



DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA DEL DESGASTE DENTAL EN DIENTES

PERTENECIENTES A UNA POBLACIÓN PREHISPÁNICA DE NARIÑO

MARÍA ALEJANDRA BOTERO SALAZAR

20571115482

Universidad Antonio Nariño

Programa de Odontología

Popayán, Colombia

2021

**DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA DEL DESGASTE DENTAL EN DIENTES
PERTENECIENTES A UNA POBLACIÓN PREHISPÁNICA DE NARIÑO**

María Alejandra Botero Salazar

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Odontólogo.

Director:

PH. David Alexander Gutiérrez Ramírez

Codirector:

Dra. Claudia García

Universidad Antonio Nariño

Programa de Odontología

Popayán

2021

Doctores

Comité de Investigación

Facultad de Odontología

Universidad Antonio Nariño

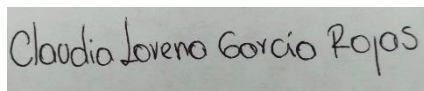
Sede Popayán

Cordial saludo,

Yo, profesora Claudia García, como tutor temático del trabajo de grado titulado **“Descripción histopatológica del desgaste dental en dientes pertenecientes a una población prehispánica de Nariño.”**, realizado por el (los) estudiante (s) María Alejandra Botero Salazar, confirmo que:

He realizado el proceso de revisión de conformidad a los parámetros establecidos por la facultad para trabajos de grado III; y por esta razón, avalo la entrega y presentación de este documento de tesis y su respectivo artículo, ante el comité de trabajo de grado para que se le sean asignados los evaluadores correspondientes, dentro del proceso de sustentación y defensa del mismo por parte del (los) autor (es).

Firman en constancia de lo anterior,



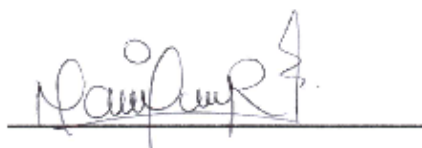
Docente Trabajo
de grado III

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado: "Descripción
histopatológica del desgaste dental en dientes
Belenseses de una población prehispánica de
Nariño" ha sido aprobado.



Firma del coordinador programa de Odontología sede Popayán



Firma Jurado



Firma Jurado

Popayán, Noviembre 29 de 2021.

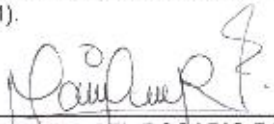


UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

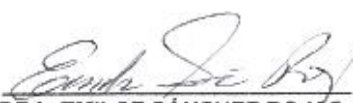
**ACTA DE SUSTENTACION PUBLICA DE UN
TRABAJO DE GRADO**

El día 29 del mes de noviembre del año 2021, se reunieron en las instalaciones de la Universidad, los jurados **MARÍA DEL ROSARIO PARRA** y **EMILCE SÁNCHEZ ROJAS**, para evaluar el Proyecto de Grado titulado, **DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA DEL DESGASTE DENTAL EN DIENTES PERTENECIENTES A UNA POBLACIÓN PREHISPÁNICA DE NARIÑO.**, elaborado por el estudiante **MARÍA ALEJANDRA BOTERO SALAZAR**, con cédula de ciudadanía No. 1061749792 de Popayán y código 20571115482. La calificación en una escala de 0.0 a 5.0 fue de cuatro punto cinco, (4.5).

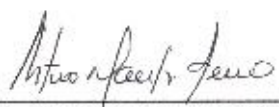
Dada en Popayán a los 29 días del mes de noviembre del año dos mil veintiuno (2021).


DRA. MARIA DEL ROSARIO PARRA

JURADO


DRA. EMILCE SÁNCHEZ ROJAS

JURADO


DR. ARTURO MONTOYA SERRANO
DIRECTOR DE SEDE

DEDICATORIA

Nada implica tanto esfuerzo como escalar un peldaño más en la vida; ni tiene tanto valor como lograrlo con sacrificio, esfuerzo y dedicación.

A Dios, por guiarme y darme fuerza en los momentos difíciles y permitirme seguir adelante, a mi familia, especialmente a mis padres y hermanos que se convirtieron en mi apoyo a lo largo de este camino y que hoy juntos vemos llegar la meta.

A mi abuela, tía, sobrinos, cuñado, primos y todos aquellos que hicieron parte de este gran logro en mi vida, solo me resta decirles gracias por siempre estar ahí, apoyándome en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a la universidad Antonio Nariño, a mis docentes por transmitirme todos sus conocimientos y permitirme cumplir con mi sueño de ser Odontóloga, a las auxiliares y todo el personal de la Universidad que siempre estuvieron prestos para ayudar. A mis pacientes que me ayudaron y con una sonrisa se despedían de mí, diciendo gracias Doctora.

De igual forma doy gracias al laboratorio de microscopia de la Universidad de los Andes, en donde me colaboraron para realizar una parte experimental de este trabajo.

DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA DEL DESGASTE DENTAL EN DIENTES PERTENECIENTES A UNA POBLACIÓN PREHISPÁNICA DE NARIÑO

Resumen

Introducción. El “mambeo” es el habito ancestral indígena que consiste en masticar un amasijo compuesto por la planta de coca, ceniza, caliza, entre otros. Un estudio reciente realizado en muestras contemporáneas demostró que el mambeo puede ocasionar desgastes dentales que presentan características microscópicas únicas, diferentes a las ocasionadas por atrición o erosión. Por otra parte, recientemente se hallaron muestras dentales prehispánicas en una excavación en el departamento de Nariño, en los que se encontró evidencia de desgastes dentales, pero se desconoce si estas lesiones están asociadas al hábito de mambeo. **Objetivo:** Describir la topografía de la superficie dental desgastada en dientes de una población prehispánica del departamento de Nariño. **Materiales y Método:** se obtuvo tres muestras dentales pertenecientes a dos individuos diferentes, datadas del periodo prehispánico de una población del departamento de Nariño. Todos los aspectos éticos fueron aprobados por el comité de ética de la Universidad Antonio Nariño. Las muestras fueron obtenidas gracias a la colaboración del grupo de arqueología de la concesionaria vial Unión del Sur, quienes hicieron la excavación y autorizaron el uso de muestras con fines de investigación. Las piezas dentales fueron analizadas macroscópicamente, además, de cada diente se obtuvo un fragmento que fue metalizado y analizado en microscopia electrónica de barrido (microscopio LYRA 3 TESCAN). **Resultados:** macroscópicamente se observaron desgastes de hasta 3 mm sin compromiso aparente de la dentina, además el patrón

del desgaste mostró una forma de estrías en la superficie oclusal. En el análisis microscópico se observaron superficies de esmalte agrietado, microfracturas, oquedades, superficies aprismáticas, depresiones discontinuas y espacios interlamelares en la superficie oclusal **Conclusión:** los resultados de este estudio demuestran que los hallazgos microscópicos de las muestras prehispánicas son similares a los producidos por el hábito de la masticación de la hoja de coca o “mambeo”, se requieren más estudios para confirmar la práctica de mambeo en esta población.

Palabras clave: Prehispánico, erosiones no cariosas, atrición, erosión, mambeo, SEM.

DENTAL WEAR DESCRIPTION OF PREHISPANICS POPULATION TEETH OF NARIÑO

Abstract

Introduction. To munch leaves is the indigenous form, that consists of chewing a blend of coca plant, ash, limestone, and something else, A recent study realized on contemporary samples showed that to munch leaves can cause dental wear with unique microscopic characteristics, different from those caused by attrition or erosion. And also, recently it was pre-Hispanic department of Nariño, where evidence of dental wear was found, but it is not confirmed if these injuries are similar to the habit of munching. **Objective.** To explain the topography of the worn dental surface in teeth of a pre-Hispanic people of the department of Nariño. **Materials**

and Methods. Three dental samples come from two different individuals, dating from the pre-Hispanic period, were gotten from a population in this zone, All the ethical aspects received approval by the dental ethics council Excavation samples were found in University in this place, the samples were gotten because of the help of the archeology group association in south of the country, who realized the excavation and gave approval to this samples for research purposes. The teeth were analyzed macroscopically, and also a fragment was obtained from each tooth that was metallized and analyzed in scanning electron microscopy (LYRA 3 TESCAN microscope). **Results.** macroscopically, wear of up to 3 apparent dentin involvement was seen, in addition the wear pattern showed a form of striae on the occlusal surface. In the microscopic analysis, cracked enamel surfaces, microfractures, cavities, aprismatic surfaces, discontinuous depressions and interlamellar spaces were observed in the occlusal surface. **Conclusion.** The results of this study show that the microscopic findings of the pre-Hispanic samples are similar to those produced by the habit of chewing the coca leaf or "munching" further studies are required to confirm the practice of munching in the people from this place.

