

**ANÁLISIS DE DEFECTOS DEL ESMALTE DENTAL Y COLORACIONES  
DENTALES EN LA POBLACIÓN PREHISPÁNICA QUE HABITÓ DURANTE LOS  
PERÍODOS TEMPRANO Y TARDÍO PALESTINA, CALDAS.**

**Autora:**

**María Fernanda García Ospina**

Tesis de grado para optar por el título de antropóloga

**Directora:**

**Mg. Viviana Andrea Yepes López**

Docente, Departamento de Antropología y Sociología

Universidad de Caldas

**UNIVERSIDAD DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA**

**MANIZALES 2023**

## AGRADECIMIENTOS

"A mi familia, por la paciencia y el apoyo; a mi madre y mi abuela, por darme motivos de existir; a mi padre, por brindarme la oportunidad de cumplir mis sueños. A mis profesoras, Viviana Andrea Yepes, por guiarme en el camino para realizar un trabajo de grado; Juliana Gómez Mejía y Yulieth Viviana Valencia, por compartir siempre su sabiduría y transmitirme la pasión por la Antropología Biológica; a la profesora Leidy Johana, con quien, a pesar de no tener una relación estrecha, siempre tuvo palabras de ánimo para mí. A la Universidad de Caldas y al Laboratorio de Antropología Biológica, por permitirme desarrollarme profesionalmente en sus instalaciones. Al semillero BIPARCU que me concedió el espacio para conocer nuevos colegas y compartir conocimientos. A mis amigos y amigas, Juan Camilo Restrepo, quien como colega siempre se esforzó por recordarme que el camino hacía ser profesional no es fácil, pero siempre es posible; a Alejandro Cardona, por tener siempre una palabra gentil y amorosa para mí. A Santiago Jiménez Herrera, por darme fuerzas y apoyo desde el primer día que nos conocimos, a ti infinitas gracias por acompañarme en todo el proceso, levantarme cuando sentí que no podría más y, sobre todo, por ser un gran compañero de vida.

A todos, muchas gracias."

**En memoria de quien no pudo verme cumplir mis sueños, pero siempre está conmigo**  
**Lucero Ospina Alzate**

## RESUMEN

Entender las respuestas fisiológicas que tenían los seres humanos en el pasado es indispensable para conocer sus condiciones de vida. Las diferentes prácticas culturales y el medio ambiente en que vivieron las personas afecta en gran medida la formación y aspecto de las estructuras dentales, estas afecciones han sido evaluadas a través de métodos aplicados desde disciplinas como la bioarqueología. En este trabajo, se evalúan desde una perspectiva biocultural la prevalencia de defectos del esmalte dental y las coloraciones presentes en los dientes de 73 individuos asociados a cuatro períodos históricos de población de Palestina, Caldas. Los resultados muestran una alta frecuencia de defectos del esmalte dental (72,2%) formados especialmente durante la infancia entre los 2 y los 5 años, apoyando la hipótesis de que el proceso de destete es el mayor causante de estrés en los individuos infantiles. Las coloraciones dentales exhiben una alta gama de tonalidades con varios patrones, los cuales han sido asociados con afectaciones por amelogénesis imperfecta y traumatismo, el consumo de ciertos alimentos como plantas y hongos. Asimismo, pueden estar relacionados con la práctica cultural del mambeo de coca y tabaco.

***Palabras clave:*** Bioarqueología, Antropología dental, Cauca medio, Patologías bucodentales, Defectos del esmalte dental,

## ABSTRACT

Understanding the physiological responses that humans had in the past is essential to know their quality of life. The different cultural practices and the environment in which people lived greatly affect the formation and appearance of dental structures, these conditions have been evaluated through methods applied from disciplines such as bioarchaeology. In this work, the prevalence of dental enamel defects and the colorations present in the teeth of 73 individuals associated with four historical periods of the population of Palestina, Caldas are evaluated from a biocultural perspective. The results show a high frequency of dental enamel defects (72.2%) formed especially during infancy between 2 and 5 years of age, supporting the hypothesis that the weaning process is the major cause of stress in infantile individuals. Dental colorations exhibit a wide range of shades with various patterns, which have been associated with amelogenesis imperfecta and trauma, the consumption of certain foods such as plants and fungi. They may also be related to the cultural practice of coca and tobacco smoking.

Key words: Bioarchaeology, Dental anthropology, Middle Cauca, Oral pathologies, Dental enamel defects, Dental staining.

## Tabla de contenido

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>2</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>4</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE GRÁFICAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
1.1. OBJETIVOS.....	12
1.1.1. Objetivo General.....	12
1.1.2. Objetivos Específicos.....	12
<b>2. ANTIGUOS POBLADORES DEL CAUCA MEDIO Y LA CUENCA DEL RÍO CHINCHINÁ...13</b>	<b>13</b>
2.1. Caracterización Del Cauca Medio Y La Cuenca Del Río Chinchiná.....	13
2.2. Sociedad “Quimbaya” de los Andes Centrales.....	17
2.3. Sociedades agro-alfareras.....	18
2.3.1. Período Temprano <100 A.C. – 600 D.C.....	19
2.3.2. Período Tardío 600-1600 D.C.....	20
2.4. Municipio De Palestina Y Proyecto De Rescate Arqueológico Aerocafé.....	24
2.4.1. Ocupación precerámica.....	26
2.4.2. Ocupación cerámica.....	26
<b>3. EL MODELO BIOCULTURAL EN LAS PATOLOGÍAS BUCODENTALES.....31</b>	<b>31</b>
3.1. Antropología dental en poblaciones antiguas.....	33
3.2. Paleopatología dental .....	40
3.3. Paleopatología dental en poblaciones antiguas.....	43
3.4. Concepto de estrés en bioarqueología.....	47
3.5. Defectos del esmalte dental.....	50
3.6. Alteración del color en los dientes.....	53
3.6.1. Coloraciones intrínsecas.....	55
3.6.2. Coloraciones extrínsecas.....	56
<b>4. MUESTRA Y METODOLOGÍA.....58</b>	<b>58</b>
4.1. Acondicionamiento de las estructuras dentales.....	58
4.2. Descripción de la muestra.....	59
4.3. Criterios de inclusión e inventario.....	59
4.4. Registros de defectos del esmalte dental.....	60
4.5. Registro de las coloraciones dentales.....	63
<b>5. RESULTADOS.....67</b>	<b>67</b>
5.1. Estado de preservación y representación de la muestra.....	67
5.2. Perfil demográfico de la muestra.....	69
5.3. Análisis defectos del esmalte dental.....	73
5.4. Análisis de las Coloraciones dentales.....	80
<b>6. DISCUSIÓN.....89</b>	<b>89</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....102</b>	<b>102</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....104</b>	<b>104</b>
<b>9. ANEXOS.....129</b>	<b>129</b>
9.1. Anexo 1. Individuos analizados.....	129

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cuenca media del Río Cauca.....	14
<b>Figura 2.</b> Cuenca del Río Chinchiná .....	15
<b>Figura 3.</b> Composición del diente .....	37
<b>Figura 4.</b> Correlaciones Entre Patologías Dentales .....	43
<b>Figura 5.</b> Defectos del esmalte dental en el modelo biocultural de estrés.....	48
<b>Figura 6.</b> Sistema del color Munsell .....	54
<b>Figura 7.</b> Nomenclatura FDI.....	60
<b>Figura 8.</b> Clasificación defectos del esmalte dental.....	61
<b>Figura 9.</b> Superficie del diente.....	62
<b>Figura 10.</b> Clasificación de las coloraciones a partir de sus patrones.....	65
<b>Figura 11.</b> Tipo de dientes con defectos del esmalte dental.....	76
<b>Figura 12.</b> Defectos del esmalte dental en superficies vestibulares....	77
<b>Figura 13.</b> Piezas dentales con defectos del esmalte dental .....	78
<b>Figura 14.</b> Tipo de dientes con coloraciones dentales.....	82
<b>Figura 15.</b> Diferentes patrones de coloraciones en piezas dentales.....	83
<b>Figura 16.</b> Coloraciones dentales en diferentes superficies.....	85

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Porcentaje de distribución de las piezas dentales en maxilar y mandíbula.....	68
<b>Gráfica 2.</b> Porcentaje por tipos de dientes representados en la muestra.....	69
<b>Gráfica 3.</b> Porcentaje de la muestra dividida por períodos.....	70
<b>Gráfica 4.</b> Porcentaje de la muestra por sexo.....	71
<b>Gráfica 5:</b> Porcentaje de la muestra por grupo de edad.....	72
<b>Gráfica 6.</b> Porcentaje de presencia de defectos del esmalte en relación con el sexo.....	74
<b>Gráfica 7.</b> Porcentaje presencia de defectos del esmalte dental por grupo de edad.....	74
<b>Gráfica 8.</b> Porcentaje presencia de defectos del esmalte dental por tipo de diente.....	76
<b>Gráfica 9.</b> Porcentaje por superficie afectada a causa de defectos del esmalte dental.....	77
<b>Gráfica 10.</b> Porcentaje de defectos del esmalte dental por tipo de lesión.....	78
<b>Gráfica 11.</b> Porcentaje por edad de formación del defecto del esmalte dental.....	79
<b>Gráfica 12.</b> Porcentaje de coloraciones dentales por sexo.....	80
<b>Gráfica 13.</b> Porcentaje de coloraciones dentales por grupos de edad.....	81
<b>Gráfica 14.</b> Porcentaje de coloraciones dentales distribuido por tipo de diente.....	82
<b>Gráfica 15.</b> Porcentaje de coloraciones dentales dividido por patrones de la coloración.....	83
<b>Gráfica 16.</b> Porcentaje por superficie del diente afectada por coloraciones dentales.....	84

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ubicación Académica de la Antropología Dental.....	32
<b>Tabla 2.</b> Estima de la edad de la formación del episodio hipoplásico en la dentición permanente.....	63
<b>Tabla 3.</b> Posibles causas de coloraciones intrínsecas de acuerdo a patrón y color .....	64
<b>Tabla 4.</b> Posibles causas de coloraciones Extrínsecas de acuerdo a color.....	64
<b>Tabla 5.</b> Número de individuos analizados por sitio.....	69
<b>Tabla 6.</b> Porcentaje según edad de la muerte y sexo de la muestra estudiada.....	73
<b>Tabla 7.</b> Porcentaje de dientes afectados por lesiones del esmalte dental dividido entre períodos.....	75
<b>Tabla 8.</b> Porcentaje de lesiones entre períodos.....	75
<b>Tabla 9.</b> Porcentaje de dientes afectados por coloraciones dentales entre períodos.....	82
<b>Tabla 10.</b> Porcentaje de tonalidades registradas.....	86
<b>Tabla 11.</b> Porcentaje de coloraciones dentales según períodos.....	87
<b>Tabla 12.</b> Posibles causas de algunas de las coloraciones intrínsecas y extrínsecas.....	88
<b>Tabla 13.</b> Hipoplasias por número de dientes en algunos sitios arqueológicos de Colombia.....	96

## 1. INTRODUCCIÓN

Los cuerpos esqueléticos son más que la fuente de evidencia directa de la presencia de habitantes de la especie *Homo sapiens* en ciertas zonas del planeta, son también productos dinámicos que representan las experiencias de personas que vivieron en el pasado compartiendo en un ámbito social y ecológico (Buikstra, 1977). Entre los diferentes tipos de estructuras que componen el esqueleto humano, las piezas dentales destacan como los elementos mejor conservados. Esta preservación excepcional convierte a los dientes en auténticos tesoros para la investigación bioarqueológica, ya que ofrecen la capacidad única de recolectar información de épocas ancestrales de la humanidad. La estructura mineral de los dientes, compuesta mayoritariamente por esmalte y dentina, es altamente resistente a la descomposición a lo largo del tiempo. Esto les permite proporcionar datos valiosos sobre la dieta, la salud oral y otros aspectos de la vida de individuos que vivieron hace siglos o incluso milenios (Irish & Scott, 2017).

Uno de los elementos que se puede analizar a través de las estructuras óseas y dentales es las condiciones de vida. Este término hace referencia al bienestar en varios niveles, desde el bienestar social o comunitario hasta ciertos aspectos específicos de carácter individual o grupal. Las condiciones de vida se refieren a diferentes factores que afectan la realización de las diferentes actividades de acuerdo al modo de vida de cada población; los estudios de condiciones de vida, más allá de caracterizar patologías, permiten identificar factores que impactaron la vida diaria de los individuos. En el contexto bioarqueológico, estas afectaciones pueden ser estudiadas a través de marcadores de estrés óseo específicos o inespecíficos (Goodman & Martín, 2002).

El objetivo de los bioarqueólogos es recopilar información sobre una amplia gama de indicadores de estrés para obtener una imagen más completa de la adaptación humana dentro de un grupo (Goodman et al., 1984). En antropología, en las últimas décadas el término estrés ha

sufrido una evolución, dejando de ser exclusivamente una respuesta hormonal para referirse a diferentes tensiones por las que puede pasar el ser humano (estrés emocional, estrés climático, estrés nutricional). En bioarqueología, el análisis del estrés no puede limitarse a evaluar la prevalencia de lesiones. Por el contrario, es esencial llevar a cabo un análisis riguroso que se enfoque en explicar cómo estas lesiones podrían haber afectado la supervivencia de los individuos. Al adoptar este enfoque, se vuelve posible comprender de manera más profunda las condiciones de vida de estas personas, al considerar factores demográficos específicos y los indicadores fisiológicos de estrés no específicos. En el estudio de poblaciones del pasado, es común encontrar evidencia de lesiones óseas, como fracturas, artritis y otros marcadores de estrés. Sin embargo, identificar la presencia de estas lesiones no proporciona una imagen completa de la experiencia de vida de los individuos, por lo cual, es crucial analizar cómo estas lesiones pudieron influir en su capacidad para llevar a cabo actividades diarias, su participación en la comunidad y su supervivencia en su entorno (Ortner & Aufderheide, 1991).

El análisis demográfico detallado incluye aspectos como la edad, el sexo, la ocupación y el contexto cultural, permitiendo contextualizar las lesiones y entender mejor su impacto en la vida de las personas. Al considerar los indicadores fisiológicos de estrés no específico, como la presencia de infecciones crónicas o desnutrición, se puede obtener una visión más completa de la salud de la población en estudio y de las presiones que enfrentaron en su entorno (Goodman et al., 1984)

Este enfoque más completo y detallado del análisis de estrés en bioarqueología no solo enriquece nuestra comprensión de la vida en el pasado, si no que también contribuye a la construcción de una imagen más precisa de cómo las condiciones de vida afectaron a las poblaciones antiguas, lo que a su vez puede arrojar luz sobre cuestiones más amplias relacionadas

con la historia y la salud humana.

El desconocimiento de las condiciones de vida de las poblaciones pasadas crea una laguna significativa en la historia. A pesar de que se han realizado estudios exhaustivos sobre aspectos como el estilo de la cerámica y otras expresiones artísticas de los Quimbaya, aún existe un vacío en lo que respecta a la vida cotidiana de estas comunidades. Como antropólogos y arqueólogos, tenemos la responsabilidad de abordar y subsanar estas brechas en nuestro entendimiento. Actualmente, existe una falta de información sustancial en relación con las condiciones de vida de los habitantes prehispánicos de Caldas, y esta carencia es aún más pronunciada en el caso de muestras recuperadas recientemente, como es el ejemplo del sitio Arqueológico Aerocafé, Palestina.

La exploración y el análisis detallado de la vida cotidiana de estas poblaciones pasadas son esenciales para obtener una visión más completa de su cultura, economía y condiciones de vida. A través de un enfoque interdisciplinario, que involucre la arqueología, la antropología, la paleoecología y otros campos afines, podemos comenzar a desentrañar los misterios que rodean las condiciones de vida de estas antiguas sociedades. Este esfuerzo no solo enriquecerá nuestro conocimiento histórico, si no que también contribuirá a la preservación y difusión de la herencia cultural de estas poblaciones prehispánicas, permitiendo que su historia sea entendida y apreciada en el contexto más amplio de la historia humana.

De este modo, el fin de esta investigación es analizar los defectos del esmalte dental como indicador fisiológico del estrés inespecífico y las diferentes coloraciones que se presentan en los dientes de los individuos procedentes de la región de Palestina que se encuentran en custodia de la universidad de Caldas para lograr una caracterización de las condiciones de vida de esta población, al llevar a cabo una aproximación a los modos de vida y las prácticas bioculturales en

el Cauca Medio prehispánico se espera aportar información valiosa para futuras investigaciones del territorio.

Para cumplir con este propósito, este escrito está dividido en cinco capítulos. El primero, aborda el contexto medioambiental y cultural del Cauca Medio. El segundo, presenta un marco teórico y conceptual que permite entender la importancia de la antropología dental en los estudios bioarqueológicos como fuente de información que favorece la reconstrucción de los modos de vida de las poblaciones antiguas. El tercero, expone la metodología utilizada para el registro y análisis de las afecciones bucodentales que constan de lesiones en el esmalte dental y coloraciones. El cuarto, exhibe los resultados obtenidos del análisis de las estructuras dentales. En el quinto, se presenta la discusión realizada frente a los resultados de la investigación, asimismo, se exponen las conclusiones y limitaciones al realizar trabajos de este tipo que incluyen el registro de coloraciones dentales.

## **1.1. OBJETIVOS**

### ***1.1.1. Objetivo general***

Relacionar los defectos y coloraciones del esmalte dental con las condiciones de vida de los pobladores agroalfareros que habitarón Palestina, Caldas.

### ***1.1.2. Objetivos Específicos***

1. Registrar los defectos del esmalte dental según sexo, edad y período.
2. Identificar los patrones de coloración dental según sexo, edad y período.
3. Establecer las posibles etiologías de los defectos y coloraciones en el esmalte dental presente en los individuos que habitarón Palestina, Caldas en tiempos prehispánicos.

## **2. ANTIGUOS POBLADORES DEL CAUCA MEDIO Y LA CUENCA DEL RÍO CHINCHINÁ**

Esta sección tiene como objetivo principal contextualizar el área geográfica y los factores medioambientales en los que se desarrolló la población objeto de esta investigación. Además, busca realizar una descripción detallada del área específica donde se llevó a cabo la recuperación del material arqueológico, ubicado en la cuenca del río Chinchiná, en el tramo medio del río Cauca. De esta manera, se espera comprender la relación entre estas poblaciones y su entorno ambiental específico, ya que este último desempeña un papel crucial en la organización de las comunidades humanas.

### **2.1. Caracterización del Cauca Medio y la Cuenca del Río Chinchiná**

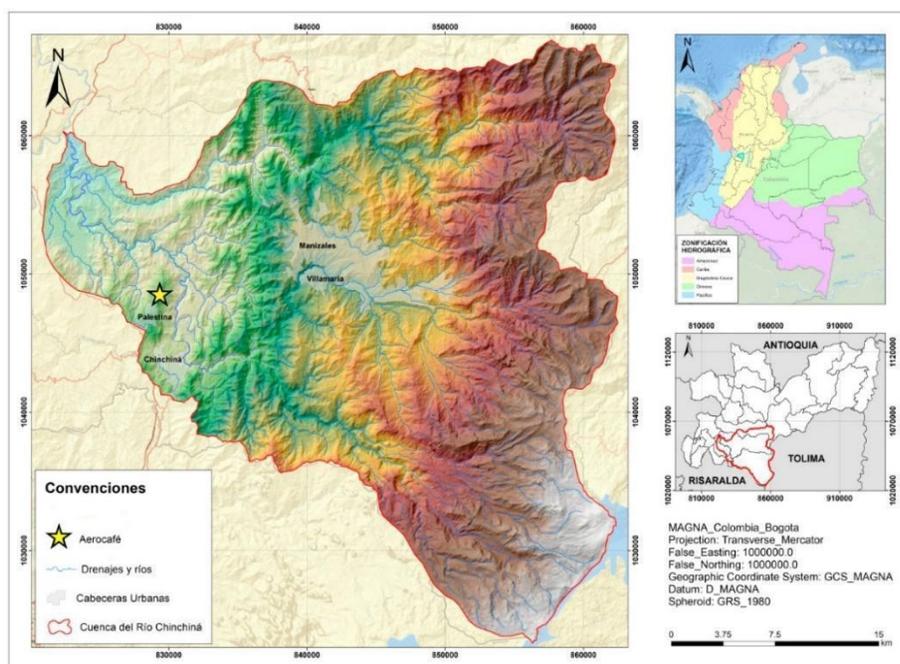
En el territorio colombiano se encuentra el río Cauca, que recorre aproximadamente 633 kilómetros en dirección sur-norte. Este río forma una depresión montañosa conocida como el valle del río Cauca, la cual separa la cordillera central y la oriental. Su origen se encuentra en el departamento del Cauca, específicamente en el páramo de Sotará. A lo largo de su trayecto, atraviesa más de 180 municipios en los departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas, Antioquia, Sucre y Bolívar.

En la región andina, el río recorre un total de 1.350 kilómetros, formando una zona geográfica conocida como la cuenca media del río Cauca. Esta sección del río comienza en el municipio de La Virginia, en Risaralda, y llega hasta Santafé de Antioquia (Figura 1)



Quimbaya". La provincia abarcaba un área de aproximadamente quince leguas de longitud y diez de latitud, desde el río Grande (posiblemente el río Cauca, conocido por los cronistas y españoles como el de Santa Marta) hasta la montaña Nevada de los Andes, haciendo referencia al Nevado del Ruiz.

La zona específica a la que se hace referencia es la cuenca del río Chinchiná, la cual se encuentra en la vertiente occidental de la cordillera central. Esta cuenca abarca los municipios de Palestina, Manizales, Chinchiná, Villamaría y Neira, y tiene un área total de 113.264 hectáreas. Su extensión va desde los  $05^{\circ} 07' 05.3''$  de latitud norte y los  $75^{\circ} 40' 10.3''$  de longitud oeste, a una altitud de 800 metros en la desembocadura del río Chinchiná en el río Cauca, hasta los  $05^{\circ} 03' 30''$  de latitud norte y los  $75^{\circ} 23' 03''$  de longitud oeste, a una altitud de 5200 metros que corresponde a la Laguna Negra, ubicada en el Parque Nacional Natural Los Nevados, según lo reportado por Corpo Caldas en el año 2022 (Figura 2).



**Figura 2.** Cuenca del Río Chinchiná (Fuente: Modificado de Yepes, 2020).

Esta área se ve influenciada por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que es una región de baja presión atmosférica causada por la convergencia de los vientos alisios del hemisferio norte y sur. La ZCIT abarca una franja alrededor del Ecuador y se desplaza a lo largo del año desde el centro hasta llegar a Sudamérica. Esta zona desempeña un papel crucial en la regulación de los patrones de viento y precipitación en la región, como se menciona en el estudio de Echeverry y Marriaga en 2013.

Como resultado de esta convergencia, la cuenca experimenta un clima con dos estaciones bien definidas durante el año. Las precipitaciones anuales varían entre 2.000 y 2.200 mm, con un aumento notable en los meses de marzo a mayo y de septiembre a noviembre. Estos períodos muestran un incremento significativo de la lluvia en la cuenca. La zona exhibe un patrón de temperatura del aire con dos períodos distintos, con valores más altos durante los meses de diciembre a febrero y de junio a agosto. La temperatura promedio en estos períodos es de aproximadamente 20.8 °C. En cuanto a la humedad, se sitúa en un rango entre el 76% y el 81%, según lo reportado por Baldión y Guzmán en 1998.

Las investigaciones arqueológicas han revelado la existencia de al menos dos períodos de ocupación humana en la mayoría de los sitios del Cauca Medio (Ugalde, 2017, p. 50). El primer período, el más antiguo y extenso, está asociado a grupos de cazadores-recolectores-plantadores y se remonta a aproximadamente 9.000 A.C., según fechas de radiocarbono (Dickau et al., 2015). El segundo período se refiere a la presencia de grupos agro-alfareros durante los períodos Formativo (1000 A.C. - 400 a 500 A.C.), Temprano (<100 A.C. - 600 D.C.) y Tardío (600-1600 D.C.) (Herrera et al., 2016).

En las últimas décadas, ha surgido un debate en torno a la denominada "región arqueológica quimbaya", que se estableció a partir de similitudes estilísticas en la cerámica y

orfebrería (Bruhns, 1990; Duque, 1970; Friede, 1963). Sin embargo, para esta investigación se toman en cuenta tanto los trabajos de guaquería como los estudios arqueológicos realizados en el territorio durante el siglo XX (Arango, 1920; Duque, 1943; O. Osorio, 2006). Estos trabajos proporcionaron las primeras aproximaciones en términos de cronología y filiación cultural, estableciendo una relación entre los hallazgos del Cauca Medio y las comunidades mencionadas por Cieza de León en sus crónicas como "Los Quimbayas".

## **2.2. Sociedad “Quimbaya” de los Andes Centrales**

Los grupos asentados en los departamentos del Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Caldas y en las regiones antioqueñas a orillas del río Cauca fueron denominados "Quimbayas" (Rodríguez, 2007). Estos grupos se caracterizaban por establecerse en laderas, colinas y valles interandinos, generalmente cerca de ríos y quebradas, permitiéndoles el acceso directo a suelos fértiles y fuentes de agua. Sus viviendas se ubicaban en aterrazamientos dispersos en las laderas y montañas de la zona, en pisos climáticos cálidos y templados. Incluso, se han encontrado múltiples evidencias arqueológicas de concentraciones de terrazas donde se localizan pequeños poblados (Otero de Santos, 1992).

Por otro lado, los Quimbayas eran una sociedad estratificada y compleja, como sugiere el notorio desarrollo de las fuerzas productivas y la división social del trabajo, esta complejidad se refleja en las representaciones tanto de la orfebrería como de la cerámica que han permitido caracterizar a las comunidades de la zona como un grupo extenso y más o menos homogéneo, sus técnicas alfareras eran compartidas por diversos cacicazgos de la región, no solo en el tratamiento de la arcilla utilizada para crear los objetos, si no también en las técnicas y adornos utilizados en ellos; si bien existían pequeñas variaciones en las distintas áreas Quimbayas, todos compartían el uso de las mismás arcillas de la región con decoraciones similares, lo que caracterizaba diferentes

estilos dentro de un amplio complejo cerámico (Rodríguez, 2002)

A pesar de los esfuerzos realizados durante más de medio siglo, todavía no se ha logrado establecer un marco cronológico cerámico confiable, lo que plantea diversas dificultades para los investigadores. Sin embargo, se han publicado trabajos que presentan propuestas de clasificación cronológica basadas en estilos y formás cerámicas, las cuales cada vez se utilizan más en las investigaciones arqueológicas de la región (Bruhns, 1990; Duque, 1970; Herrera et al., 2016; Jaramillo y Echeverry, 2008; Orjuela et al., 2019). A pesar de ello, sigue siendo un desafío importante establecer una cronología precisa y consensuada para la cerámica Quimbaya.

### **2.3. Sociedades agro-alfareras**

El período Formativo se ha definido como una etapa de larga duración que abarcó aproximadamente desde el 1.000 A.C. hasta el 400 a 500 A.C., marcando el final del período Arcaico. Durante esta época, los cambios climáticos favorecieron el establecimiento de los grupos en la zona y el desarrollo de una tradición agrícola que comenzó con el cultivo de tubérculos y semillas. Estos cambios condujeron al aumento de la población y a la aparición de prácticas funerarias y políticas complejas (Ardila, 1997). En la región, el período Formativo se relaciona con la aparición de la cerámica y las sociedades cacicales, lo cual no solo provocó cambios significativos en los modos de vida, si no que también generó una organización social basada en la jerarquización.

