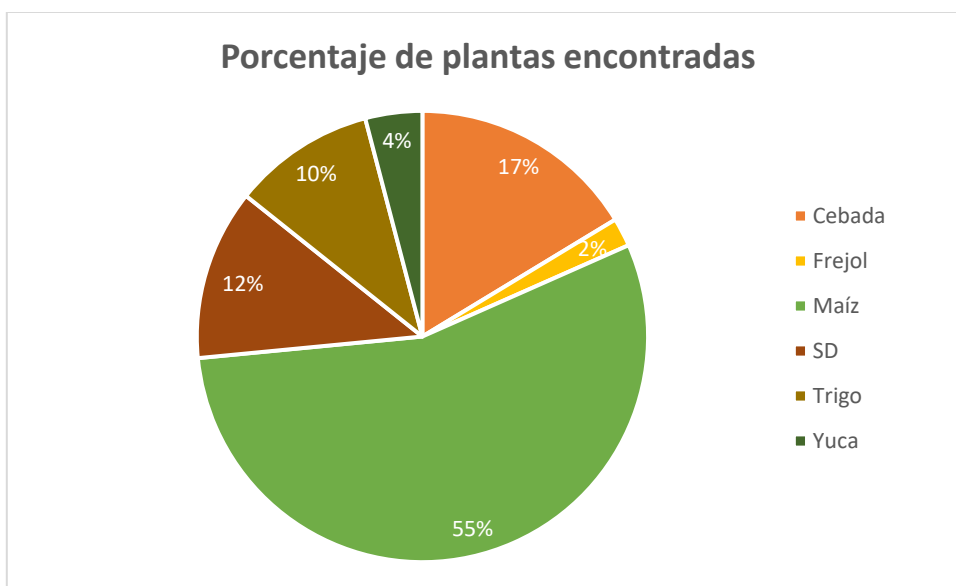


Nota. Referencia: SD= Sin Datos.

Según las características anteriormente mencionadas se encontraron las siguientes plantas: maíz, cebada, trigo, yuca, frejol en las muestras (Figura 25) En la (figura 26) se puede ver un total relacionado entre plantas y procesos observados en los almidones.

Figura 25

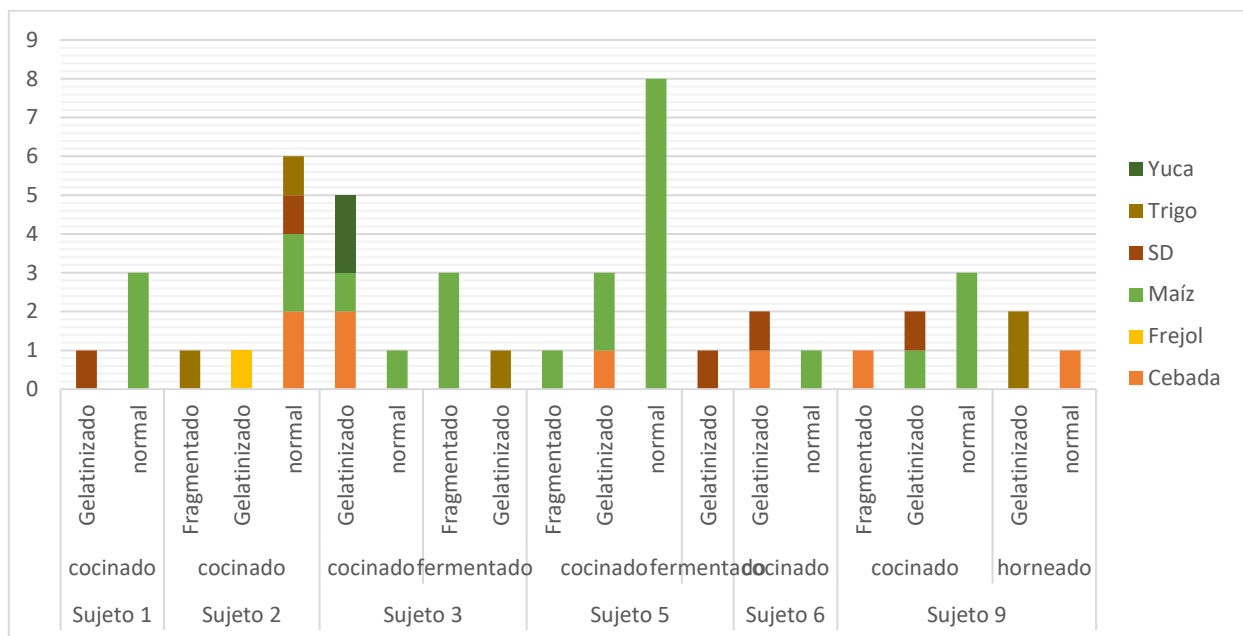
Total de plantas identificadas a partir de los almidones encontrados



Nota. Referencia: SD= Sin Datos.

Figura 26

Relación de almidones con los individuos de la Catedral. Plantas, procesos sometidos, daño del almidón e individuo



Nota. Referencia: SD= Sin Datos.

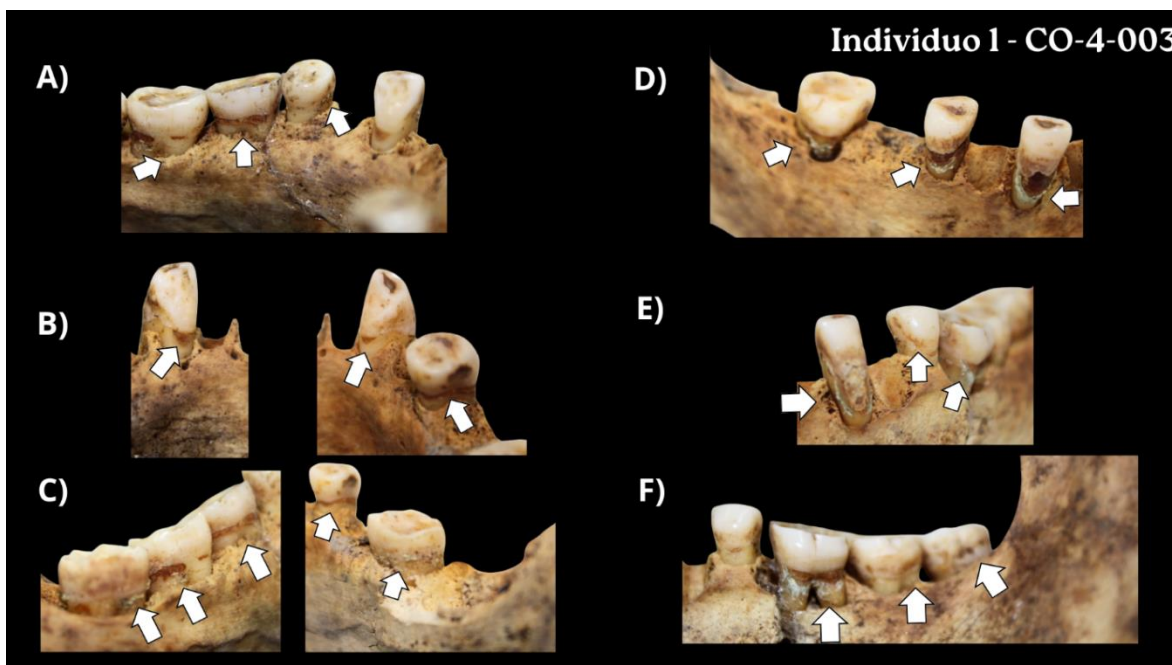
4.3 Resultados individuales:

4.3.1 Sujeto 1:

El individuo 1 pertenece a una persona del sexo masculino, de 40 a 45 años su ascendencia racial fue indeterminada. Se observa cálculos dentales en todas sus caras, y los cálculos encontrados se manifiestan del grado leve a moderado en su maxilar inferior (Figura 27). Se encontró 5 almidones (Figura 28) de los cuales se 4 identificó almidones de maíz (*Zea mays*), el ultimo almidón (Figure 28; D) no se pudo identificar, sus características morfológicas eran diferentes a las demás encontradas en el sujeto (tamaño aproximado de 30 μ m, superficie rugosa, posiblemente expuesta al calor).

Figura 27

Fotos de los cálculos dentales del Individuo 1

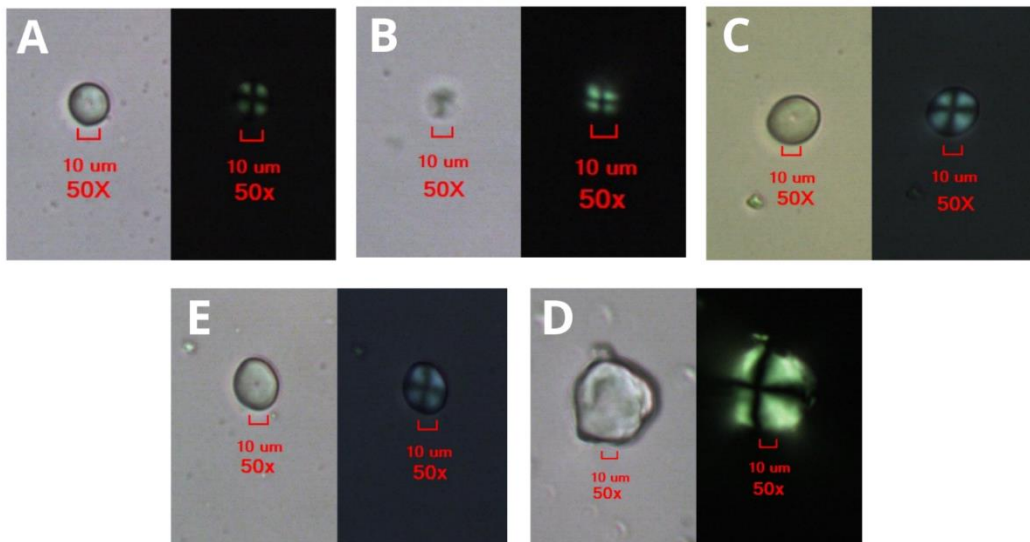


Nota. Las flechas señalan los cálculos visibles. A) Cálculo subgingival de los molares (cara lingual) y premolares (cara mesial) de la hemiarcada inferior izquierda, vista interna de la mandíbula. B) Cálculo subgingival en caninos (cara lingual) y premolar (cara distal), vista interna de la mandíbula. C) Cálculo en los molares (cara lingual y/o distal), vista interna de la mandíbula. D) Cálculos sublinguales en la cara lingual de los dientes. E) Cálculos supra y sublinguales en el canino premolar. F) Cálculo sublingual en los molares de la hemiarcada inferior izquierda, vista interna de la mandibular.

Figura 28

Almidones encontrados en el Individuo 1

Individuo 1 - LabArq_163



Nota. (A; B; C; E): Perteneciente a la familia de las Poaceae, *Zea mays*. (D): Almidón sin Identificar.