Keywords. Attrition. Dental erosion, Caries cervical lesions, Dental wear, Scanning Electronic Microscopy.

Tabla de Contenido

1.	Introducción	15
2.	Planteamiento del problema	19
3.	Justificación	22
4.	Objetivos	24
4.1.	Objetivo	24
4.2.	Objetivos específicos	24
5.	Marco teórico	25
5.1.	Desgaste dental	25
5.2.	Lesiones del esmalte no cariosas	26
5.3.	Hábito de mambeo de Coca	28
5.4.	Población de Nariño	29
5.5.	Excavación en el departamento de Nariño	29
6.	Metodología	32
6.1.	Tipo de estudio	32
6.2.	Población blanco	32
6.3.	Criterios de Selección	32
6.3.1.	Criterios de inclusión	32
6.3.2.	Criterios de exclusión	32

6.4. Muestra	32
6.5. Variables	32
6.6. Hipótesis	33
6.7. Procedimiento	34
6.8. Métodos estadísticos	35
7. Resultados	37
8. Discusión	43
9. Conclusiones	47
10. Recomendaciones	48
11. Bibliografía	49

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	30
--	----

Lista de figuras

Figura 1. Geo-ubicación de la excavación.....	30
Figura 2. Ubicación del yacimientos arqueológicos del individuo 1	31
Figura 3. Ubicación del yacimientos arqueológicos del individuo 2.....	30
Figura 4. Imágenes de fragmentos dentales prehispánicos de molares obtenidos en una excavación en el departamento de Nariño. A. Molar superior B. Molar inferior C. Molar inferior.....	35
Figura 5. Análisis de muestras de dientes prehispánicos con microscopia electrónica de barrido.....	36
Figura 5. Muestras molares antagonistas con evidencia de desgaste dental.....	37
Figura 6. Superficie del esmalte desgastado. Se observan espacios interlamelares posiblemente producto de desmineralización traumática, escamas de pescado asociadas a lamelas del esmalte a una magnificación de SEM 8.28 Kx.....	38
Figura 7. Análisis en SEM de la superficie del esmalte donde se observan múltiples estrías y microfracturas.....	38
Figura 8. Análisis en SEM. De la superficie del esmalte que muestra prismas con microfracturas y oquedades en la zona más superficial.....	39
Figura 9. Análisis en SEM de la superficie del esmalte desgastado.....	40
Figura 10. Imagen SEM de la superficie del esmalte de muestras dentales prehispánicas. A) Se observan microoquedades y estrías B) lamelas del esmalte microfracturadas pero no desmineralizadas. C) análisis de refracción de rayos X en donde se evidencia contenido de Silicio, Calcio, Fosforo y Aluminio.....	40
Figura 11. Comparación de análisis SEM de dientes de mambeadores A) contemporáneos B) Prehispánicos.....	43

1. Introducción

Durante el proceso de masticación se originan considerables alteraciones asociadas a las fuerzas verticales, horizontales y axiales (torsión), que son las que producen las lesiones no cariosas. Las lesiones dentales no cariosas abarcan un conjunto de procesos que se caracterizan por el desgaste o pérdida patológica del tejido mineralizado del diente, no debido a alguna acción bacteriana. Tales lesiones se encuentran agrupadas en abrasión, atrición, erosión y abfracción. (Grippio, 2004)

La abrasión es el daño por la acción de partículas sólidas presentes en la zona del rozamiento, producida por sustancias abrasivas, provenientes de las pastas dentales o alimentos y por el arrastre de la estructura dentaria que no se encuentra integrada a la totalidad del tejido, ya sea por acción de los ácidos o por las fuerzas que abrieron la estructura prismática. (Miller et al., 2003)

Es decir que la abrasión es el desgaste patológico de la estructura dentaria causada por procesos mecánicos anormales ya sea por sustancias introducidas en la boca u objetos extraños que al entrar en contacto con los dientes genera la pérdida de los tejidos duros.

La atrición se presenta en caras oclusales y bordes incisales, es una pérdida fisiológica del esmalte por la masticación, podríamos casi decir que es biológico

por envejecimiento, pero también puede ser patológica en el caso del bruxismo. (Cuniberti, Rossi, 2010).

Esta lesión se evidencia cuando aparecen desgastes en la parte masticatoria de las muelas, manifestándose con el acortamiento de los dientes y con la pérdida de las cúspides que terminan por quedar lisas.

La erosión es la pérdida del tejido dental, ya sea esmalte o dentina, ocasionada por un proceso químico que se origina por la interacción de factores internos o externos del organismo. (Grippio et al., 2012)

La erosión dental ocurre cuando el esmalte es afectado, desgastado o reducido por la acción de ácidos ya sea de manera intrínseca; es decir a consecuencia de problemas médicos como por ejemplo el reflujo, ácido, o problemas psicológicos como anorexia, bulimia, etc. La erosión extrínseca ocurre cuando los ácidos relacionados con la alimentación contribuyen para hacer muy ácido el medio bucal.

Frente a las lesiones no cariosas ya mencionadas cabe destacar los aportes de John O. Grippo, que es quien establece el concepto llamado abfracción, el cual es descrito como una lesión cervical producida por fuerzas biomecánicas aplicadas a la estructura dental en un sentido oclusal, estas fuerzas provocan que haya una flexión en el cuello del diente generando tensión.

Por otra parte, encontramos dentro de esta variedad de lesiones un tipo de combinación, dando lugar entonces a las lesiones mixtas que están compuestas por distintas etiologías y provocadas por factores principalmente abrasivo, erosivo

y oclusales. Estas lesiones aumentan con la edad, siendo más frecuente en cara vestibular de los dientes. (Busleiman et al., 2017).

Como bien se conoce, la estructura dental ha servido de herramienta para caracterizar aspectos individuales, civilizatorios, poblacionales, de contexto, y en el caso de esta investigación abordar los hábitos, en especial el del “Mambe” que es un polvo de color verde que queda de la mezcla de la hoja de coca tostada y la ceniza de la hoja de yarumo (Vásquez, 2012)

De igual manera, la masticación de la hoja de coca, que además es un rasgo característico de las poblaciones indígenas Andinas, también tiene importancia ancestral ceremoniosa e incluso hasta religiosa, que juega un rol importante en la cultura de los indígenas asentados a lo largo de la cadena montañosa de los Andes. El objetivo de este trabajo es describir mediante el análisis microscópico y ultraestructural tres muestras dentales del periodo prehispánico halladas en una población nariñense y la posible asociación del desgaste al hábito o práctica del “mambeo”.

El desgaste dental hace parte de un tipo de alteraciones o lesiones no cariosas donde se presenta destrucción del esmalte y en casos más severos compromete la dentina. Generalmente se produce por atrición, por hábitos, o por respuesta a la exposición de químicos, entre otros. En un estudio preliminar sobre una muestra contemporánea se demostró que el hábito cultural ancestral indígena de mambeo de coca produce desgastes dentales que presentan características microscópicas únicas, diferentes a otro tipo de desgaste.

Por otra parte, recientemente se obtuvo muestras dentales prehispánicas halladas en una excavación en el departamento de Nariño, en los que se encontró evidencia macroscópica de desgastes dentales, pero se desconoce si estas lesiones son compatibles con el desgaste por mambeo.

2. Planteamiento del problema

El desgaste dental patológico (lesiones no cariosas) está asociado a aspectos antropológicos como la alimentación y otros factores, a finales del siglo XVIII el cirujano y anatomista escocés John Hunter determinó como causas de los desgastes dentales la atrición, que es el desgaste dental producido por la fricción o contacto entre los dientes, afecta las caras oclusales e incisales, la erosión es otra lesión, asociada a la pérdida progresiva e irreversible del tejido duro dental, su origen está vinculado a múltiples factores entre ellos un pH bajo, flujo salival bajo, también por el proceso de disolución de ácidos que no involucra la actividad bacteriana como el reflujo esofágico, personas con trastornos alimenticios, vomito en situaciones de alcoholismo y embarazo, este factor se presenta igualmente en zonas linguales y palatinas (Shellis & Addy, 2014).

Frente a las lesiones no cariosas ya mencionadas cabe destacar los aportes de Grippo al establecer un nuevo concepto llamado abfracción, el cual es descrito como una lesión cervical producida por fuerzas biomecánicas aplicadas a la estructura dental en un sentido oclusal, estas fuerzas provocan que haya una flexión en el cuello del diente generando tensión. Los factores mencionados causantes del desgaste dental son consideradas patologías multifactoriales debido a que pueden actuar de forma independiente o combinada (Grippo et al., 2004).