El período Formativo se divide en dos etapas, el Temprano y el Tardío, cada uno con características diferenciadas principalmente por cambios en la cerámica y los patrones funerarios:

### **2.3.1. período Temprano <100 A.C. – 600 D.C.:**

Los asentamientos quimbayas se encuentran dispersos por laderas, colinas y valles interandinos, generalmente cerca de ríos y quebradas. También solían ubicarse cerca de fuentes salinas, como los ojos de sal. Cerca de estas últimas, se hallan pequeñas concentraciones de unidades habitacionales que conforman pequeñas aldeas. Lo anterior, se relaciona con la constante explotación que tuvieron estos grupos sobre las fuentes salinas, tanto para su uso propio como para el intercambio con comunidades vecinas. La explotación de este recurso natural se evidencia en la presencia de múltiples herramientas de cerámica utilizadas para la elaboración de panes (Rodríguez, 2007).

Por otro lado, el intercambio está manifestado en los múltiples caminos de rocas que comunicaban el cañón del Cauca con los valles interandinos, y a su vez, con las vertientes del Magdalena y el Atrato. Estos caminos permitían el intercambio de piezas cerámicas, como se observa en el sitio Palestina, donde se identificaron piezas con estilos de Ferrería de Antioquia y Arranca plumás del Magdalena Medio (Herrera et al., 2016; Santos, 1998).

Otra de las características principales de este período es la fabricación de cerámica del tipo marrón inciso, principalmente de uso doméstico, como ollas, cuencos y cántaros. También, se elaboraron urnas para contextos funerarios con impresiones de formás antropomorfas de mujeres desnudas y acurrucadas (Rodríguez, 2007).

En cuanto a la orfebrería, fue un logro importante de este período, alcanzando su máximo apogeo en los primeros cinco siglos de nuestra era. Se caracteriza por el uso principalmente de metales como el oro, el cobre y el platino, lo cual evidencia un gran manejo y conocimiento de la naturaleza de los metales. Se observa una gran destreza en el manejo de técnicas de orfebrería, como la conocida técnica de la cera perdida en oro o tumbaga, la soldadura por fusión, el

martillado y el repujado. Las principales piezas características de este período son los poporos antropomorfos o en forma de diferentes frutas, las cuencas de collar, los alfileres, los cascos, los pectorales, las narigueras y las orejeras (Plazas & Falchetti, 1983).

En los pueblos antiguos, el manejo de los rituales funerarios es una fuente importante de información, ya que revela elementos significativos no solo en términos de identidad, si no también de estratificación social. Esto se evidencia a través de las formás de las tumbas y la cantidad de ajuares presentes en las mismás. Los patrones funerarios de este período se caracterizan por tumbas de pozos circulares o cuadrangulares, con una o dos cámaras laterales (Castaño, 1988). También se encuentran fosas sencillas en áreas de vivienda, especialmente en el territorio antioqueño. Otra variante son los enterramientos secundarios, que consisten en huesos calcinados depositados en urnas funerarias o domésticas (Rodríguez, 2007). Este último, llama la atención en el municipio de Jericó, donde se han encontrado varios enterramientos poco profundos en abrigos rocosos, compuestos por restos óseos calcinados depositados en urnas funerarias del tipo marrón inciso. Por último, también se encuentra evidencia de tumbas de cancel, ampliamente reconocidas en regiones como San Agustín, que consisten en tumbas revestidas con lajas de piedra, con una profundidad no mayor a 250 cm (Otero, 1992).

### ***2.3.2. período Tardío 600-1600 D.C.***

Este período se distingue del anterior y se extiende aproximadamente hasta el siglo XVI, cuando los habitantes de la zona presenciaron la llegada de los españoles (Piazzini, 2015). No obstante, algunos autores defienden la idea de dividir este período en dos: Tardío I (500-1300 D.C.) y Tardío II (1300-1550 D.C.) (Jaramillo, 1995). Mediante fechas de radiocarbono, se ha evidenciado la existencia de estos dos períodos, siendo el segundo de ellos el que los conquistadores conocieron y sobre el cual los cronistas españoles escribieron.

En el transcurso de este período Tardío, se observó una mayor presencia de hombres que de mujeres en la población, así como un mayor número de adultos en comparación con niños. Los análisis de restos óseos también revelaron marcas en las vértebras cervicales, lo cual sugiere trabajos extenuantes que implican cargar cargas pesadas en la espalda. Estas actividades estaban vinculadas con labores como el canotaje, la molienda, la agricultura y el transporte de cargas largas y pesadas. Lo anterior indica que había un amplio intercambio comercial en el que se recorrían largas distancias con productos llevados sobre la espalda, contribuyendo al crecimiento económico de la comunidad. Además, estas actividades también estaban asociadas con la preparación para la guerra, se estima que la esperanza de vida durante este período era de entre 20 y 27 años. En cuanto a la estatura promedio, los hombres medían aproximadamente 166.5 cm, mientras que las mujeres tenían una altura promedio de 152.4 cm (Rodríguez, 2007).

Durante la transición entre estos dos períodos, los poblados y las viviendas no experimentaron cambios significativos. Se mantuvo la construcción de viviendas en las terrazas, laderas y valles interandinos, aprovechando los suelos fértiles que facilitaban las labores agrícolas. Aunque los asentamientos continuaron siendo dispersos, hubo algunas excepciones donde se formaban pequeños núcleos de viviendas, lo que indica un aumento en la densidad de ocupación regional (Rodríguez, 1984).

Destaca en este período el desarrollo técnico en la cerámica y las piezas de orfebrería. Sin embargo, la calidad estética de estas disminuyó en comparación con el período anterior (Cano et al., 2013, p. 235).

En cuanto a la agricultura, se adoptaron sistemas de laderas con grandes extensiones de camellones y zanjas en la cordillera central y occidental, según lo documentado por Salgado en 1986. En donde a través de fotografías aéreas, se evidencia la presencia de estos surcos de riego

utilizados para la agricultura.

Los principales cultivos de esta época incluían al menos cinco variedades de maíz, dos variedades de frijol, yuca, ahuyama, batata, algodón y una gran variedad de frutas, como ciruela, caimo, aguacate, guayaba y chontaduro (Montejo & Rodríguez, 2001).

Durante este período, los grupos indígenas de la zona se beneficiaron de una gran diversidad medioambiental debido a cambios climáticos que proporcionaban áreas adecuadas para la caza y la pesca, lo que sustentaba su subsistencia. La reserva biótica del área era muy amplia y las poblaciones aprovechaban sus recursos. Esto se evidencia en excavaciones donde se encontraron restos de fauna, como aves, moluscos, pecarí, ñeque o guatín, perro mudo doméstico, venados, armadillos, zorros y roedores. Incluso se hallaron restos de animales provenientes de otras regiones, respaldando la hipótesis de un amplio intercambio de productos con otras comunidades (Rodríguez, 2007).

Es importante tener en cuenta que la mayoría de estos restos óseos y dentales de fauna fueron hallados en contextos funerarios, lo que demuestra la importancia de la fauna no solo como medio de subsistencia, si no también como elementos presentes en el contexto ritual y funerario. Muchos de estos ajuares funerarios con elementos óseos de animales estaban compuestos por colmillos y conchas de diferentes especies, perforados para ser utilizados como collares o colgantes (Rodríguez et al., 2002).

En este período, continúa siendo característico el modelado cerámico tipo marrón inciso, no obstante, se evidencia un cambio en el tratamiento de la pasta y algunas variaciones en los modelos y formás. Estas diferencias entre sitios arqueológicos son más una variación de estilos dentro de toda la región, en lugar de diferentes categorías, puesto que todas tienen en común el uso de arcillas adquiridas localmente, comparten formás y decoraciones, y solo se encuentran

pequeñas variaciones a niveles de decoración. Esto último evidencia más que diferentes categorías cerámicas, la evolución y complejidad dentro del trabajo alfarero de la zona. No se trata de diferentes personas, si no de industrias con diferentes formás y la intención de crear una huella única de cada alfarero (Rodríguez, 2007).

Una pieza de alfarería muy representativa, especialmente en ajuares funerarios, son los volantes de huso, evidenciando la gran importancia del cultivo de algodón y la labor textil, especialmente en mujeres. Las decoraciones de estos cubrían todo el volante y consistían en incisiones, impresiones y empastado con cal, logrando así figuras geométricas como círculos, triángulos y cuadrados. Generalmente, en estas elaboraciones alfareras se usaba como desgrasante arena, cuarzo y tiesto triturado. De la misma manera, las técnicas más comunes eran el modelado directo y mixto (Lema, 2000).

En los ajuares funerarios de este período, es común encontrar una variedad de herramientas líticas asociadas a diferentes labores, desde las agrícolas hasta las alfareras y la orfebrería, e incluso herramientas para el procesamiento de la madera. Estos ajuares incluían hachas, cuñas, cinceles, machacadores, manos de moler, raspadores, cuchillos, punzones y otros elementos diversos, lo que demuestra el alto valor que las comunidades prehispánicas de la región otorgaban a la dureza de las rocas (Rodríguez, 2007).

La orfebrería fue un aspecto muy importante y llamativo en las comunidades prehispánicas de la región. En el caso de la sociedad Quimbaya tardía, predomina el uso de la tumbaga, una mezcla de oro y cobre, y el trabajo directo de los metales. En cuanto a las formás, había una homogeneidad, siendo las piezas más comunes las narigueras, orejeras, colgantes zoomorfos y pectorales, especialmente los circulares, que eran característicos de la zona, entre otras piezas (Plazas & Falchetti, 1983).

La técnica principal utilizada era el martillado para lograr láminas planas de los metales. Aunque también se empleaba la fundición, esta técnica no era tan frecuente como el martillado. A través de la fundición, se elaboraban cuencas de collares de diversas formas zoomorfas. La última era el dorado por oxidación (Uribe, 1991), la cual consistía en oxidar el metal menos noble, el cobre, a una temperatura relativamente alta, seguido de un ataque químico selectivo para eliminar el óxido formado (Ramírez, 2013).

#### **2.4. Municipio de Palestina y Proyecto de Rescate Arqueológico Aerocafé**

En esta sección, se proporcionará el contexto de la muestra analizada en la presente investigación. El sitio arqueológico se ubica en el municipio de Palestina, Caldas, en los terrenos destinados para la construcción del Aeropuerto del Café. Palestina se encuentra a una altitud aproximada de 1550 metros sobre el nivel del mar y posee un clima templado húmedo. En la época prehispánica, la región estaba cubierta por un bosque húmedo subtropical (Herrera et al., 2016, p. 105).

El área designada para el aeropuerto abarca 110 hectáreas o 3 kilómetros, con una parte más angosta de 200 metros. Al este, se encuentra en la zona de influencia de la cuenca del río Chinchiná, mientras que, al oeste, hace contacto con el río Cauca.

El sitio arqueológico se divide en tres zonas topográficas distintas. En primer lugar, se encuentran las colinas que han sido niveladas por grupos prehispánicos y modernos, siendo el área donde se concentran la mayoría de los hallazgos arqueológicos. La segunda zona, corresponde a terrazas ubicadas en las pendientes, las cuales han sido intervenidas por diversos grupos locales. Estas áreas se caracterizan por tener una escasa presencia de material arqueológico. Por último, la tercera zona consiste en laderas empinadas, muchas de las cuales se encuentran fuera del alcance directo del aeropuerto. Aunque estas laderas han sido estudiadas

durante la construcción de las vías adyacentes, se ha encontrado una escasez de evidencia de ocupación humana en ellas (Herrera et al., 2016).

Las excavaciones de rescate se han realizado en diferentes etapas, entre 2004 y 2012, identificando un total de 107 sitios a lo largo de todos los años de excavaciones, de los cuales 15 se encuentran fuera del área de influencia del aeropuerto. Los primeros arqueólogos en acercarse al área arqueológica fueron Dionalver Tabares y Juan Carlos Restrepo, quienes iniciaron prospecciones utilizando la metodología de pozos de sondeo estratificados en 2004 (Tabares y Restrepo, 2005). Los estudios continuaron en 2005 con la colaboración del Centro de Museos de la Universidad de Caldas, realizando excavaciones de manera interrumpida hasta el año 2012.

Los análisis de material en el laboratorio iniciaron en 2007 y se extendieron hasta 2016, según Herrera et al., (2016). Estos estudios abarcaron diferentes aspectos, como la tipología cerámica, la clasificación del material lítico, la toma de muestras para estudios de radiocarbono, el análisis de macro restos, polen y suelos.

Las estructuras tanto humanas como de fauna, fueron analizadas por diversos autores (Rodríguez, 2010; Rodríguez y Ospina, 2011; Rodríguez y Giraldo, 2015; Rivas, 2011). Estos análisis revelaron diversos resultados, destacando la escasa conservación del material óseo debido a las condiciones medioambientales de la zona, caracterizada por suelos ácidos, alta pluviosidad y humedad ambiental. A causa de estas variables, muchas de las tumbas contenían material altamente degradado con un estado de mala conservación. En el año 2018, el material arqueológico y las estructuras óseas fueron entregadas en custodia a la Universidad de Caldas y actualmente, se encuentran disponibles en el Centro de Museos y el Laboratorio de Antropología Biológica, tal como se menciona en el trabajo de Gómez y Yepes (2020). Este último fue el lugar donde se llevó a cabo la presente investigación.

Gracias al estudio del material obtenido en las diversas excavaciones (Herrera, 2016), en donde gracias a fechas de radiocarbono se desarrolló una cronología para las ocupaciones cerámicas que consta de 5 períodos: 1) Precerámico; y cerámicos que consta de 1) Palma; 2) Torre; 3) Palestina y 4) Mirador.

#### **2.4.1. Ocupación precerámica**

##### ***Período 1: 7.000 A.C. – 5.000 A.C.***

Durante este período, se estima la llegada de los primeros pobladores al territorio. Esto se identificó gracias a la evidencia de una punta de proyectil elaborada en chert proveniente de la cordillera occidental. Desafortunadamente, el material fue recolectado de forma superficial y no se logró asociar a ningún contexto. Sin embargo, este hallazgo se relaciona con los paleo suelos encontrados en el sitio 11 “El mirador”, que presenta un gran número de material lítico y muestras con altas concentraciones de carbono y fosfato, lo cual está relacionado con la actividad humana. En este mismo sitio se recuperó carbón del paleo suelo que se fechó en 7713±83 A.C. (Herrera,2016, p. 110).

#### **2.4.2. Ocupación cerámica**

##### ***Período 1 Palma: 1000 A.C. – 400, 500 A.C.***

Este período, también denominado como formativo, se identificó a partir del hallazgo de unos pocos fragmentos cerámicos diagnosticados. También, se obtuvo una fecha de radiocarbono de un corte del sitio 2 "Palma Torre" de Palestina, que arrojó una fecha de  $50 \pm 40$  A.C. (Beta-283579) (Herrera et al, 2016). Debido a que la evidencia de este período es escasa, ha generado un debate sobre su clasificación como período, algunos investigadores consideran que se trata de modificaciones estilísticas.

***Período 2 La torre: 100 A.C. – 600 D.C.***

La mayoría de los contextos relacionados con este período, se encuentran relacionados con tumbas de cancel construidas en las cimás de las colinas. No obstante, gran parte de estos enterramientos han sufrido alteraciones debido a la g.uaquería, y los pocos que se conservaron intactos presentaban un alto grado de deterioro, donde las estructuras óseas se encontraban en la mayoría de los casos en mal estado de preservación, identificándose principalmente, piezas dentales.

En este período inician los hallazgos de cerámica asociada a la tipología Marrón inciso. Se lograron fechar dos muestras mediante radiocarbono. La primera, se realizó a partir de un carbón localizado en un pozo de ofrenda, arrojando un resultado de  $360 \pm 40$  D.C. (Beta-270076). La segunda muestra, se obtuvo de un carbón, esta vez recuperado de un pozo en una tumba, permitiendo obtener una fecha de  $210 \pm 60$  D.C. (Beta-283581) (Herrera et al, 2016, p. 130).

***Período 3. Palestina: 600 D-C- 900 D.C.***

Este período se caracterizó por una alta presencia de cerámica con un estilo denominado "complejo cerámico Palestina". Se distinguía por copas, ollas y cuencos con decoraciones incisas intermitentes. Este tipo de decoración se encuentra en otros sitios que erróneamente se relacionaron con el estilo inciso aplicado. Esta tipología fue identificada inicialmente por Herrera y Moreno (1990). En estos estudios, las fechas asociadas a los análisis de radiocarbono eran muy tempranas para el Quimbaya Tardío, donde es característico el marrón inciso. Aun así, quedó como una hipótesis, ya que, aunque varios estudios encontraron este estilo cerámico, no se tenía suficiente evidencia hasta los hallazgos del rescate arqueológico en Aerocafé, que finalmente permitieron aclarar la posición cronológica del material.

En este período se evidencia una diferencia significativa en la arquitectura funeraria, puesto que es el único período donde las tumbas son principalmente pozos circulares con una profundidad entre 6 y 9 metros y, con una cámara alrededor de este pozo, una de estas tumbas, la G-7 del sitio 11 se fechó por radiocarbono en  $650\pm 60$  D.C. (Beta-283580) (Herrera et al, 2016 p. 142).

Los ajuares se constituían principalmente por vasijas y volantes de huso. También, se identificaron estructuras sin ninguna función aparente, las cuales se clasificaron como indeterminadas o como pozos de ofrendas, caracterizados por ser pozos poco profundos con forma irregularmente alargada que contienen únicamente material cerámico (Herrera et al, 2016).

Aunque el material biológico se encuentra en un estado relativamente mejor conservado que en del período anterior, sigue estando representado principalmente por piezas dentales. El hecho de que esté mejor conservado puede deberse a tres motivos: 1) probablemente la densidad poblacional aumentó en este en comparación con los anteriores, lo que permitió una mayor evidencia biológica; 2) es posible que los restos hayan estado sepultados durante menos tiempo, lo que retrasa la descomposición debido a las características del suelo y, 3) la cremación fue menos frecuente, lo que facilita el hallazgo de restos óseos conservados.

#### ***Período 4. Mirador (Tardío): 900 D.C. – 1600 D.C.***

Este período se considera una continuación del período anterior. Sin embargo, se evidencian grandes diferencias en cuanto a la producción alfarera, la construcción de la arquitectura mortuoria y las relaciones biológicas. El análisis de los ajuares funerarios ha permitido subdividir este período en dos fases: la fase I inicial (900-1200 D.C.) y la fase II final (1200-1600 D.C.). Estas fases están fechadas cronológicamente en  $1210\pm 40$  D.C. (Beta-283583)

y 1550±40 D.C. (Beta-285870), respectivamente (Herrera et al, 2016).

La fase I, es considerada el período de transición del anterior. Esta fase se caracteriza por prácticas similares al período que le antecede, como las estructuras funerarias o los pozos de ofrenda con una planta de pozo y una cámara paralela. También se destaca por su complejo cerámico, en el cual se combinan vasijas que muestran rasgos del complejo Palestina (como el engrosamiento en las copas, los cuencos de paredes más gruesas y superficies más toscas, y una versión menos precisa de la decoración incisa intermitente) con vasijas del estilo Aplicado Inciso definido (Herrera, 2016).

En cuanto a la fase II, comprende vasijas del estilo Aplicado Inciso y del estilo Blanco Grueso. En esta fase, varias características del estilo artístico de la cerámica de la fase I desaparecen, mientras que las formas que persisten adquieren bases reducidas pero muy pesadas, cuerpos alargados con aquillamientos pronunciados, superficies toscas y una decoración de estilo barroco.

Además de las diferencias en la cerámica, también se observaron diferencias en la forma de las tumbas, las cuales son características de cada fase. En ambas fases, las tumbas son de pozo con una cámara lateral ovalada. Sin embargo, en la fase I, la cámara puede abrirse de manera paralela al pozo o perpendicular a él, mientras que en la fase II el pozo suele ser escalonado con mayor frecuencia. Asimismo, se evidencia la presencia de pozos de combustión que se encuentran con frecuencia cerca de las tumbas. Estos pozos están llenos de carbón de madera y tienen escaso o nulo material cultural. Los pozos están relacionados con cremaciones parciales de estructuras óseas, lo que sugiere su asociación con rituales funerarios (Herrera et al, 2016).

Los análisis osteológicos fueron fructíferos, ya que las evidencias óseas se encuentran en

mejor estado de conservación en comparación con los períodos anteriores. Este período es el que ha proporcionado el mayor número de individuos, posiblemente debido a un aumento significativo en la población y en la esperanza de vida (Yepes, 2020; Carvajal, 2023) haciendo posible el análisis de un número importante de individuos que ha permitido aclarar incógnitas sobre diferentes aspectos de la población de Palestina.

### 3. EL MODELO BIOCULTURAL EN LAS PATOLOGÍAS BUCODENTALES

En este capítulo, se realiza una aproximación a las enfermedades dentales antiguas desde un enfoque biocultural, permitiendo un acercamiento a los individuos como parte fundamental del medio ambiente y procesos socioculturales (Martín et al., 1991). Esta perspectiva ha favorecido las investigaciones bioarqueológicas, ya que enfatiza en variables económicas y políticas de las relaciones en las poblaciones del pasado, con el fin de analizar el impacto del acceso a los recursos en la biología humana (Goodman & Leatherman, 1998; Zuckerman & Armelagos, 2011), es así, como el enfoque biocultural aborda la presencia de diversas enfermedades, basándose en un modelo adaptativo que incluye variables ambientales, biológicas y culturales. Teniendo en cuenta lo anterior, esta sección aborda las enfermedades dentales desde antropología dental y una perspectiva bioarqueológica, haciendo énfasis en la importancia de los dientes en estos contextos.

La antropología dental ha sido definida y valorada por diferentes investigadores a lo largo de la historia, como el estudio de la variación morfológica y métrica de las estructuras dentales de las poblaciones humanas en los diferentes tiempos y espacios (Zoubov, 1997), incluyendo su relación con los procesos adaptativos; los cambios en las dietas y todos aquellos conceptos que lleven al estudio del ser humano tomando como referencia las piezas dentarias y sus elementos adyacentes (Kelley y Larsen, 1991; Zoubov, 1998), por ello, los estudios enmarcados en el análisis de las piezas dentales humanas, tanto de poblaciones modernas, como esqueletizadas que permiten resolver problemás antropológicos, se denomina como antropología dental (Hillson, 1996; Scott, 1991).

Esta disciplina también ha sido conocida como odontología antropológica, la cual es interpretada como el conjunto de conocimientos adquiridos mediante el estudio de la porción

bucodentaria, realizados a través del análisis de los rasgos morfológicos y odontogénicos como marcadores genéticos (Minkov, 1996), teniendo en cuenta además, las costumbres, el sistema de vida, la alimentación, el clima, la adaptación a diferentes altitudes, la ecología, entre otros aspectos (Vera, 1988).

En Colombia, Rodríguez (2004) la ha definido como una especialidad de la osteología (Tabla 1)

**Tabla 1.** Ubicación Académica de la Antropología Dental (Rodríguez, 2004, p. 2)

Área	Subárea	Especialidades en osteología	Tópicos en Antropología Dental
Antropología física	Osteología	Antropología dental Craneología Osteología antropológica Paleopatología Antropología forense	Morfología hereditaria Odontometría Patología Desgaste Desarrollo y crecimiento Tratamientos culturales Análisis de fitolitos
	Somatología		
	Primatología		
	Paleoantropología		
	Antropología molecular		

El estudio de los dientes humanos en antropología es de suma importancia debido a la valiosa y diversa información que estos pequeños órganos pueden proporcionar sobre las poblaciones humanas, tanto en aspectos biológicos como culturales.

Los dientes presentan características que los hacen idóneos en las investigaciones antropológicas (Moreno, 2007; Zoubov, 1997, Scott, 1991):

**Alta heredabilidad y control genético:** la morfología dental está fuertemente influenciada por factores genéticos, lo que permite estudiar la heredabilidad de ciertos rasgos dentales dentro de una población y rastrear relaciones filogenéticas.

**Poca influencia del medio ambiente:** a diferencia de otros tejidos biológicos, los dientes

están menos sujetos a cambios causados por el entorno. Esto facilita el análisis de características genéticas y evolutivas, sin interferencias ambientales significativas.

**Facilidad de registro y observación:** los dientes son relativamente fáciles de observar y registrar, lo que permite una recolección eficiente de datos, sin necesidad de técnicas costosas o invasivas.

**Comparación de poblaciones:** los dientes pueden utilizarse para comparar poblaciones del pasado y el presente, así como de diferentes áreas geográficas. Estos análisis proporcionan información sobre la variabilidad y la dispersión de grupos humanos a lo largo del tiempo y el espacio.

**Reflejo de hábitos de alimentación:** la estructura dental puede revelar información sobre los hábitos alimenticios de los individuos y de una población en su conjunto, lo que es crucial para entender su dieta y adaptación a diferentes entornos.

**Información valiosa sobre salud, sexo y edad:** los dientes ofrecen detalles sobre la salud dental y general de los individuos, así como pistas sobre su edad y sexo, lo que resulta fundamental para la bioarqueología y la reconstrucción de la vida de las personas del pasado.

**Evidencia de desarrollo cultural y tecnológico:** el estudio de la dentición puede proporcionar pistas sobre la tecnología utilizada en la preparación y consumo de alimentos, así como sobre prácticas culturales relacionadas con la salud bucal.

### **3.1. Antropología dental en poblaciones antiguas**

La bioarqueología es una disciplina de la antropología física, que se encarga de investigar restos humanos de forma integral, incluyendo su contexto; es decir, estudia la diversidad biológica en las poblaciones humanas del pasado a través del análisis de las estructuras óseas y

dentales provenientes de sitios arqueológicos (Buikstra, 1977). Al tener en cuenta el contexto como un todo y puesto que los seres humanos son responsables de la formación de estos contextos, junto con el ambiente, para la bioarqueología el material óseo se constituye como la evidencia de seres que en vida y luego, en la muerte, estuvieron impregnados de un mundo de cultura (Mendoza et al., 2012).

Algunos de los campos de estudios propios de la bioarqueología son la reconstrucción de patrones alimenticios, condiciones de vida y patrones funerarios en poblaciones antiguas (Santa, 2020), estas investigaciones se enfrentan a la limitación de contar con muestras reducidas, las cuales generalmente se presentan fragmentadas, la cual, puede ser causada por tratamientos postmórtem del cuerpo, su posición en el depósito o los eventos postdeposicionales los cuales influyen sobre el proceso de descomposición, el grado de desarticulación del esqueleto y su disposición final (Gerdau, 2011). También, los procesos tafonómicos son un aspecto de vital importancia en la conservación de la muestra, los cuales están relacionados con los espacios en los que fueron inhumados los individuos (Tipo de contenedor, humedad, aridez, etc) y los agentes a los que éstos son expuestos (agentes químicos, insectos, depredadores, etc). Los factores mencionados generan con el paso del tiempo mayor afectación en la conservación de las muestras arqueológicas (Ortiz, 2011).

Por otro lado, el concepto de la "paradoja osteológica" presenta problemás de tipo conceptual que limitan las interpretaciones de los resultados en estudios biorqueologicos (Civera, 2005). Los autores de este concepto proponen que es imposible obtener conclusiones definitivas acerca de inferencias sobre los niveles de salud a partir de restos humanos, debido a la presencia de tres problemás fundamentales (Wood et al., 1992; Wright & Yoder, 2003):

**No-Estabilidad demográfica:** Se refiere al hecho de que las poblaciones humanas, en

general, están influenciadas de forma dinámica y sistémica por procesos de migración y cambios en las tasas de crecimiento que incluyen la fertilidad y mortalidad, lo que produce fluctuaciones en las frecuencias de individuos por grupos de edad (Keyfitz, 1975).