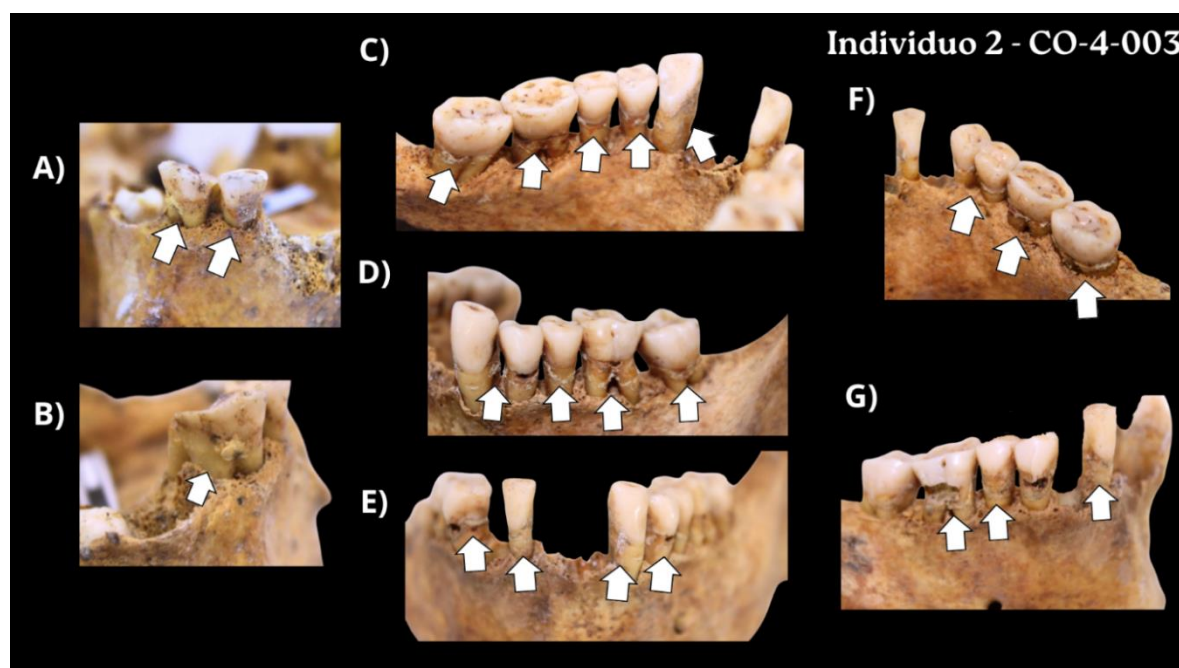
4.3.2 Sujeto 2:

El individuo 2 corresponde a una persona de sexo masculino, de entre 50 y 55 años, con ascendencia mestiza e incidencia caucasoide. Este sujeto conservaba el maxilar superior, en el cual se encontraron tres piezas dentales, de las cuales solo dos presentaban cálculos (Figura 29; A-B). En el maxilar inferior se observaron cálculos dentales en todas las caras, localizados justo en la línea de la encía y por debajo de esta, por lo que todos los cálculos encontrados son de tipo subgingival, fue el individuo que más piezas dentales tenía aun en el maxilar (10). Se identificaron almidones (Figura 30) de gramíneas, en su mayoría de maíz (*Zea mays*), aunque también se hallaron restos que probablemente corresponden a trigo (*Triticum aestivum*). Se identificó un almidón (Figura 30; B) con características morfológicas que podrían corresponder a Fabaceae, específicamente a frejol (*Phaseolus lunatus*). Esto se debe a que la cruz de extinción es similar a la observada en otros géneros

de Fabaceae, siendo excéntrica, en forma de equis y con brazos curvados. Las fisuras son una característica constante en estos almidones, predominando las fisuras lineales regulares y las onduladas pronunciadas, según lo señalado por Pagán (2015). Sin embargo, debido a la cantidad limitada de almidones encontrados en la muestra, no es posible realizar una comparación detallada que confirme esta identificación.

Figura 29

Fotos de cálculos dentales del Individuo 2

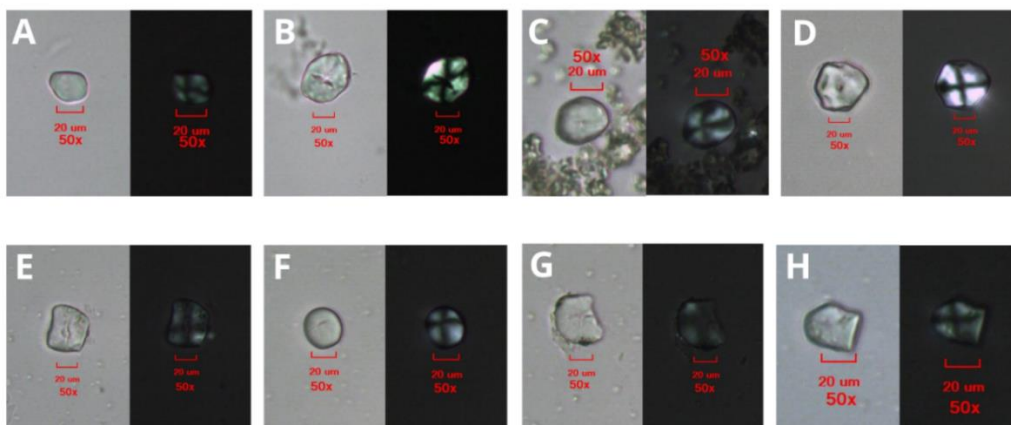


Nota. (A-B): Piezas dentales pertenecientes al maxilar superior, cálculo subgingival y supragingival en el primer molar (izquierdo) y premolar (derecho) los cálculos fueron encontrados en su vista tanto palatina como bucal. (C-G): Cálculos dentales en todas sus vistas – lingual y bucal- localizadas en sublingual (en la mandíbula).

Figura 30

Almidones encontrados en los cálculos dentales del Individuo 2

Individuo 2 - LabArq_164

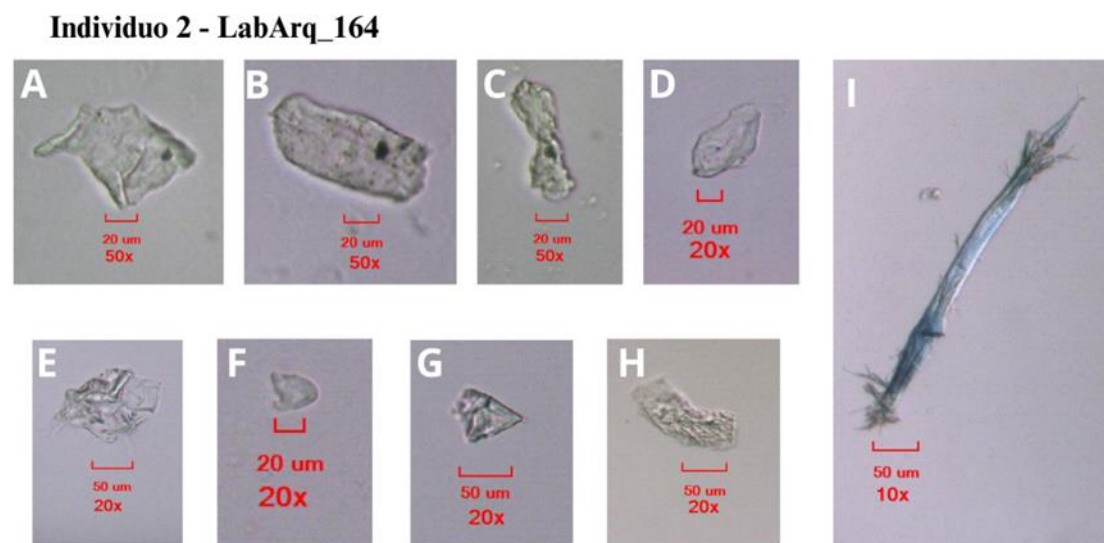


Nota. Perteneciente a la familia de las Poaceae: (A; D; E; F; G; H): Pertenecientes al género maíz (*Zea mays*). (C): Grano de almidón perteneciente a *T. aestivum* (trigo). (B): Posible granulo de almidón Fabaceae, *Phaseolus lunatus* (frejol).

La presencia de posibles fitolitos fue casi inexistente en las muestras de todos los individuos. No obstante, se identificaron por primera vez para este sujeto, donde se observaron figuras en forma de conos truncados, silla de montar, bilobados, aunque su identificación fue complicada debido a que se encontraban fragmentadas y en malas condiciones. Las formas más cercanas en morfología pueden corresponder a cuerpos de gramíneas (Figura 31; A-C). También se hallaron fragmentos de tejido que no pudieron ser determinados (Figura 31; I). Ninguna de estas fibras vegetales pudo asociarse con una especie específica (Figura 31; D-H).

Figura 31

Restos sin identificar pertenecientes al Individuo 2



Nota. (A-C): Posiblemente fitolitos de forma conos truncados, silla de montar, bilobados fragmentados y dañados. (D-H): Estructuras sin identificar. (I): Tejido sin identificar.

4.3.3 Sujeto 3:

El individuo 3 pertenece a una persona del sexo masculino de 50 a 55 años, su ascendencia racial fue indeterminada. Se evaluó el maxilar inferior, donde se observa cálculos dentales en todos sus 4 dientes presentes, se manifiestan en una escala moderada y de tipo subgingival, cabe destacar el color de alguno de los cálculos, siendo este gris (Figura 32).

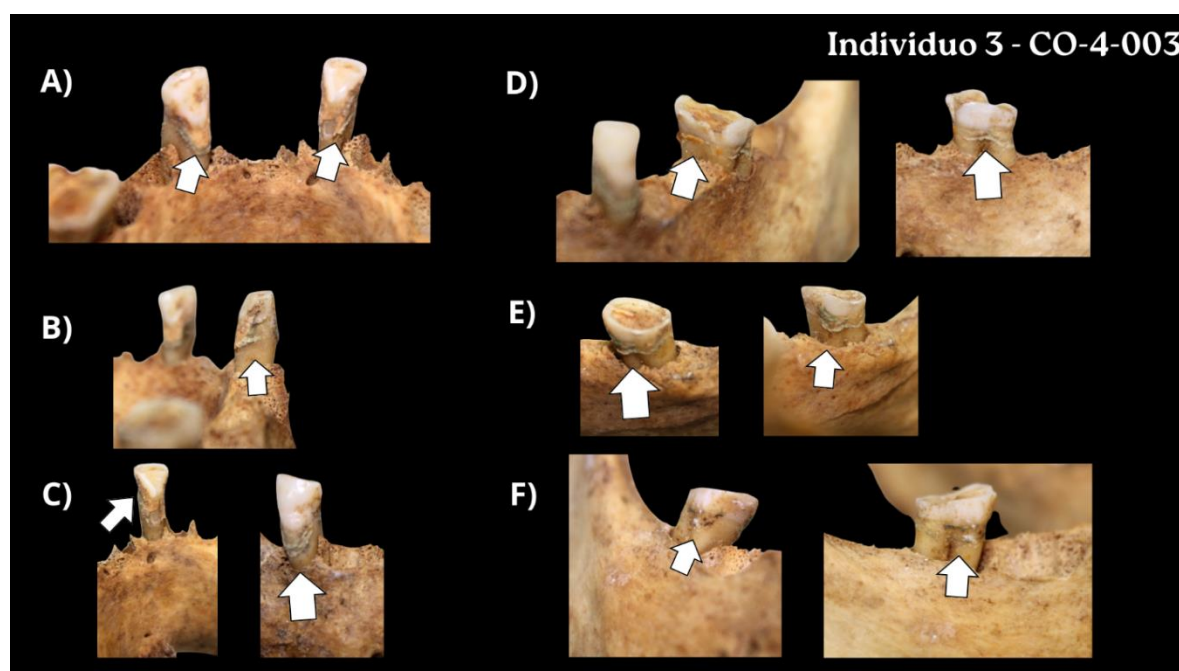
Se identificó almidones de la familia de las Poaceae: de *Zea mays* (maíz), *Hordeum*, *Hordeum vulgare* (Cebada), *Triticum*, *Triticum aestivum* (Trigo). Se encontró dos almidones similares a yuca Euphorbiaceae, *Manihot esculenta* (Yuca) (Figura 33; E, F) cuya forma poseen en silueta de campana, un rango de tamaño variable entre 6.7 y 37.3

micrones, fisuras sobre su hilum o en la sección proximal según Pagán (2015).