Con respecto a lo anterior es importante analizar las muestras dentales del periodo prehispánico halladas en una población nariñense, que posiblemente practicaban entre sus hábitos la masticación de la hoja de coca o como se le conoce coloquialmente “mambeo”.

El consumo del “Mambe” (“es un polvo de color verde que queda de la mezcla de la hoja de coca tostada y la ceniza de la hoja de yarumo”), estuvo presente en las comunidades indígenas de todo Colombia y de otros países de América latina como por ejemplo Perú y Bolivia conocido también como “acullicar” y “chacchar” respectivamente, aunque en el texto “La ruta de la hoja coca” del autor colombiano Manuel Horacio Vásquez, manifiesta los reportes del uso del “mambe” también en países como Chile, Argentina y Nicaragua. El “mambeo” resultó para estas comunidades indígenas prehispánicas un aspecto antropológico, pues hace parte de las manifestaciones tanto culturales como sociales que permiten visibilizar y reconocer prácticas de identificación poblacional, como esta práctica considerada como nutricional al interior de estas comunidades, y que aún pervive pues aún existe la práctica del “mambeo” (Enokakuiodo & Echeverri, 2014).

Como bien se sabe la masticación de esta hoja de coca va acompañada en su momento por la ingesta de raspadura de cal extraída de las conchas de mar, con un palo sacan la cal de la semilla y lo llevan a la boca del lado donde están masticando las hojas de coca. Este hábito de “mambeo”, no solo significó una parte de su nutrición, sino también una consideración de su imaginario o cosmovisión pues este consumo tiene toda una connotación en cuanto la conexión entre lo femenino y lo masculino como vínculo energético entre las dualidades (Kuyoteca, 2011).

El consumo de esta hoja de coca sumado a la ingesta de cal produce diferentes alteraciones dentales, para clasificar estas será necesario por

supuesto, poner bajo estudio algunas piezas dentales prehispánicas que fueron halladas en un población nariñense y que serán utilizadas como muestras para así, poder describir la morfología dental, los desgastes, las abfracciones, atricciones, erosiones y todo lo relacionado con desgastes dentales que permitirán evidenciar los efectos y el impacto de este hábito del “Mambe”.

3. Justificación

El órgano dental es la estructura que más se conserva y en ese sentido es la más sólida, ha sido esencial como objeto de estudio en diferentes disciplinas entre ellas, por supuesto la odontología que se vale de este órgano como campo de acción, en el área de la investigación criminal aparece la odontología forense que sustenta su investigación en el reconocimiento de características singulares presentes en la estructura dental de cada individuo, aunque tenga su relación como determinante de posibles causas de muerte y lo relacionado con aspectos de las personas fallecidas, también proporciona un tipo de información que puede ser tan variada como necesaria, como por ejemplo: patologías, características dentales únicas de cada individuo (tamaño, posición, lesiones, etc.), población, sexo, edad, hábitos alimenticios y hasta la vinculación de la identidad y pertenencia del sujeto a una cultura (Liu & Dang, 2017).

De igual manera, en otras áreas de la ciencia se ha despertado un interés particular por profundizar en el estudio de los dientes, como por ejemplo la antropología, que se ha servido de la estructura dental para adentrarse en temas complejos como la evolución de la especie humana y la descripción de rasgos identitarios que constituyeron la formación de la especie humano (Rodríguez, 2003). La antropología dental históricamente se ha usado como herramienta para caracterizar piezas dentales, individuos, comunidades, poblaciones y hasta razas, con respecto a aspectos de cosmovisión, ubicación, origen, relaciones, dieta, entre

muchas más áreas de la antropología, hasta llegar a construir el concepto de la antropología dental (Rodríguez, 2004).

En ese orden de ideas, las muestras obtenidas en excavaciones brindan información muy valiosa para diferentes áreas de la ciencia, por ejemplo desde la perspectiva de la investigación odontológica estas muestras pueden servir para reconocer características derivadas de la paleopatología que a su vez permiten interpretar estos hallazgos para asociarlos a otros factores socioculturales como la dieta, hábitos, prácticas ancestrales de los individuos y con esto, predecir lo que sucedía en sus respectivas comunidades (Rodríguez, 2004).

Además, las alteraciones, lesiones y desgastes en la estructura dental también pueden ser asociados al hábito de “mambeo” que fue y continua siendo una práctica que ha sido ligada principalmente a las poblaciones indígenas y que acompañada de toda una cosmovisión y significados a nivel cultural, se convirtió en símbolo representativo personal y de lucha (Elementa, 2021).

Se pretende entonces a través de esta investigación, demostrar a nivel histopatológico las posibles afectaciones y lesiones en la estructura dental de cierta población a causa del hábito del “mambeo” de la hoja de coca bajo la mezcla de otros químicos que inciden en ciertas patologías que me permitirán explicar los hallazgos histológicos para reconstruir la información con la que se comprobará y describirá la existencia de dichas lesiones en ausencia de un proceso carioso a causa de la actividad mencionada.

4.Objetivos

4.1. Objetivo

El objetivo de este estudio es describir la topografía de la superficie dental desgastada en muestras dentales halladas en una excavación de una población del departamento de Nariño a frecuencia de fracturas del esmalte y dentina en una población del departamento del Cauca

4.2. Objetivos específicos

- Realizar la caracterización macroscópica del desgaste dental de las muestras con microestereoscopio
- Hacer caracterización estructural de la superficie por medio análisis de detección de electrones retrodispersados
- Analizar la composición del interior de los túbulos dentinales por medio de detección de energía dispersa (espectrografía

5. Marco teórico

5.1. Desgaste dental

El desgaste dental es una de la patología dentales que se presenta con alta frecuencia sin distingo de población. Generalmente es más frecuente en la medida que se aumenta la edad y se puede presentar por diferentes causa, la primera por factores etiológicos asociados con el proceso normal de masticación, y la segunda, por factores externos, que pueden ser físicos, químico, mecánicos, o la presencia de múltiples factores (Barbour & Rees, 2006).

De los factores extrínsecos, es primer lugar está la abrasión, que se define como el daño ocasionado por la acción de partículas sólidas presentes en la zona del rozamiento, producida por sustancias abrasivas, provenientes de diferentes fuentes como por ejemplo la comida, o sustancias abrasivas como pastas dentales con consistencia arenosa, o por la acción de químicos como ácidos que destruyen la superficie del esmalte y afecta su estructura prismática (Vieira et al., 2006).

En otras palabras, la abrasión es el desgaste patológico de la estructura del esmalte que es originada por estímulos mecánicos anormales ya sea por sustancias o por objetos introducidos a la boca que afectan la superficie del esmalte dental y la ultraestructura .

Por otra parte, dentro de la clasificación del desgaste dental, también se puede encontrar otra entidad conocidas como la atrición, que normalmente se presenta en caras oclusales de dientes premolares y molares, y bordes incisales de dientes

caninos e incisivos, en los que se pierde fisiológicamente el esmalte por el contacto normal intermaxilar que se da en los procesos fisiológicos del sistema estomatognático, principalmente por la masticación, o sea, que también se puede interpretar como el desgaste producido por el envejecimiento, que generalmente también se encuentra asociado a la degeneración de otros componentes del sistema masticatorio como la articulación temporomandibular, entre otros (Yadav, 2011).

Como tercera clasificación de los desgastes, está la erosión, que se define como la pérdida del tejido dental, ya sea esmalte o dentina, generada por el efecto directo o indirecto de alguna sustancia química ya sea producida intrínseca o extrínsecamente (Litonjua et al., 2003).

La erosión dental puede presentarse cuando la superficie del esmalte se desgasta o se reduce por la acción de ácidos producido por el propio organismo, como por ejemplo el reflujo, ácido, o problemas psicológicos como anorexia, bulimia, etc. O por la acción de ácidos introducidos en la cavidad oral por medio de alimentos o hábitos de algunas poblaciones que culturalmente usan aditivos que pueden ocasionar erosiones al alterar el pH oral sensiblemente (Litonjua et al., 2003).

5.2. Lesiones del esmalte no cariosas

Otro tipo de clasificación incluye las lesiones de desgaste del esmalte dentro de una categoría identificada como lesiones no cariosas del esmalte, ya que afectan el esmalte por diferentes causas, pero no están asociadas con caries. Dentro de este grupo de patologías, también se encuentran la abfracción, que se

define como una lesión cervical no cariosa ocasionada biomecánicas aplicadas a la estructura dental en un sentido oclusal que generan un efecto flexural en la zona cervical y provoca una inminente tensión que se manifiesta como una lesión brillante, delimitada, y angular (Nascimento et al., 2016).