**Mortalidad selectiva:** Hace referencia a casos en donde la población se ve afectada por una epidemia, hambruna o guerra; causando así que la mortalidad difiera en el caso de una fracción en específico de la población, puesto que la mortalidad se centra en el grupo poblacional objetivo, esta mortalidad selectiva se refiere a individuos que por algún motivo son más propensos a la muerte como niños, ancianos o personas con alguna enfermedad de base, estos individuos son más propensos a muerte por factores externos que otros. (Wood et al., 1992; Meindl & Rusell, 1998; Bullock, 2016)

**Heterogeneidad oculta en los riesgos:** Alude a la idea de que la población a la que pertenece la muestra esquelética debió estar constituida por una mezcla desconocida de individuos con diferentes susceptibilidades a la enfermedad y a la muerte, ya sea por factores genéticos, diferencias socioeconómicas, variaciones microambientales o incluso por tendencias temporales en la salud (Civera, 2005).

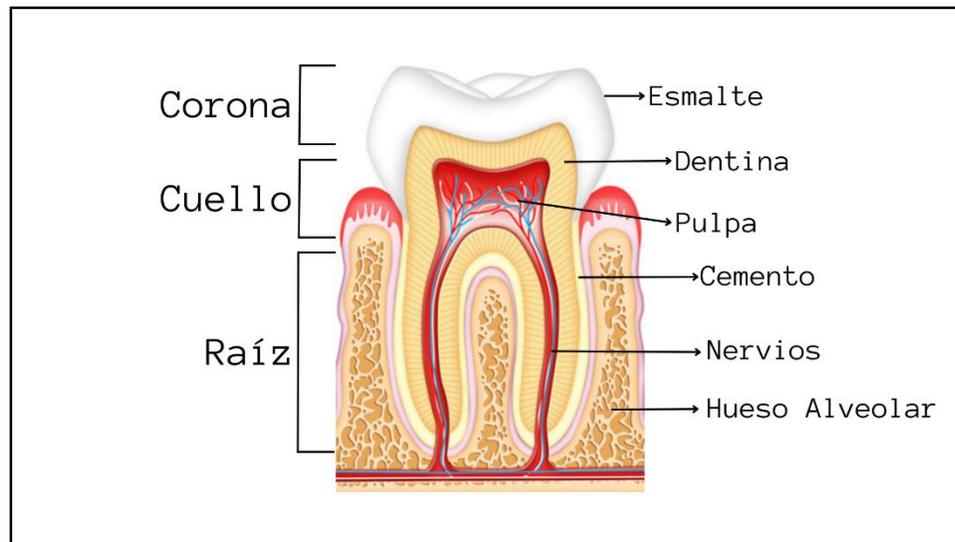
Adicional a las premisas expuestas, los cambios patológicos en los huesos tienden a ser evidencias de condiciones crónicas y con frecuencia solo una fracción desconocida de los individuos afectados por alguna enfermedad, llega a desarrollar lesiones esqueléticas, por lo que es de esperarse que las mismás subestimen la prevalencia poblacional de sus condiciones asociadas (Civera, 2005. p. 863).

Así pues, la paradoja osteológica expone problemáticas en relación con el trabajo realizado sobre restos óseos antiguos, siendo necesario tener en cuenta los procesos que afectan no solo al grupo, si no también a la muestra final en sí, pues a lo largo de la historia de una

población, se producen distorsiones que implican que la muestra sea cada vez menos representativa de la población viva inicial (Meadow, 1980). Del total de los individuos fallecidos, solo un fragmento representa a los cuerpos que son finalmente inhumados en un contexto específico. Por otro lado, se puede afirmar que el ambiente o ciertos patrones mortuorios modifican los cuerpos arqueológicos que son recuperados y analizados en los laboratorios, representando una pequeña fracción del total de la población original (Chamberlain, 2000).

Teniendo en cuenta las diversas problemáticas a la hora de llevar a cabo investigaciones con cuerpos arqueológicos, los dientes se convierten en piezas claves debido a que su resistencia les confiere la capacidad de preservarse mejor que otras estructuras del registro arqueológico, incluso en condiciones adversas de PH, humedad y climas extremos (Alt et al., 1998). La composición de sus tejidos hace que los dientes resistan mejor a los procesos postdeposicionales, puesto que las piezas dentales, están en condiciones de aportar información valiosa sobre las características del individuo (De la Rúa & Arriaga, 2004; Oms, 2016), de esta forma, la Antropología Dental se erige como una herramienta excepcional, por no decir, un complemento imprescindible, para la investigación de las poblaciones antiguas.

Esta dureza permite que las piezas dentales puedan resistir de manera óptima los daños postmortem, como procesos físicos, químicos, térmicos y biológicos, siendo esta dureza lo que generalmente las mantiene mejor conservadas que las estructuras óseas, permitiendo así un análisis visual y científico más completo (Mays, 1998).



*Figura 3. Composición del diente (Fuente: Elaboración propia)*

Así pues, los dientes cobran suma importancia en los estudios bioarqueológicos, debido a los motivos anteriormente expuestos, pues se ha evidenciado que constituyen el material del cuerpo humano con mayor preservación e integridad, estas características son gracias a los tejidos que componen las piezas dentales, esmalte, dentina, cemento y pulpa (Figura 3).

Según la figura esbozada, el diente se divide en corona, cuello y raíz. La corona está cubierta por una capa del tejido denominado esmalte, que se considera la sustancia más dura presente en el cuerpo humano, compuesto en un 97% por material inorgánico (Smith, 2020), esta sustancia, más específicamente, es un sólido microporoso que en peso tiene un 95% de mineral (principalmente hidroxapatita) y un 5% de agua y tejido orgánico (Naranjo, 2013).

Por su parte, la raíz está cubierta por cemento, que, aunque proporciona protección no posee la misma dureza característica del esmalte, ya que la raíz, al estar cubierta por la encía, no requiere la misma protección inmediata que la corona (Nelson & Wheeler, 2011; Carrasco & Malgosa, 1990). En su parte interior, el diente contiene la pulpa, que a su vez alberga conductos radiculares compuestos por venas y nervios.

Bajo el esmalte en la corona y el cemento en la raíz se encontró la dentina, es un tejido de origen mesodérmico que constituye la estructura esquelética del diente, formando de esta manera la parte interna del diente y constituye el volumen principal de este; está compuesta por 70% de tejido inorgánico y 30% orgánico (Cucina, 2011)

Todos estos tejidos protegen la cavidad pulpar, este es el tejido suave del interior del diente compuesto por nervios, vasos sanguíneos, vasos linfáticos, estos vasos sanguíneos internos son los que permiten mantener la vitalidad y sensibilidad del diente (Hillson, 1986).

Por tales motivos, los dientes se han usado en diferentes estudios a lo largo de la historia, en lo que respecta a poblaciones antiguas, las piezas dentales han sido especialmente útiles en las investigaciones evolutivas, por ejemplo, en investigaciones que evidencia la influencia de los sistemas económicos de subsistencia en la reducción del tamaño de los dientes en comparación con otros homínidos predecesores de la especie *Homo sapiens* (Scott & Turner, 1988; Ungar, 2007); en investigaciones donde la dentición humana se ha usado para entender las relaciones genéticas existentes entre diferentes grupos (Cruwys & Foley, 1986), permitiendo resolver incógnitas referentes a la historia de la evolución; o como en los estudios en los que se ha considerado las variaciones morfológicas como una de las características de diagnóstico del género *homo* (Dean et al., 2001).

Asimismo, la bioarqueología ha buscado descifrar las migraciones de los grupos humanos usando el análisis de rasgos métricos y no métricos dentales, basados en los patrones de relaciones filogenéticas reconstruidas a partir de la comparación entre caracteres de registros fósiles, individuos esqueléticos y contemporáneos (Scott & Turner, 1988); gracias a estos estudios se ha logrado reforzar teorías que plantean migraciones consecutivas de grupos humanos entre Asia y América (Zoubov, 1992).

En este sentido, las piezas dentales pueden proporcionar información importante a través del registro de ciertas enfermedades como caries, hipoplasia de esmalte, pérdida de dientes antemortem, periostitis, cálculo, ausencias congénitas, maduración o crecimiento dental, desgaste, entre otras afectaciones que permiten medir la marginación social o niveles de estrés fisiológico y posibles orígenes de ello, para finalmente interpretar las condiciones de vida de una población (Scott & Turner, 1988).

Dentro de los estudios dentales en bioarqueología, también se ha investigado las modificaciones intencionales de los dientes, que se realizan con fines sociales, políticos, religiosos y culturales, entre las más comunes se encuentran mutilaciones dentales, incrustaciones metálicas o de piedras preciosas, el limado del esmalte en patrones simétricos y perforaciones de tejidos blandos bucales como labios, lengua y mejillas (Beltran, 2005).

Además de las modificaciones intencionales, también se estudian aquellas que se generan por procesos extramasticatorios como los patrones de desgaste al utilizar los dientes como herramienta o tercera mano (por ejemplo: las costureras de poblaciones prehispánicas que al sostener las fibras provocan un desgaste en los bordes incisales de los dientes anteriores) (Rodríguez, 2005).

Del mismo modo, en diferentes culturas prehispánicas, se ha reportado la existencia de un desgaste interproximal a manera de una acanaladura que surca la región cervical de los dientes en dirección vestibular a palatino/ lingual, lo cual se ha asociado a un hábito de higiene oral con espinas de pescado, así, estas modificaciones dentales en grupos prehispánicos nos pueden permitir un acercamiento a las representaciones culturales, como manifestaciones de la belleza, moda, estatus, élite, filiación étnica o poder (Rodríguez, 2003).

Es así, como los estudios de antropología dental se han desarrollado en diferentes

contextos, ya sea en estudios evolutivos o investigaciones que incluyen temas socioeconómicos, patrones migracionales, incluso en donde la estética ocupa un papel de vital importancia en las sociedades, como es el caso de las modificaciones intencionales. Los dientes son afectados por cada una de las esferas de la vida humana, y de ellos podemos obtener información de diferentes índoles.

Por otra parte, Emil Zuckerkandl en el simposio "Clasificación and Human Evolution" dictado en 1962 en Austria, introduce formalmente lo que se denomina como antropología molecular. La antropología molecular es una rama de la genética que estudia la variabilidad humana por medio de estudios del ADN usando técnicas como el PCR (reacción en cadena de la polimerasa) que en la actualidad se usa principalmente para referenciar las relaciones filogenéticas con otras especies de primates y acercarnos al origen y evolución de las poblaciones humanas actuales (Moral, 2018)

Estas investigaciones, en las que se utiliza la antropología molecular, han permitido determinar en poblaciones prehispánicas, las proporciones en la dieta entre los alimentos animales y vegetales; los cambios en el tiempo de la alimentación; las diferencias en el acceso de recursos según sexo o edad; las posiciones socioeconómicas que permitían una mejor nutrición, e incluso las incidencias de procesos fisiológicos como en casos de destete, lactancia o embarazos en las condiciones de vida de los individuos (Cárdenas, 1995).

### **3.2. Paleopatología dental**

En la actualidad, existe una amplia metodología que permite el estudio de los dientes, la cual está en constante expansión y desarrollo para proporcionar un acercamiento a los estilos de vida y hábitos de las poblaciones humanas tanto contemporáneas como del pasado (Bocherens et al., 2007; Forshaw, 2015). Entre estas metodologías se encuentra la paleopatología bucodental,

que proporciona información relevante en diferentes áreas, como la alimentación de poblaciones antiguas o sus condiciones de vida. Entre las patologías estudiadas se encuentran las caries, el cálculo, las lesiones pulpo alveolares y los defectos del esmalte dental, afecciones que han acompañado al ser humano desde el inicio de su existencia (Brothwell, 1963).

Esta rama de la bioarqueología nace aproximadamente a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, con la definición de Ruffer (1910), quien indica que es la ciencia que ha permitido demostrar la presencia de enfermedades en los restos humanos y animales procedentes de los tiempos antiguos. Ruffer se dedicó a investigar las momias egipcias y a desarrollar técnicas como la rehidratación que permitieron observar mejor los tejidos, destacándose investigaciones sobre lesiones arteriales y presencia de parásitos en los individuos (Campillo, 1993).

La paleopatología estudia la distribución de las enfermedades antiguas (Hillson, 2005), entendiéndose en la actualidad como el estudio de las enfermedades tanto humanas como no humanas presentes en las poblaciones del pasado. Para ello, utiliza una variedad de fuentes de información, incluidos estructuras humanas momificadas y esqueléticas, documentos antiguos, ilustraciones de libros antiguos, pinturas y esculturas del pasado, y análisis de coprolitos (Ortner, 2002, p. 8).

Recientemente, ha surgido dentro del campo de la paleopatología un interés cada vez mayor por el enfoque paleo epidemiológico, que tiene como objetivo principal estudiar la prevalencia, distribución y determinantes de las enfermedades dentro de un marco biocultural (Civera, 2006), debido a que las enfermedades y sus implicaciones en la biología humana, conllevan diferentes consecuencias en la calidad de vida.

Dentro de la paleopatología se encuentran variables como es el caso de la paleopatología

bucodental, en donde los dientes se convierten en una fuente de información importante. Las estructuras dentales, provenientes de contextos arqueológicos, son analizadas con el fin de identificar alteraciones o enfermedades presentes en poblaciones antiguas; basándose en la premisa de que los dientes, son una herramienta útil para observar carencias nutricionales durante la vida del individuo (Goodman et al. 1991), es así, como busca obtener información de las afectaciones que vivieron los individuos y dejaron marcas en el aparato masticatorio.

Estas patologías dentales se dividen en diferentes categorías, clasificadas según su origen (Lukacs, 1989):

**Patologías del desarrollo:** su influencia se da durante la formación del diente, presentando una gran carga ambiental, aunque no se descartan influencias genéticas que pueden provocar estas afecciones. En esta categoría se encuentran lesiones como los defectos de esmalte dental, fluorosis o hipercementosis, que muestran diversas alteraciones durante el desarrollo de la dentición.

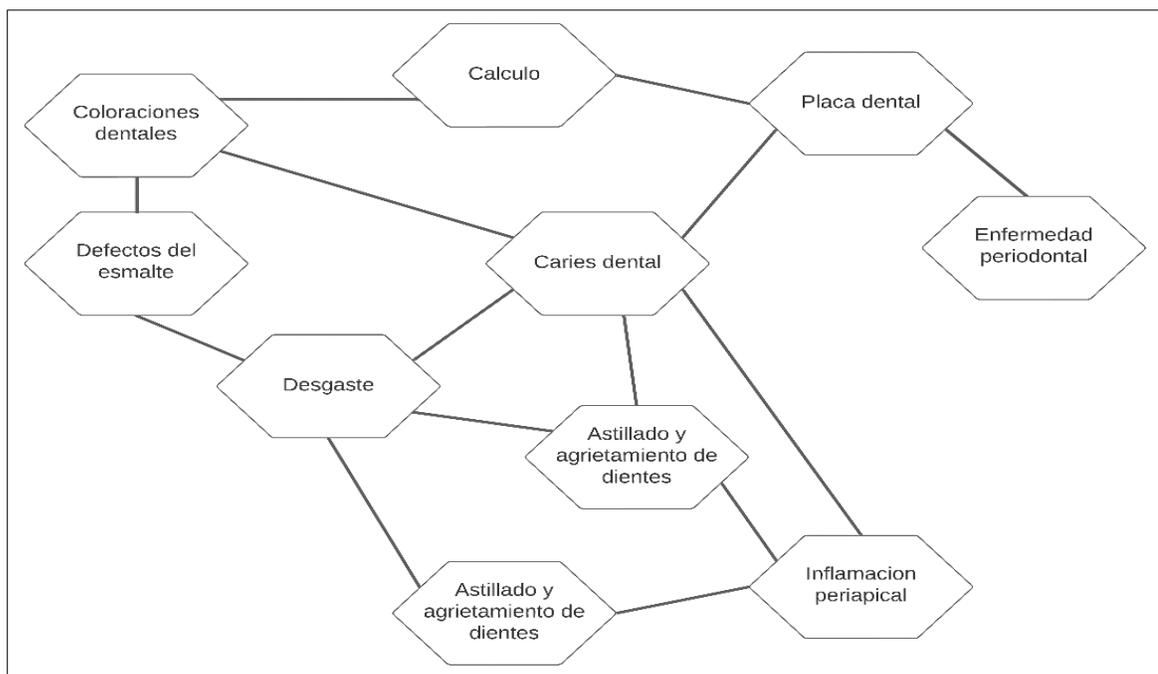
**Patologías infecciosas:** son causadas por microorganismos patógenos, como es el caso de las caries y los abscesos, originados por la presencia de ciertas bacterias.

**Afecciones degenerativas:** implican una pérdida sustancial del aparato odontomasticatorio. En esta categoría se incluye el desgaste dental, pérdida antemortem de piezas dentales, enfermedad periodontal y cálculo dental.

**Patologías genéticas:** son causadas principalmente por una carga genética en el individuo. En esta categoría se encuentran afecciones como la agenesia dental (casos en los que la pieza dental no se forma), dientes supernumerarios, paladar hendido y maloclusión

Las patologías descritas anteriormente forman parte de un complejo sistema de las

afecciones dentoalveolares (Hillson, 2008), según el cual el deterioro de la salud bucodental puede promoverse o apoyarse de diferentes maneras, dependiendo principalmente de las prácticas de higiene bucal, el patrón de actividad diaria y las características de los alimentos consumidos. Lo anterior, implica una estrecha relación entre las diferentes alteraciones bucodentales en donde la existencia de una promueve o se relaciona con el posible desarrollo de otras (Figura 4).



**Figura 4.** Correlaciones Entre Patologías Dentales (Modificado de Hillson en Katzemberg & Saunders, 2008)

### 3.3. Paleopatología dental en poblaciones antiguas

Durante varios años biólogos, paleontólogos y evolucionistas como Charles Darwin (escritor del origen de las especies en el año 1859), Charles Lyell (padre de la geología moderna), George Cuvier (pionero de la biología comparada), Richard Owen (introdutor del término anatomía trascendental), Thomás H. Huxley (reconocido por sus fuertes posturas a favor de la teoría de la evolución) y William K. Gregory (experto en dentaduras de mamíferos y

primatólogo), han generado esfuerzos para investigar el origen de las especies a través de los estudios basados en la evidencia biológica de los seres vivos (Rodríguez, 2005). Gracias a estos investigadores, se formó en la academia un campo biológico sólido que permitió posteriormente el proceso de aprendizaje de odontólogos como Pierre Fouchard, médico a quien se le atribuye ser el padre de la odontología moderna, Greene V. Black, escritor de la primera clasificación de lesiones de caries y Óscar Amoedo, quien escribió libros como “El arte dentario en medicina legal” en 1898, lo cual ha sido de vital importancia para la antropología forense y la antropología dental. Estos investigadores se han dedicado al estudio de las estructuras dentales, logrando fortalecer el estudio de los dientes en poblaciones humanas (Moreno, 2007).

En años más recientes, durante la primera guerra mundial (1914-1918) aparecen nombres como A. Hrdlička, T. Campbell, P. Beg, J. Shaw, A. Dahlberg y M. Hellman quienes dan los primeros pasos para estandarizar la metodología del estudio de la medición morfológica de los dientes (Rodríguez, 1989). En 1928 Aleš Hrdlička fundó la American Association of Physical Anthropologist, la cual poseía un enfoque étnico. Esta asociación comprendió los cambios en el aparato másticador humano y el origen del hombre moderno a partir de sus estudios en biología humana (Rodríguez, 2003).

Durante la transición a la modernidad, lapso que se desarrolló entre 1939 y 1963, se marcó fuertemente la influencia de estudios realizados en el contexto de la segunda guerra mundial, en donde la biología y la genética fueron fuentes de trabajos importantes; autores como L. Brace, P. Butler, B. Kraus y del mismo W. Gregory se concentraron en el estudio de la evolución de la dentición humana (Moreno, 2007).

Desde 1963 hasta la actualidad, la antropología dental se ha reconocido como una disciplina importante dentro de la antropología física, desarrollando sus propios objetos de

estudio y consolidándose como un área interdisciplinar. Durante este lapso de tiempo aparecen antropólogos dentales contemporáneos como C. Lovejoy, D. Brothwell, C. Turner, K. Hanihara, T. Hanihara, A. Zoubov, D. Morris y G. Townsend, permitiendo fortalecer la antropología dental como disciplina (Rodríguez, 1989). Lo anterior, se consolida con la fundación en 1986 de la asociación "Dental Anthropology Association" y el inicio de la publicación de la revista "Dental Anthropology", generando que las investigaciones en esta área se globalicen (Moreno & Moreno, 2002).

En cuanto al uso de los dientes en el estudio de las enfermedades, primero se debe tener en cuenta que a principios del siglo pasado se publicaron algunos textos referentes a la paleopatología, un ejemplo, es del doctor Roy L. Moodie realizó la primera recopilación de autores y estudios de esta área, logrando de este modo, publicar una de las primeras enciclopedias de paleopatología de la historia (Moodie, 1923). Sin embargo, no es hasta los años 60 que esta disciplina hace presencia en el mundo científico, posicionándose en el campo investigativo (Rekhlin, 1965; Janssen, 1970), destacando especialmente la obra dirigida por Don Brothwell (1967), en la que colaboraron los mejores paleopatólogos del momento, consta de un volumen de 8 capítulos que los autores reconocieron como los clásicos de la paleopatología obra ricamente ilustrada, representa el estudio más exhaustivo de paleopatología realizado hasta el momento (Sizer, 1969, p. 398); posteriormente en 1971 Aidan Cockburn y su esposa Eve, fundan "la Paleopathology Association" que con más de 500 miembros, acoge a paleopatólogos de más de 35 países a nivel mundial.

Finalmente, en la era moderna se da el nacimiento de la denominada "Antropología molecular", este término fue utilizado por primera vez por el doctor Emile Zuckerkandl en el simposio Burg Wartestein sobre clasificación y evolución humana llevado a cabo en el año 1962

en Austria. Esta disciplina, se centra principalmente en el estudio de variabilidad genética humana comúnmente con el objetivo de reconstruir la historia demográfica de poblaciones actuales y antiguas (Moral, 2009). Actualmente, en este ámbito se adelantan investigaciones sobre el desarrollo histológico dental, llevados a cabo por investigadores como A. Ten Cate, B. Berkovitz y R. Radlanski, J. Jernval, I. Thesleff y K. Heikinheimo (Rodríguez & Moreno, 2006)

En Colombia, esta disciplina tiene un desarrollo aproximadamente desde el año 1989, con algunos artículos publicados en revistas reconocidas del país. Rodríguez (1989) presenta una revisión bibliográfica sobre la metodología aplicada en antropología dental. Además, se desarrollaron trabajos especializados en poblaciones indígenas de diferentes zonas del país (Ej. Harris & Nweeia 1980; Leon y Riaño 1997; Diaz 2000), poblaciones prehispánicas (Ej. Polanco, 1990; 1991; 1992; Galvis, 2000) y contemporáneas (Ej. Herrera & Osorno, 1994; Moreno et al, 2004).

No obstante, fue hasta el año de 1997, a través de una conferencia dictada por A. Zoubov titulada "La antropología dental y la práctica forense", que se posiciona la disciplina en un lugar significativo en las ciencias forenses del país. A finales del siglo pasado e inicios del presente, se consolidaron grupos de investigación en diferentes universidades de Colombia como:

Laboratorio de antropología física de la Universidad Nacional de Colombia (Universidad Nacional de Colombia, 2017); Laboratorio de Antropología Biológica y Arqueología de la Universidad de Caldas (Universidad de Caldas, 2013); Semillero BIPARCU de la Universidad de Caldas existente desde 2017, el cual cuenta con diversas áreas de Antropología, Arqueología e Historia incluyendo líneas de bioarqueología y antropología dental (Universidad de Caldas, 2023) Semillero de Antropología Biológica y zooarqueología de la Universidad de los Andes (Universidad de los Andes, S.F) Grupo de Investigaciones en Diversidad Humana IDHUM en la

Universidad del Magdalena (Universidad de los Andes, 2018).

Es así como a lo largo de los años, y con la evolución del estudio de poblaciones antiguas las piezas dentales han sido elementos que se han sido analizadas desde diferentes metodologías, permitiendo responder preguntas sobre las condiciones de vida de estos grupos,

### **3.4. Concepto de estrés en bioarqueología**

Los seres humanos sobreviven gracias a la adaptación cultural y biológica, construyendo de este modo un ambiente de desarrollo biocultural, por lo que el enfoque más adecuado para el estudio de los humanos es el llamado biocultural (Civera, 2006). Dentro de este enfoque las estructuras óseas son vistas como el resultado de un sistema complejo que estuvo en contacto con un medio ambiente tanto natural como social (Bush & Zvelebil, 1991 p. 10).

Este enfoque rechaza el modelo tradicional clínico donde la osteología se centra principalmente en individuos, haciendo un llamado a realizar investigaciones integrales que incluyan el contexto ambiental y sociocultural de las personas. Es así, que debe tenerse como objetivo principal el conocimiento de la salud general de las poblaciones (Civera, 2006 p.93).

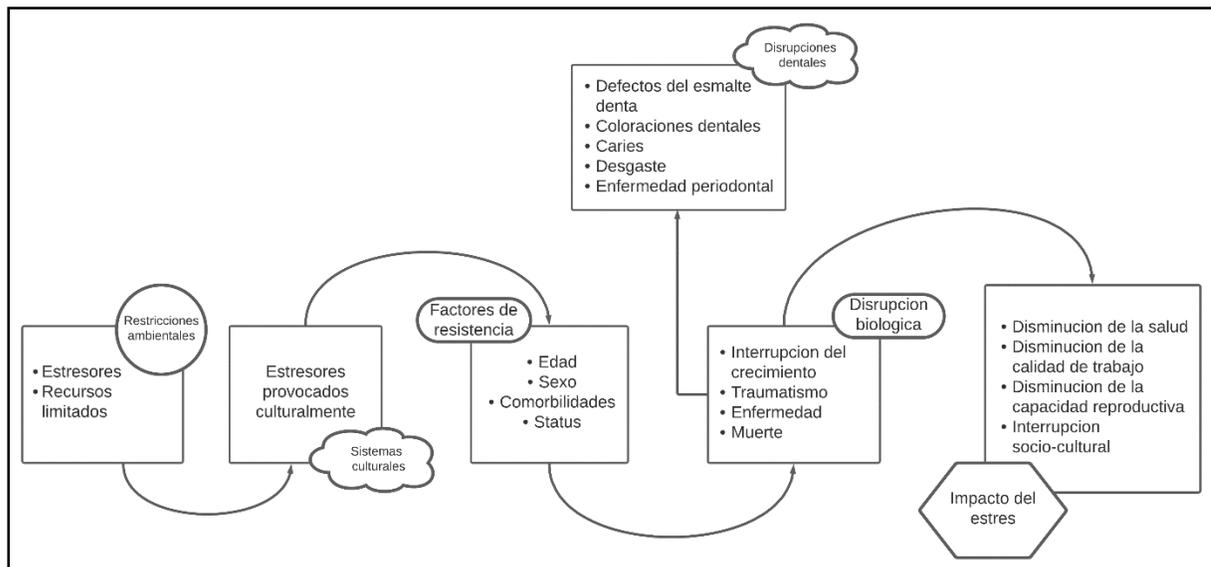
En términos generales, se denomina estrés a cualquier condición externa que altera al organismo, y la forma en que el cuerpo responde a estas alteraciones es desencadenando reacciones fisiológicas, inicialmente en tejidos blandos, y si el estrés es constante, puede dejar marcas en los tejidos óseos (Gómez, 2012).