Este individuo fue el que mayor variedad de especies vegetales se encontraron. Todos los almidones presentaban algún grado de degradación en su morfología; gelatinización avanzada (Figura 33; A, B, E, F), procesos relacionados al calor (húmedo o asado) y fermentación (Figura 33; B, C, D), donde se hincha el hilum y desborda, a su vez de brazos adicionales bajo el foco polarizado (Henry et al., 2009. Se encontró material sin identificar (Figura 34) probablemente perteneciente a fibras vegetales de plantas (Figura 34; A, C), puede ser que material asociado a la (Figura 34; B) sea una acumulación de restos del cálculo y oxígeno, no se sospecha la presencia de posible de fitolitos.

Figura 32

Foto de cálculos dentales del individuo 3



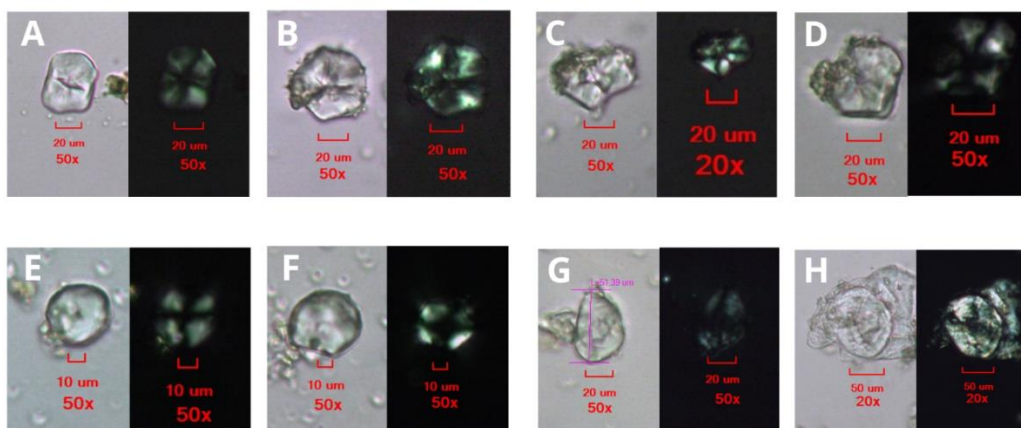
Nota. A) Vista interna de las piezas anteriores (caninos) donde resalta el cálculo de manera Subgingival. B) Cálculo supragingival en la cara distal de la pieza (vista lateral). C) Cálculo

de coloración gris. (D-F): Cálculo subgingival encontrado en la cara lingual y bucal de los molares.

Figura 33

Fotos de almidones de los cálculos dentales del Individuo 3

Individuo 3 - LabArq_165

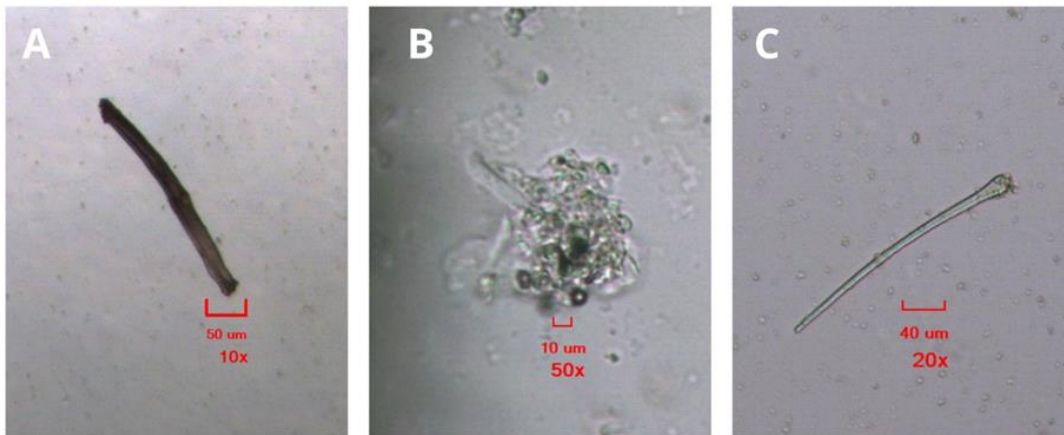


Nota. (A; B; C; D): Gránulos de almidón perteneciente a *Zea mays* (maíz). (E-F): Almidones de Euphorbiaceae, *Manihot esculenta* (Yuca). (G) Almidón de *Triticum aestivum* (Trigo). (H) Almidón de *Hordeum vulgare* (Cebada).

Figura 34

Foto de restos sin identificar pertenecientes al Individuo 3

Individuo 3 - LabArq_165



Nota. (A) Resto sin identificar, posiblemente fibra vegetal. (B) Resto sin identificar, posible acumulación de cálculo no disuelto y oxígeno. (C) Resto sin identificar, posiblemente fibra vegetal.

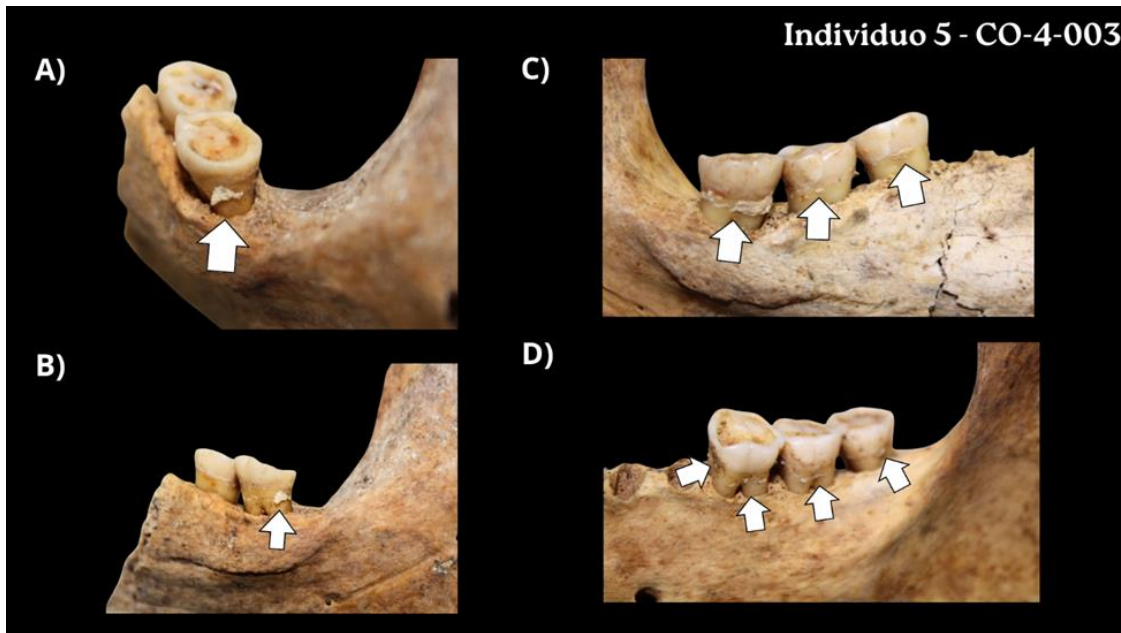
4.3.4 Sujeto 5:

El individuo 5 pertenece a una persona del sexo masculino, de 40 a 45 años su ascendencia racial mestizo con incidencia caucasoide. Se analizó su maxilar inferior, y se observa cálculos dentales en las caras vestibular y lingual, los cálculos se manifiestan como acumulación de gran cantidad (Figura 35). Se identificó almidones (Figura 36) de *Zea mays* (maíz) en su mayoría y de *Hordeum Vulgare* (Cebada), hubo un almidón sin identificar debido a su avanzada gelatinización. (Figura 36; F) Cabe destacar que este fue al individuo cual mayor cantidad de almidones se encontró. Se encontraron posibles fibras vegetales en

este individuo (Figura 37), la (Figura 37; B) puede ser que corresponda a un posible fitolito de gramínea fragmentado.

Figura 35

Fotos de los cálculos dentales encontrados en el Individuo 5

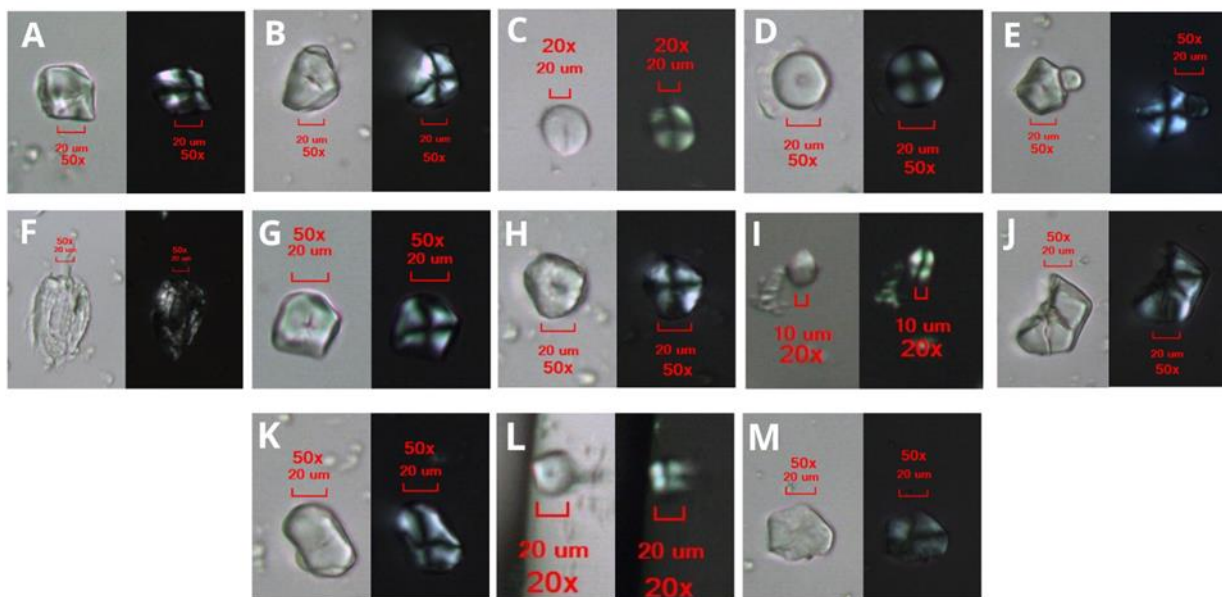


Nota. (A-B): Acumulación de cálculos dentales por subgingival del tercer molar por su cara distal (vista lateral). C) Vista vestibular de los Molares derechos, cálculos a nivel Subgingival. D) Vista de la cara Lingual de los molares derechos donde se muestra Cálculos localizado en sublingual.

Figura 36

Fotos de almidones encontrados en el Individuo 5

Individuo 5 - LabArq_166

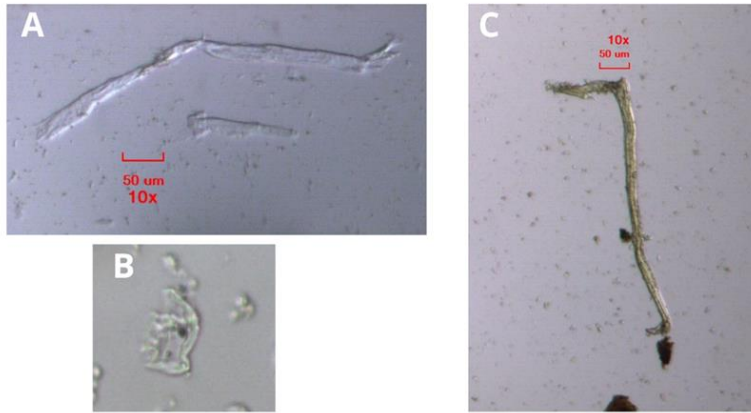


Nota. (A-E), (G-L). Almidones de *Zea mays* (maíz). (F) Almidón sin identificar debido al avanzado nivel de gelatinización. (M). Almidón de *Hordeum Vulgare* (Cebada).