De igual manera, también se encontrar la concomitancia de diferentes lesiones multicausales que se conocen como lesiones mixtas, cuyo diagnóstico resulta complejo por la mezcla de las entidades, sino que además el tratamiento implica el manejo de las múltiples causas que pueden desencadenar estas lesiones mixtas provocadas por factores principalmente abrasivos, erosivos y oclusales. Usualmente se convierten en crónicas y generalmente se observan con mayor frecuencia en pacientes con edades mayores (Addy & Shellis, 2006).

Las lesiones cervicales no cariosas usualmente, como su nombre lo indica, se encuentran a lo largo de los márgenes cervicales de los dientes. La erosión, la abrasión y el desgaste se han asociado con su formación. Desde hace varias décadas se han sugerido que estas lesiones, también conocidas como lesiones en forma de “V” podría ser causadas por un cepillado dental horizontal excesivo, pero los estudios más recientes reconocen que el trauma oclusal es un importante factor a tener en cuenta para el diagnóstico y tratamiento de este tipo de lesiones (Bartlett & Shah, 2006).

Estas lesiones en general no representan ningún tipo de complicación en el paciente en las fases iniciales de instauración, pero durante la fase de progresión pueden provocar alguna incomodidad como por ejemplo la sensibilidad a cambios de temperatura o al estímulo de algunos alimentos; además de sentir la molestia

por la textura de la superficie desgastada, por lo que usualmente cuando se consultan al especialistas, ya están bastante comprometidos los tejidos (Harpenau et al., 2011).

5.3. Hábito de mambeo de Coca

Culturalmente, el hábito del mambeo de la coca ha estado arraigado en las comunidades indígenas desde hace varios siglos hasta la actualidad. El mambe es una mezcla preparada a base de la planta de coca triturada y revuelta con ceniza y piedra caliza, entre otros componentes que varían de región a región, pero que se extiende a lo largo de la cadena montañosa de los andes suramericanos

El “mambe” es un polvo de color verde, color que le otorga tanto la hoja de coca tostada, como la ceniza de la hoja de yarumo. Esta mezcla en forma de amasijo de aspecto opaco y textura arenosa es consumida por los indígenas de forma rutinaria durante la realización de las actividades normales del día a día, como la agricultura o la minería. El consumo de mambe puede llegar a afectar la estructura dentaria por dos factores, primero por el cambio sensible en el PH oral y segundo por la acción traumática provocada por los residuos de la piedra caliza.

En un estudio realizado en la Universidad Antonio Nariño de la sede Popayán en el que se evaluaron muestras dentales de población contemporánea con hábito de mambeo de coca, se demostró que el hábito cultural ancestral indígena de mambeo de coca produce desgastes dentales que presentan características microscópicas únicas, diferentes a otro tipo de desgaste. Por otra parte, recientemente se obtuvo muestras dentales prehispánicas halladas en una excavación en el departamento de Nariño, en los que se encontró evidencia

macroscópica de desgastes dentales, pero se desconoce si estas lesiones son compatibles con el desgaste por mambeo.

5.4. Población de Nariño

La población del Departamento del Cauca en el año 2019, según los datos conciliados en la proyección de población 2018 – 2023 del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019) es de 1.627.589 personas.

En Nariño la mayoría de la población está concentrada en las zonas rurales y el 43% reside en las cabeceras municipales. Dentro de la población del sector productivo el 56 % trabaja en el sector rural. Es una de la áreas con mayor concentración de resguardos y de población indígena en el país, llegando a ser un poco más del 10 % de la población del departamento.

Durante la época precolombina, en el departamento de Nariño se asentaban diferentes tribus indígenas. Los indígenas awá del piedemonte costero, pastos del altiplano de Túquerres e Ipiales, quillasinga del piedemonte amazónico y eperara de la costa pacífica.

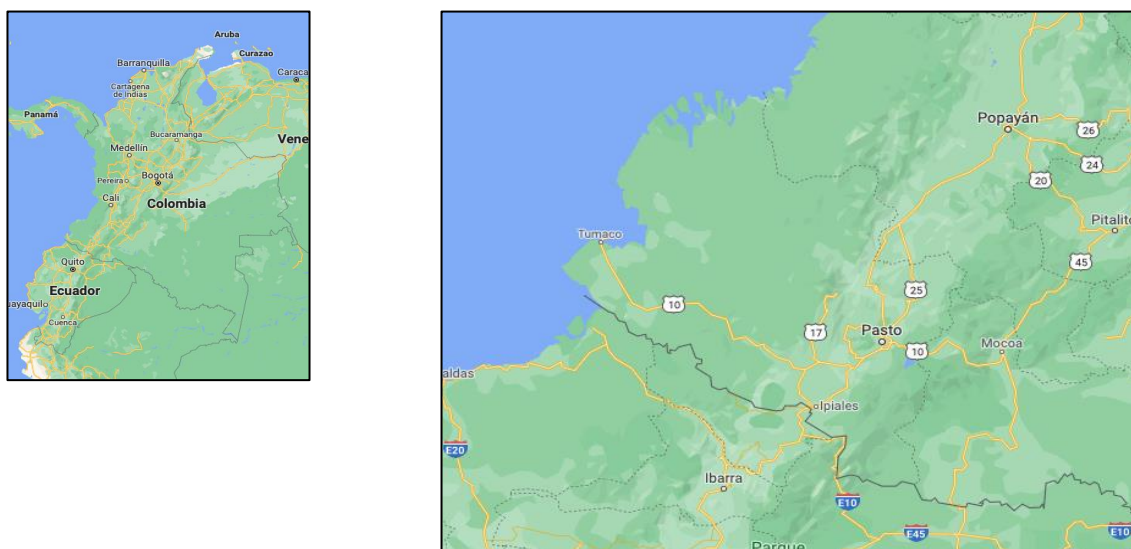
5.5. Excavación en el departamento de Nariño

En el departamento de Nariño se realizó una excavación derivada de la construcción del anillo vial que comunica los municipios de Pasto con Ipiales (Figura 1). La Concesión Vial del Sur, quienes realizaron el proceso de recolección

hallaron diferentes tumbas en varios sitios arqueológicos distintos. En dichas tumbas se encontraron restos humanos datados de hace aproximadamente 400 años, que corresponden a la época prehispánica.

En dichas tumbas se encontraron fragmentos de huesos, dientes y artefactos. El Individuo A se localizó en el sitio 137 con las coordenadas N 1.021027; W -77.492473 (Figura 1). Los restos fueron recolectados en Catambuco ubicado en el corregimiento de Catambuco del municipio de Pasto con las coordenadas de referencia N 1.151665, W -77.307544. .

Figura 1. Geo-ubicación de la excavación



Fuente. Google Maps

El individuo C Y D fueron encontrados en el yacimiento arqueológico *El porvenir* ubicado en la vereda El porvenir, del municipio de Iles, está compuesto por el sitio arqueológico, 136 con las coordenadas de referencia N 1.021861, W -77.491861

Figura 2. Ubicación de los yacimientos arqueológicos del individuo 1



Fuente. Concesión vial del sur

Figura 3. Ubicación de los yacimientos arqueológicos del individuo 2



Fuente. Concesión vial del sur

6. Metodología

6.1. Tipo de estudio

Estudio descriptivo *in vitro*

6.2. Población blanco

Muestras dentales prehispánicas recogidas en una excavación del departamento de Nariño.

6.3. Criterios de Selección

6.3.1. Criterios de inclusión

- Muestras previamente datadas
- Incisivos, caninos y molares humanos
- Dientes previamente caracterizados
- Autorizados para ser trasladados

6.3.2. Criterios de exclusión

- Dientes que no hayan podido ser correctamente limpiados
- Con evidencia de que se están desintegrando o fracturando muy fácilmente y no puedan ser transportados

6.4. Muestra

La muestra se seleccionó por conveniencia, se tomaron todos los dientes con presencia de desgaste dental encontrados en la excavación en el departamento de Nariño, y que hayan cumplido con todos los criterios de inclusión.

6.5. Variables

Tabla1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición
Individuo	Restos a los que presumiblemente pertenecía cada pieza dentaria encontrada en la tumba	Clasificación según el individuo al que pertenecía, 1, 2 o 3	Cualitativa nominal
Tipo de diente	Clasificación del diente según su tipología	Incisivo, canino, premolar y molar	Cualitativa nominal
Tipo de desgaste	Análisis macroscópico para determinar si el desgaste dental involucra esmalte y/o dentina	Esmalte Esmalte y Dentina	Cualitativa nominal
Características microscópicas	Descripción de la superficies observadas en el microscopio	Fracturas, porosidades, pérdida de continuidad, etc.	Cuantitativa

6.6. Hipótesis

No aplica

6.7. Procedimiento

Se realizó un estudio descriptivo in vitro en muestras recolectadas de tres dientes obtenidos en una excavación realizada en el departamento de Nariño, obtenidas con permiso y autorización del programa de antropología de la Concesión vial del Sur, y la Universidad del Cauca, quienes tienen la custodia de las muestras. Todos los aspectos éticos fueron aprobados por el comité de ética de la Universidad Antonio Nariño. Por la naturaleza de la investigación, se clasificó un estudio sin riesgo.