El estudio del estrés ha sido objeto de investigación en antropología desde hace mucho tiempo, y el modelo biocultural propuesto por Goodman (1988) se ha adaptado para estudiar estos factores que afectan a los individuos mediante el análisis de colecciones óseas.

Goodman propone un modelo de estudio que no solo considera la afectación que sufren

los seres humanos por parte del medio ambiente, si no que también incluye la importancia de los sistemas culturales generalmente efectivos para amortiguar las restricciones del medio ambiente o evitar el contacto de los individuos con agresores externos (por ejemplo, ropa y refugio como amortiguadores contra los extremos de frío y calor). Sin embargo, aunque los sistemas culturales actúan como amortiguadores, también pueden generar nuevos agresores y restricciones (Gómez, 2011).

Además, es importante tener en cuenta que el impacto del estrés no es el mismo en toda la población, ya que factores como el sexo y la edad crean variaciones en la resistencia, haciendo que ciertos grupos de población, como los niños o los ancianos, sean más susceptibles a presiones externas (Figura 5).



**Figura 5.** Defectos del esmalte dental en el modelo biocultural de estrés modificado de (Goodman et al, 1988)

De manera más precisa, estas presiones externas pueden manifestarse en diferentes naturalezas (Gómez, 2011; Gómez, 2012; Good & Martín, 2002; Goodman, 1988; Goodman, 1993; Larsen, 1995):

1) El estrés nutricional se refiere a situaciones de deficiencias nutricionales durante el

proceso de desarrollo de los seres humanos. Esto puede ser causado por la escasez de alimentos o por situaciones en las que ciertos individuos tienen un acceso diferenciado a los recursos, lo que les impide obtener una nutrición adecuada. Los indicadores de este estrés incluyen la presencia de parásitos o afecciones gastrointestinales, la estatura, la hiperostosis porótica, la criba orbitaria y los defectos del esmalte dental.

2) El estrés funcional se observa principalmente en sociedades con divisiones del trabajo marcadas, donde ciertas poblaciones se dedican a trabajos específicos. Los individuos pertenecientes a estas poblaciones pueden presentar modificaciones en huesos y articulaciones de naturaleza mecánico-funcional. Los indicadores de este tipo de estrés incluyen la exostosis auditiva, enfermedades degenerativas y cambios entesiales.

3) Las enfermedades infecciosas están generalmente asociadas con un crecimiento de la densidad poblacional y condiciones insalubres, lo que facilita la proliferación de bacterias. Los signos óseos de infecciones incluyen la presencia de osteítis y osteomielitis.

4) Los signos de traumatismo se relacionan con patrones recurrentes de lesiones traumáticas que están asociados con violencia intra o intergrupala, o con accidentes causados por acciones arriesgadas. Los indicadores de traumatismo constan de fracturas óseas o huellas de cortes.

Aunque el estrés puede agruparse en las categorías mencionadas anteriormente, sigue siendo un marcador no específico, ya que puede surgir por diversas causas. Y la integración de estos indicadores de estrés tanto biológicos como culturales, proporciona información valiosa sobre las condiciones de vida, la salud y las interacciones sociales de las poblaciones antiguas, permitiendo comprender mejor la calidad de vida y las presiones a las que estuvieron expuestos los individuos de un grupo humano.

### 3.5. Defectos del esmalte dental

Dentro de los indicadores fisiológicos de estrés relacionados con el crecimiento y la nutrición, encontramos los defectos en el esmalte dental. El término hipoplasia fue acuñado por Otto Zsigmondy (1893), en una conferencia dental internacional celebrada en Chicago en el año, sugirió: "Cuando órganos individuales o partes de órganos están defectuosamente desarrollados debido a noxas externas o internas, los anatomistas patológicos suelen emplear el término hipoplasia para expresar esa condición. En consecuencia, podemos hablar de hipoplasia del esmalte" (Zsigmondy, 1893, p. 714). Así, la hipoplasia hace referencia a la afectación del esmalte dental que consisten en deficiencias en el grosor o cantidad del esmalte no en sí a un defecto individual, por ende, al hablar de diferentes afecciones del esmalte no se debe usar el término hipoplasia y se prefiere el de "defectos en el esmalte dental", utilizado en esta investigación.

Ya que el esmalte es un tejido que no se remodela y se preserva mejor que cualquier otro tejido del cuerpo humano, lo que lo convierte en una valiosa fuente de información para interpretar el estrés y la nutrición de poblaciones antiguas. Cualquier evento que modifique la morfología o estructura dental durante su formación dejará una marca permanente. Estos defectos varían desde una breve interferencia o detención del ritmo del crecimiento, hasta la muerte celular y el consecuente cese de la producción de la matriz (Hillson, 2005) y aunque han sido estudiados principalmente en seres humanos, pueden presentarse en cualquier mamífero (Miles & Grigson, 1990).

De este modo, los defectos en el esmalte dental son la respuesta del diente ante un estrés intrínseco o extrínseco, donde los ameloblastos (células responsables de la deposición y maduración del esmalte) disminuyen o detienen completamente su actividad, lo que resulta en un

esmalte más débil, reducido en cantidad o, en casos severos, la ausencia total de este tejido (Cucina, 2011).

Estos defectos en el esmalte dental pueden presentarse por diferentes causas, como la dieta, las enfermedades, la altitud, el clima y factores socioeconómicos (Bogin, 1999), incluso pueden ser ocasionados por anomalías hereditarias, traumás localizados, privaciones nutricionales y estrés metabólico sistémico (Larsen, 1995). Gracias a experimentos en animales como perros y ratas también se ha encontrado que hay defectos en el esmalte producidos por deficiencia de vitaminas A o D (Mellanby, 1934) o por infecciones bacterianas y víricas que ocasionen fiebre en las madres durante la gestación causa defectos del esmalte de las crías (Kreshover & Clought, 1953; Kreshover et al., 1954; Kreshover, 1944). Sin embargo, el origen de esta patología es un proceso biológico en donde el cuerpo desvía recursos metabólicos de procesos no esenciales (por ejemplo, la formación de dientes) y los redirige a funciones vitales (por ejemplo, la respuesta inmunitaria), permitiendo combatir un episodio grande de estrés, posterior al cual, se reanuda la amelogénesis y el grosor del esmalte aumenta progresivamente. Así pues, este proceso genera un defecto localizado medible en el grosor de la corona dental (Klaus, 2020).

A simple vista, el esmalte se ve como una superficie lisa, blanca y translúcida, pero mediante un análisis detallado se pueden encontrar diferentes tipos de defectos en la estructura de la corona dental:

1) Opacidades o hipo calcificaciones: se generan debido a la interrupción del proceso de mineralización del esmalte, que ocurre en la fase de maduración del tejido, se trata de zonas subsuperficiales de esmalte poco mineralizado que dispersan la luz hacia el observador viéndose un poco más brillantes que el resto del esmalte (Suga, 1989). Sin embargo, este tipo de defectos

se observan poco en cuerpos arqueológicos (Hillson, 2005).

2) Hipoplasias del esmalte: son los defectos más comunes en muestras arqueológicas y consisten en una deficiencia en el grosor de este tejido, causada por una interrupción durante el crecimiento de la corona.

Este defecto puede manifestarse como pequeñas picaduras u orificios en la corona que representa un grupo de ameloblastos que detuvieron la secreción de matriz antes de tiempo, también como concavidades o surcos horizontales conocidos como hipoplasias lineales del esmalte o verticales, y en casos extremos, la deformación debido a la ausencia total del esmalte (Cucina, 2011). Los surcos son los más comunes y están causados por una variación en el espaciado de los periquimatos (Hillson, 2005).

Los defectos pueden coincidir en varias coronas dentales que se estén formando al mismo tiempo, lo que demuestra que una alteración sistémica es la responsable. Sin embargo, el tamaño del surco también depende de su localización. En un incisivo, por ejemplo, el surco puede estar cerca del cuello mientras que, en el canino vecino, la matriz de esmalte formada al mismo tiempo puede estar en el centro de la corona. Los molares, en particular, muestran un cambio abrupto de periquimás muy espaciados oclusivamente a estrechamente espaciados cervicalmente, y esto hace que la hipoplasia sea difícil de registrar (Hillson, 2005). También un defecto puede variar alrededor de la circunferencia de la corona, de modo que es diferente en las superficies lingual y vestibular (Hillson, 2014).

Dado lo anterior, la mayoría de los estudios se centran en los incisivos y caninos, abarcando una gama ligeramente reducida de desarrollo dental desde aproximadamente el año hasta los seis años de edad (Reid & Dean, 2000). Los defectos del esmalte son observados tanto en la dentición decidua como en la permanente, debido a que el ritmo de crecimiento de la

dentición humana es cronológicamente homogénea en la especie, proporciona mediciones confiables sobre el momento de la vida en el que el individuo se vio afectado por algún tipo de estrés en un margen de años mayormente usado si se tiene en cuenta los premolares y molares.

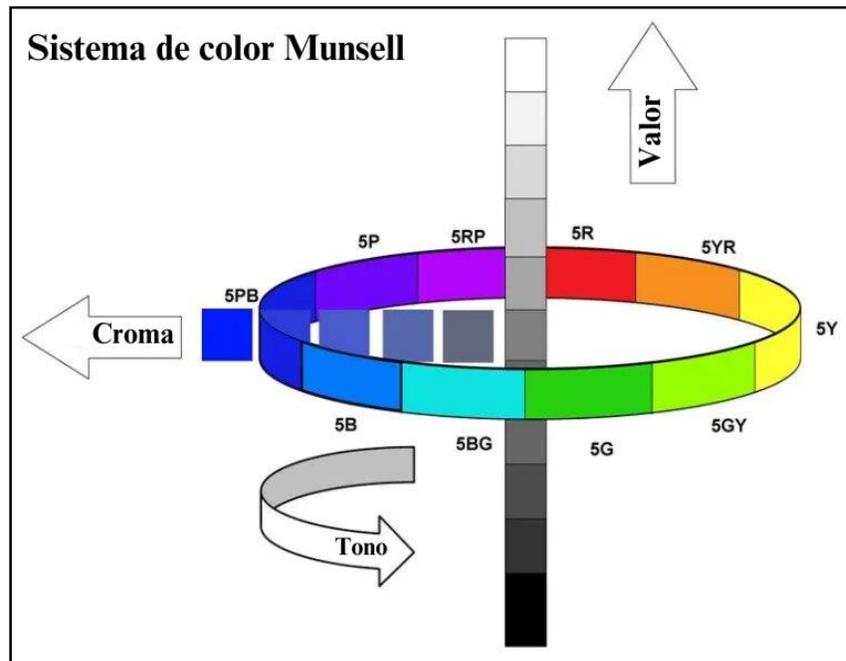
Dado que el proceso de deposición del esmalte ocurre gradualmente durante el crecimiento de los individuos, es posible obtener una medición precisa de los períodos en los que se experimentaron episodios de estrés (Goodman & Martín 2002; Larsen 1999). Para ello es importante que los dientes no estén demasiado desgastados, por lo que, en los humanos, los niños o los adultos jóvenes proporcionan los mejores especímenes, por el contrario, los dientes modernos con abrasión de cepillo de dientes o tratamientos de blanqueamiento son de poca utilidad.

Por otro lado, varios estudios (Smith et al. 1984; Sciulli, 1977; Cook, 1984; Larsen, 1995; Goodman et al., 1980), demuestran que estos defectos se incrementaron en los humanos con la transición de cazadores-recolectores a la agricultura.

### **3.6. Alteración del color en los dientes**

El primero que empezó a estudiar y opinar sobre el color fue Aristóteles (384 – 322 A.C.), que propuso que todos los colores se forman a partir de cuatro colores básicos: la tierra, el fuego, el agua y el cielo. En 1665, Isaac Newton aportó los primeros conocimientos científicos sobre el color estudiando la desviación de la luz mediante un prisma, según él, el color es un fenómeno objetivo. Posteriormente, Goethe, aporta un dato muy importante, la subjetividad del observador. En 1855 Maxwell aportó las primeras medidas visuales para comprobar la validez de la hipótesis tricromática (Zafra, 2012, p. 121). De esta forma, el pintor y profesor de arte Albert Henry Munsell escribe en 1905 el libro “A color notation” en donde desarrolla el Sistema de Color de Munsell basado en que en el espacio el color también tiene una dimensión

tridimensional (Figura 6).



**Figura 6.** Sistema del color Munsell (Fuente: editado de <https://iluminet.com/sistema-color-munsell>)

Las tres dimensiones del espacio que describe Munsell son el Tono (H) que es el color propiamente dicho (rojo, amarillo, verde, azul y púrpura), ubicándolos en intervalos equidistantes conformando el círculo cromático. El Cromo (C) es definido como la saturación de un determinado Hue, entre menor sea el chroma, menor es la pureza del color. Finalmente, el Valor (V) es la claridad u oscuridad de un color, desde el negro (valor 0) en la parte inferior hasta el blanco (valor 10) en la parte superior.

De este modo, la tabla desarrollada a base de esta teoría denominada la tabla Munsell es una herramienta útil, ya que permite una diferenciación de los tonos de múltiples colores de una forma más eficiente haciéndola así aplicable al estudio de la coloración en dientes y es uno de los métodos habitualmente usado en odontología por ser de costo reducido.

El ojo humano tiene la habilidad de diferenciar al menos diez millones de colores (Judd & Wyszecki, 1975) y en los dientes se pueden encontrar hasta 100.000 de estos colores (Hall,

1991). El color de los dientes es una fuente importante de información y lastimosamente no se ha desarrollado una guía completa sobre esta gran cantidad de coloraciones que existen.

El color de las piezas dentales está determinado desde el nacimiento y es resultado de una combinación de luz reflejada y dispersada por el esmalte dental y la capa de dentina subyacente (Seghi et al., 1986), dicha refracción y dispersión de la luz del esmalte puede afectar la percepción ante el ojo humano del color (O'Brien et al., 1989), y puesto que el esmalte no tiene capacidad regenerativa, cualquier factor que cause cambios en su color quedará presente. Factores como la pérdida progresiva del esmalte, depósitos de dentina secundaria o la acumulación de sustancias extrañas alteran la absorción y reflexión de la luz, lo que causa cambios en el color (Moradas & Álvarez, 2018).

Por ejemplo, los dientes pueden considerarse menos blancos cuando el esmalte es más fino y transparente y el color de la dentina subyacente es más dominante (Erikse & Nordbo, 1978). De este modo, un diente parece más oscuro cuando se absorbe más luz y más claro cuando se refleja más luz (Brook, et al. 2007). El color también varía en una misma dentición, es decir, los caninos son más oscuros que los incisivos (Hasegawa et al. 2000), dependiendo de diferentes factores.

Las coloraciones de los dientes se categorizan en dos tipos de tinciones (Hattab et al., 1999)

### ***3.6.1. Coloraciones intrínsecas***

También llamadas coloraciones congénitas, pueden generarse durante el desarrollo del diente o estar asociadas a alteraciones estructurales durante la formación del diente.

Generalmente, aparecen de forma generalizada en toda la dentición o de manera aislada,

afectando solo algunos dientes.

Algunas coloraciones intrínsecas están asociadas a enfermedades específicas, como la anemia, la cual puede ocasionar coloraciones muy variables desde el azul verdoso al negro azulado o marrones; alteraciones endocrinas (problemás de tiroides) causan coloraciones amarillo-marrón del hipotiroidismo y el blanco-azulado lechoso o gris del hipertiroidismo; los déficits de vitaminas dependiendo de la vitamina escasa varía la coloración, por lo que hay una amplia gama de colores en estos casos. Asimismo, procesos en la pulpa y traumatismos como hemorragias, calcificaciones o necrosis causan coloraciones marrón oscuro o negras (Bonilla, 2007, p. 4). Por otro lado, también los defectos del esmalte dental como amelogénesis imperfecta que aunque el aspecto externo es muy variado, normalmente adquiere un color amarillo, en la fluorosis, encontramos dientes manchados con zonas más blancas y opaca en patrones moteados y en las hipoplasias del esmalte es frecuente observarlas en la cara vestibular de los dientes anteriores, como manchas más o menos definidas de color (Witkop, 1957).

### ***3.6.2. Coloraciones extrínsecas***

En el caso específico de las coloraciones dentales extrínsecas, estas son causadas por agentes externos al cuerpo que se acumulan en los dientes y suelen estar asociadas a alimentos o hábitos sociales, como el consumo de vino, café, té, mambeo de coca o tabaco, provocando coloraciones entre marrón claro a oscuro. Las tinciones metálicas se producen por el contacto de la dentición con sustancias o minerales como el hierro, el azufre, el cobre, el potasio, la plata y el fluoruro que suelen producir coloraciones negras en el diente. También, se incluyen en esta categoría los cambios en la coloración provocados por bacterias, como la formación del sarro y que van desde coloraciones verdes hasta marrón oscuro. Este tipo de tinciones se encuentran en partes específicas del diente donde hubo mayor contacto con el agente, generalmente en puntos

de difícil limpieza, y aparecen en forma de moteados o estrías.

El estudio de las coloraciones dentales se ha utilizado comúnmente en odontología (Moradas & Álvarez, 2018; Bonilla et al., 2007; Diosdado, 2016) para ofrecer los mejores tratamientos de blanqueamiento y mejorar la estética de los individuos. Sin embargo, debido a que muchos de los orígenes de estas manchas pueden proporcionar información sobre ciertos alimentos o enfermedades, esta herramienta también puede ser útil para obtener información sobre poblaciones antiguas si se cuenta con dentición en buen estado. No obstante, Clarke (1983) sostiene que la ciencia del color aún no se ha aplicado con éxito a la combinación de colores dentales.

## **4. MUESTRA Y METODOLOGÍA**

En este capítulo se expone el origen y naturaleza de la muestra con la que se lleva a cabo la presente investigación. El material proviene del proyecto “Rescate y Monitoreo Arqueológico Aerocafé – Palestina(Caldas)” y se encuentra en custodia del Laboratorio de Antropología Biológica de la Universidad de Caldas. Esta investigación se realizó en varias fases: 1) revisión de la muestra y proceso de acondicionamiento en el Laboratorio de Antropología Biológica de la Universidad de Caldas, 2) se aplicaron criterios de inclusión para seleccionar la muestra; 3) se registraron los defectos dentales y, por último, 4) fueron almacenados y analizados estadísticamente los datos recolectados, permitiendo alcanzar los objetivos propuestos inicialmente en este trabajo.

### **4.1. Acondicionamiento de las estructuras dentales**

Este paso se llevó a cabo teniendo en cuenta los lineamientos y técnicas desarrollados por el mismo Laboratorio de Antropología Biológica de la Universidad de Caldas (Gómez & Yepes, 2019), los cuales consisten en almacenar los dientes individualmente y con su debida información, el material óseo, por otro lado, si está muy fragmentado, se conserva cubierto por papel libre de ácidos sostenido por cordel de algodón blanco, posteriormente al igual que los restos no fragmentadas se guardan en bolsas con cierre hermético. Después se agrega a un rótulo con toda la información del contexto arqueológico e información de la estructura ósea. Finalmente, todas las muestras relacionadas con un individuo se guardan en cajas de *Cartón Plast* debidamente rotuladas, este material permite aislar la temperatura y evitar la proliferación de microbiota.

### **4.2. Descripción de la muestra**

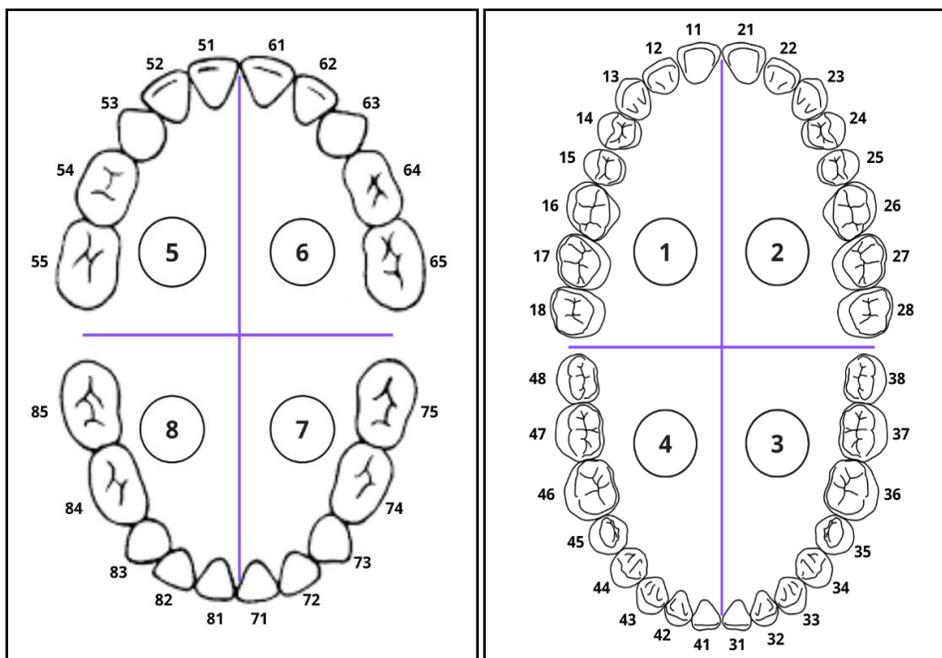
La muestra utilizada fue recuperada de los monitoreos realizados entre 2005 y 2009 en

Palestina, Caldas. Las excavaciones fueron realizadas por el grupo de arqueólogos del Centro de Museos de la Universidad de Caldas, liderados por las arqueólogas María Cristina Moreno y Leonor Herrera Ángel (Rivas, 2011). Actualmente, la muestra se encuentra en custodia del Laboratorio de Antropología Biológica de la Universidad de Caldas. Se compone de material óseo y dental, con un total de 112 individuos inventariados, de los cuales 72 individuos de 21 sitios fueron incluidos en la presente investigación.

### **4.3. Criterios de inclusión e inventario**

Una vez la muestra se encontró acondicionada, se llevó a cabo la selección de individuos con piezas dentales observables. Para ello, se tuvo como principal criterio de inclusión individuos con mínimo un diente in situ o asociado. Serán excluidos los individuos que no presenten dientes con buen estado de preservación.

Teniendo en cuenta la naturaleza de la dentición humana, se observaron los individuos de la muestra que estuvieran representados al menos por un diente a los cuales se les hizo un inventario detallado de dentición permanente, decidua o mixta según las necesidades de cada individuo. Para ello, se utilizó la ficha ya existente en el laboratorio de Antropología Biológica de la Universidad de Caldas, la cual considera la nomenclatura de la Federación Dental Internacional (FDI) para nombrar las estructuras dentales. Esta consiste en codificar cada diente con números de dos dígitos, el primer dígito indica el cuadrante en la cavidad bucal y el segundo, el tipo de diente en esta, esto tanto en la dentición decidua como en la permanente (Figura 7).



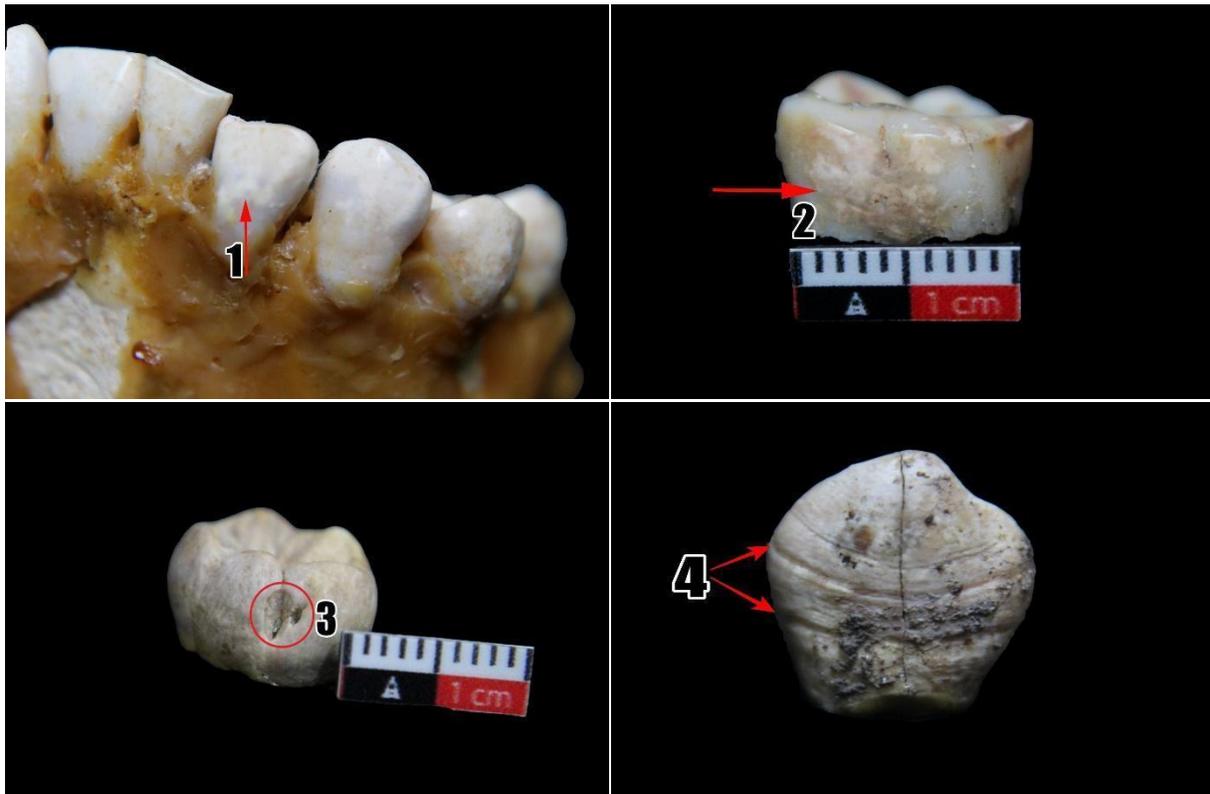
**Figura 7 Nomenclatura FDI**  
 Nomenclatura FDI dentición decidua (izquierda) y dentición permanente (derecha)  
 (Fuente: Elaboración propia.)

Con el fin de evitar una muestra sesgada de solo individuos jóvenes, se tuvo en cuenta los dientes con un nivel avanzado de desgaste, los cuales se encuentran relacionados con los individuos adultos mayores.

#### 4.4. Registros de defectos del esmalte dental

Para el registro de los defectos del esmalte dental se emplea la clasificación de “The Federation Dentaire Intemationale” descrita en Wood, L. (1996), que consiste en 6 categorías diferentes (Figura 8):

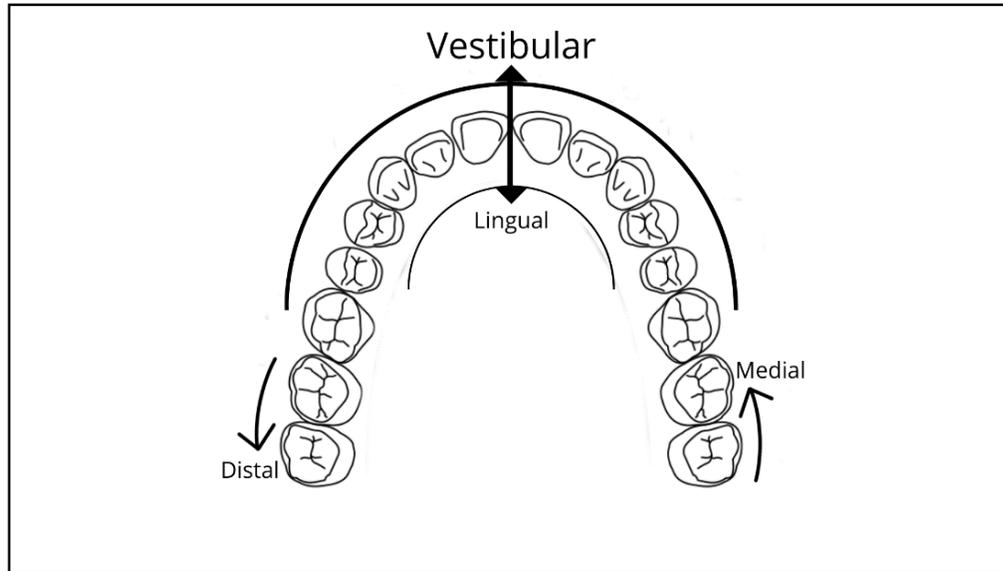
- Tipo 1: opacidades del esmalte de color blanco o crema
- Tipo 2: opacidades del esmalte de color amarillo o marrón
- Tipo 3: picaduras (en la literatura también se caracterizan como "picaduras del esmalte")
- Tipo 4: surcos horizontales (también caracterizados como "hipoplasia lineal del esmalte")
- Tipo 5: ranuras verticales
- Tipo 6: falta de esmalte.