Figura 37

Posibles fibras vegetales encontradas en el individuo 5

Individuo 5 - LabArq_166

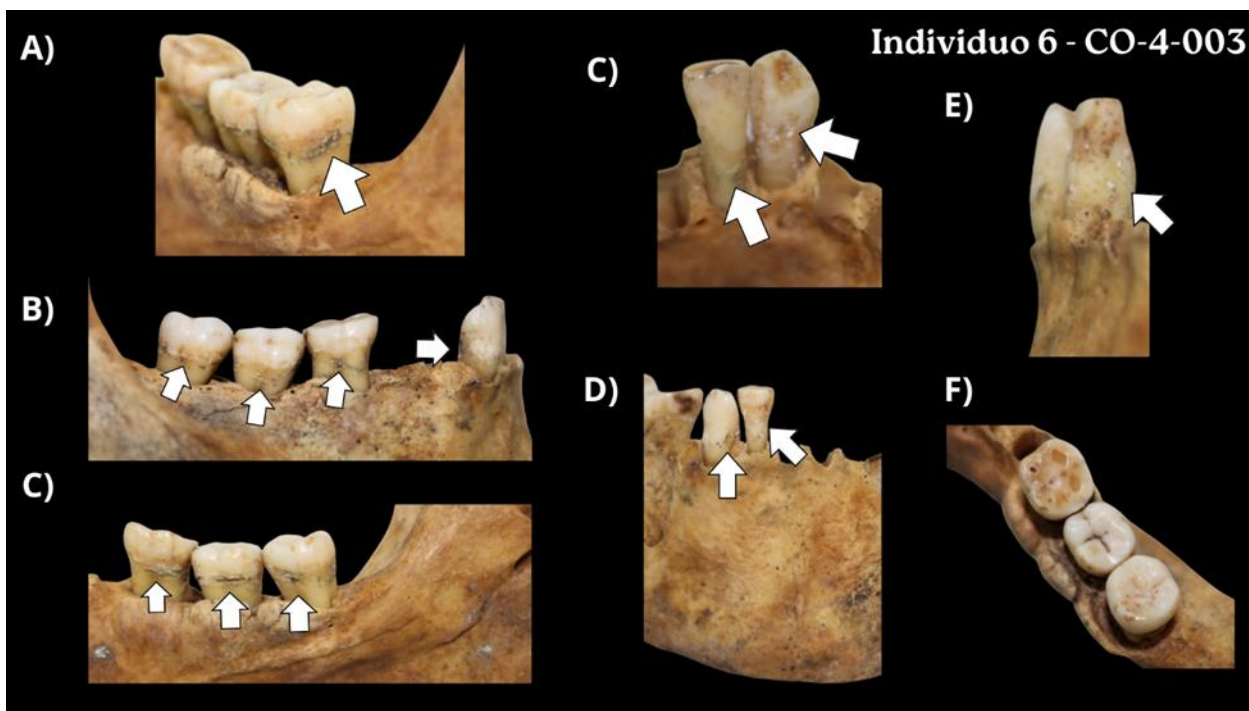


4.3.5 Sujeto 6:

El individuo 6 pertenece a una persona del sexo femenino, de 50 a 55 años su ascendencia racial caucasoide. Cabe resaltar que es el único sujeto de sexo femenino y de raza caucasoide en toda la muestra. Se analizo su maxilar inferior (Figura 38) y se observa cálculos dentales en todas sus caras, y los cálculos encontrados se manifiestan del grado leve y se observa una protuberancia en el lado lingual de la mandíbula (*Figura 38: F*). Fue la muestra que menor cantidad de almidones presento (Figura 39), siendo solo 3 de los cuales dos presentan un avanzado grado de gelatinización cual dificulto su identificación. El único almidón que no presenta esta gelatinización fue de *Zea mays* (maíz). Se encontró una fibra vegetal tricomas no glandulares multivariados y fibras no identificadas (Figura 40) (D'Agostino, Canini, Di Marco, Nigro, Spagnoli, & Gismondi, 2020). (Figura 15).

Figura 38

Fotos de los cálculos dentales del Individuo 6

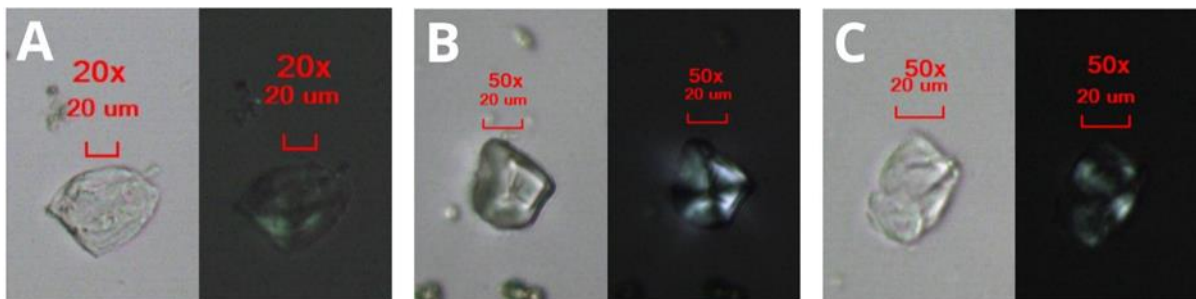


Nota. A) Cálculo subgingival de color gris encontrado en la cara distal del tercer molar inferior derecho B) Cálculos subgingivales en la cara vestibular de lado derecho. C) Cara lingual de los molares derechos, presentan cálculos de manera subgingival y de color gris. (D-E): Piezas anteriores (incisivo y canino); cálculos leves de manera supragingival. F) Posible patología en la mandíbula, vista oclusal.

Figura 39

Fotos de almidones encontrados en el individuo 6

Individuo 6 - LabArq_167

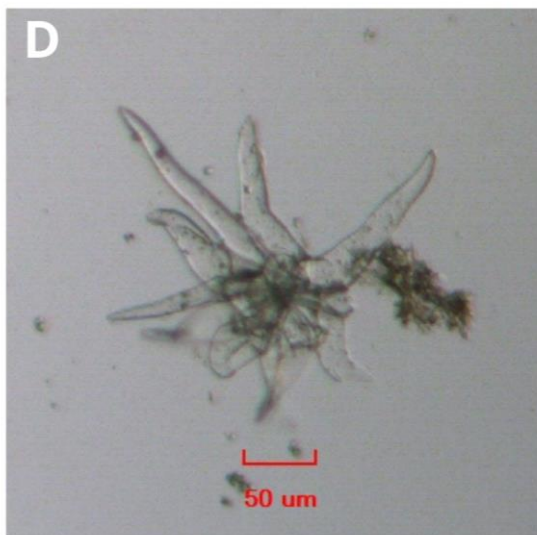


Nota. (A) Almidón posiblemente de cebada. B) Almidón sin identificar. C) Almidón de *Zea mays* (maíz).

Figura 40

Fibra vegetal no identificada

Individuo 6 - LabArq_167



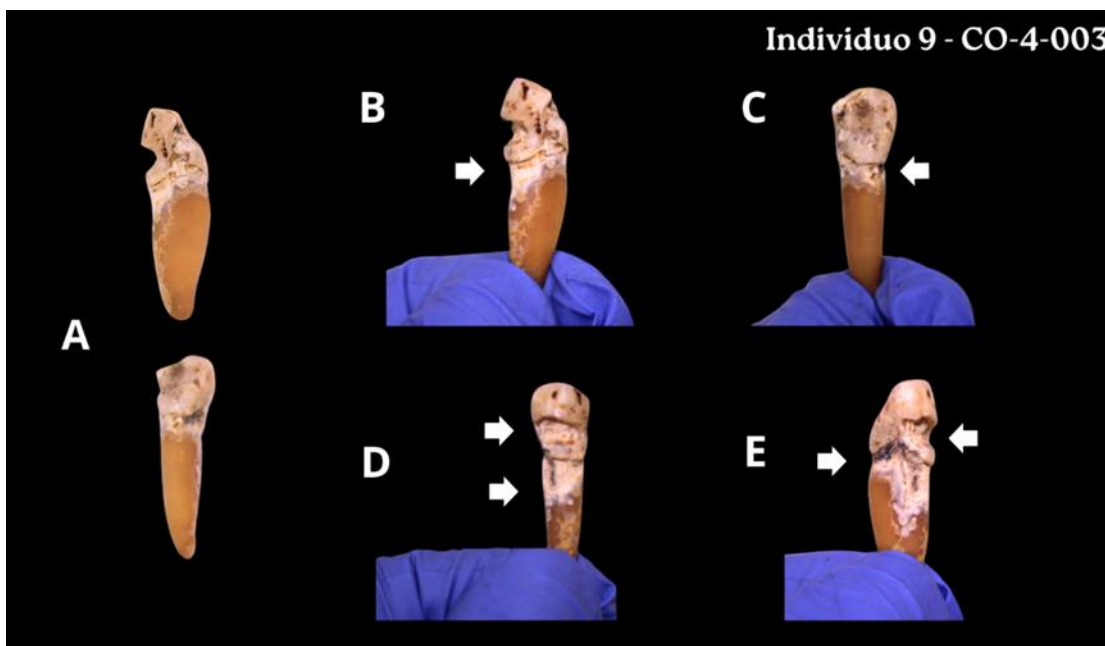
Nota. Tricomas no glandulares multivariados y fibras no identificadas (D'Agostino, Canini, Di Marco, Nigro, Spagnoli, & Gismondi, 2020).

4.3.6 Sujeto 9:

Las piezas dentales aisladas corresponden a un individuo masculino de una edad de 50 ± 55 , su es raza indeterminada (Figura 41) registró el mayor depósito de sarro en dientes a diferencia de las otras piezas dentales de los demás individuos, esto podría estar relacionado a higiene dental precaria y lesiones cervicales no cariosas que muestran las piezas. En cuanto los almidones se vio mayor presencia de *Zea mays* (maíz), También almidones de *Triticum aestivum* (trigo) con características morfológicas que fue horneado debido a su aumento de tamaño y cruz de malta ancha (Henry et al., 2009), un almidón no pudo ser identificado debido a su avanzada gelatinización y a parecer estar incrustado en un sedimento. (Figura 42).