Los dientes fueron analizados macroscópicamente in situ en Whole mount, en un estereoscopio Olympus a magnificaciones de 1, 2 y 4x y con iluminación de campo oscuro, en el laboratorio de biología de la Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Posteriormente, una de las secciones de cada diente analizado que fueron fracturadas involuntariamente durante el proceso de excavación fueron preparadas para el análisis de microscopía electrónica de barrido. Inicialmente se identificó, con la ayuda del microscopio óptico 40x, que cada fragmento correspondiera a la zona oclusal en donde se observó el desgaste preliminar y se reconoció. Luego las muestras fueron empacadas al vacío y rotuladas para enviarlas al laboratorio.

Las muestras tuvieron un tamaño aproximado de 25x25mm y se prepararon para metalizado superficial con oro. Posteriormente se analizaron en el microscopio electrónico de barrido LYRA 3 TESCAN del laboratorio de Microscopia de la universidad de los Andes seleccionando las áreas de interés en diferentes

magnificaciones, desde 20.000x hasta 65.000x. Se obtuvieron fotografías digitales para realizar las mediciones con el software Image J.a.

Para controlar el sesgo de información, el análisis de datos lo realizó un solo investigador, además ante las dudas se corroboraron con un experto. La muestra estuvo conformada por un total de 5 dientes pertenecientes a 3 individuos

6.8. Métodos estadísticos

Por la naturaleza del estudio y la muestra limitada no se realizó cuantificación de las variables analizadas, tan solo se describieron los aspectos observados

6.9. Aspectos éticos

Esta investigación siguió la normatividad mundial de investigación en salud que involucra seres humanos (Declaración de Helsinsky) y las normas establecidas en Colombia para investigaciones en salud (resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la república de Colombia), los procedimientos que se llevaron a cabo estuvieron sometidos a la rigurosidad investigativa y respeto, en este caso por el órgano dental y las intervenciones aplicables a la muestra dental.

Dichos procedimientos estuvieron regidos de acuerdo a los principios establecidos por el Ministerio de Salud en la Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993, Título II, capítulo VI, donde se establece que : “ DE LA INVESTIGACION EN ORGANOS, TEJIDOS Y SUS DERIVADOS, PRODUCTOS Y CADAVERES DE SERES HUMANOS. ARTICULO 47. La investigación a que se refiere este capítulo comprende la que incluye la utilización de órganos, tejidos y sus

derivados, productos y cadáveres de seres humanos, así como el conjunto de actividades relativas a su obtención, conservación, utilización, preparación y destino final. ARTICULO 48. Esta investigación mantuvo el debido respeto al cadáver humano y restos humanos excavados, y se apegó a las disposiciones aplicables del presente reglamento y demás normas relacionadas con disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos.

7. Resultados

En esta investigación se observaron cinco piezas dentales de tres individuos. Macroscópicamente se observaron desgastes y pequeñas cavidades donde se evidencia desgastes dentales de esmalte superficial y profundo, sin compromiso de dentina. Se observaron desgastes en las superficies oclusales y bordes incisales de un promedio aproximado de $3,2 \pm 0,8\text{mm}$.

En 4 de los 5 dientes, las superficies desgastadas se observaron opacas sin exposición de dentina en los posteriores. En 1 de los dientes anteriores alcanzó a evidenciar compromiso de la dentina (Figura 4)

Los desgastes analizados en estereoscopia presentaron un patrón en forma de estrías en los dientes anteriores y un patrón en forma de estrías en diferentes direcciones en la superficie oclusal de los dientes molares.

También se pudieron reconocer microfracturas del esmalte en forma de microcavidades en toda la superficie desgastada. No se observó caries dental en las muestras analizadas.

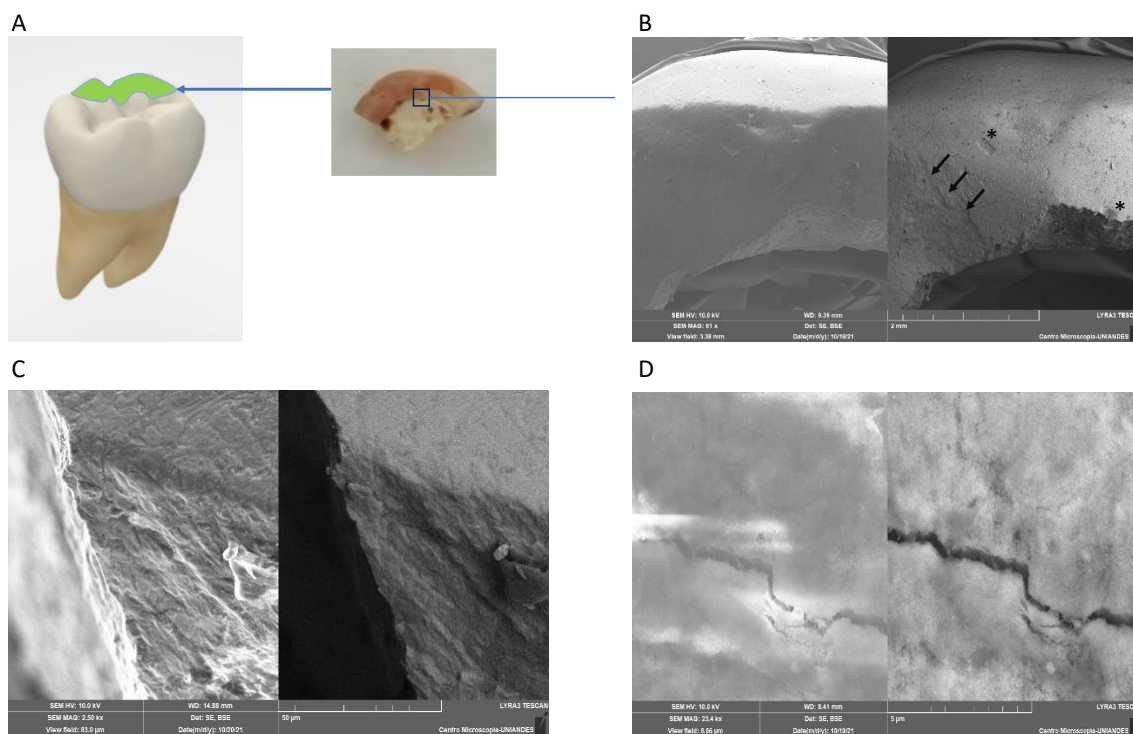
Figura 4. Imágenes de fragmentos dentales prehispánicos de molares obtenidos en una excavación en el departamento de Nariño. A. Molar superior B. Molar inferior C. Molar inferior



Fuente: Autores

En cuanto al análisis de microscopia electrónica de barrido se obtuvieron imágenes (SEM) donde se observó alteraciones en la estructura del esmalte tanto superficial como profundo (Figura 5A, B). Se observaron superficies de esmalte agrietado, (Figura 5C) fracturas y con cristales de hidroxiapatita discontinuos, porosos y fracturados. Algunas superficies aprismaticas, depresiones lisas y discontinuas, perikimatas destruidas y pocas lamelas que terminan hacia la superficie oclusal (Figura 5-10).