**Figura 8.** Clasificación defectos del esmalte dental. 1) opacidades del esmalte de color blanco o crema; 2) opacidades del esmalte de color amarillo o marrón; 3) Picaduras de esmalte; 4) Hipoplasia lineal del esmalte (Fuente: Elaboracion propia)

Posteriormente, se registró la localización del defecto del esmalte según la superficie afectada (Figura 9):

1. Vestibular
2. Lingual
3. Distal
4. Mesial
5. Oclusal (Zona en que el diente hace contacto con la arcada contraria)



**Figura 9.** Superficie del diente (Fuente: elaboración propia)

Tras registrar el tipo de defecto del esmalte y la superficie afectada, se buscó estimar la edad de la lesión. Lo anterior, se llevó a cabo aplicando el método descrito por Trancho y Robledo (2000) en donde, basados en estudios previos, se creó una metodología por medio de fórmulas que permite una medición precisa de la edad de la formación de las hipoplasias lineales de esmalte dental, usando en la medición un calibrador digital (RM813, Ubermann), el cual cuenta con una precisión de 0,01 mm (Tabla 2). Actualmente, este defecto es el único que tiene un método confiable de medición, por ende, solo a este se le estimó la edad de origen de la lesión en dientes permanentes. Para la dentición, decidua se hizo uso un aproximado de la edad de la lesión por medio del método de AlQahtani S J (2010). Para registrar el sexo y la edad de los individuos, se tuvo en cuenta la información de estimación ofrecida en trabajos anteriores (Herrera et al., 2016; Rivas, 2011; Yepes, 2020).

**Tabla 2.** Estima de la edad de la formación del episodio hipoplásico en la dentición permanente (Trancho & Robledo, 2000)

Maxila	Edad estimada	Mandíbula	Edad estimada
I1	Edad = 4,5 - (0,454 * Altura)	I1	Edad = 4,0 - (0,460 * Altura)
I2	Edad = 4,5 - (0,402 * Altura)	I2	Edad = 4,0 - (0,417 * Altura)
C	Edad = 6,0 - (0,625 * Altura)	C	Edad = 6,5 - (0,588 * Altura)
P1	Edad = 6,0 - (0,494 * Altura)	P1	Edad = 6,0 - (0,641 * Altura)
P2	Edad = 6,0 - (0,467 * Altura)	P2	Edad = 7,0 - (0,641 * Altura)
M1	Edad = 3,5 - (0,448 * Altura)	M1	Edad = 3,5 - (0,449 * Altura)
M2	Edad = 7,5 - (0,625 * Altura)	M2	Edad = 7,0 - (0,580 * Altura)

Altura = Distancia entre la línea amelocementaria y la lesión hipoplásica (en mm).

#### 4.5. Registro de las coloraciones dentales

Se registraron cambios de color en el esmalte dental originados tanto por factores intrínsecos como extrínsecos. Para ello, se realizó observación macroscópica usando luz Led blanca neutra para eliminar los efectos de posible metamerismo.

Se tuvo en cuenta la metodología planteada por varios autores como son Pindborg (1970); Brook et al. (2007); Hattab et al. (1999); Andreasen (1986); Watts & Addy (2001); Pindborg (1970); Buikstra (2019); Bonilla (2007), los cuales permitieron la construcción de una clasificación decoloraciones intrínsecas (Tabla 3) y extrínsecas (Tabla 4), de acuerdo a factores como sus patrones y colores. Lo anterior, facilitó minimizar la subjetividad visual de los colores que fueron clasificados por medio de la Tabla De Munsell.

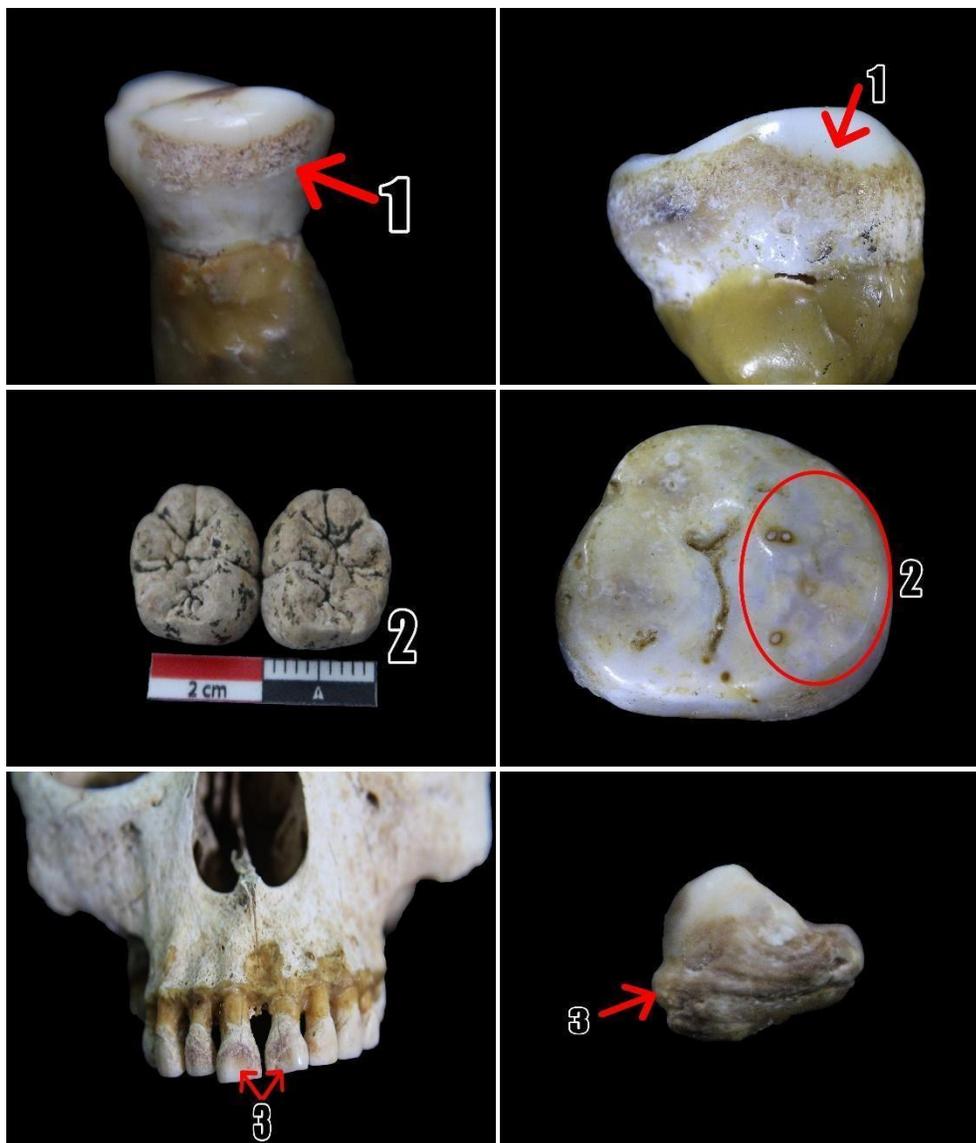
**Tabla 3.** Posibles causas de coloraciones intrínsecas de acuerdo a patrón y color

Intrínsecas		
Color	Patrón	Posible causa
Marrón	Estriado	Caries
Amarillo/marrón	Difuso	Amelogénesis imperfecta
Blanco crema	Difuso/moteado	Defectos del esmalte dental
Rosado/Negro	Difuso	Trauma/Hemorragias
Marrón grisáceo	Difuso	Necrosis
Amarillo/marrón	Moteado	Fluorosis
Blanco Azulado	Difuso	Cardiopatía Congénita
Verde/Amarillo/Marrón/ Gris	Difuso	Eritroblastosis Fetal
Marrón amarillento	Difuso	Hepatitis Neonatal
Raíces Verdes	Difuso	Defecto congénito del conducto biliar
Raíces índigos/Rosadas	Estriado	Porfiria

**Tabla 4.** Posibles causas de coloraciones Extrínsecas de acuerdo a color

Extrínsecas	
Color	Posible causa
Marrón amarillento	Placa dental
Marrón oscuro/Negro	Tabaco
Verde/Naranja	Hongos
Negro	Plata/Hierro
Azul Verdoso	Mercurio
Verde	Cobre/Níquel
Marrón oscuro	Betel

Por otro lado, teniendo en cuenta que las coloraciones extrínsecas no tienen un patrón tan uniforme como las intrínsecas debido a que están localizadas el lugar donde el diente tuvo mayor contacto con el agente que causó su color no se incluyó la forma. Sin embargo, se registraron las variantes de estriado, moteado y difuso (Figura 10).



**Figura 10.** Clasificación de las coloraciones a partir de sus patrones 1) Estriado; 2) Moteado; 3) Difuso (Fuente: Elaboración propia)

Después, de la misma manera que con las hipoplasias de esmalte, se hizo el registro de la superficie afectada.

Cada uno de los registros que se llevaron a cabo fueron soportados por fotografías que incluyeron el inventario del individuo y las lesiones registradas. Las fichas, fotografías y demás información se incluyeron en las carpetas físicas y digitales que se conservan en el Laboratorio de Antropología Biológica de la Universidad de Caldas y que acompañan la colección

bioarqueológica.

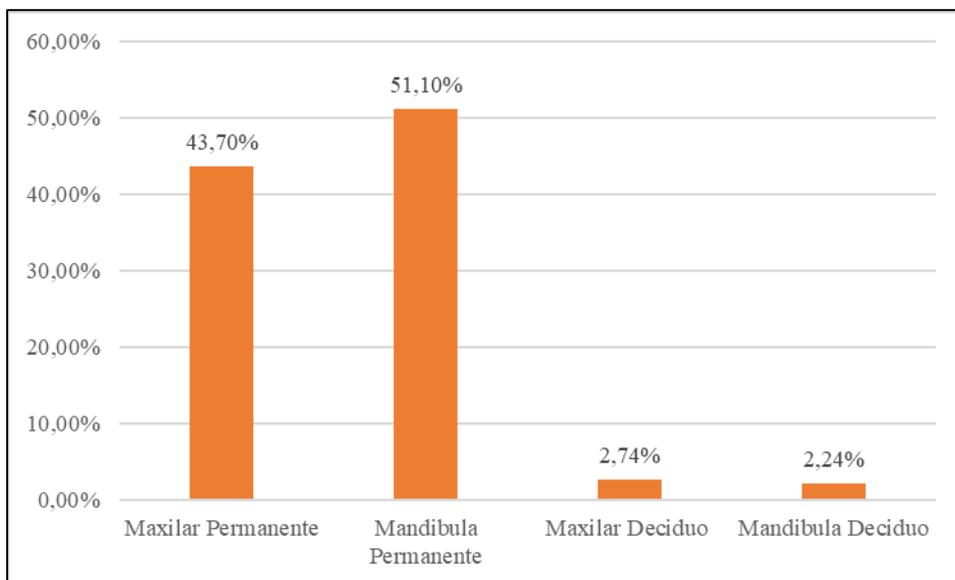
Finalmente, los datos recolectados en este estudio fueron dispuestos en una matriz de Excel en donde se hizo el respectivo procesamiento que permitió la obtención de los resultados correspondientes.

## 5. RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados de los análisis realizados en 984 piezas dentales correspondientes a 72 individuos provenientes del proyecto arqueológico AEROCAFE (Anexo 7.1). Este apartado se divide en cuatro secciones: 1) descripción general, en donde se evidencia el estado de preservación y representatividad de las piezas analizadas; 2) estimación de perfil demográfico de los individuos; 3) hallazgos asociados a los defectos de esmalte dental y, 4) análisis de los datos obtenidos de las coloraciones dentales.

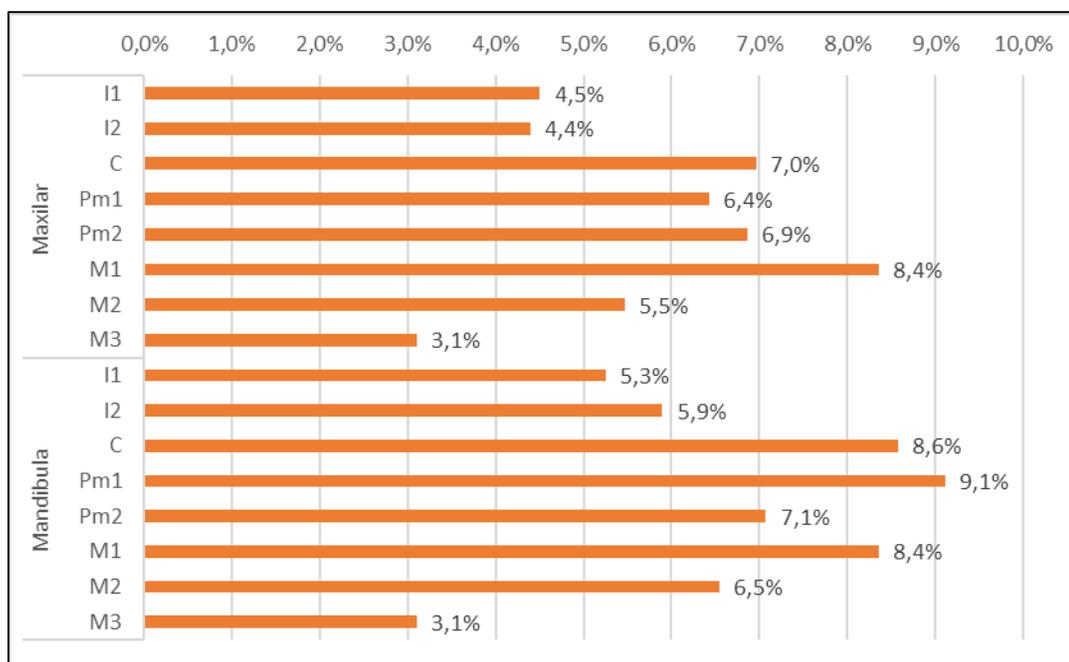
### 5.1. Estado de preservación y representación de la muestra

La muestra incluida en esta investigación presenta los inconvenientes propios del análisis de restos óseos de origen prehispánico, los cuales consisten principalmente en el mal estado de preservación, que conduce a la reducida cantidad de individuos. Después de realizar el análisis de la totalidad de la muestra, fue posible determinar algunos aspectos asociados a la conservación y distribución según edad y sexo de los individuos. De la totalidad de dientes analizados (N= 984), 49 corresponden a dentición decidua, de los cuales el 2,74% (n=27) se asociaron al maxilar y el 2,24% (n=22) a la mandíbula. Por otro lado, 935 corresponden a dientes permanentes distribuidos en 43,7% (n=430) al maxilar y 51,1% (n=503) de la mandíbula (Gráfica 1).



*Gráfica 1. Porcentaje de distribución de las piezas dentales en maxilar y mandíbula*

Aunque la diferencia de preservación entre mandíbula y maxilar, al menos en la dentición permanente no es tan marcada, se contrasta con una mayor presencia de dientes posteriores (64,4% n=601) lo cual es el doble de los dientes anteriores (35,6% n=332). Por otro lado, en los dientes anteriores la pieza dental que más se repite son los caninos ( $C_1$  con 8,6% y  $C^1$  con 7,0%), a diferencia de los posteriores donde la pieza dental que más se presenta es el maxilar es  $M^1$  con 8,4% y en mandíbula  $PM_1$  con 9,1%. El diente con mayor presencia en el maxilar fue  $M^1$  con 8,4%, y en la mandíbula es el  $PM_1$  con el 9,1% (Gráfica 2).



*Gráfica 2. Porcentaje por tipos de dientes representados en la muestra*

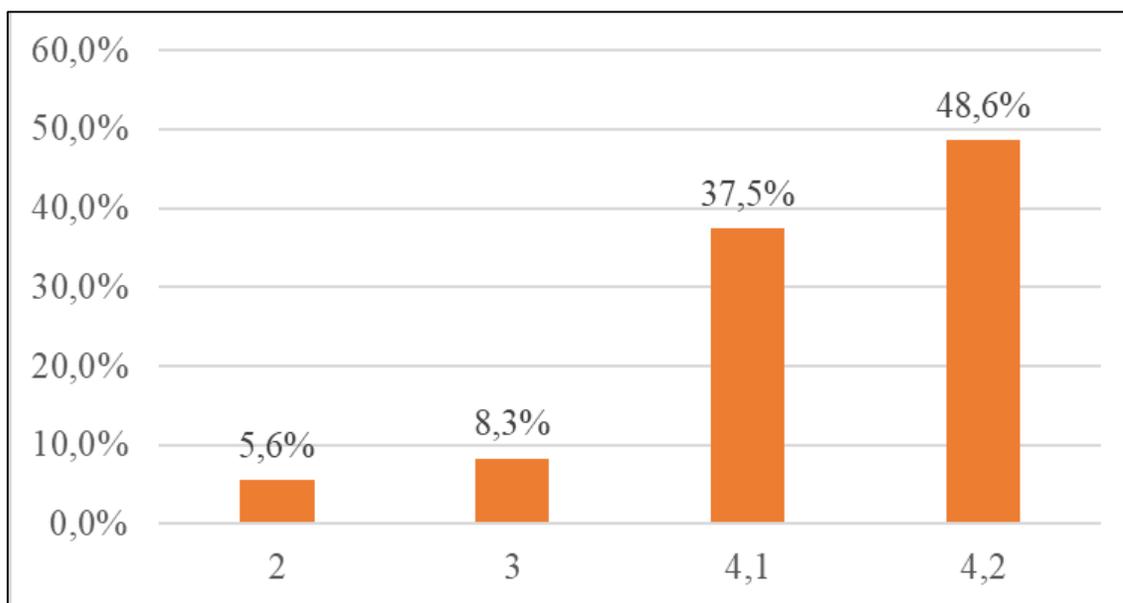
## 5.2. Perfil demográfico de la muestra

La muestra total estuvo conformada por N=72 individuos procedentes de 21 sitios del proyecto arqueológico AEROCAFE (Tabla 5 y Anexo 1).

**Tabla 5.** Número de individuos analizados por sitio

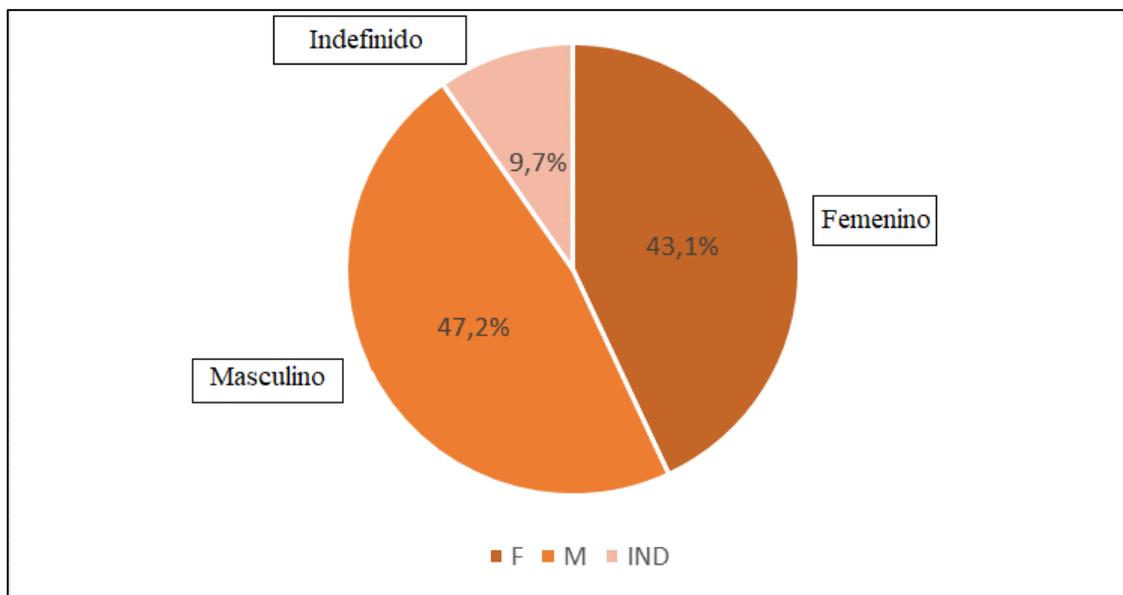
SITIO	N.	SITIO	N
01, Palma Plana	1	37, Primavera El Placer	2
02, Palma Torre	1	38, El Recreo Tórtola	2
09, El refugio	2	41, El Vergel Los Búfalos	2
10, El Oriente	8	60, Torre Baja	4
102, La esperanza Sorpresa	1	63, El Filo	6
104, La caseta	1	65, Piscina Primavera	2
11, El mirador	1	78, La lengüeta	2
12, Torre De Energía	6	89, La Isabela	3
21, Selva Ventiaderos	10	90, La Bodega	5
22, Selva Bamba	3	93, La Nada	1
36, Primavera Pringamoza	2		
Total general		72	

En el presente estudio se tuvieron en cuenta todas las temporalidades de la muestra, siendo en total 4 períodos: 2. Torre; 3. Palestina; 4,1 Mirador y 4,2 Mirador. De esta manera, se evidencia un alto índice de individuos del período 4,2 Mirador con un total del 48,6% (n=35), seguido por un 37,5% (n=27) del período 4,1 Mirador. Esto contrasta con un 5,6% (n=4) del período 2 Torre (Gráfica 3).



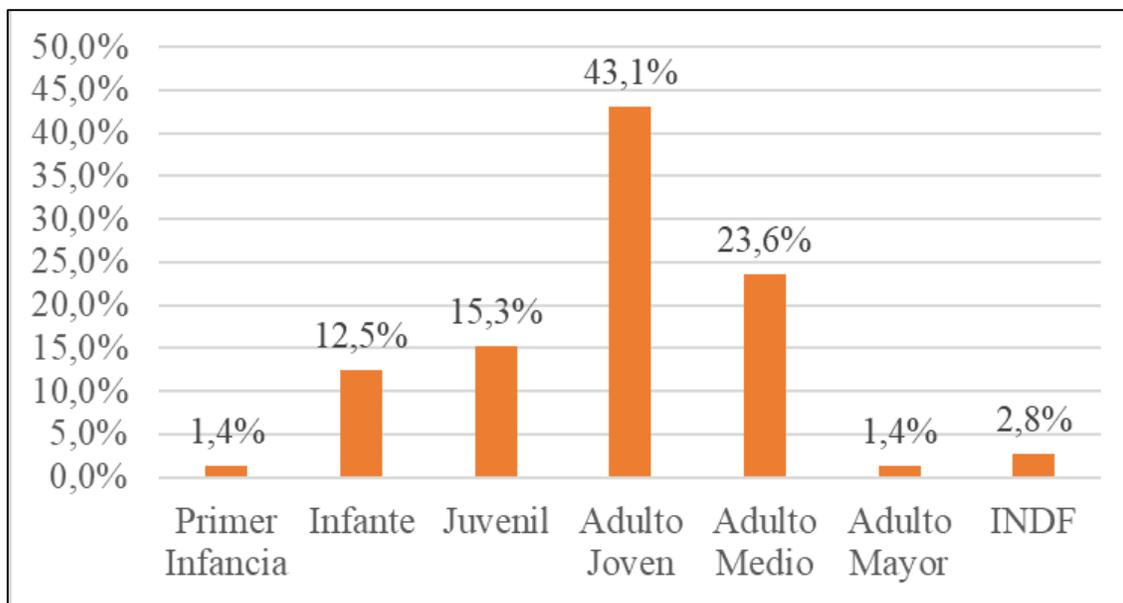
*Gráfica 3. Porcentaje de la muestra dividida por períodos*

En cuanto al sexo, la distribución no presenta diferencias significativas, ya que 47,2% son masculinos (n=34), 43,1% son femeninos (n=31) y 9,7% no se logró estimar el sexo (Gráfica 4).



*Gráfica 4. Porcentaje de la muestra por sexo*

Puesto que en el presente estudio se incluyeron individuos con todos los rangos de edad, incorporando individuos infantiles, se optó por agruparlos en grupos etarios (Gráfica 5), siendo los más predominantes los adultos jóvenes con 43,1% (n=31), seguidos por los adultos medios que representan el 23,6% (n=17). Por el contrario, los menos presentes en la muestra son los correspondientes a la primera infancia y los adultos mayores ambos con solo el 1,4% (n=1)



*Gráfica 5: Porcentaje de la muestra por grupo de edad*

Por otro lado, en cuanto a lo referente a la edad de muerte por sexo, se puede observar que los adultos jóvenes masculinos presentan una mayor frecuencia con un 23.6% (n=17) seguidos por adultos jóvenes femeninos con 18,1% (n=13). Se resalta la ausencia de individuos femeninos tanto en primera infancia como en adultos mayores (Tabla 6).