Figura 41

Fotos de los cálculos dentales encontrados en el Individuo 9

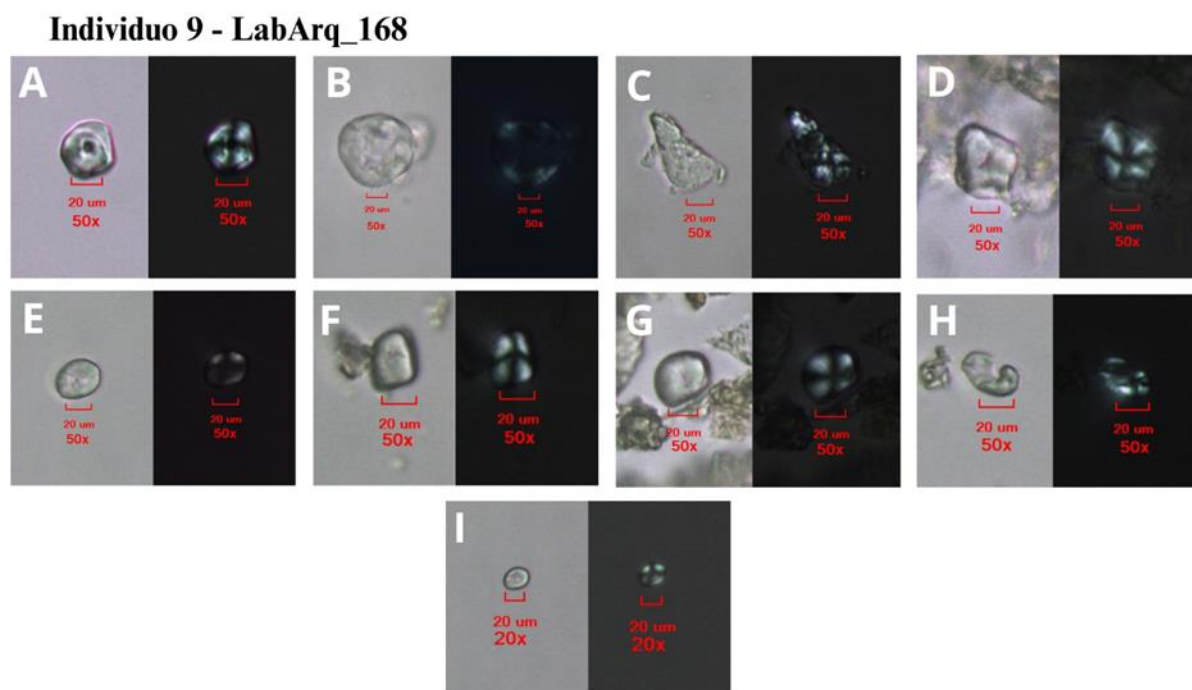


Nota. A) Foto lateral de las piezas dentales. (Superior: canino superior) (Inferior: premolar superior). B) Cálculo localizado en sublingual del canino en su vista distal. C) Cálculo tipo

subgingival del premolar en su cara palatina. D) Cara vestibular del premolar; cálculo supra y subgingival. E) Vista Mesial del canino donde se encuentra cálculos de manera supragingival y subgingival.

Figura 42

Fotos de los almidones encontrados en los restos del Individuo 9



Nota. (A; D; F; I): Almidones de *Zea mays* (maíz). (B; E): Almidones de *T. aestivum* (trigo). (G): Almidón posible de *Hordeum Vulgare* (Cebada). (C; H; I): Posibles Almidones sin identificar.

4.4 Comparación: Resultados de la Prueba de Isótopos Estables

Para esta investigación se consideró la prueba de isótopos estables realizada a dos sujetos de sexo masculino. El individuo 2 (CO-4-003), identificado como mestizo con incidencia caucasoide, y el individuo 9 (CO-1-007), cuya filiación racial no pudo ser

determinada (Center for Applied Isotope Studies - The University of Georgia, 2022; Mosquera, 2022). El aporte de este estudio de isótopos estables en este trabajo es respaldar lo encontrado previamente en el análisis de almidones. Los valores de isótopos estables de los restos humanos se informan en la Figura 43 y en la Figura 44

Figura 43

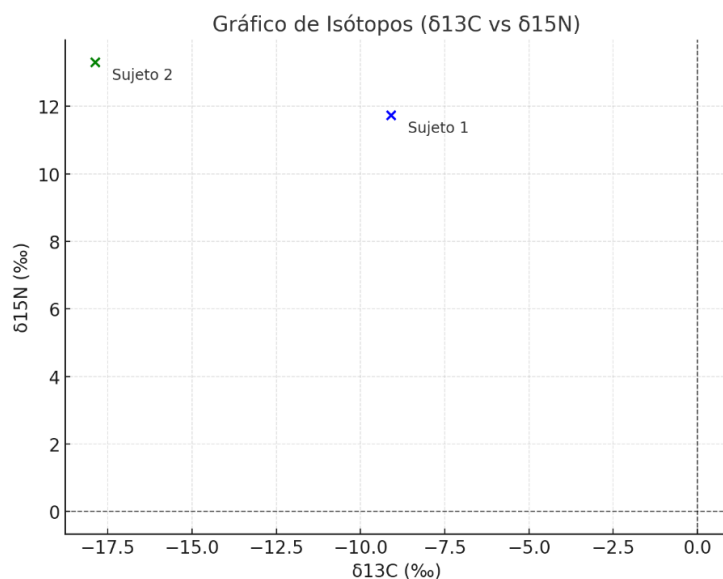
Imagen de tabla de Resultados del análisis isotópico y fechados radiocarbónicos

(Mosquera, 2022)

UGAMS#	Sample ID	Material	$\delta^{13}\text{C}, \text{‰}$	$\delta^{15}\text{N}, \text{‰}$	C/N	^{14}C age, years BP	$\pm$	pMC	$\pm$
57937	CO-1-007	collagen	-9.09	11.73	3.23	410	20	95.02	0.25
57938	CO-4-003	collagen	-17.87	13.30	3.24	400	20	95.10	0.25

Figura 44

Resultados del análisis isotópico y fechados radiocarbónicos



Las pruebas de isótopos estables de carbono y nitrógeno ofrecen información fundamental sobre los cambios dietéticos, permitiendo comprender aspectos de la nutrición en poblaciones humanas extintas. Las plantas consumidas por los humanos poseen distintos

mecanismos de fotosíntesis para metabolizar el carbono, lo que genera diferencias sutiles en las proporciones de isótopos estables de carbono. Estas diferencias se reflejan en los tejidos de los humanos que las consumen. Específicamente, las proporciones de $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ (expresadas como valores de $\delta^{13}\text{C}$) en los huesos humanos revelan el tipo de plantas ingeridas, diferenciando entre plantas con metabolismo fotosintético de tipo C3 o C4 (Clark, 2002).

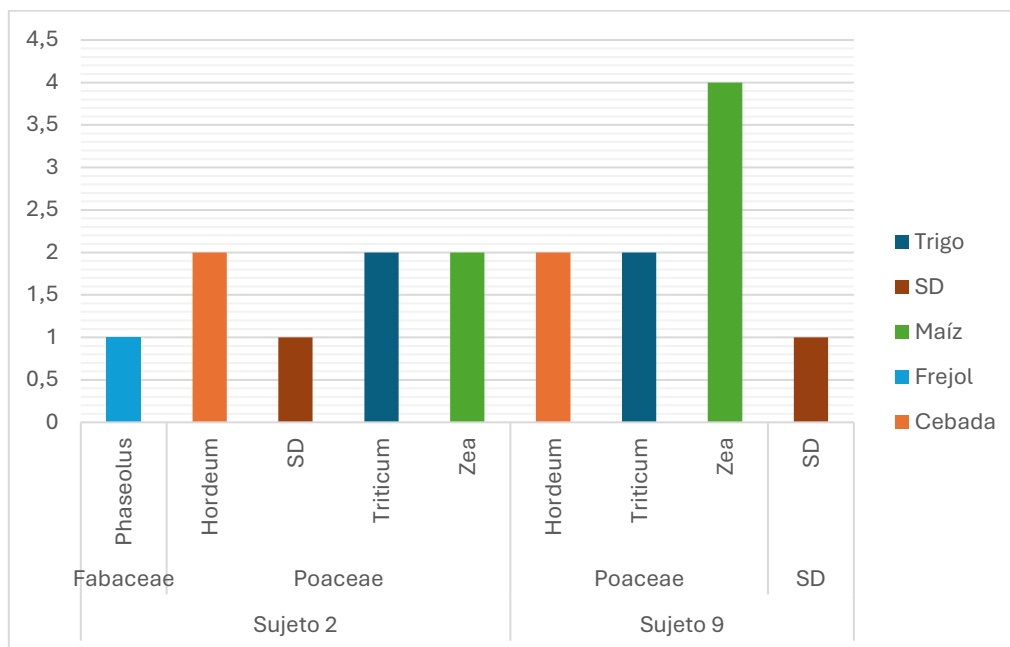
Las proporciones de isótopos de nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ o $\delta^{15}\text{N}$) son útiles para identificar el nivel trófico de los alimentos consumidos. Esto significa que los depredadores, o aquellos que consumen mayores cantidades de proteínas de origen animal, tienden a presentar valores de $\delta^{15}\text{N}$ más altos en comparación con los herbívoros o quienes siguen dietas predominantemente basadas en plantas. Además, esta interpretación permite diferenciar entre fuentes alimenticias de origen marino y terrestre. Sin embargo, dicho contexto podría descartarse a simple vista una dieta marina al considerar la geografía del lugar donde se encontraron las muestras. No obstante, debido a la afiliación racial de los individuos analizados, su estatus elevado en la sociedad (al ser enterrados en la catedral) se desconoce su historia previa, lo que abre la posibilidad de que no hayan residido siempre en la misma región y pudieran haber sido capaces de costear estas fuentes de proteína.

Teniendo la cronología de las muestras, en la urbe Quiteña ya existía procesos de almacenar proteínas según Cañizares (2013, citado en Murillo Quispillo & Ortiz Perrazo, 2022), en este mismo siglo (XVII) existían preparaciones como el salado y ahumado para la conservación del pescado y las carnes. Cabe señalar que este aspecto que debe investigarse a mayor profundidad.

El sujeto 9 obtuvo valores de $\delta^{13}\text{C}$ en colágeno, entre -13‰ y -8‰, reflejan una fuerte dependencia de plantas C4 o en el consumo de productos animales que se alimentaban de ellas., lo que sugiere que el maíz fue un alimento clave en la dieta. Estudios previos han documentado este patrón de rango para el maíz (Ubelaker et al., 1995; Finucane et al., 2006; Finucane, 2007; Pennycook, 2013, citado en Torres Peña et al., 2023). y valores de $\delta^{15}\text{N}$ de 11.73‰, respectivamente. El análisis de almidones para dichos sujetos (Figura 45) muestra que el Individuo 2, efectivamente presenta rastro de una dieta rica en plantas tipo C3 y C4 (El Field, 2019; Intagri, s.f.): trigo (Poaceae, *Triticum*, *Triticum aestivum*), cebada (Poaceae, *Hordeum*, *Hordeum vulgare*), Frejol (Fabaceae, *Phaseolus*, *Phaseolus vulgaris*), Aunque es visible también el maíz (Poaceae, *Zea*, *Zea mays*) en la dieta (Planta tipo C4). Para el Individuo 9cual también presenta una variedad de plantas tipoC3 trigo (Poaceae, *Triticum*, *Triticum aestivum*), cebada (Poaceae, *Hordeum*, *Hordeum vulgare*), pero su mayor porcentaje es referente al maíz (Poaceae, *Zea*, *Zea mays*). En general, los valores isotópicos de las muestras extraídas de los restos humanos de La Catedral Metropolitana son consistentes con el consumo de recursos tanto C3 como C4.

Figura 45

Almidones encontrados en el sujeto 2 y sujeto 9



Nota. Referencia: SD= Sin Descripción.

Capítulo 5

5.1 Discusión

5.1.1 Cálculos dentales

El patrón general de distribución del cálculo dental en los dientes de la Catedral (Figura 15 y Figura 16) es consistente a lo que Ubelaker y Freire (2005) señalan en el resultado expuesto en la fase “Early Historic”. Cual cronológicamente es el más cercano a la Muestra de la Catedral (1568-1624 AD). El patrón general de distribución del sarro en los dientes del Ecuador antiguo es una distribución igualitaria entre las superficies bucal y lingual. Donde se observa una distribución equilibrada en ambos lados para la mayoría de los tipos de dientes. En los resultados de la catedral, se observa una mayor frecuencia de depósitos en ambos lados para los premolares y molares mandibulares, lo cual es consistente con las observaciones de Ubelaker y Freire (2005) para el período Histórico Temprano. Los datos provenientes de esta fase señalan que, en las muestras, presentan una mayor frecuencia de sarro bucal en los dientes del maxilar superior. Mientras que, en el área mandibular, se observó un patrón mixto con más depósitos bucales en los dientes anteriores, se observaron depósitos más grandes en las superficies linguales de los dientes mandibulares. Correspondiente a la muestra estudiada en la Catedral solo dos individuos posean su maxilar superior por lo que la comparación se centro mas en aspectos generales de la distribución de cálculos dentales y lo encontrado en el maxilar en el inferior de los sujetos.