Figura 5. Análisis de muestras de dientes prehispánicos con microscopia electrónica de barrido



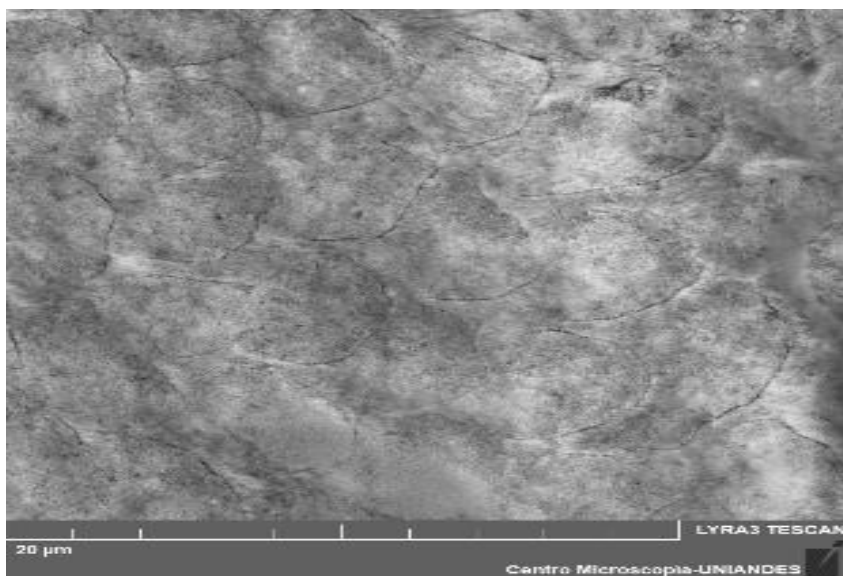
Fuente: Autores

Figura 5. Muestras molares antagonistas con evidencia de desgaste dental



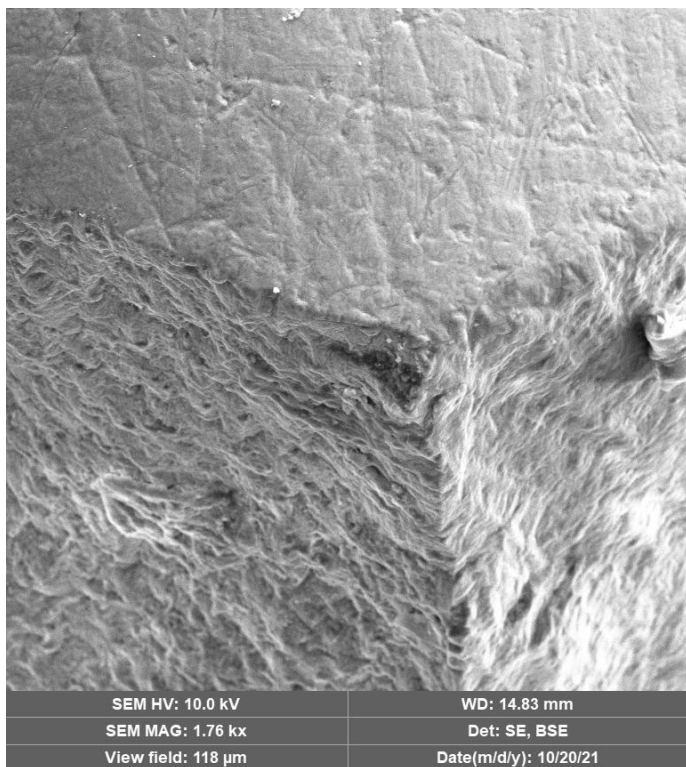
Fuente: Autores

Figura 6. Superficie del esmalte desgastado. Se observan espacios interlamelares posiblemente producto de desmineralización traumática, escamas de pescado asociadas a lamelas del esmalte a una magnificación de SEM 8.28 Kx



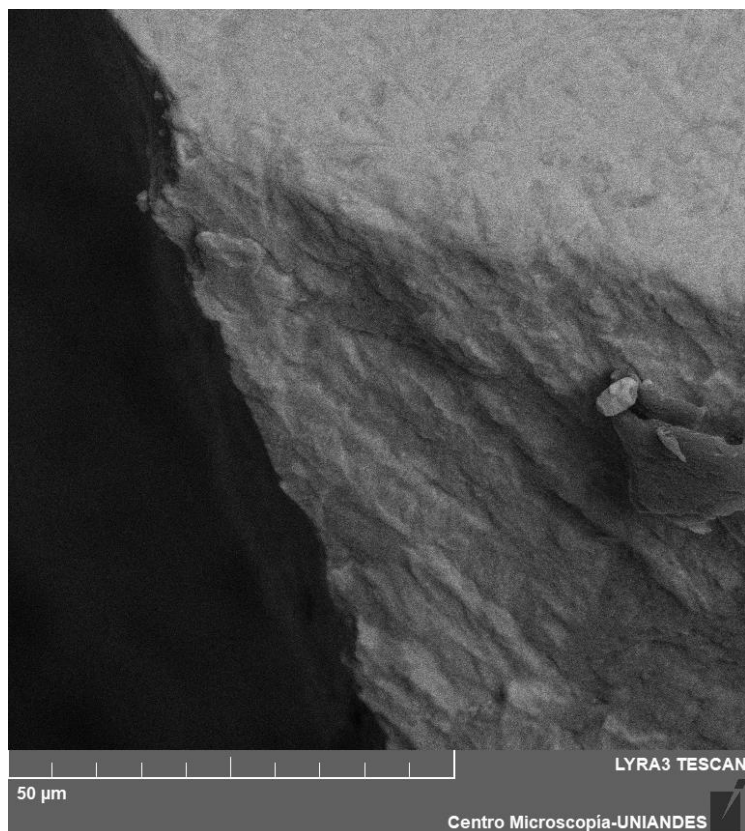
Fuente: Autores

Figura 7. Análisis en SEM de la superficie del esmalte donde se observan múltiples estrías y microfracturas



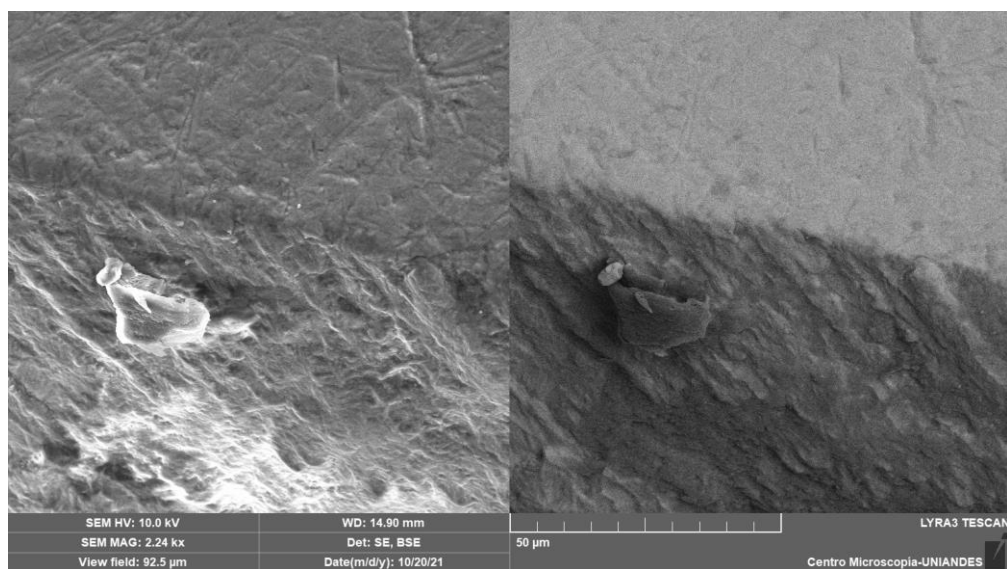
Fuente: Autores

Figura 8. Análisis en SEM. De la superficie del esmalte que muestra prismas con microfracturas y oquedades en la zona más superficial