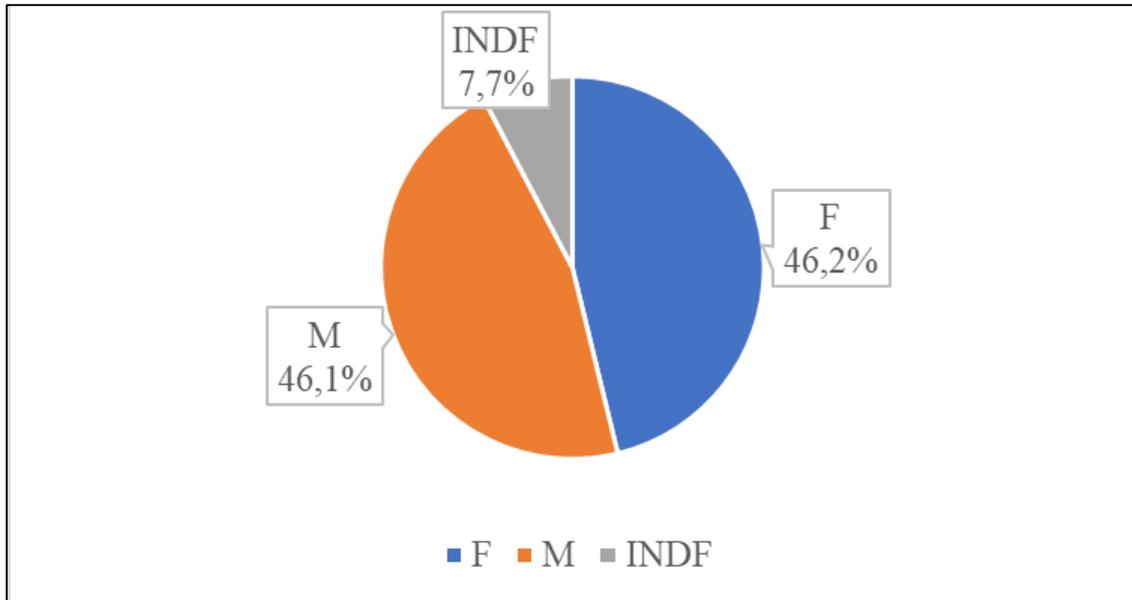
**Tabla 6.** Porcentaje según edad de la muerte y sexo de la muestra estudiada

<b>Edad</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>INDF</b>	<b>Total general</b>
<b>Primer Infancia (0-5 años)</b>	0 0%	1 1,4%	0 0	1 1,4%
<b>Infante (6-12 años)</b>	3 4,2%	4 5,6%	2 2,8%	9 12,5%
<b>Juvenil (13-20 años)</b>	6 8,3%	4 5,6%	1 1,4%	11 15,3%
<b>Adulto Joven (20-35 años)</b>	13 18,1%	17 23,6%	1 1,4%	31 43,1%
<b>Adulto Medio (35-50 años)</b>	9 12,5%	7 9,7%	1 1,4%	17 23,6%
<b>Adulto Mayor (&gt;50 años)</b>	0 0,0%	1 1,4%	0 0,0%	1 1,4%
<b>INDF</b>	0 0,0%	0 0,0%	2 2,8%	2 2,8%
<b>Total</b>	31 43,1%	34 47,2%	7 9,7%	72 100,0%

### 5.3. Análisis de los defectos del esmalte dental.

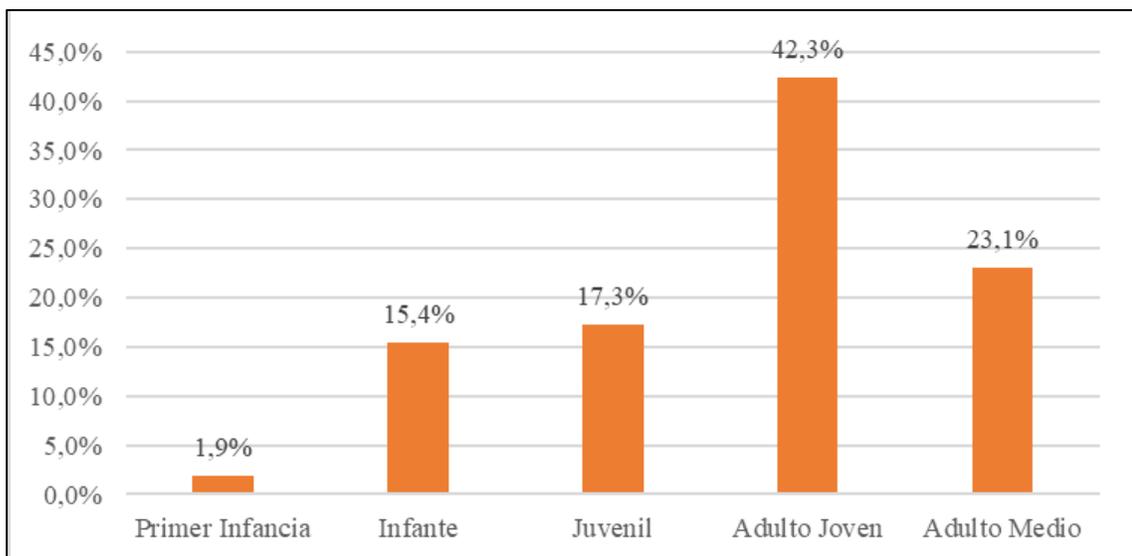
Del total de individuos analizados (N=72), el 72,2% (n= 52) presentaron al menos un defecto del esmalte dental, y del total de los dientes analizados (N= 984), el 19,9% (N=196) presenta al menos una lesión del esmalte dental, puesto que hay dientes con más de un defecto del esmalte, se cuentan entre estos dientes un total de 366 lesiones.

En cuanto al sexo no se encontró ninguna diferencia significativa, puesto que en individuos femeninos igual que en masculinos la presencia de lesiones del esmalte es de 46,2% (n= 24) y el 7,7% restante corresponden a individuos donde no fue posible estimar el sexo (Gráfica 6).



**Gráfica 6.** Porcentaje de presencia de defectos del esmalte en relación con el sexo

Respecto a la edad, los individuos adultos jóvenes representan el 42,3% (n=22) de la muestra con presencia de defectos del esmalte dental, siendo el grupo de edad que más muestra este indicador, en contraste con la primera infancia que presenta defectos del esmalte en 1,9% (n=1) (Gráfica 7).



**Gráfica 7.** Porcentaje presencia de defectos del esmalte dental por grupo de edad

La prevalencia de los defectos del esmalte dental por períodos no presentó diferencias

marcadas. Siendo el período 4,1 Mirador el que exhibió mayor prevalencia con el 23.6% (n=86) de dientes con al menos un defecto del esmalte dental. En contraste, en el período 2. La torre se observó el 16% (n=12) de piezas dentales con defectos del esmalte; mientras que los períodos 4.2 Mirador y 3. Palestina presentaron el 17% de piezas dentales afectadas (Tabla 7).

**Tabla 7.** Porcentaje de dientes afectados por lesiones del esmalte dental dividido entre períodos

Períodos	Dientes (n)	Dientes con DED	Porcentaje
<b>2. La torre</b>	75	12	16%
<b>3. Palestina</b>	56	10	17,8%
<b>4,1. Mirador</b>	364	86	23,60%
<b>4,2. Mirador</b>	489	88	17,99%
<b>Total general</b>	<b>984</b>	<b>196</b>	

Según el tipo de lesión distribuida entre períodos, se encontró que tanto las picaduras como las hipoplasias lineales están presentes en todos los períodos. Sin embargo, las picaduras son más frecuentes en el período Temprano, 2 La Torre (62%) y las hipoplasias lineales en los períodos Tardío, en donde se observó que aumentó considerablemente en Mirador 4.1, empezando a disminuir nuevamente en 4.2 (Tabla 8).

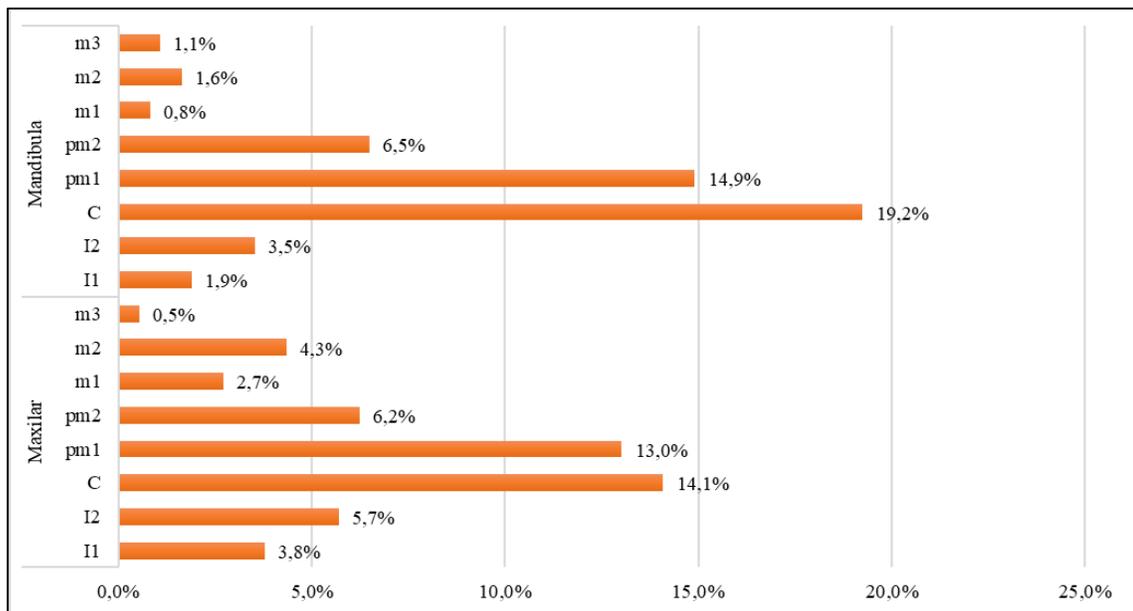
**Tabla 8.** Porcentaje de lesiones entre períodos

Tipo de lesión/ Período	Lesiones (n)	2	3	4,1	4,2
<b>1. Opacidades Blanco crema</b>	9	0,0%	9,1%	1,7%	2,7%
<b>2, Opacidades Marrón</b>	10	0,0%	13,6%	1,7%	2,7%
<b>3, Picaduras de esmalte</b>	76	62,0%	31,8%	14,3%	20,9%
<b>4, Hipoplasia lineal</b>	269	38,0%	45,5%	81,7%	73,0%
<b>5, Ranuras Verticales</b>	2	0,0%	0,0%	0,6%	0,7%

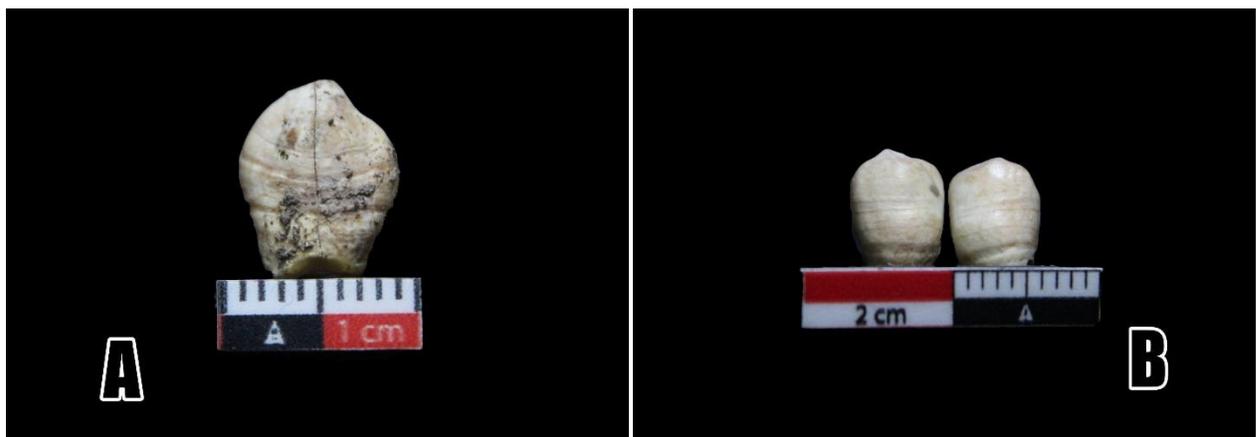
En cuanto al total de dientes analizados de los 72 individuos, se encontró que de las 984 piezas dentales, el 20% (n=196) presentó al menos un tipo de lesión del esmalte. No se observó diferencias significativas entre la presencia de estos defectos en el maxilar 50,4% (n=99) y la

mandíbula 49,6% (n=97).

Según el diente con mayor número de defectos de esmalte, los caninos ( $C_1$  con 19,2% y  $C^1$  con 14,1%) y premolares ( $PM_1$  con 14,9% y  $PM^1$  con 13,0%) presentaron el mayor porcentaje. Por el contrario, los molares mostraron poca presencia de este marcador, especialmente el tercer molar ( $M_3$  con 1,1% y  $M^3$  con 0,5%) (Gráfica 8 y Figura 11).

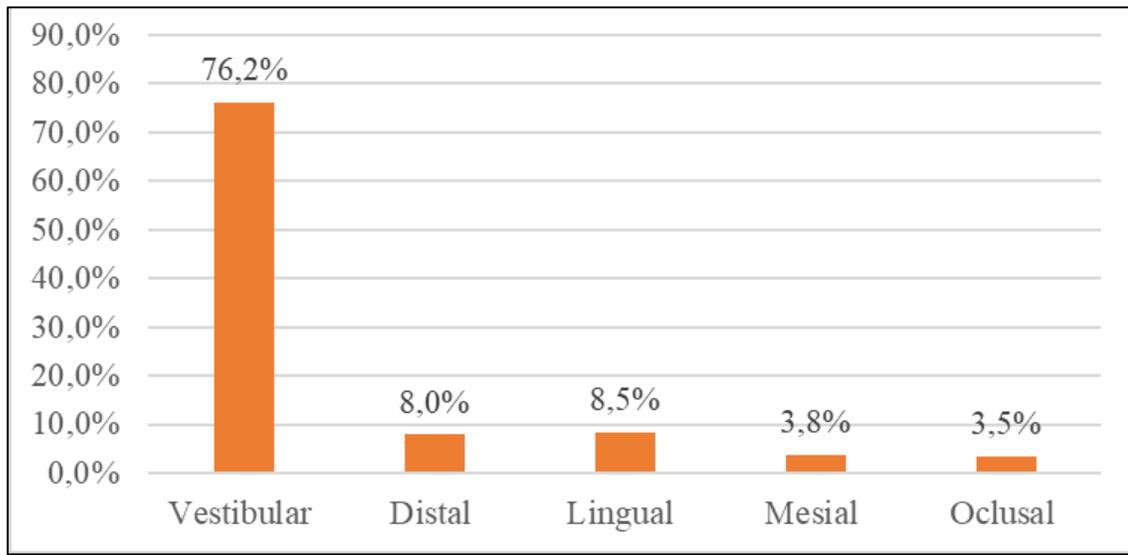


**Gráfica 8.** Porcentaje presencia de defectos del esmalte dental por tipo de diente



**Figura 11.** Tipo de dientes con defectos del esmalte dental A)  $C^1$  derecho con defectos del esmalte dental; B)  $PM_1$  izquierdo y derecho, respectivamente, con defectos en el esmalte dental

Referente a las superficies afectadas, se evidencia una alta tendencia de presencia de lesiones del esmalte en la cara vestibular de los dientes con el 76,2% (n=276) del total de lesiones. Por el contrario, la superficie oclusal fue la menos afectada con el 3,5% (n=12) del total de lesiones (Gráfica 9 y Figura 12).



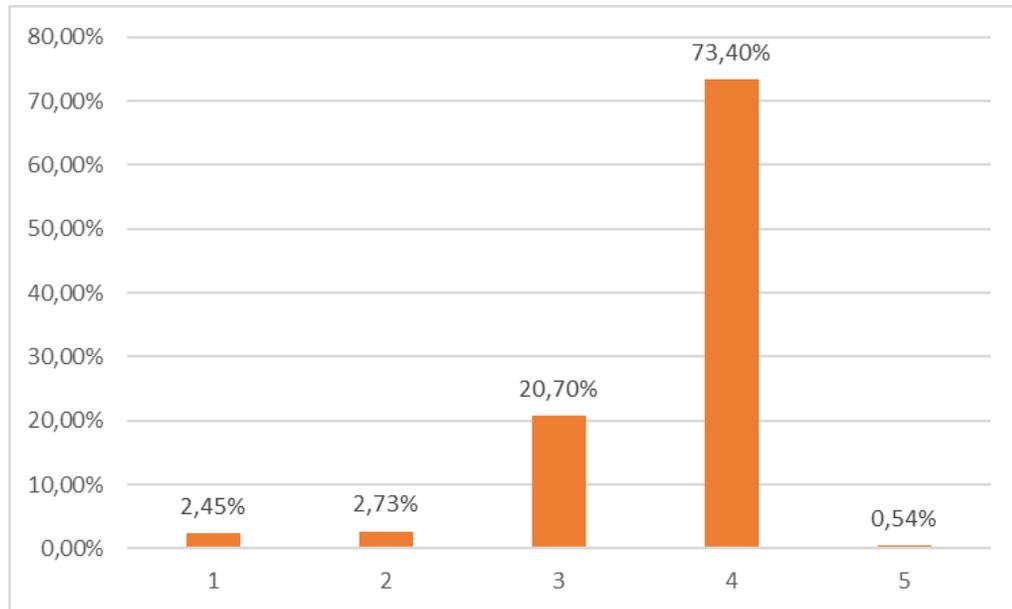
*Gráfica 9. Porcentaje por superficie afectada a causa de defectos del esmalte dental*



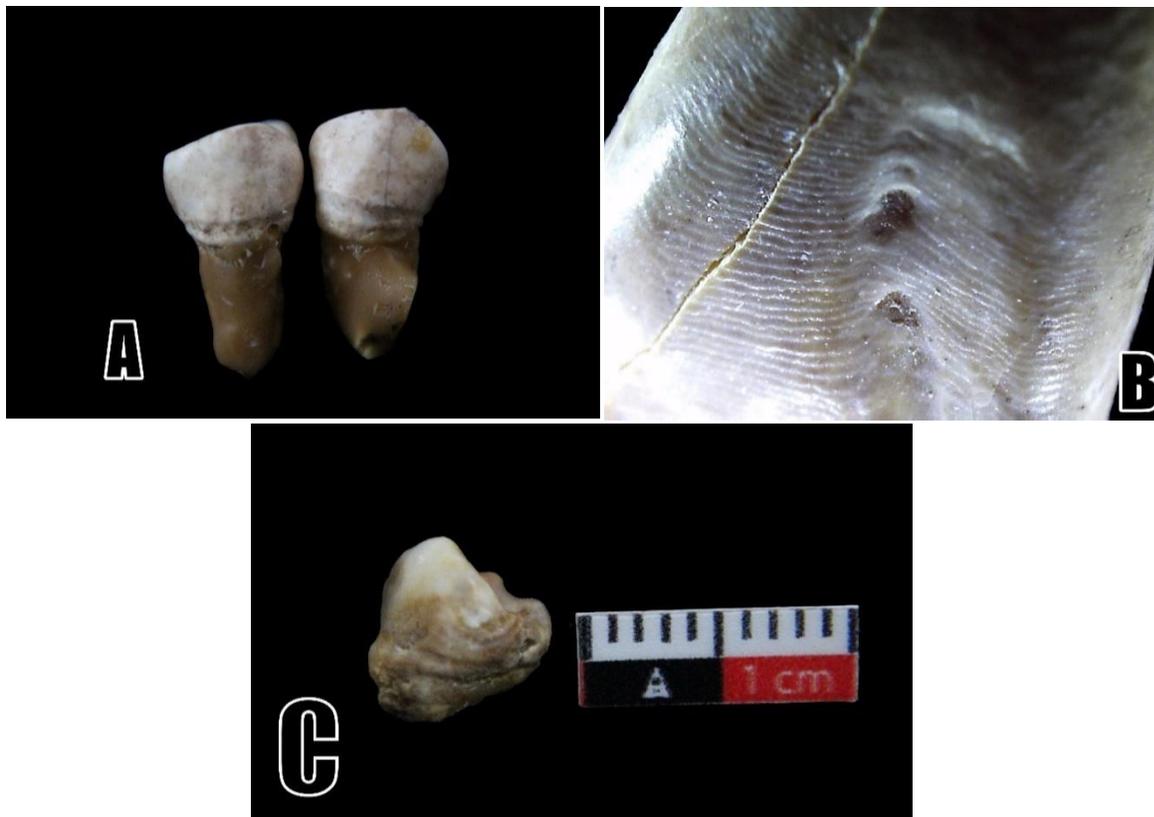
*Figura 12. Defectos del esmalte dental en superficies vestibulares A) M2 superior derecho con múltiples líneas hipoplásicas en superficie vestibular; B) Individuo con múltiples dientes afectados en su superficie vestibular por defectos del esmalte dental.*

Respecto al tipo de lesión, se evidencia una clara tendencia hacia los surcos horizontales más conocidos como hipoplasias lineales del esmalte con un 73,40% (n=269) de las lesiones

registradas, en contraste con el defecto que provoca ausencia del esmalte que no se evidenció en las piezas dentales analizadas (Gráfica 10 y Figura 13).



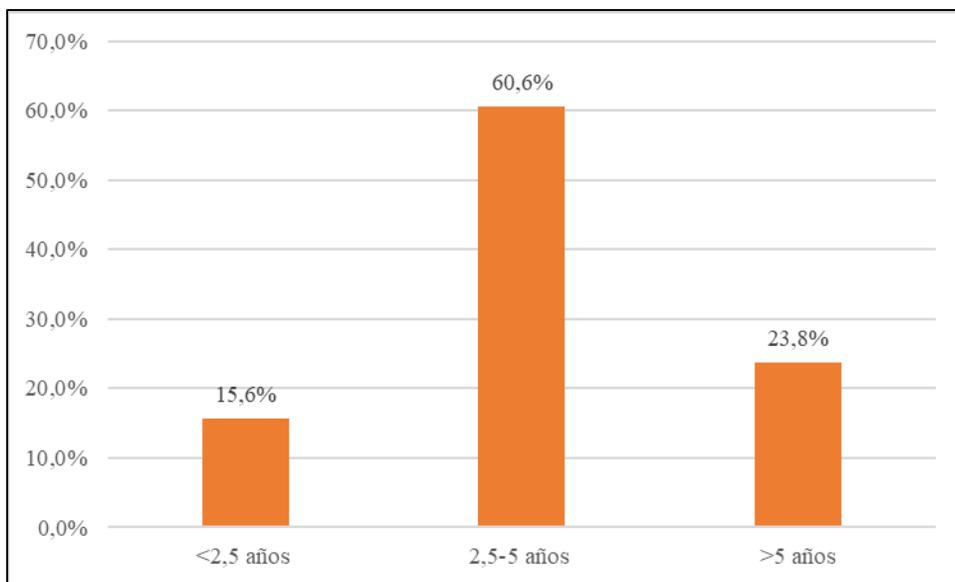
**Gráfica 10.** Porcentaje de defectos del esmalte dental por tipo de lesión. 1) Opacidades del esmalte de color blanco o crema; 2) Opacidades del esmalte de color amarillo o marrón; 3) Picaduras de esmalte o en forma de agujero; 4) Surcos Horizontales (Hipoplasia lineal del esmalte); 5) Ranuras Verticales y 6) Ausencia de esmalte.



**Figura 13.** Piezas dentales con defectos del esmalte dental **A)**  $PM^1$  y  $PM^2$  Izquierdo ambos con hipoplasias lineales del esmalte; **B)**  $C_1$  derecho con picaduras en el esmalte; **C)**  $Pm_1$  izquierdo con presencia de ambas

En cuanto a la edad de formación de las lesiones, se optó por analizar los resultados agrupando las lesiones por rangos de edades, estos rangos corresponden con el proceso de destete en poblaciones prehispánicas, aunque algunos estudios indican que el destete se hacía alrededor de los 2 años (Becerra, et al, 2009), otros plantean posibilidades de un proceso más largo, el cual podría alargarse incluso hasta alrededor de los 5 años (Humphrey, 2010). Por lo tanto, se plantearon 3 rangos: 1) entre 0 y 2,5 años; 2) 2,5 años hasta los 5 años y, 3) después de los 5 años. Teniendo en cuenta lo anterior y el hecho de que solo es posible calcular la edad de la lesión de los defectos del esmalte dental denominados como hipoplasias lineales del esmalte, se tuvo en cuenta exclusivamente las 269 lesiones registradas de este tipo. De las lesiones mencionadas, el 60,6% ( $n=163$ ) corresponde con defectos desarrollados entre los 2,5 y los 5

años de edad. Por el contrario, el 15,6% (n=42) de estas lesiones se formaron antes de los 2,5 años (Gráfica 11).

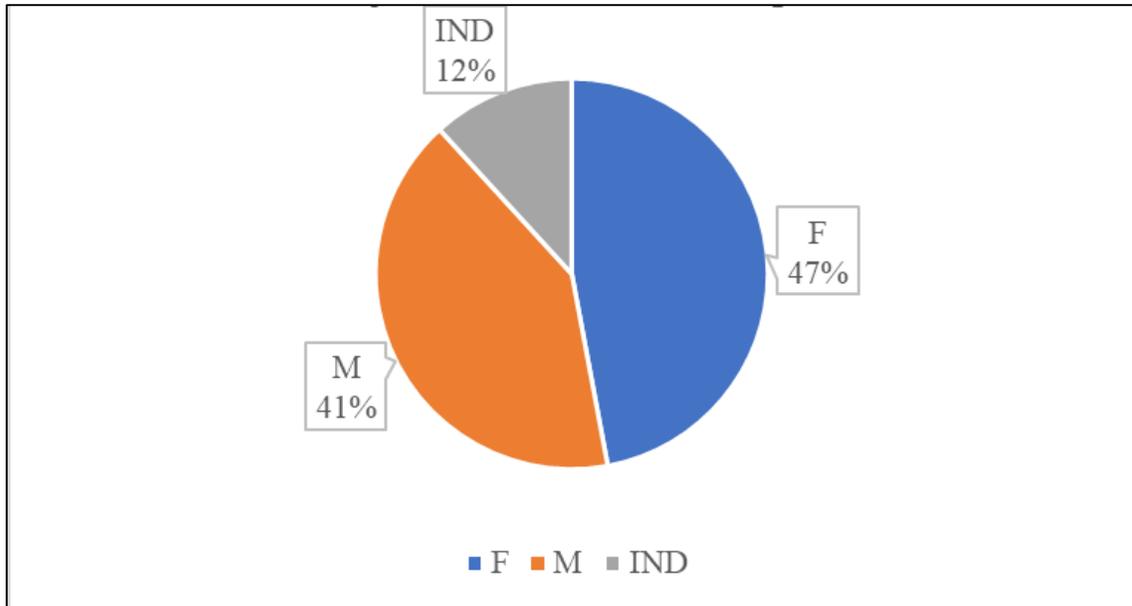


*Gráfica 11. Porcentaje por edad de formación del defecto del esmalte dental*

#### **5.4. Análisis de las Coloraciones dentales**

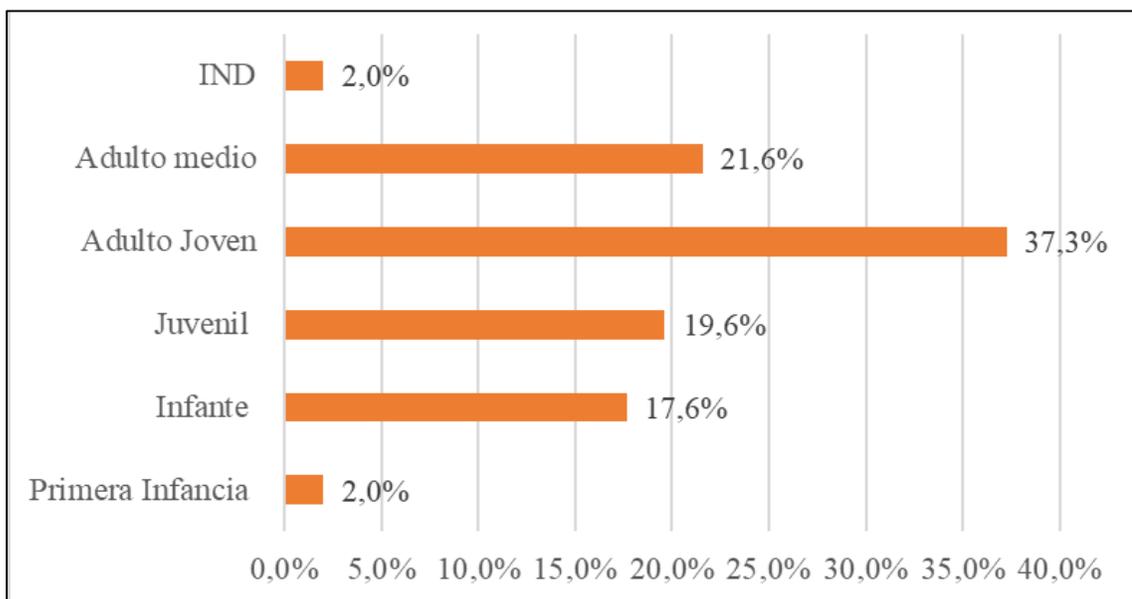
Las coloraciones dentales estuvieron presentes en el 70,8% del total de los individuos (n=51) y el 29,7% (n=293) del total de dientes analizados (N=984), de los cuales el 97,7% corresponden a dentición permanente y 2,3% (n=7) a decidua.