5.1.2 Extracción y técnicas de procesamiento

En este trabajo, la cantidad de almidones recuperados por portaobjeto fue limitada en varios individuos (sujeto 2, sujeto 3 y sujeto 6), encontrándose un máximo de 1 a 3

almidones por muestra. Esto llevó a preparar portaobjetos adicionales para cada uno de los sujetos mencionados, con el objetivo de incrementar la representatividad de las muestras.

Inicialmente, este problema se atribuyó a la metodología empleada para el procesamiento de microrestos en los cálculos dentales. Sin embargo, como se detalla en el capítulo de metodología, se realizó una prueba preliminar utilizando un protocolo que incluía productos químicos (Horrocks, 2005) en el tratamiento de una muestra de cálculo dental ajena a este estudio. Debido al resultado negativo en la recuperación de almidones con este método, se decidió emplear un protocolo no invasivo (Musaubach, 2012).

Si bien esta metodología permitió la recuperación de almidones, presentó dificultades significativas, como la acumulación de sedimentos y residuos de cálculo, que obstaculizaron la identificación y documentación visual de los almidones.

En el estudio de Bucchi et al. (2019), donde se compararon dos protocolos similares a los empleados en este proyecto, se corroboró que los métodos sin el uso de productos químicos tienden a ser más efectivos para la recuperación de almidones, ya que estos se presentan en mayor cantidad. No obstante, también se señalaron problemas similares a los observados en este trabajo, como la interferencia de sedimentos que afecta la visibilidad al microscopio, lo cual incrementa considerablemente el tiempo necesario para el análisis.

Tras el análisis, se concluyó que, aunque el protocolo de procesamiento garantiza la retención de la mayor cantidad posible de microrestos, la presencia de grandes cantidades de cálculo dental no necesariamente implica una abundancia equivalente de almidones. De igual manera, una menor cantidad de cálculo dental no excluye la posibilidad de encontrar microrestos significativos.

La escasez de almidones podría deberse a diversos factores documentados en investigaciones previas. Según Musaubach (2012), este fenómeno podría estar relacionado con prácticas culturales y técnicas de procesamiento de alimentos, como la molienda, el tostado o el hervido, que pueden dañar o degradar la estructura de los almidones, facilitando su descomposición durante la masticación. Asimismo, es posible que algunas de las plantas consumidas produjeran pocos o ningún grano de almidón característico en comparación con otras especies vegetales.

Otros factores externos, como la geografía de la zona donde se encontraron los restos humanos y el estado de conservación de estos, también podrían influir. En este estudio, los restos fueron hallados en una fosa común, localizado debajo del altar principal en las coordenadas de al nivel 3 del corte 4, a una profundidad de 85 cm bajo la superficie (cmbs), estos restos se encontraron en un relleno de arena con cal (Mosquera, 2022).

Aunque se desconoce si la cal afecta directamente la cantidad de almidones presentes, se observó que varios cálculos dentales presentaban una coloración grisácea, posiblemente asociada con restos de sedimentos que se mezclaron con el cálculo durante los procesos de mineralización.

Estos factores deben ser tomados en cuenta en futuras investigaciones, ya que podrían explicar la baja cantidad de almidones encontrados en este estudio.

5.1.3 Comparación con biobibliografía

Los almidones identificados revelaron la presencia de trigo, cebada, maíz, yuca y frejol. Destacando en mayor porcentaje las gramíneas en las muestras analizadas. En el trabajo de Murillo Quispillo y Ortiz Perrazo (2022) mencionan que varios cronistas del

siglo XVI documentaban productos andinos de origen vegetal, entre los mencionados está, la yuca y el frejol (Murillo Quispillo & Ortiz Perrazo, 2022, p. 55), para el siglo XVII se elaboraba el locro de yuca, entre las técnicas culinarias, se la preparada de forma asada o cocinada, al frejol en cambio se lo hacía hervir, y se lo consumía en forma de menestra. Esto se relaciona con las muestras encontradas dado que los almidones de estas plantas presentan un grado de gelatinización en su morfología, este tipo de gelatinización está relacionada al contacto con el calor ya sea húmedo (hervido) o directo (asado), a pesar de que la yuca es un tubérculo consumido desde antes del encuentro con los españoles y su consumo se extiende después de su llegada. No se encontraron más almidones de yuca en los demás sujetos, solo encontrando esta planta en el individuo 3. El mismo caso fue para el frejol, donde solo se encontró en el individuo 2.

De las especies introducidas, Pazos (2008) señala que el trigo fue introducido en Quito por el fraile franciscano Jodoco Rique en 1535, y que en 1542 Pedro Martín Montañero comenzó con el cultivo de cebada.

Según Clark (2002) La intensificación de la agricultura fue un desarrollo fomentado en gran medida por la nueva economía colonial que involucró tanto a actores nativos como europeos. Presumiblemente, el cambio a la agricultura o la intensificación agrícola vio un mayor uso de carbohidratos vegetales, en especial las gramíneas como el maíz o trigo. Este hallazgo coincide con los registros en textos de la época colonial, que no solo documentan el consumo de trigo, sino que también, de manera implícita, reflejan una serie de transformaciones socioeconómicas y en el paisaje vinculadas a su explotación en la región, por ejemplo; La solicitud de Pedro de Puelles, conquistador y alto funcionario en la esfera de la época, para construir un molino en las cercanías de Quito, el 19 de septiembre de

1541, Puelles pide “Ese mismo día, en el mencionado cabildo, el señor teniente Pedro de Puelles solicitó a las autoridades que le concedieran un terreno donde pudiera construir un molino, una casa y un herido (canal), junto con todo lo necesario y relacionado con el funcionamiento del molino, para que se estableciera río abajo del canal y molino del tesorero Rodrigo Núñez de Bonilla.” (Cabildo de Quito, 1934, p. 298). Complementando esta evidencia, en el "Libro Segundo de Cabildos de Quito", donde se establece un arancel para los molineros el 29 de marzo de 1544. Las autoridades ordenaron que los molineros cobraran dos tomines de oro por cada hanega de trigo que molieran (Publicaciones del Archivo Municipal, 1934, folio 6). Se puede comprender a la luz de estas normativas y demandas que la construcción de molinos en esta época no era solo una necesidad para procesar trigo, sino que también era un reflejo de la demanda constante por este grano.

Según estas fuentes etnohistóricas del Quito Colonial, la importancia del trigo se refleja en la regulación explícita de su comercio y uso, tal como se documenta en los registros del *Cabildo de Quito*. En un decreto fechado el 31 de octubre de 1541, se establece que “...Ninguna persona puede comprar trigo de otro para luego revenderlo, salvo que sea para amasarlo...” (Cabildo de Quito, 1934, p. 297). Además, el mismo documento menciona las consecuencias de incumplir dicha normativa: “...Quien incumpla esta orden perderá todo el trigo que haya comprado de esa manera, destinándose una tercera parte a la cámara de Su Majestad, otra tercera parte al acusador, y la última tercera parte al juez que dicte sentencia.” (Cabildo de Quito, 1934, p. 297). Esta regulación indica la importancia en la economía local y la necesidad de controlar su distribución.

Los habitantes de Quito no solo consumían trigo como parte de su alimentación, sino que también interactuaban con un sistema económico que regulaba su acceso y

distribución. Esto sugiere que el trigo no solo era un alimento básico, sino también un elemento clave en las interacciones sociales, económicas y políticas de la época colonial.

Los historiadores coinciden en que, durante el período de contacto, el maíz se había establecido como un alimento esencial para los habitantes del Nuevo Mundo. De acuerdo con Aceituno y Martín (2017) el maíz, ampliamente aceptado en las sociedades precolombinas, también resultó fundamental para los españoles, quienes lo consideraron un sustituto viable del trigo. Algo que se puede correlacionar con el hecho que el maíz fue la planta más identificada en todos los sujetos evaluados, esta planta puede tener más implicaciones en la dieta de los individuos, tal como señalan el hallazgo de almidones de fermentados de maíz (Figura 33) podría indicar la elaboración de bebidas con este grano, en Aceituno y Martín, 2017, menciona la Mazamorra como posiblemente una bebida consumida y relacionada a este proceso. Aunque lo más probable es que en este contexto del Quito colonial fuera chicha, dado que existe registro de su consumo junto al vino y agua ardiente en el siglo 17, la mazamorra en cambio se lo menciona en el siglo 20 (Murillo Quispillo & Ortiz Perrazo, 2022).

A comienzos del siglo 17, en el territorio Quiteño se vivió un periodo de escasez de trigo, maíz y papa, tanto que el Cabildo de Quito dispuso a las familias a producir trigo, para guardar el resto en depósitos exclusivamente para venderlo a las personas que realizan pan. El resultado de la prueba de isotopos estables coloca a los individuos en una cronología absoluta de 1568-1624 AD, lo indica que pudieron haber vivido este periodo de escasez. Teniendo en cuenta donde los individuos fueron enterrados y la abundancia de muestras de almidón de maíz, trigo que se pudieron rescatar de sus piezas dentales, se

puede inferir que estas personas gozaban de una posición acomodada que no percibieron esta escasez de productos en su dieta.

Pazos, 2008 describe como la cocina popular española, sumo con nuevos ingredientes y técnicas de preparación, por ejemplo: El pan lo elaboraba de tres maneras: cocido al rescoldo, debajo de cobertura y al horno (Pazos, 2008), otras técnicas culinarias hacen mención del asado, cocido, vapor, al horno, marinar. A su vez de técnicas tradicionales españolas como el molino para el maíz, trigo y cebada. Este tipo de procesos se puede evaluar en los almidones encontrados. Lo cual refiere que tenían una dieta diversa en las diferentes preparaciones de plantas consumidas, en especial las gramíneas.

Capítulo 6

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

1. El análisis de las piezas dentales de los individuos enterrados en la Catedral Metropolitana de Quito ha revelado la presencia de almidones, lo que confirma que su dieta incluía tanto plantas nativas como el maíz (*Zea mays*, Poaceae), yuca (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) y el frejol (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae) como especies introducidas, tales como el trigo (*Triticum aestivum*, Poaceae) y la cebada (*Hordeum vulgare*, Poaceae).
2. Todos los individuos seleccionados en el proyecto poseían cálculos dentales de mayor o menor intensidad sobre sus dientes, lo que da información acerca de la salud bucal en la época, a su vez fue posible encontrar almidones en todos los individuos evaluados.
3. Este estudio constituye un punto de partida para el análisis de almidones en muestras dentales de habitantes de un contexto colonial. En el continente, los estudios de cálculos se han centrado principalmente en culturas prehispánicas, mientras que los trabajos arqueobotánicos en contextos coloniales han sido limitados, al análisis de material arqueológicos o en reconstrucción del paisaje a través de los suelos y macrorrestos. Este estudio, por lo tanto, llena un vacío en la investigación sobre la dieta en la época colonial mediante el análisis directo de cálculos dentales.
4. Es importante, destacar las limitaciones del presente estudio. La muestra analizada se compone de tan solo seis individuos, seleccionados de una población total de once. Además, la homogeneidad en el rango de edad (individuos en mediana edad), la composición ancestral (tres individuos de ascendencia no determinada, dos mestizos

y uno caucasoide), y la predominancia del sexo masculino (solo un individuo femenino en la muestra) limitan el alcance de este objetivo. Sin embargo, los resultados obtenidos respaldan que estos individuos tenían una dieta variada, y un consumo de gramíneas varias, para abordar de manera más completa si estas circunstancias juegan un papel importante en la variabilidad vegetal consumida por la población, se requeriría un tamaño de muestra mayor para explorar estos factores con mayor profundidad.