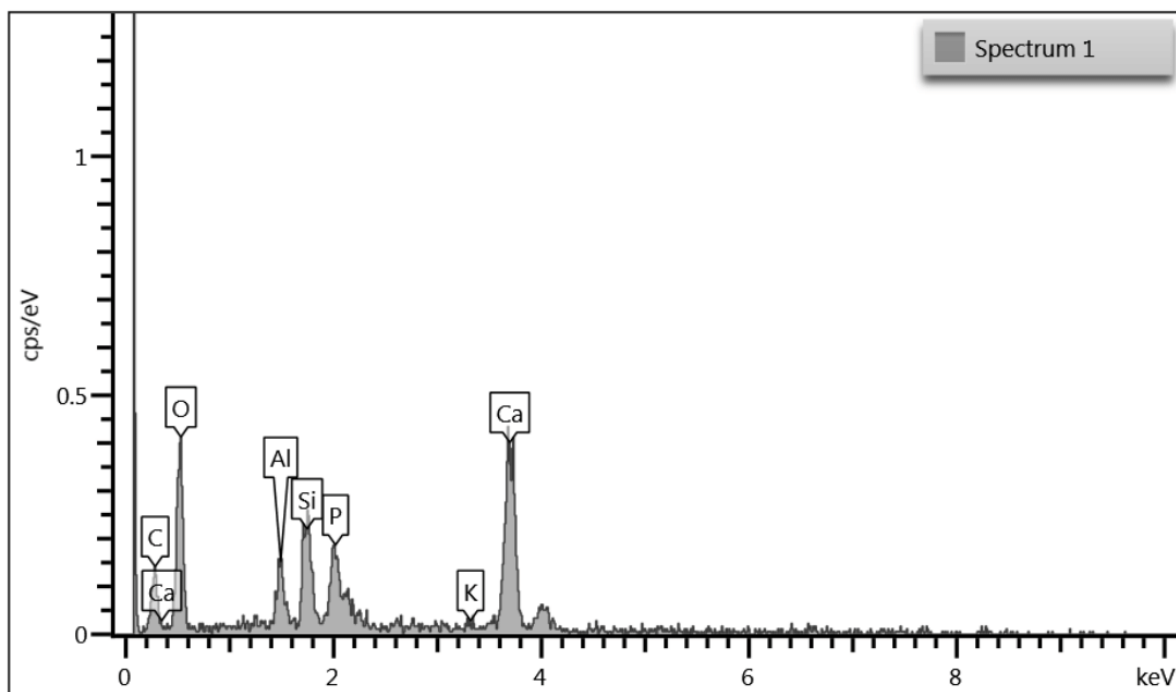
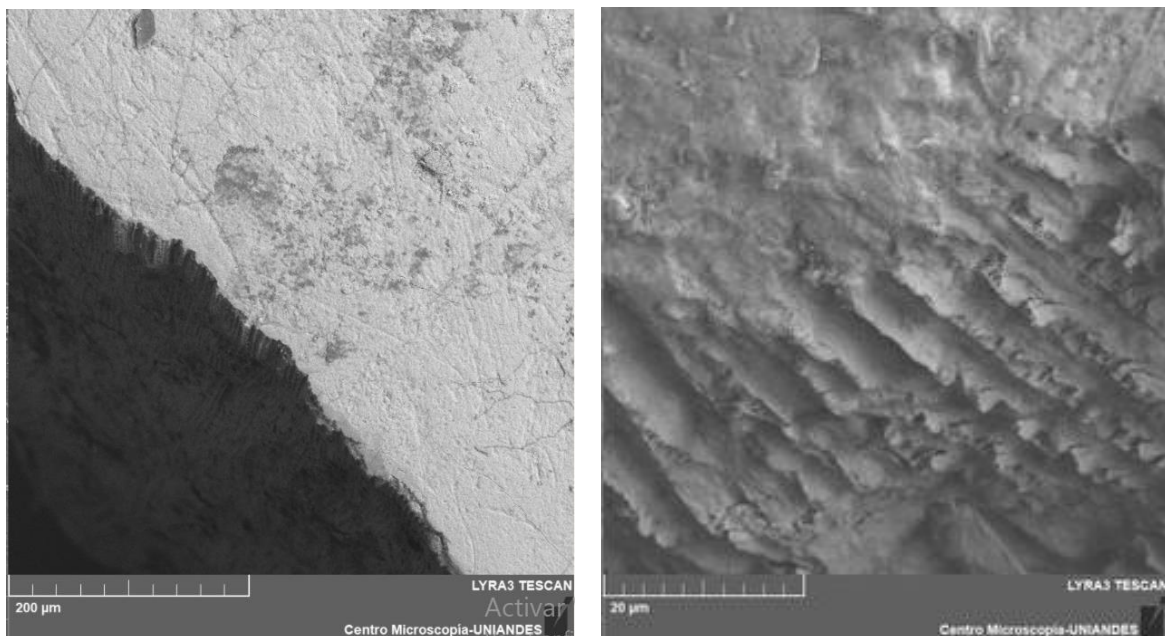
Fuente: Autores

Figura 9. Análisis en SEM de la superficie del esmalte desgastado



Fuente: Autores

Figura 10. Imagen SEM de la superficie del esmalte de muestras dentales prehispánicas. A) Se observan microoquedades y estrías B) lamelas del esmalte microfracturados pero no desmineralizadas. C) análisis de refracción de rayos X en donde se evidencia contenido de Silicio, Calcio, Fosforo y Aluminio



8. Discusión

Las lesiones del esmalte no cariosas generalmente está asociadas con desgastes producidos por causas fisiológicas de la masticación o por el uso de químicos o traumas mecánicos (Bartlett & O'Toole, 2020). En el departamento de Nariño, se hallaron piezas dentales prehispánicas con evidencia de desgaste dental en las superficies oclusales, pero se desconoce los detalles microscópicos. El presente estudio se enfocó en describir histopatológicamente las muestras en mención con microscopía óptica y convencional.

Los estudios de investigación en muestras prehispánicas, aunque en algunos casos carezcan de antecedentes bibliográficos como sucedió en este caso, no quiere decir que reste su importancia ni valor en el ámbito académico e investigativo (Coupal & Softysiak, 2017). Toda la información que se pueda obtener a partir de estas muestras datadas de hace más de 500 años, aportan datos novedosos tanto la investigación en lo prehispánica como los tópicos desde donde se enfoca el fenómeno a estudiar, es decir, las interpretaciones desde los antropológico pueden tener el mismo impacto que los resultados dentales propiamente dicho, que se convierten en un aporte a la ciencia y un antecedente para la fundamentación de investigaciones futuras (Luna & Bernal, 2011).

El desgaste o pérdida de la estructura dentaria es el resultado de la unión de factores físicos, químicos, biológicos y también a causa de diferentes hábitos (Addy & Shellis, 2006). Como ya se ha mencionado durante el proceso de

masticación existen considerables alteraciones que producen y traen como consecuencia las llamadas lesiones no cariosas.

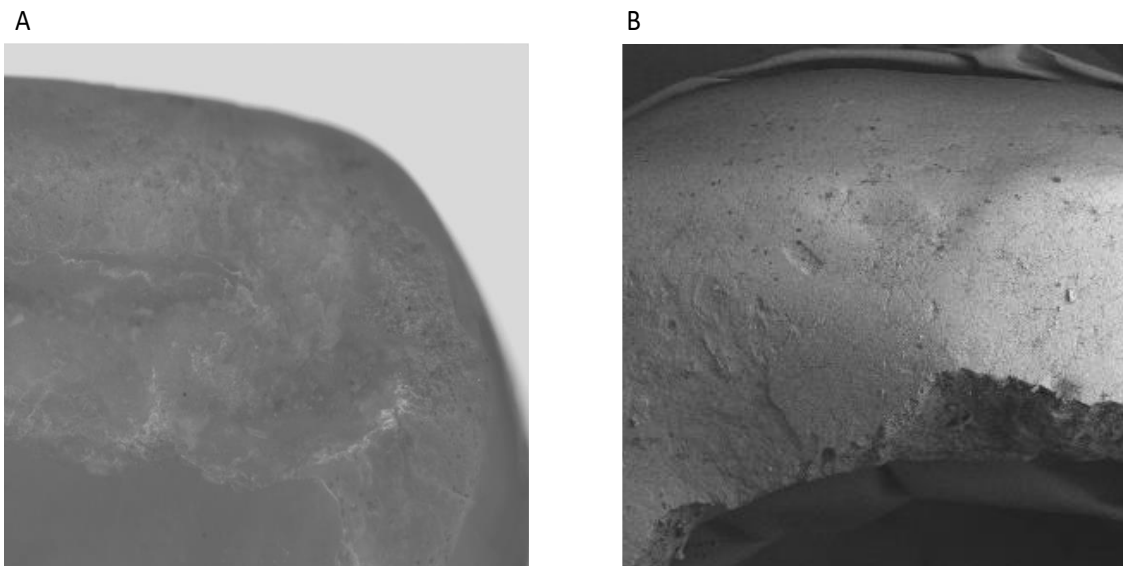
Dentro de las lesiones no cariosas se destaca la atrición dentaria, que se define como el desgaste fisiológico del esmalte e incluso la dentina, producido por el choque interdental que se presenta en procesos fisiológicos como la deglución, masticación o fonación (Ruschel et al., 2011). El análisis histopatológico realizado en las piezas dentales del presente estudio mostró un desgaste que se puede reconocer como una lesión no cariosa, aunque no se puede clasificar en ninguna en particular hasta no tener más hallazgos que corroboren la posible etiología.

Por otra parte, otra de las lesiones no cariosas es la erosión dental, definida como la pérdida de la estructura dental derivada principalmente de la acción química de los ácidos y que no involucra microorganismos. Según el origen del ácido, se puede distinguir dos tipos, una extrínseca, cuando se produce por ácidos llevados a la boca, así sea con alimentos u otras fuentes. Y las intrínseca, originadas por ácido endógeno (Huysmans et al., 2011). El aspecto del esmalte erosionado es característico y único; Johanson, analizó ultraestructuralmente el esmalte erosionado y lo describió como con una apariencia o forma de panal de abejas como lo indica Johansson en su texto sobre la erosión dental (Johansson et al., 2001).

En los resultados hallados en el presente estudio se observó un superficie del esmalte con una apariencia muy diferente a la reportada por Johansson, dado que sí se observan lamelas, aunque con microfracturas y no desmineralizadas.