En cuanto al sexo, no se encontró una diferencia significativa, de los 51 individuos el 47,1% (n=24) corresponde a sexo femenino y el 41,2% (n=21) a masculinos (Gráfica 12).



**Gráfica 12.** Porcentaje de coloraciones dentales por sexo

Según la edad de muerte de los individuos que presentaron coloraciones dentales, los adultos jóvenes exhibieron el porcentaje más alto con 37,3% (n=19), por el contrario, la primera infancia presentó el 2% (n=1) de este indicador (Gráfica 13).



**Gráfica 13.** Porcentaje de coloraciones dentales por grupos de edad

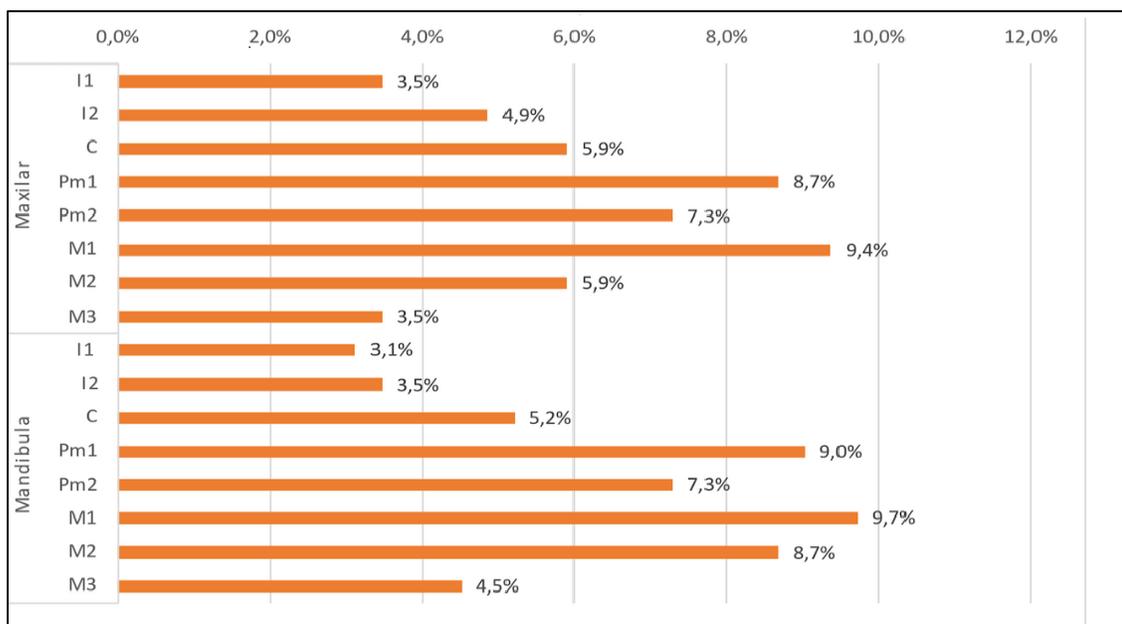
Con respecto a los períodos se encontraron diferencias. El período 4.1 Mirador presentó un 40,3% (n=147) de dientes con al menos una coloración dental; mientras el período 3.

Palestina exhibió el 17.8% (n=56) de presencia de alguna coloración dental (Tabla 9).

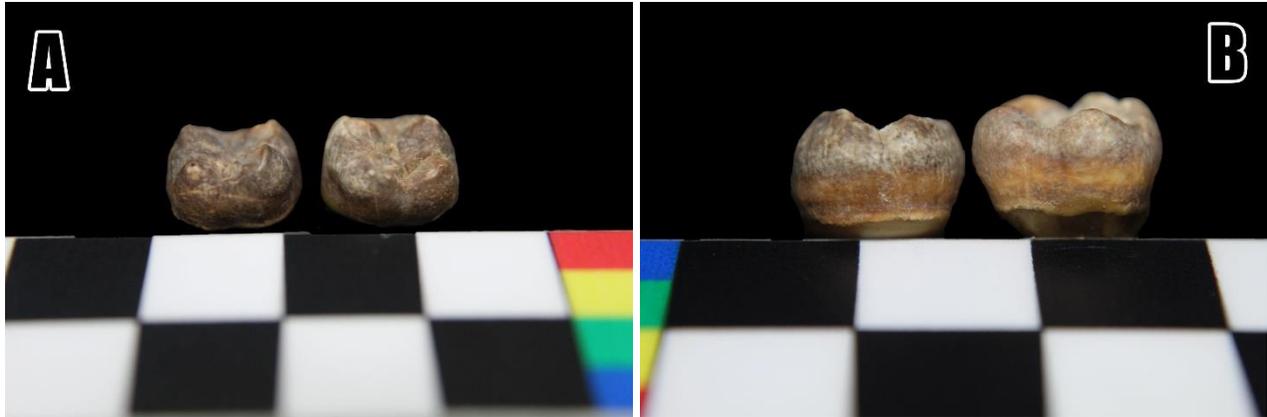
**Tabla 9.** Porcentaje de dientes afectados por coloraciones dentales entre períodos

Períodos	Dientes (n)	Dientes con Manchas	Porcentaje
<b>2. La torre</b>	75	21	28.0%
<b>3. Palestina</b>	56	12	21,4%
<b>4,1. Mirador</b>	364	147	40,3%
<b>4,2. Mirador</b>	489	113	23,1%
<b>Total, general</b>	<b>984</b>	<b>293</b>	

Del total de las 293 coloraciones dentales registradas, no hay diferencias relevantes entre maxilar y mandíbula. Sin embargo, sí se evidencia en la presencia entre dientes anteriores y posteriores siendo mayor en los dientes posteriores, especialmente en los primeros molares (M<sup>1</sup> con 9,4% (n=27) y M<sub>1</sub> con 9,7% (n=28), contrastando con los incisivos centrales los cuales presentaron en maxilar y mandíbula el 3,5% (m=10) y 3,1% (n=9) respectivamente (Gráfica 14 y Figura 14).

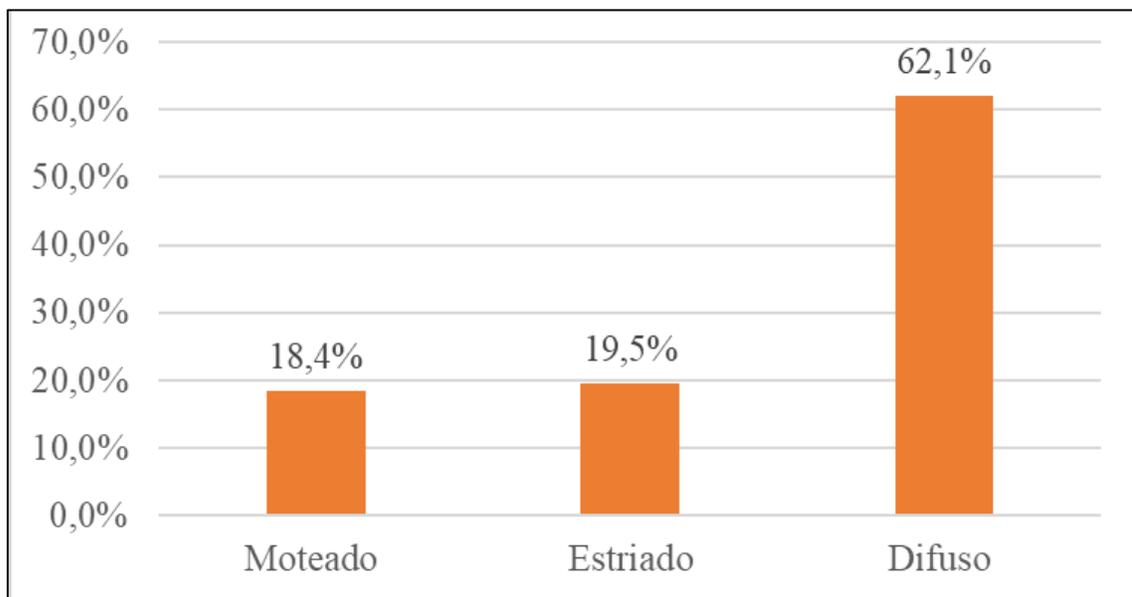


**Gráfica 14.** Porcentaje de coloraciones dentales distribuido por tipo de diente

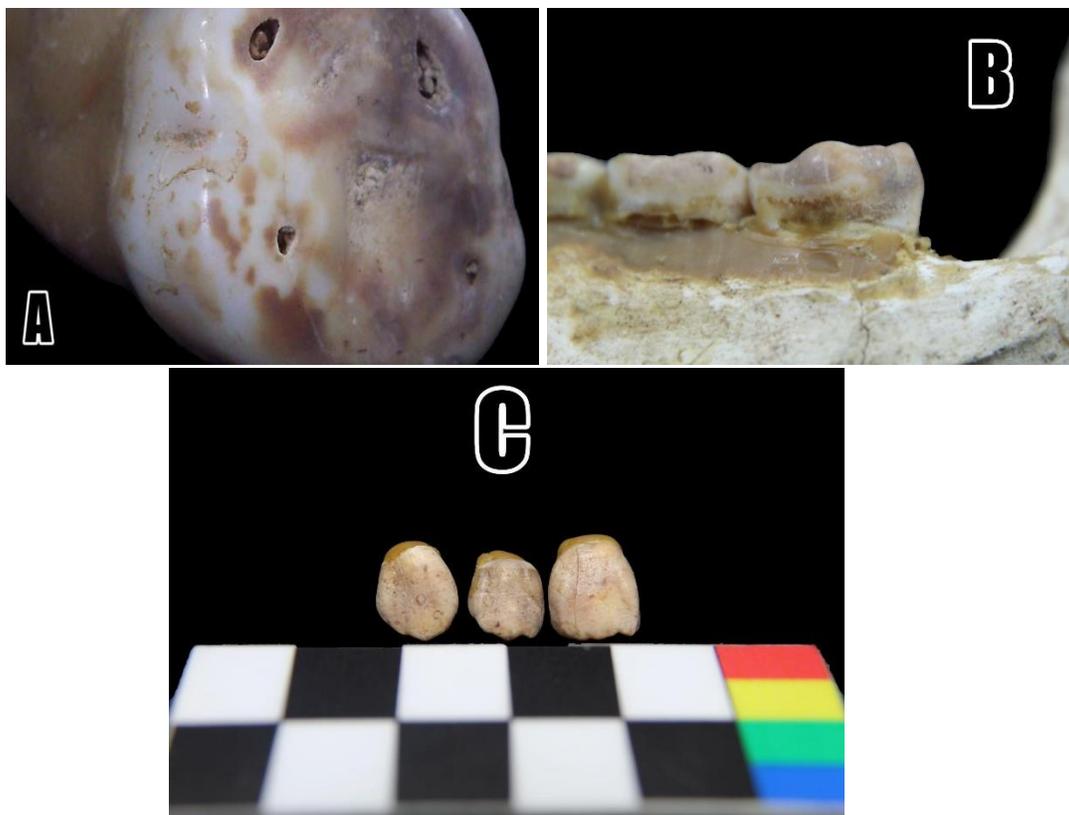


**Figura 14.** Tipo de dientes con coloraciones dentales **A)** Coloraciones en  $M^1$  Izquierdo y derecho, respectivamente; **B)** Coloraciones en  $M_2$  izquierdo y derecho, respectivamente.

De acuerdo a los patrones de las coloraciones, el más frecuente es el difuso con el 62,1% (n=182) del total de manchas, en contraste con el moteado que contó con la menor regularidad y un porcentaje de 18,4% (n=54) (Gráfica 15 y Figura 15).

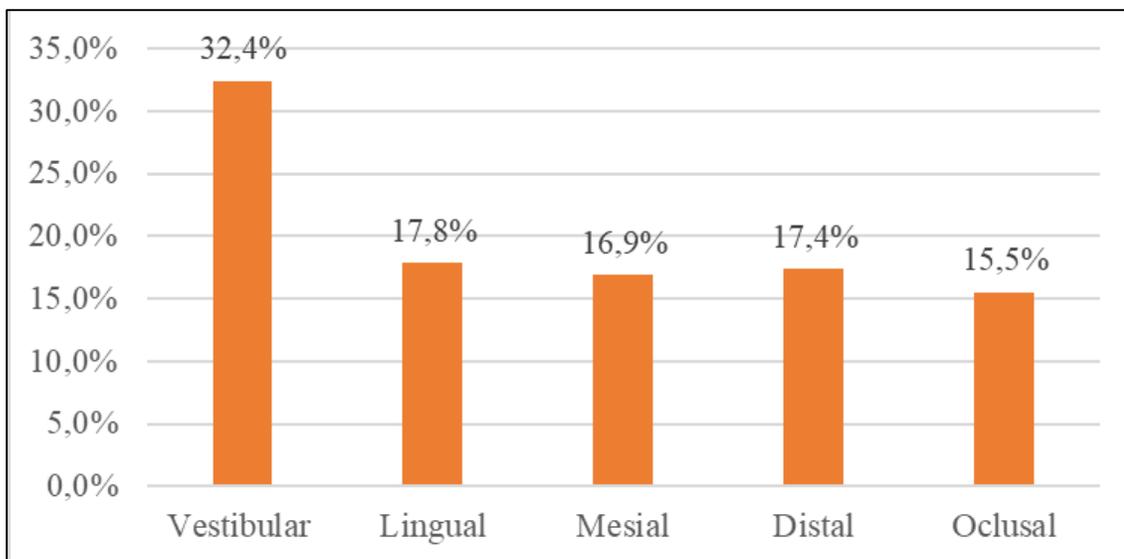


**Gráfica 15.** Porcentaje de coloraciones dentales dividido por patrones de la coloración

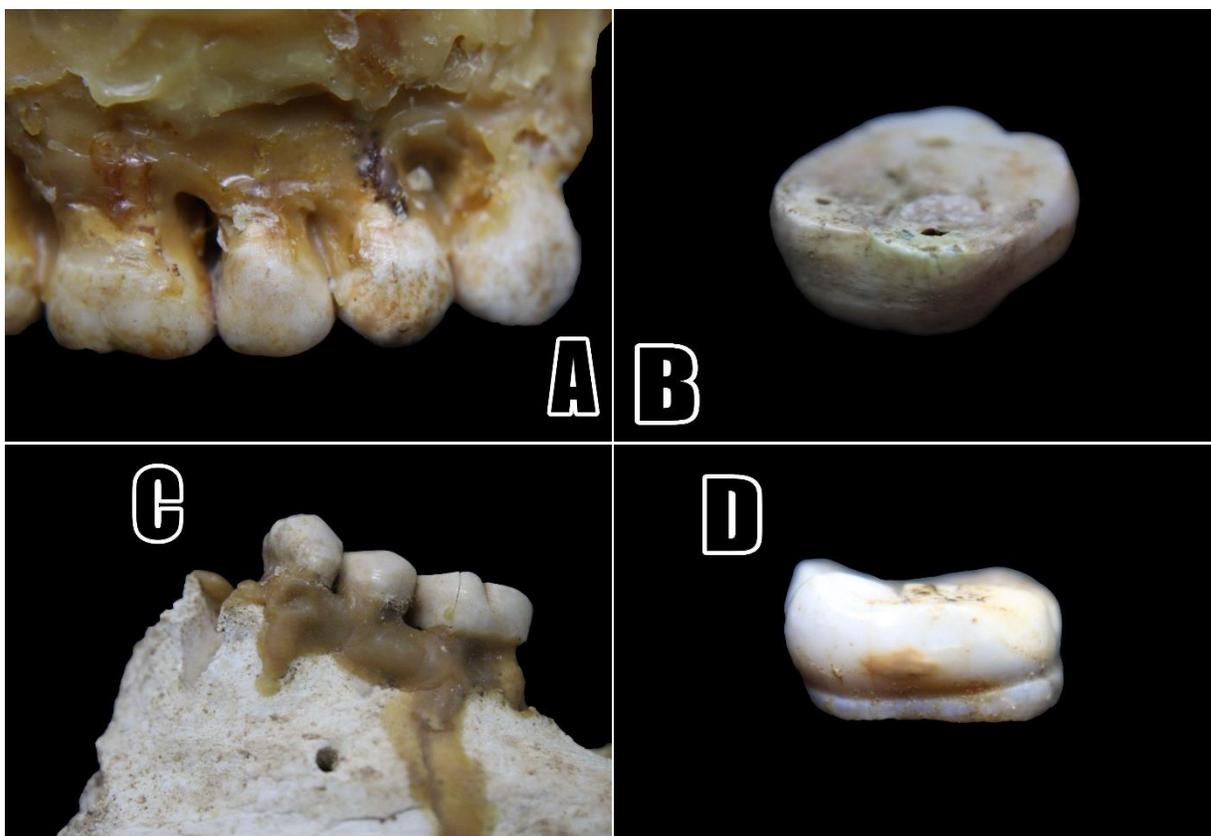


**Figura 15.** *Diferentes patrones de coloraciones en piezas dentales A) Coloración moteada en M<sup>1</sup> derecho; B) M<sub>3</sub> izquierdo con coloración en patrón estriado; C) Dientes con coloración difusa*

En cuanto a las superficies afectadas por las coloraciones dentales, se evidenció una tendencia a presentarse manchas en las caras vestibulares, siendo esta la superficie más afectada con un 32,4% (n=207), seguido por la superficie lingual con 17,8% (n=114), por el contrario, la superficie oclusal presentó el menor porcentaje de manchas con el 15,5% (n=99) (Gráfica 16 y Figura 16).



**Gráfica 16.** Porcentaje por superficie del diente afectada por coloraciones dentales



**Figura 16.** Coloraciones dentales en diferentes superficies. **A)** Coloraciones en superficie vestibular; **B)** Coloraciones en superficie lingual; **C)** Coloraciones en superficie mesial; **D)** Coloraciones en superficie distal.

Por último, se analizó las tonalidades de las manchas con ayuda de la tabla Munsell, en donde identificaron 38 colores. El color con mayor presencia fue el “Grayish Brown” con un 11,9% (n=35), seguido de las tonalidades “Dull Orange” y “Orange” ambas con 7,5% (n=22) (Tabla 10).

**Tabla 10.** Porcentaje de tonalidades registradas

	Presencia	Porcentaje	Color	Presencia	Porcentaje
<b>Black</b>	13	4,40%	<b>Grayish Brown</b>	35	11,90%
<b>Blanco</b>	2	0,70%	<b>Grayish Gray</b>	2	0,70%
<b>Bright Brown</b>	16	5,50%	<b>Grayish Red</b>	9	3,10%
<b>Bright Reddish Brown</b>	4	1,40%	<b>Grayish Yellow Brown</b>	8	2,70%
<b>Bright Yellow Brown</b>	1	0,30%	<b>Light Brownish Gray</b>	9	3,10%
<b>Bright Yellowish Brown</b>	12	4,10%	<b>Light Gray</b>	5	1,70%
<b>Brown</b>	9	3,10%	<b>Light Reddish Gray</b>	14	4,80%
<b>Brownish Black</b>	12	4,10%	<b>Light Yellow Orange</b>	14	4,80%
<b>Brownish Gray</b>	9	3,10%	<b>Olive</b>	1	0,30%
<b>Dark Brown</b>	2	0,70%	<b>Olive Black</b>	1	0,30%
<b>Dark Reddish Brown</b>	2	0,70%	<b>Orange</b>	22	7,50%
<b>Dull Brown</b>	16	5,50%	<b>Pale Brown</b>	1	0,30%
<b>Dull Orange</b>	22	7,50%	<b>Pale Reddish Orange</b>	2	0,70%
<b>Dull Reddish Brown</b>	8	2,70%	<b>Pale Yellow</b>	3	1,00%
<b>Dull Reddish Orange</b>	1	0,30%	<b>Pinkish gray</b>	1	0,30%
<b>Dull Yellow</b>	2	0,70%	<b>Reddish gray</b>	7	2,40%
<b>Dull Yellow Orange</b>	10	3,40%	<b>Yellow</b>	2	0,70%
<b>Dull Yellowish Brown</b>	2	0,70%	<b>Yellow Orange</b>	9	3,10%
<b>Gray</b>	2	0,70%	<b>Yellowish Brown</b>	3	1,00%
<b>Total</b>			<b>293</b>		<b>100,00%</b>

De estos 38 colores, la distribución fue variada entre períodos, encontrando la mayoría de estos en tonos de marrón y naranja (Tabla 11). Sin embargo, los colores black y olive black se encontraron en el período 2. La Torre.

**Tabla 11.** Porcentaje de coloraciones dentales según períodos

<b>Color/períodos</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4,1</b>	<b>4,2</b>
<b>Black</b>	61,90%	-	-	-
<b>Blanco</b>	-	-	1,36%	0,88%
<b>Bright Brown</b>	4,76%	8,33%	6,80%	4,42%
<b>Bright Reddish Brown</b>	-	-	0,68%	2,65%
<b>Bright Yellow Brown</b>	-	-	-	0,88%
<b>Bright Yellowish Brown</b>	4,76%	16,67%	2,72%	4,42%
<b>Brown</b>	-	-	6,12%	0,88%
<b>Brownish Black</b>	-	-	4,08%	4,42%
<b>Brownish Gray</b>	-	-	5,44%	0,88%
<b>Dark Brown</b>	-	-	0,68%	0,88%
<b>Dark Reddish Brown</b>	-	-	-	1,77%
<b>Dull Brown</b>	4,76%	25,00%	6,12%	2,65%
<b>Dull Orange</b>	9,52%	8,33%	6,80%	8,85%
<b>Dull Reddish Brown</b>	-	8,33%	0,68%	5,31%
<b>Dull Reddish Orange</b>	-	-	-	0,88%
<b>Dull Yellow</b>	4,76%	-	-	0,88%
<b>Dull Yellow Orange</b>	-	-	4,76%	2,65%
<b>Dull Yellowish Brown</b>	-	-	0,68%	0,88%
<b>Gray</b>	-	-	0,68%	0,88%
<b>Grayish Brown</b>	-	8,33%	14,97%	10,62%
<b>Grayish Gray</b>	-	-	0,68%	-
<b>Grayish Red</b>	-	-	1,36%	6,19%
<b>Grayish Yellow Brown</b>	-	8,33%	4,08%	0,88%
<b>Light Brownish Gray</b>	-	-	2,72%	4,42%
<b>Light Gray</b>	4,76%	8,33%	1,36%	1,77%
<b>Light Reddish Gray</b>	-	-	6,12%	4,42%
<b>Light Yellow Orange</b>	-	-	4,76%	4,42%
<b>Olive</b>	-	-	-	0,88%
<b>Olive Black</b>	4,76%	-	-	-
<b>Orange</b>	-	-	8,84%	7,96%
<b>Pale Brown</b>	-	-	-	0,88%
<b>Pale Reddish Orange</b>	-	-	0,68%	0,88%
<b>Pale Yellow</b>	-	-	-	2,65%
<b>Pinkish gray</b>	-	-	0,68%	-
<b>Reddish gray</b>	-	-	4,08%	0,88%
<b>Yellow</b>	-	-	-	1,77%
<b>Yellow Orange</b>	-	8,33%	1,36%	5,31%
<b>Yellowish Brown</b>	-	-	1,36%	0,88%

Con el fin de obtener información de la posible etiología de la coloración de los dientes, se relacionó el color registrado con la posible causa de origen. De este modo, se encontró la presencia de 12 posibles causas entre extrínsecas e intrínsecas (Tabla 12).

**Tabla 12.** Posibles causas de algunas de las coloraciones intrínsecas y extrínsecas

<b>Intrínsecas</b>	
<b>Caries</b>	3,07%
<b>Amelogénesis imperfecta</b>	25,60%
<b>Defectos del esmalte dental</b>	3,75%
<b>Trauma/Hemorragias</b>	12,97%
<b>Necrosis</b>	3,07%
<b>Fluorosis</b>	7,51%
<b>Porfiria</b>	1,37%
<b>Extrínsecas</b>	
<b>Tabaco</b>	8,87%
<b>Hongos</b>	9,26%
<b>Plata/Hierro</b>	8,87%
<b>Cobre/Níquel</b>	0,34%
<b>Betel</b>	0,68%

De las probables causas de origen de las coloraciones dentales, en las intrínsecas la que tiene mayor presencia es la amelogénesis imperfecta con el 25,60% (n=75), y con menor frecuencia la necrosis con el 3,05% (n=9). En cuanto a las posibles causas extrínsecas, se encontró que el 9,26% (n=27) están asociados al consumo de hongos, mientras un 0,34% (n=1) puede estar asociado al contacto de los dientes con metales como el cobre o el níquel.

## 6. DISCUSIÓN

En la presente investigación se presentan los resultados del análisis de defectos del esmalte y coloraciones dentales, en la población de la cuenca del río Chinchiná (Palestina) asociadas al período Temprano y Tardío. Lo anterior, permitió un acercamiento a los factores bioculturales, y a las condiciones de vida de esta población. Para ello, se analizó una muestra de 72 individuos con diferentes grupos de edad y ambos sexos (Anexo 1).

En cuanto a la conservación de la muestra, no se evidenció diferencias entre la mandíbula y el maxilar. No obstante, se observó una mayor presencia de dientes posteriores (molares y premolares) respecto a los anteriores (incisivos y caninos). Lo anterior, puede obedecer a las características anatómicas propias de los dientes, en donde los molares presentan múltiples raíces que permiten mejor fijación en el hueso alveolar (Krenzer, 2005), contrario a lo que sucede con la dentición anterior, los cuales son más sensibles a la desarticulación cuando se presenta la descomposición del ligamento periodontal (Beck, 2016, p. 59). Por otro lado, es importante señalar que la zona del Cauca medio presenta una serie de condiciones, como alta acidez, pluviosidad y humedad, que afectan de manera diferencial la preservación de los restos óseos y dentales contenidos en tumbas subterráneas (Herrera et al. 2016).

Estos individuos exhibieron una alta frecuencia de defectos en el esmalte dental y diferentes coloraciones, probablemente vinculadas a diversas afecciones derivadas de factores como el crecimiento demográfico, los cambios en los hábitos alimenticios y la salud. Sin embargo, los defectos del esmalte dental se presentaron con mayor frecuencia en el período Tardío (Mirador 4.1) y en edades correspondientes al proceso del destete, lo cual puede estar asociado a cambios en la alimentación de los individuos.

La hipoplasia ha estado ligada a las condiciones de salud de quienes manifiestan este indicador; generalmente se ha atribuido a la malnutrición o cambios drásticos en la alimentación (Bello et al, 1997). En la población de Palestina se evidencia una cantidad considerable de lesiones en el esmalte dental con una afectación del 72,2% del total de la población. Sin embargo, a pesar de las diferencias entre alimentación y prácticas orales relacionadas con sexo de los individuos estudiadas en otras investigaciones, en este trabajo no se encontraron diferencias relacionadas a esta variable., lo cual puede evidenciar que el acceso a los recursos se hacía de manera igualitaria sin distinción de sexo (Yepes, 2020; Becerra et al, 2019).

Los resultados muestran datos importantes en relación con las lesiones y coloraciones a lo largo de los diferentes períodos de tiempo. En los dos primeros períodos, es decir, 2. La Torre y 3. Palestina, se observa que estas afecciones dentales se presentaron en un porcentaje similar sin mayor diferencia; mientras que, en el 4 período, que está subdividido en dos sub períodos, se encuentra mayor presencia tanto de defectos del esmalte como de coloraciones en el período 4.1, mientras el período 4.2 muestra porcentajes similares a los dos primeros períodos.