5. El resultado de los análisis arqueobotánicos realizados se complementaron exitosamente con las fuentes bibliográficas de la época y el análisis de isotopos realizado en el anterior proyecto, creando un panorama de no solo las plantas que consumían, también los procesos y técnicas culinarias que implementaban.

6. La incorporación de estas nuevas especies refleja una serie de cambios socioeconómicos importantes que tuvieron lugar en la población de la colonia, tal como señalan las fuentes bibliográficas, la implementación de aranceles en la comercialización del trigo y la creación de molineros, sugiere una transformación en los patrones agrícolas, en el manejo del paisaje y en las dinámicas comerciales de la época.

6.1.2 Recomendaciones

Tras culminar lo planificado en la propuesta, se presentan las siguientes recomendaciones primordiales:

1. Ampliar la investigación a un mayor número de sujetos para la extracción de cálculos dentales en contextos coloniales ecuatorianos para obtener un panorama más representativo de la dieta y sus variaciones dentro de la sociedad colonial.

2. La falta de tiempo impidió generar muestras con plantas introducidas por lo que los resultados se realizaron comparando bibliografía de trabajos del viejo continente, por eso se recomienda generar guías de referencia de almidones de plantas ya introducidas en el continente y de los diferentes procesamiento que se pueden realizar.
3. Explorar protocolos para la extracción y procesamiento de cálculos dentales con el fin de optimizar la recuperación de almidones, minimizando la pérdida de microrrestos en el procedimiento.
4. Complementar el análisis de almidones con estudios de fitolitos y lípidos, lo que permitiría una caracterización más detallada de la dieta y su relación con la adaptación ecológica y cultural.
5. Promover investigaciones arqueobotánicas de cálculos dentales en otras regiones y periodos cronológicos del Ecuador, para ampliar el panorama de investigación y datos arqueológicos.

Referencias

- Aceituno Bocanegra, F. J., & López Sáez, J. A. (2012). Caracterización morfológica de almidones de los géneros *Triticum* y *Hordeum* en la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 69(2), 332-348. <https://doi.org/10.3989/tp.2012.12095>
- Aceituno, F. J., & Martín, J. G. (2016). Plantas amerindias en la mesa de los primeros europeos en Panamá Viejo. *Latin American Antiquity*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/laq.2016.9>
- Ayala Mora, E. (2018). *Resumen de historia del Ecuador* (6ª ed.). Universidad Andina Simón Bolívar / Corporación Editora Nacional.
- Babot, P. (2007). Granos de almidón en contextos arqueológicos: Posibilidades, perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En B. Marconetto, P. Babot & N. Oliszewski (Eds.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de casos y propuestas metodológicas*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Barrios, A., & Chimenos, E. (1997). Reflexiones sobre la placa y el cálculo dental: Perspectiva paleodontológica. *Perspectiva Paleodontológica*, 9, 27–34.
- Beaudry, M. C. (1988). A client's perspective: The brutalities of Boston's victorian businessmen. *Historical Archaeology*, 22(1), 6-15.
- Beaudry, M. C., Cook, L. J., & Mrozowski, S. A. (1991). Artifacts and active voices: Material culture as social discourse. In R. H. McGuire & R. Paynter (Eds.), *The archaeology of inequality* (pp. 150-191). Blackwell.

- Boyer, C. A. K.-S. (2019). *Dental analysis of prehistoric populations in coastal Ecuador* [Tesis de maestría, Florida Atlantic University]. Florida Atlantic University Digital Library. <http://purl.flvc.org/fau/fd/FA00013358>
- Bucchi, A., Burguet-Coca, A., Expósito, I., Bocanegra, F. J. A., & Lozano, M. (2019). Comparisons between methods for analyzing dental calculus samples from El Mirador cave (Sierra de Atapuerca, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(11), 6305–6314. <https://doi.org/10.1007/S12520-019-00919-Z>
- Cabildo de Quito. (1934). *Publicaciones del Archivo Municipal, Libro primero de Cabildos de Quito* (Tomo 2, descifrado por J. Rumazo González, pp. 297-298). Quito.
- Cabildo de Quito. (1934). *Publicaciones del Archivo Municipal, Libro segundo de Cabildos de Quito* (Tomo 1, descifrado por J. Rumazo González). Quito.
- Cagnato, C., Hamon, C., & Salavert, A. (2021). Starch Grain Analysis of Early Neolithic (Linearbandkeramik and Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain) Contexts: Proceedings of the 3rd Meeting of the Association of Ground Stone Tools Research, 43–62. <https://doi.org/10.2307/J.CTV2B07TRT.6>
- Carmona Moreno, F. (2019). *Catedral de Quito: Una de las más antiguas de América del Sur*. En *El mundo de las catedrales (España e Hispanoamérica)* (pp. 639-658). Real Monasterio del Escorial.
- Center for Applied Isotope Studies-The University of Georgia. (2022). Radiocarbon analysis report.
- Cusick, J. G. (1998). Historiography of acculturation: An evaluation of concepts and their application in archaeology. In J. G. Cusick (Ed.), *Studies in culture contact:*

- Interaction, culture change, and archaeology (pp. 126-145). Southern Illinois University Press.
- Díaz Caballero, A. J., Fonseca Ricaurte, M. Á., & Parra Conrado, C. E. (2011). Cálculo dental: Una revisión de literatura y presentación de una condición inusual. *Acta Odontológica Venezolana*, 49(3).
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/3/art-12/>
- Deagan, K. (1982). Avenues of inquiry in historical archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5, 151-177.
- Deagan, K. (1983). Spanish St. Augustine: The archaeology of a colonial creole community. Academic Press.
- Deetz, J. (1996). In small things forgotten: An archaeology of early American life. Anchor Books.
- Delabarde, T. (2010). Salud, enfermedad y muerte en la población manteña de Japoto: Las evidencias osteológicas y dentales. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, 39(3), 531-550. <https://doi.org/10.4000/bifea.1742>
- Delle, J. A. (1998). An archaeology of social space: Analyzing coffee plantations in Jamaica's blue mountains. Plenum Press.
- Distrito Metropolitano de Quito. (2013, diciembre). *Memoria técnica: Proyecto “Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional, escala 1:25.000”* (Infraestructura y servicios).
- Domínguez, V. (2021). *Arqueología histórica de Quito: El caso del Convento de Santo Domingo*. *Antropología Sur*, 8(16), 69-98.
<https://doi.org/10.25074/rantros.v8i16.1745>

- El Field. (2019, 22 de septiembre). Plantas CAM, C3 y C4. Recuperado el 22 de enero de 2025, de <https://elfield.com.mx/blog/plantas-cam-c3-y-c4>
- Flacso Ecuador. (s.f.). *Quito: Información general*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
https://www.flacso.edu.ec/flax15/_upload/etnohistoria/pdfs/QUITO_IG.pdf
- Frago Gracia, J. A. (2014). De los nombres de las cosas de comer traídas de América hasta la Independencia. En Academia Aragonesa de Gastronomía (Ed.), *Los alimentos que llegaron de América: Actas del simposio organizado por la Academia Aragonesa de Gastronomía* (pp. 17–39). Academia Aragonesa de Gastronomía.
- Funari, P. P. A., Hall, M., & Jones, S. (Eds.). (1999). *Historical archaeology: Back from the edge*. Routledge.
- GeoDatos.net. (2025). *Coordenadas geográficas de Ecuador*. Recuperado de <https://www.geodatos.net/coordenadas/ecuador>
- GeoDatos.net. (2025). *Coordenadas geográficas de Quito*. Recuperado de <https://www.geodatos.net/coordenadas/ecuador/quito>
- Hall, M., & Silliman, S. W. (Eds.). (2006). *Historical archaeology*. Blackwell Publishing.
- Henry, A. G., Hudson, H. F., & Piperno, D. R. (2009). Changes in starch grain morphologies from cooking. *Journal of Archaeological Science*, 36(3), 915-922.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.11.008>
- Horrocks, M. (2005). A combined procedure for recovering phytoliths and starch residues from soils, sedimentary deposits and similar materials. *Journal of Archaeological Science*, 32(8), 1169-1175. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.02.014>
- Hume, I. N. (1969). *Historical archaeology*. Alfred A. Knopf.

Intagri. (s.f.). Plantas C3 y C4. Recuperado de

https://www.eljornalero.com.mx/edicionesdigitales/images/images/1369ElJornalero/51236/51236_V_iPad_1493703.00_Pagina_1.pdf

Jiménez de la Espada, M. (1897). *Relaciones geográficas de Indias: Perú* (Vol. 3, p. 89, n° 136). Ministerio de Fomento. Tipografía de los hijos de Manuel de G. Hernández.

https://archive.org/details/b24871771_0003/page/n7/mode/2up

Juhola, T., Etu-Sihvola, H., Näreaja, T., & Ruohonen, J. (2014). Starch analysis reveals starchy foods and food processing from Finnish archaeological artefacts.

Fennoscandia Archaeologica, 31, 101-114.

Klepinger, L., Kuhn, J., & Thomas, J. (1977). Prehistoric dental calculus gives evidence for coca in early coastal Ecuador. *Nature*, 269, 506–507.

<https://doi.org/10.1038/269506a0>

Leone, M. P. (1984). Interpreting ideology in historical archaeology: Using the rules of perspective in the William Paca Garden in Annapolis, Maryland. In D. Miller & C. Tilley (Eds.), *Ideology, power and prehistory* (pp. 25-35). Cambridge University Press.

Lozano Castro, A. (1991). *Quito: Ciudad milenaria. Forma y símbolo*. Ediciones Abya-Yala.

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (2024, noviembre). *Ficha país: República del Ecuador*. Oficina de Información Diplomática.

https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/ecuador_ficha%20pais.pdf

Morales Males, P. (2016). *Evidencias morfológicas bioantropológicas, paleopatológicas dentales y estado de bienestar de las poblaciones del antiguo Ecuador (10000 a.C. -*

- 1500 d.C.) [Tesis doctoral, Universidad de Alicante]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/62290>
- Moreno, M., & Muñoz, S. (2022). *Informe de Odontología y Antropología Física*. Quito: Informe inédito.
- Mosquera, A. (2022). *Proyecto prospección arqueológica en la Catedral de Quito, parroquia centro histórico, provincia Pichincha*. Quito: Informe inédito entregado al INPC.
- Murillo Quispillo, D. A., & Ortiz Perrazo, M. B. (2022, agosto). *Reconstrucción histórica de los alimentos y la nutrición en la ciudad de Quito, desde la época colonial hasta la actualidad* [Trabajo de titulación para la obtención del Título de Licenciatura en Nutrición y Dietética]. Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E).
- Musaubach, M. G. (2012). Potencialidad de estudios arqueobotánicos sobre tártaro dental de cazadores recolectores de la provincia de La Pampa, Argentina/Potential of archaeobotanical studies on dental tartar of hunter-gatherers from La Pampa province, Argentina. *Revista Argentina De Antropología Biológica*, 14(2), 105–113. Recuperado a partir de <https://revistas.unlp.edu.ar/raab/article/view/579>
- Pagán Jiménez, J.R (2009). Nuevas perspectivas sobre las culturas botánicas precolombinas de Puerto Rico. *Cuba Arqueológica*, 2(2), 23-36.
- Pagán Jiménez, J. R. (2015). *Almidones: Guía de material comparativo moderno del Ecuador para los estudios paleoetnobotánicos*. Lulu Press.
- Pazos Barrera, J. (2008). *El sabor de la memoria: Historia de la cocina quiteña* (Vol. 19). FONSA. ISBN 978-9978-366-02-8.