Por otra parte, en las muestras del presente estudio se hallaron características tales como oquedades al igual que presencia de fracturas microcracks y discontinuidad a diferencia de las lesiones cervicales, las cuales son lisas, brillantes y con presencia de continuidad. Estos resultados son más compatibles con los reportados por Peña y colaboradores en 2014 (Figura 11A), en un estudio en el que analizaron ultraestructuralmente el esmalte de dientes desgastados pertenecientes a pacientes con hábito del mambeo, que es una práctica ancestral indígena en la que mastican un amasijo a base de la hoja de coca, piedra caliza y ceniza, entre otros.

Figura 11. Comparación de análisis SEM de dientes de mambeadores A) contemporáneos B) Prehispánicos



Por lo hallado en el presente estudio, y las características compatibles con el desgaste por mambeo (Figura 11B), pueden permitir hipotetizar que las poblaciones

asentadas en el Departamento de Nariño antes de la colonia, posiblemente tenían esta práctica de mambeo de la región Andina.

Finalmente, otro aspecto que corrobora la hipótesis planteada es que los resultados del análisis de XRay, identificaron elementos como Ca^+ y Mg^+ , entre otros, en trazas altas que normalmente no se encuentran en la superficie del esmalte. Posiblemente asociados con componentes de la piedra caliza, como la calcita y la magnetita. Se requieren más estudios para corroborar esto.

9. Conclusiones

- Las características del esmalte desgastado observadas en las muestras dentales prehispánicas de Nariño, tales como estrías, microfracturas y oquedades no son similares microscópicamente a erosión o atrición dental. Es posible que puedan estar asociadas con el hábito del “Mambe”.

10. Recomendaciones

Los investigadores recomiendan realizar este tipo de investigaciones con una muestra mayor de otras excavaciones que no se tuvieron en cuenta porque a la fecha del presente trabajo aún no sea habían datado y caracterizado

Los resultados hallados en el presente estudio sirven como un punto de partida para enfocar estudios antropológicos asociados al hábito ancestral del mambeo.

11. Bibliografía

- Addy, M., & Shellis, R. (2006). Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in oral science*, 20.
<https://doi.org/10.1159/000093348>
- Barbour, M., & Rees, G. (2006). The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. *The Journal of clinical dentistry*, 17(4).
- Bartlett, D., & Shah, P. (2006). A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *Journal of dental research*, 85(4). <https://doi.org/10.1177/154405910608500405>
- Busleiman FJ, Brunotto M, Spadiliero de Lutri MM. Frecuencia y características clínicas de lesiones cervicales dentarias. 2017
- Calabria Diaz H. Lesiones no cariosas del cuello dentario: Patología moderna – Antigua controversia. Libro de Odontoestomatología. 2009;11:12-27
- Coupal, I., & Sołtysiak, A. (2017). Dental erosion in archaeological human remains: A critical review of literature and proposal of a differential diagnosis protocol. *Archives of oral biology*, 84.
<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.09.011>
- Huysmans, M., Chew, H., & Ellwood, R. (2011). Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries research*, 45 Suppl 1.
<https://doi.org/10.1159/000325947>

- Johansson, A., Sorvari, R., Birkhed, D., & Meurman, J. (2001). Dental erosion in deciduous teeth--an in vivo and in vitro study. *Journal of dentistry*, 29(5).
[https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(01\)00029-x](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(01)00029-x)
- Luna, L., & Bernal, V. (2011). Current status and perspectives of the development of dental research in biological anthropology of Argentina: introduction and conclusions of the symposium. *Homo : internationale Zeitschrift fur die vergleichende Forschung am Menschen*, 62(5).
<https://doi.org/10.1016/j.jchb.2011.08.002>
- Ruschel, H., Ligocki, G., Flaminghi, D., & Fossati, A. (2011). Microstructure of mineralized tissues in human primary teeth. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 35(3). <https://doi.org/10.17796/jcpd.35.3.918k0t3270v01285>
- Cuniberti, Nélida ; Rossi, Guillermo. Lesiones cervicales no cariosas, 2010
- Díaz RÓE, Estrada EB, Franco G, et al. Lesiones no cariosas: atrision, erosion, abrasion, abfracción. *Oral*. 2011., 12(38): 742- 744.
- Elementa. (2021). Revisión sistemática de artículos científicos de uso medicinal nutricional y agroindustrial de la hoja de coca y sus derivados DE LA HOJA DE COCA Y SUS DERIVADOS. *khoka alternativa*, 1, 4-15.
- Enokakuiodo, O., & Echeverri, J. (2014). The History of Coca: The Management and Its Consequences [Textos indígenas]. *Mundo Amazónico*, 1, 315-326.
<https://doi.org/https://revistas.unal.edu.co/index.php/imanimundo/article/view/9408>
- Grippio, J., Simring, M., & Schreiner, S. (2004). Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *Journal of*

the American Dental Association (1939), 135(8).

<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0369>

Grippio, J.O., M. Simring, and T.A. Coleman. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20-year perspective: *J Esthet Restor Dent.* 2012

Harpenau, L., Noble, W., & Kao, R. (2011). Diagnosis and management of dental wear. *Journal of the California Dental Association, 39(4).*

Huysmans, M., Chew, H., & Ellwood, R. (2011). Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries research, 45 Suppl 1.*

<https://doi.org/10.1159/000325947>

Kuyoteka, Á. (2011). El caso del primer hombre que manejo la coca , Nuyo Mara, en la mitología Uitota . [Artículo de revista]. *El conocimineto : aventura y descubrimiento.*, 1. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10893/3081>

Litonjua, L., Andreana, S., Bush, P., & Cohen, R. (2003). Tooth wear: attrition, erosion, and abrasion. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985), 34(6).*

Liu, F., & Dang, Y. (2017). [Research Progress on Forensic Dentistry]. *Fa yi xue za zhi, 33(2).* <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-5619.2017.02.015>

Addy, M., & Shellis, R. (2006). Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in oral science, 20.*

<https://doi.org/10.1159/000093348>

Bartlett, D., & O'Toole, S. (2020). Tooth Wear: Best Evidence Consensus Statement. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists.* <https://doi.org/10.1111/jopr.13312>

- Coupal, I., & Sołtysiak, A. (2017). Dental erosion in archaeological human remains: A critical review of literature and proposal of a differential diagnosis protocol. *Archives of oral biology*, 84.
<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.09.011>
- Huysmans, M., Chew, H., & Ellwood, R. (2011). Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries research*, 45 Suppl 1.
<https://doi.org/10.1159/000325947>
- Johansson, A., Sorvari, R., Birkhed, D., & Meurman, J. (2001). Dental erosion in deciduous teeth--an in vivo and in vitro study. *Journal of dentistry*, 29(5).
[https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(01\)00029-x](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(01)00029-x)
- Luna, L., & Bernal, V. (2011). Current status and perspectives of the development of dental research in biological anthropology of Argentina: introduction and conclusions of the symposium. *Homo : internationale Zeitschrift fur die vergleichende Forschung am Menschen*, 62(5).
<https://doi.org/10.1016/j.jchb.2011.08.002>
- Miller, N. Penaud, J. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 lesions abrasion, erosion, *Journal Clinic Periodontology* 30; pág. 828-832.2003
- Nascimento, M., Dilbone, D., Pereira, P., Duarte, W., Geraldeli, S., & Delgado, A. (2016). Abfraction lesions: etiology, diagnosis, and treatment options. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, 8.
<https://doi.org/10.2147/CCIDE.S63465>
- Philipp Kanzow y col. *Quintaesencia Int.* 2016

- Rodriguez, C. (2004). La Antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos prhispanicos. *Revista de antropología experimental*, 4, 1-7.
- Rodríguez, J. (2003). Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental [http://purl.org/redcol/resource_type/LIB].
<https://doi.org/http://bdigital.unal.edu.co/1303/>
- Shellis, R., & Addy, M. (2014). The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in oral science*, 25.
<https://doi.org/10.1159/000359936>
- Tormi J, B.R., Miranda Z. Ultraestructura superficial del esmalte dental humano observado al microscopio electrónico de rastreo: Rev.cost.cienc. Med., V.7, pág. 23-28. 2014
- Vasquez,M. La Ruta de la hoja de coca 1492-1992, Editorial oveja negra. 2012
- Vieira, A., Overweg, E., Ruben, J., & Huysmans, M. (2006). Toothbrush abrasion, simulated tongue friction and attrition of eroded bovine enamel in vitro. *Journal of dentistry*, 34(5). <https://doi.org/10.1016/j.ident.2005.07.010>
- Yadav, S. (2011). A Study on Prevalence of Dental Attrition and its Relation to Factors of Age, Gender and to the Signs of TMJ Dysfunction. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 11(2). <https://doi.org/10.1007/s13191-011-0076-7>