- Pearsall, D. M., Duncan, N. A., Chandler-Ezell, K., Ubelaker, D. H., & Zeidler, J. A. (2020). Food and society at Real Alto, an early Formative community in Southwest Coastal Ecuador. *Latin American Antiquity*, 31(1), 122–142.
<https://doi.org/10.1017/laq.2019.96>
- Peltre, P. (1989). Quebradas y riesgos naturales en Quito, periodo 1900-1988. En P. Peltre (Ed.), *Riesgos naturales en Quito: Lahares, aluviones y derrumbes del Pichincha y del Cotopaxi* (pp. 45-90). Corporación Editora Nacional; Colegio de Geógrafos del Ecuador.
- Prefectura de Pichincha. (2017, agosto 30). *Información general*. Gobierno de la Provincia de Pichincha. <https://www.pichincha.gob.ec/pichincha/datos-de-la-provincia/95-informacion-general>
- Torres Peña, P. N., Garvie-Lok, S. J., & Dyrdaahl, E. (2023). Stable isotope evidence of diet at Las Orquídeas (800 – 200 cal BCE): A Late Formative site in the highlands of Ecuador. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 52, 104292.
<https://doi.org/10.1016/J.JASREP.2023.104292>
- Ubelaker, D. H. (1994). *Human skeletal biology of Convento de San Francisco de Quito* (Edición en español e inglés). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador; Agencia Española de Cooperación Internacional.
- Ubelaker, D. H., & Freire, J. A. (2005). The distribution of calculus deposits in dentitions from ancient Ecuador. *Anthropologie (1962-)*, 43(1), 13–22.
<http://www.jstor.org/stable/26292710>

- Ubelaker, D. H., & Ripley, C. E. (1999). *Ossuary of San Francisco Church, Quito, Ecuador: Human skeletal biology*. In *Smithsonian contributions to anthropology* (Vol. 42). Smithsonian Institution Press. <https://doi.org/10.5479/si.00810223.42.1>
- Ubelaker, D. H., & Rousseau, A. (1993). Human remains from Hospital San Juan de Dios, Quito, Ecuador. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 83(1), 1–8. <https://www.jstor.org/stable/24530726>
- Vargas, J. Á. A. (2007). Silicofitolitos y gránulos de almidón en cálculos dentales de antiguas poblaciones de Tenerife: propuesta para la ampliación del estudio de la dieta y la alimentación históricas. *Revista Tabona*, 15.
- Vargas, J. M. (1953). *Ecuador: Monumentos históricos y arqueológicos* (pp. 29-33). Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
- Vásquez Sánchez, V. F., Franco Jordán, R., & Rosales Tham, T. E. (2014). *Almidones antiguos del cálculo dental de un entierro mochica de la Huaca Cao Viejo, complejo arqueológico El Brujo, costa norte del Perú*. *Archaeobios*, 8, 6-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/citart?info=link&codigo=6338563&orden=0>

Apéndice A

Permiso emitido por el Instituto Metropolitano de Patrimonio

Instituto
Metropolitano de
Patrimonio



Quito
Alcaldía Metropolitana

Oficio Nro. GADDMQ-IMP-2024-2391-O

Quito, D.M., 21 de octubre de 2024

Asunto: Autorización para el acceso a los restos óseos del proyecto arqueológico de La Catedral.

Señorita
Arianne Domenika ordoñez Recalde
En su Despacho

De mi consideración:

Con base en el Oficio S/N ingresado a la Institución con Documento Nro. GADDMQ-IMP-DAF-USA-2024-1760-E el 10 de octubre del 2024, en el cual se solicita: *"...el acceso a los restos óseos, en especial a los maxilares encontrados en el sitio arqueológico de La Catedral, para tomar muestras de los cálculos dentales y realizar los análisis correspondientes que contribuirán al desarrollo de mi estudio"*.

Al respecto se informa lo siguiente: Se autoriza a realizar los análisis solicitados en los restos óseos del "Proyecto Prospección Arqueológica en La Catedral de Quito, Parroquia Centro Histórico, Provincia de Pichincha" desarrollado por el IMP en el siguiente cronograma:

Desde el miércoles 23 de octubre hasta el viernes 25 de octubre del 2024 de 09h00 a 17h00, en los laboratorios de Arqueología, ubicados en la Casa Hacienda del Parque Arqueológico y Ecológico Rumipamba.

Seguros que este proyecto de tesis contribuirá al conocimiento arqueológico del DMQ con datos importantes, auguramos el mayor de los éxitos en este proceso de investigación.

Es necesario recalcar que dentro de la investigación, se deberá citar correctamente el trabajo realizado por la Institución y que, una vez finalizada su tesis, se deberá remitir una copia al Instituto Metropolitano de Patrimonio.

Para la coordinación respectiva, por favor comunicarse con Dayuma Guayasamín, arqueóloga de la Institución (Correo: dayuma.guayasamin@quito.gob.ec)

Atentamente,

Oficio Nro. GADDMQ-IMP-2024-2391-O
Quito, D.M., 21 de octubre de 2024

Documento firmado electrónicamente

Arq. Franklin Rodrigo Cárdenas Mosquera
DIRECTOR EJECUTIVO (E)
INSTITUTO METROPOLITANO DE PATRIMONIO

Referencias:
- GADDMQ-IMP-DAF-USA-2024-1760-E

Anexos:
- GADDMQ-IMP-DAF-USA-2024-1760-E.pdf

Copia:
Señora
Consejero del Pilar Serrano Morales
Secretaría
INSTITUTO METROPOLITANO DE PATRIMONIO - INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS

Señorita Antropóloga
Dayana Guayasamín Ortiz
Arqueóloga IMP
INSTITUTO METROPOLITANO DE PATRIMONIO - INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS

Acción	Siglas Responsable	Siglas Unidad	Fecha	Suella
Elaborado por: Dayana Guayasamín Ortiz	dgo	IMP-DEDP	2024-10-18	
Revisado por: Wilmar Ramírez Revelo Pérez	wrp	IMP-DEDP	2024-10-18	
Aprobado por: Franklin Rodrigo Cárdenas Mosquera	FRCM	IMP	2024-10-21	

Verificar autenticidad de la firma electrónica
FRANKLIN RODRIGO CÁRDENAS MOSQUERA



Apéndice B

Tabla de Almidones de la muestra de la catedral

[illegible]

Apéndice C

Datos dentales del Individuo 1

Matriz de Datos.															
ENTERRAMIENTO	ANCESTRÍA	SITIO	EDAD	SEXO	depósitos de sarro			Tipo		ubicación					
Individuo 1	Indeterminado	"La catedral"	45 +-5 años	Masculino	pequeño	mediana	grande	subgingival	supragingival	bucal	lingual	mesial	distal		
					p	m	g	sub	sup	b	l	me	d		
MAXILAR SUPERIOR : NO APLICA															
MAXILAR INFERIOR															
DERECHO									IZQUIERDO						
M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
NO APLICA	47	NO APLICA	45	NO APLICA	43	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	33	NO APLICA	35	36	37	38
	sub-p-b		sub-m-b		sub-g-b					sub-b-g		sub-l-p	sub-l-p	sub-l-p	sub-l-p
	sub-b-m									sub-b-g			sub-b-p	sub-b-p	sub-b-p
	sub-l-p														
	supra-l-p														

Apéndice D

Datos dentales del Individuo 2

	Matriz de Datos.															
ENTERRAMIENTO	Procedencia	RAZA	EDAD	SEXO		depósitos de sarro			Tipo		ubicación					
Sujeto 2	CO-4-003	MESTIZO CO	55+-5 años	Hombre		pequeño	mediana	grande	subgingival	supragingival	bucal	lingual	mesial	distal		
						p	m	g	sub	sup	b	l	me	d		
	MAXILAR SUPERIOR															
IZQUIERDO						DERECHO										
M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3	
NO APLICA	17	NO APLICA										25	26	NO APLICA	NO TIENE	
	sub-m-l											sub-p-b	sub-g-b			
	sup-m-b											sup-p-b				
	MAXILAR INFERIOR															
IZQUIERDO						DERECHO										
M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3	
sub-m-l	NO APLICA	sub-m-l	sub-m-l	sub-m-l	NO APLICA	sub-m-l	NO APLICA			sub-m-l	sub-m-l	sub-m-l	sub-m-l	NO APLICA	sub-m-l	
sub-m-d		sub-m-d	sub-m-d	sub-m-d		sub-m-d				sub-m-d	sub-m-d	sub-m-d				
sub-p-b		sub-p-b	sub-p-b	sub-p-b		sub-p-b				sub-p-b	sub-p-b	sub-p-b	sub-p-b			

Apéndice E

Datos dentales del Individuo 3

Matriz de Datos.															
ENTERRAMIENTO	RAZA	PROCEDEN	EDAD	SEXO	depósitos de sarro			Tipo		ubicación					
SUJETO 3	INDETERMIN	CO-4-003	50+-5años	hombre	pequeño	mediana	grande	subgingival	supragingival	bucal	lingual	mesial	distal		
					p	m	g	sub	sup	b	l	me	d		
MAXILAR SUPERIOR															
IZQUIERDO								DERECHO							
NO APLICA															
MAXILAR INFERIOR															
IZQUIERDO								DERECHO							
M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
NO APLICA		46	NO APLICA			42	NO APLICA			33	NO APLICA		36	NO APLICA	
		sub-m-b				sub-m-l				sub-g-l					
		sub-p-l				sub-m-me				sub-m-me					
						sub-g-b									

Apéndice F

Datos dentales del Individuo 5

Matriz de Datos.															
ENTERRAMIENTO	RAZA	PROCEDENCIA	EDAD	SEXO	depósitos de sarro			Tipo		ubicación					
SUJETO 5	MESTIZO	CGCO-4-003	45+5años	Masculino	pequeño	mediana	grande	subgingival	supragingival	bucal	lingual	mesial	distal		
					p	m	g	sub	sup	b	l	me	d		
MAXILAR SUPERIOR															
IZQUIERDO							DERECHO								
NO APLICA															
MAXILAR INFERIOR															
IZQUIERDO							DERECHO								
M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
sub-g-l	NO TIENE											sub-m-l	sub-p-l	sub-g-l	
												sub-p-b	sup-p-l	sup-p-b	
													sub-p-b		

Apéndice G

Datos dentales del Individuo 6

Matriz de Datos.																		
ENTERRAMIENTO	RAZA	EDAD	SEXO	PROCEDENCIA			depósitos de sarro			Tipo		ubicación						
SUJETO 6	CAUCASOIDES	50+-5 años	MUJER	CO-4-003			pequeño	mediana	grande	subgingival	supragingival	bucal	lingual	mesial	distal			
							p	m	g	sub	sup	b	l	me	d			
MAXILAR SUPERIOR																		
IZQUIERDO								DERECHO										
NO APLICA																		
MAXILAR INFERIOR																		
IZQUIERDO								DERECHO										
M3	M2	M1		PM2	PM1		C	I2	I1		I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
	48		47			46		43		42	NO APLICA							
sub-p-l	sup-p-l	sup-m-l	NO APLICA				sub-p-b	sup-p-b										
sub-p-d	sub-p-b	sub-m-l					sub-m-l	sub-p-b										
sub-p-b00								sub-p-l										

Apéndice H

Datos dentales del Individuo 9

Matriz de Datos.															
ENTERRAMIENTO	RAZA	EDAD	SEXO	PRCEDENCIA			depósitos de sarro			Tipo		ubicación			
SUJETO 9	INDETERMINA	50+-5 años	HOMBRE	CO-1-007			pequeño	mediana	grande	subgingival	supragingival	bucal	lingual	mesial	distal
							p	m	g	sub	sup	b	l	me	d
MAXILAR SUPERIOR															
IZQUIERDO								DERECHO							
M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
NO APLICA										23	NO APLICA	25	NO APLICA		
										sup-g-b		Sub-m-b			
										sub-g-b		Sub-m-me			
												Sub-m-d			
												Sub-m-l			