Estos datos podrían atribuirse a las condiciones de preservación de la muestra, que contiene un mayor número de individuos en el período 4, lo que posiblemente introduce un sesgo poblacional. Para evitar estos errores en el análisis por período, se realizó el cálculo de acuerdo al número de individuos y dientes afectados sobre el total en cada período. De este modo, el período 4,1 Mirador es el que presenta un mayor número de individuos y piezas dentales afectadas por las huellas dentales estudiadas en esta investigación. Como se discutió en el Capítulo 2, este período corresponde al punto en el que la sociedad Palestina experimentó un mayor grado de complejización, comúnmente asociado a cambios en las dietas debido a la intensificación de la agricultura (Yepes et al., 2022). Del mismo modo, los datos revelados en

Herrera (2016) exponen que este período como un momento de transición entre el Temprano y el Tardío, donde las poblaciones comenzaron un cambio en las condiciones de vida impulsado principalmente por un aumento demográfico. Varios autores han relacionado los indicadores de estrés, incluyendo a la hipoplasia con la aparición de la agricultura y el aumento en la densidad poblacional, dejando expuestas a las personas a un mayor número de patógenos (Gómez, 2011a; Scaffidi, 2019; García 2020). Esto sería correspondiente con los hallazgos que muestran un aumento en el número de lesiones hipoplásicas en el período 4.1, lo que sugiere un incremento en el estrés de la población durante esta etapa de transición, probablemente causado por la adaptación a modos de vida más sedentarios y a la dependencia de la agricultura como medio de subsistencia (Novellino & Gil, 2007).

Lo anteriormente expuesto es consistente con los estudios realizados por Ubelaker (1984) en grupos antiguos del Ecuador, en donde se analizaron desde las poblaciones pre cerámicas hasta coloniales. En esta investigación se señala que la hipoplasia, y por consiguiente el estrés fisiológico fue mínimo en los períodos 2. Torre y 3. Palestina que corresponden con los más antiguos; continuando con niveles bajos al introducirse la agricultura hasta el primer milenio A.C.; se incrementa significativamente durante el primer milenio A.C. correspondiente a los períodos 4.1 y 4.2 El mirador; se declina parcialmente durante el primer milenio D.C. y se incrementa dramáticamente a partir de esta época, aunque se reduce de una manera considerable durante el período histórico (Rodríguez, 2006).

Según los defectos de esmalte por períodos, se observó que 2 La torre presentó más picaduras que líneas, lo cual puede obedecer a que las primeras se han relacionado especialmente con la amelogenesis imperfecta atribuida a un origen genético como se ha registrado en individuos *Paranthropus robustus* (Towle & Irish, 2019). Estas lesiones presentan

poca profundidad, sugiriendo episodios de estrés menos prolongados (Goodman y Rose, 1990).

El registro de picaduras de esmalte resulta presentar problemás, ya que aún no está claro por qué se forma en lugar de otros tipos de hipoplasia, en particular la lineal. Sin embargo, también se ha propuesto que debido a que es poco común que un individuo tenga picadura de esmalte e hipoplasia lineal, estos tipos de hipoplasia pueden tener diferentes etiologías (Lovell & Whyte, 1999). Cada picadura corresponde al cese de la actividad del ameloblasto en un punto particular de la formación del esmalte (Guatelli-Steinberg, 2015). Por el contrario, en la hipoplasia lineal toda la actividad de los ameloblastos se ve afectada (Witzel et al., 2006), correspondiendo a episodios más severos.

En la mayoría de los casos de picaduras de esmalte descritos en la literatura, particularmente en estudios arqueológicos, los investigadores no han podido especificar una causa; en cambio, se sugirió alguna forma de estrés no específico. Sin embargo, en estudios clínicos modernos, las picaduras se han asociado con una serie de alteraciones específicas, entre ellas: hipocalcemia, nacimiento prematuro, bajo peso al nacer, hipoparatiroidismo, tetania neonatal, diabetes mellitus materna, kernicterus, deficiencia de vitamina D, sífilis congénita, amelogénesis imperfecta y deficiencia nutricional (Radu & Soficaru, 2016).

Por otro lado, se observó un alto número de individuos que presentaron múltiples lesiones hipoplásicas formadas al mismo tiempo en varios dientes o episodios que originaron varias lesiones en el mismo diente. Lo anterior, se refleja en una notable simetría en cuanto a la edad en la que estas lesiones se originan, entre los 2.5 y 5 años. Esto es coherente con la hipótesis de que el cambio más significativo en la alimentación humana tiende a ocurrir durante la etapa del destete (Rodríguez, 2006). En la población de Palestina, se sugiere que las lesiones hipoplásicas formadas durante esta edad están relacionadas con el destete, en donde se tiene

información de que la lactancia prolongada era utilizada como un método de control de la natalidad (Camino, 1996). Esta etapa se corresponde con las edades comprendidas entre 2.5 y 5 años, y es precisamente en este grupo de individuos donde se registra el mayor número de defectos en el esmalte dental, representando el 60.6% del total de las lesiones; además, es importante destacar que los dientes anteriores fueron los más afectados por estos defectos. Esto posiblemente se deba a episodios sistémicos de estrés que ocurrieron en los primeros años de vida, coincidiendo con las edades en las que se forman los dientes anteriores (Becerra et al., 2009; Humphrey, 2010; Rodríguez, 2006).

Para interpretar adecuadamente los porcentajes de lesiones en el esmalte dental y evitar caer en lo que se conoce como la paradoja osteológica (Wood et al., 1992), es fundamental establecer una relación entre la demografía de la población y la presencia de estas lesiones. Dado que el grupo de adultos jóvenes es el más numeroso en la población, es válido plantear la posibilidad de que los individuos no fallecieron durante la infancia a pesar de las lesiones registradas en el esmalte dental. Esto podría indicar que tuvieron infancias marcadas por deficiencias nutricionales o enfermedades que provocaron un estrés prolongado, pero con una baja tasa de mortalidad. Aunque no se puede determinar la causa exacta de estos defectos, el pico de hipoplasias entre los dos y los cuatro años de edad sugiere que, junto con el parasitismo, la dieta de destete puede no haber sido la adecuada (Bello, 1997). En términos más generales, las hipoplasias del esmalte son universales en las poblaciones prehispánicas (Rose et al., 1985), lo que concuerda con la idea de que estos grupos sufrían diversos episodios de mala salud y desnutrición con una intervención médica mínima. La alta prevalencia de hipoplasia sugiere que debieron existir perturbaciones sistémicas secundarias al estrés de desnutrición e infección (Suckling et al., 1983). Por otro lado, la presencia de hipoplasia de esmalte puede generar

sensibilidad dental o susceptibilidad a la caries dental (Schluter et al., 2008; Vargas-Ferreira & Machado 2011), que finalmente puede ocasionar la pérdida dental o enfermedades como periodontitis que incidirán en las condiciones de vida de los individuos.

Según Goodman (1989, p. 269), existen al menos tres procesos que pueden explicar la asociación entre las hipoplasias del esmalte que se desarrollan entre los 3,5 y los 7,0 años de edad y la disminución de la esperanza de vida en la adolescencia/adulthood. En primer lugar, esta asociación puede deberse a patrones diferenciales de susceptibilidad biológica a lo largo de la vida o alteraciones fisiológicas. Una mayor sensibilidad al estrés puede causar tanto una mayor frecuencia de hipoplasias infantiles como una edad de muerte más temprana. Es decir, las personas enfermadas durante la infancia pueden seguir enfermando en la edad adulta debido a una "constitución débil". En segundo lugar, los individuos que estuvieron expuestos y sobrevivieron a un período de estrés infantil grave pueden sufrir una pérdida de capacidad para responder a otros tipos de estrés. El desgaste de las tensiones durante el desarrollo puede hacerles menos aptos para responder y sobrevivir a tensiones posteriores. En tercer lugar, estos datos pueden ser el resultado de diferentes patrones de comportamiento a lo largo de la vida, así como de la exposición cultural a factores estresantes. Lo anterior, podría ser interpretado como la existencia de que un mayor potencial de exposición a factores estresantes a lo largo de la vida puede causar tanto una mayor frecuencia de estrés infantil como edades más tempranas de muerte, lo cual puede explicar el tamaño de la muestra en donde se presenta mayor número de individuos juveniles y jóvenes.

Los datos de los defectos del esmalte son indicadores de estrés y de que este estrés es muy significativo en términos de esperanza de vida, es decir, dado que los defectos del esmalte son relativamente indelebles, pueden constituir una herramienta única para el análisis de las

consecuencias a largo plazo de estas lesiones.

Las edades de muerte se sitúan en rangos Tempranos, generalmente entre los 20 y los 35 años. Esto respalda lo que se conoce como la hipótesis de Barker, que sostiene que aquellos individuos que experimentaron estrés durante la infancia, como se registra en este caso a través de las lesiones del esmalte dental, sufren un deterioro en su salud y, como consecuencia, tienen edades de muerte más tempranas (Boldsen, 2007; Armelagos et al., 2009).

En el caso de los defectos del esmalte dental, es notable el caso de un individuo del Sitio 60, Torre Baja, Rasgo 20. Un subadulto femenino con una edad estimada entre 5 y 10 años, presentó varios dientes con un mínimo de tres lesiones en el esmalte dental en cada uno de ellos. Destaca particularmente el PM1 inferior izquierdo, que exhibía cuatro lesiones que combinaban picaduras en el esmalte e hipoplasias, lo que resultó en una deformación de la pieza dental (Figura 13C). Lo anterior, concuerda con lo expuesto en diferentes investigaciones en donde se afirma que todos los dientes que se desarrollan en el momento de una alteración tienen las mismas probabilidades de desarrollar una hipoplasia (Sharawy & Yaeger, 1986). No obstante, Goodman & Armelagos (1985), sugieren que existen grandes diferencias en la susceptibilidad a las hipoplasias entre los dientes que se desarrollan en momentos similares, las cuales pueden deberse a una serie de factores inexplorados, aparte de la edad de formación de la corona, que pueden explicar esta aparente diferencia de susceptibilidad. También, las diferencias en la frecuencia de defectos entre dientes que se desarrollan al mismo tiempo puede obedecer a la "canalización genética" y la estabilidad del desarrollo (Goodman, 1989).

Los estudios que analizaron defectos del esmalte en otras poblaciones antiguas del país arrojan diversos resultados, en el sitio precerámico de Aguazuque se reportaron un 16,9% de incidencia de estas lesiones (Correal, 1989); mientras en la Mesa de los Santos, Santander la

prevalencia de defectos del esmalte fue de 6,2% (Galvis, 2000). Estos presentaron menor prevalencia de hipoplasia que el sitio de Palestina(19,9%). No obstante, en el sitio Obando, Valle del Cauca se registró 37.5%, una cifra más alta que la observada en esta investigación (Tabla 13).

Al comparar las investigaciones realizadas en el país, se puede observar que Palestina cuenta con datos similares a otros sitios arqueológicos, mostrando un porcentaje mayor que los sitios como Coronado y Santa Bárbara pero menor que El Tambo y Obando, estando así en un término medio en cuanto al porcentaje de defectos del esmalte dental.

**Tabla 13.** Hipoplasias por número de dientes en algunos sitios arqueológicos de Colombia.

Lugar de estudio	N	%Hipoplasia	Autor
Aguazuque, Cundinamarca	-	16.9	Correal, 1989
Mesa de los Santos, Santander	479	6,2	Galvis ,2000
Obando, Valle del Cauca	260	37,5	Delgado, 2005
El tambo, Cauca	205	26.6	Delgado, 2005
Santa Bárbara	136	17,9	Rodríguez, 2006
Coronado, Palmira	745	12,3	Rodríguez, 2006
Palestina, Caldas	984	19,9	García, 2024
Promedio Agroalfarero		8,6	Rodríguez, 2006

El estudio de la hipoplasia del esmalte se ha convertido en un indicador de enfermedades, las investigaciones han logrado discriminar eficazmente los niveles de estrés, indicados por la frecuencia de esta lesión, entre sexos, grupos de edad y grupos sociales en poblaciones antiguas (Rose et al., 1985).

Por otro lado, se registró una amplia variedad de coloraciones dentales, especialmente aquellas asociadas a casos de amelogénesis imperfecta, la cual es un tipo de defecto del esmalte dental, y al consumo de plantas y hongos. Los dientes que presentaron una mayor afectación en

términos de coloraciones fueron los dientes posteriores. Esto es coherente con el consumo de alimentos, ya que debido al proceso de masticación, estos dientes son especialmente susceptibles a cualquier tinción extrínseca que pueda ser causada por los alimentos (Bonilla et al, 2007).

La amelogénesis imperfecta, es el término empleado para describir un grupo de desórdenes hereditarios que afectan el desarrollo del esmalte de tal forma que se ve comprometida su cantidad, grosor y el color, siendo de este modo un defecto del esmalte dental muy común (Ayers et al., 2004). Esta anomalía, en su forma más leve, causa decoloración y anormalidad en las coronas de los dientes; sin embargo, en sus formas más severas, el esmalte puede resultar escaso e incluso perderse fácilmente después de la erupción dental durante el consumo de diversos alimentos (Hu, et al., 1997).

Las coloraciones crema/marrones/naranjas en patrones difusos son las que más caracterizan la amelogénesis imperfecta (Witkop, C. 1957); y en la población de Palestina estas tonalidades se dieron en todos los períodos, siendo más frecuentes en los períodos Tardíos 4.1 Mirador y 4.2 Mirador, siendo consistente al igual que los defectos del esmalte dental con un incremento en estos períodos.

También, se identificó una alta prevalencia de manchas extrínsecas de color negro o marrón oscuro en patrones difusos característicos del contacto con metales pesados comúnmente hallados en el agua, especialmente el Hierro (Estrada & Lopez, 2018; Bonilla et al, 2007), y en los casos de patrones moteados, especialmente en los molares tanto inferiores como superiores. Este rasgo es característico de una masticación prolongada como la que puede ocurrir con el mameo de coca o tabaco (Lucas, et al, 2019).

Lo anterior, fue interpretado en un trabajo reciente en donde se registró la caries cervical en la población de Palestina, indicando que la dieta estuvo basada en alimentos blandos y

almidonados, el consumo de chicha y el mambeo de coca (Yepes, 2020).

También, algunas de las crónicas de Cieza de León evidencian un alto mambeo de coca en la población Quimbaya de la provincia de Antioquia

“Por todas las partes de las Indias que yo he andado he notado que los indios naturales muestran gran deleitación en traer en las bocas raíces, ramos o hierbas. Y así, en la comarca de la ciudad de Antiocha algunos usan traer de una coca menuda, y en las provincias de Arma, de otras hierbas; en las de Quimbaya y Ancerma, de unos árboles medianos, tiernos y que siempre están muy verdes, cortan unos palotes, con los cuales se dan por los dientes sin se cansar”

(Cieza de León, 1982, P. 440)

También se encuentran evidencias de un consumo de tabaco que podía tener varios usos. La planta del tabaco es originaria de América, por lo que las poblaciones antiguas del territorio tenían una relación estrecha con ella, similar a la que mantenían con la coca. Se le atribuían propiedades curativas para tratar afecciones como el asma, la fiebre, heridas causadas por la mordedura de animales, problemás digestivos y enfermedades de la piel (Rubio & Rubio, 2006). Los médicos utilizaban el humo del tabaco en tratamientos médicos. Además, el tabaco en forma de polvo se mezclaba con la chicha para potenciar su efecto embriagante, y se másticaba en forma de ramás en un proceso similar al mambeo, lo que también podría haber dado origen a este tipo de coloraciones moteadas en los molares (Valencia, 2009).

Este patrón se observó de manera destacada en dos individuos. El primero de ellos, perteneciente al Sitio 09 "El Refugio", Salvamento 45, Tumba 3, Individuo 1 (Figura 10, 2, izquierda), un adulto másculino de edad media, con una estimación de 35-40 años. Este individuo presentó coloraciones marrones oscuras con un patrón moteado en toda la superficie

de ambos terceros molares inferiores.

El segundo individuo se encuentra asociado al Sitio 12, "Torre de Energía," Rasgo A3-26-1. Se trataba de un subadulto posiblemente masculino, con una edad estimada de 0 a 5 años. Este individuo exhibía las mismas coloraciones y patrón en los primeros molares inferiores del individuo nombrado anteriormente. Dado su temprana edad, se sugiere que el consumo puede obedecer a tratamientos de diversos males. Este sitio se encuentra ubicado en el período 4,2, tiempo en el que ciertas enfermedades eran consideradas como una alteración del equilibrio de cuatro cualidades: calor, sequedad, frío y humedad. Se creía que el catarro (el resfriado común), se debía al exceso de frío y humedad, por lo que las aplicaciones de humo de tabaco seco y caliente se consideraban beneficiosas. Se practicaba comúnmente la purga de la cabeza mediante irrigaciones nasales y fumigaciones, o provocando estornudos. "Caput pungia" o aclaramiento de la cabeza, que era el término latino aplicado a esta práctica (Ortiz & Knopf 1947). La purga del tracto gastrointestinal se realizaba provocando vómitos o promoviendo las deposiciones, las cuales eran remedios médicos populares para los cuales el tabaco era eficaz (Ortiz & Knopf, 1947). Los tratamientos mencionados son algunos ejemplos del uso del tabaco.

En cuanto a otro tipo de coloraciones, algunas podrían estar relacionadas con el consumo de hongos, las tinciones verdes/amarillo claro son comunes por hongos ya sea por la proliferación de estos en la boca o por su consumo (Bonilla et al, 2007). La relación entre los hongos y los seres humanos ha sido estrecha desde los albores de la civilización, especialmente en el caso de aquellos que afectan al sistema nervioso central y son conocidos como alucinógenos o neurotrópicos (Guzmán, 2016). Gran parte de los registros de consumo de hongos se encuentran en civilizaciones europeas, donde existe una amplia iconografía en murales y esculturas relacionadas con el culto a hongos alucinógenos con propósitos espirituales.

No obstante, en Mesoamérica, también hay evidencias de consumo de hongos comestibles en la dieta cotidiana (Gonzales & Argueta, 2018).

Sin embargo, los estudios sobre el uso de hongos, tanto comestibles como alucinógenos, en comunidades prehispánicas en Sudamérica son limitados, y las evidencias son aisladas y escasas. Un ejemplo de estas evidencias aisladas se encuentra en las iconografías que aparecen en sitios con arte rupestre, pero que no forman parte del contexto ideográfico de las estaciones rupestres, como es el caso de la Cuchilla de Altamizal en el Departamento del Tolima, Colombia (Velandia et al., 2008).

Sin duda, estas evidencias merecen un análisis más profundo y un debate ampliado sobre el uso y consumo de los hongos, ya sea como fuente de alimento o como agentes psicoactivos. Estos usos suelen estar asociados al ámbito ritual, pero también es importante entender cuál era la relación de las poblaciones prehispánicas del sur de América con los hongos en su vida cotidiana. Estudiar estas conexiones nos brinda una comprensión más completa de las prácticas culturales y la interacción de las antiguas civilizaciones con su entorno, y puede arrojar luz sobre aspectos de la alimentación, la espiritualidad y la medicina en estas sociedades. Este análisis ampliado puede enriquecer nuestra comprensión de la historia y la cultura de la región.

Por otro lado, se observó que la selección del color de forma visual tiende a ser bastante subjetiva (Fernández, 2014). Factores como el sexo del observador, el ángulo de la luz, el tipo de luz y la experiencia en el uso de la tabla Munsell pueden influir en la percepción del color. Esto demuestra que, aunque existen algunas metodologías para el análisis del color en los dientes, estas suelen ser desarrolladas por odontólogos con el objetivo de revertir el color con fines estéticos (Moradas & Alvares, 2018; Chykanovskyy, 2016; Brook, et al, 2007; Bonilla et al, 2007); esto tiene como consecuencia, que no se buscan las causas de estas coloraciones, si no

que se analizan las diferentes tonalidades en función de qué sustancias pueden o no aclarar los dientes.

Dado esto, surge la necesidad de utilizar métodos que mejoren la identificación del color de los dientes, como alternativa, han aparecido los colorímetros y espectrofotómetros. Estos dispositivos controlan las condiciones de la luz ambiental y permiten cuantificar el color mediante estándares automatizados en lugar de depender del juicio subjetivo del ojo humano (Dozic et al., 2007). No obstante, considerando el costo de estos equipos, el uso de software de medición del color mediante fotografías digitales en entornos controlados puede ser un método eficaz. Aunque menos precisos que los aparatos mencionados, ofrecen una mayor estandarización en comparación con la percepción visual humana.

Asimismo, se evidencia un vacío en lo que respecta a la metodología de identificación de coloraciones específicas relacionadas con enfermedades. Este vacío se debe, en parte, al hecho de que en odontología, el enfoque suele estar en aspectos estéticos o funcionales, lo que limita la investigación de las causas subyacentes de estas coloraciones. Aunque en este trabajo se han logrado avances en este campo, también sirve como un ejemplo de que esta herramienta, si se utiliza de manera óptima con fines antropológicos, puede proporcionar información valiosa sobre las condiciones de vida de las poblaciones del pasado.

Es de esperar que la comunidad de investigadores se interese en desarrollar estándares y metodologías más sólidas que permitan abordar de manera más específica y detallada las coloraciones dentales asociadas a enfermedades, lo que favorecería una comprensión más completa de la salud oral y general en poblaciones antiguas y, en última instancia, enriquecería nuestro conocimiento sobre la historia y vida de estas poblaciones.

## 7. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se utilizaron las lesiones de esmalte y coloraciones dentales para realizar un acercamiento a las condiciones de vida de las poblaciones que habitaron Palestina, Caldas durante los períodos Temprano y Tardío. A partir de los análisis realizados, se puede sugerir que la intensificación agrícola a través del tiempo generó un impacto en las condiciones de salud de los individuos, lo cual se reflejó en el aumento y severidad de las hipoplasias dentales, especialmente en el período 4.1 Mirador.

Aunque los datos sobre individuos femeninos y masculinos no son concluyentes, la información sobre la aparición de defectos hipoplásicos del esmalte en la primera infancia y registrada en adultos, especialmente en jóvenes, ha proporcionado información útil sobre la etiología de la hipoplasia del esmalte, sugiriendo que la alteración en la salud infantil tiene impacto en la vida adulta, conllevando incluso a la disminución en la esperanza de vida.

La mayoría de las lesiones hipoplásicas lineales se originaron entre los 2.5 y 5 años de edad, siendo consistente con la época en la que los infantes pasaban por episodios de estrés fisiológico generados por actividades como el destete y cambios en la alimentación.

La incidencia de defectos hipoplásicos del esmalte parece ser más frecuente en la dentición permanente que en la decidua. Los tipos de defectos hipoplásicos del esmalte formados en la dentición permanente y en la decidua de los pobladores de Palestina son similares, demostrando que la etiología puede ser la misma.

En Palestina, las coloraciones dentales aumentan con el tiempo (período 4,1), implicando que hubo cambios en los modos de vida de estas poblaciones. Según el sexo, no se presentaron diferencias significativas, sugiriendo un consumo similar de alimentos y de actividades

extramasticatorias como el mambeo de coca y tabaco.

Las tinciones dentales en su mayoría pueden ser consecuencia de enfermedades o afecciones específicas. En la población de Palestina se encontró un alto índice de amelogenesis imperfecta, condición que se clasifica como un defecto del esmalte dental y es consistente con una afección de origen genético en donde la apariencia del esmalte cambia. Además, como causa externa, puede ser evidencia de un proceso prolongado de masticación de hierbas, como en el caso del mambeo de coca o tabaco.

Se encuentra una relación entre los defectos y coloraciones dentales, indicando que el origen de la mayoría de las coloraciones son causadas por defectos del esmalte dental, lo cual se vio reflejado en una mayor frecuencia de ambas lesiones durante el período 4.1 Mirador.

Los datos sobre defectos y coloraciones dentales permitió tener un panorama de prácticas culturales asociadas especialmente a los niños y en general, a las condiciones de vida de los pobladores de Palestina, Caldas en tiempos prehispánicos. Sin embargo, es necesario continuar estas investigaciones para articular otras fuentes de evidencia que permitan complementar esta información a través de análisis como isótopos estables, almidones, entre otros.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- AlQahtani, S.; Hector, M.; & Liversidge, H. (2010). Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *American journal of physical anthropology*, 142(3), 481–490. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21258>
- Alt, K.; Rosing, F. & Teschler-Nicola, M. (Eds.). (2011). Dental anthropology: Fundamentals, limits and prospects. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-7496-8>
- Andreasen, F. (1986). Transient apical breakdown and its relation to color and sensibility changes after luxation injuries to teeth. *Endodontics & dental traumatology*, 2(1), 9–19. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1986.tb00118.x>
- Arango, C. (1920). Recuerdos de la Guaquería en el Quindío. Arboleda & Valencia.
- Ardila, G. (1987). Arqueología de Colombia: un texto introductorio. *Boletín Museo Del Oro*, 19, 150–153.
- Armelagos, G.; Goodman A.; Harper, K. & Blakey, M. (2009) Enamel Hypoplasia and Early Mortality: Bioarcheological Support for the Barker Hypothesis. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 18(6), 261-271. <https://doi.org/10.1002/evan.20239>
- Ayers, K.; Drummond, B.; Harding, W.; Salis, S. & Liston, P. (2004) Amelogénesis imperfecta multidisciplinary management from eruption to adulthood. Review and case
- Baldión J. & Guzmán, O. (1998). EL CLIMA DE LA ESTACIÓN CENTRAL NARANJAL EN CHINCHINÁ. Cenicafe.org. [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc049\(04\)290-307.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc049(04)290-307.pdf)
- Ball, T.; Gardner J. & Anderson N. (1999) Identifying inflorescence phytoliths from selected species of wheat (*Triticum monococcum*, *T. dicoccon*, *T. dicoccoides*, and *T. aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare* and *H. spontaneum*) Gramineae. *American Journal of Botany*, 86, 1615-1623.

- Bañuls, I., Catala, M., & Plasencia, E. (2014). Estimación del sexo a partir del análisis econométrico de los caninos permanentes. *Revista Española de Antropología Física*, 35, 1–10.
- Becerra, F.; Peña, D.; Puentes, V. & Rodríguez, D (2009). LACTANCIA MATERNA: Una revisión de la evaluación de esta práctica a través del tiempo. El caso de algunas comunidades indígenas en Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*, 57(3), 246-257. Retrieved August 30, 2023, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112009000300006&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112009000300006&lng=en&tlng=es).
- Beck, J. (2016). Part of the family: age, identity, and burial in Copper Age Iberia. *Theoretical approaches to analysis and interpretation of commingled human remains*. 47-73. Springer, Cham.
- Bello, A.; Machado, M.; Castillo, R. & Barreto, E. (1997). Efecto de la malnutrición fetal sobre los tejidos dentarios. *Rev Cubana Estomatol*, 34(2), 80-89.
- Beltrán, R. (2002) Las mutilaciones dentarias en Mesoamérica. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*; 59(1): 28-33.
- Bocanegra, F. (2019). Entre el río y la montaña: Nuevos datos para el poblamiento Temprano del Cauca Medio colombiano. *Fondo Editorial FCSH, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia*. <https://doi.org/10.17533/978-958-5526-34-1>
- Bogin, B. (1999). *Cambridge studies in biological and evolutionary anthropology: Patterns of human growth series number 23* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Boldsen, J. (2007) Early childhood stress and adult age mortality. A study of dental enamel hypoplasia in the Medieval Danish village of Tirup. *American Journal of Physical Anthropology*, 132, 59-66. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20467>

- Bonilla, V.; Mantín, J.; Jiménez, A. & Llamás, R. (2007). Alteraciones del Color de los Dientes. *Revista Europea de Odontoestomatología*, 17(31)
- Brook, A.; Smith, R. & Lath, D. (2007). The clinical measurement of tooth colour and stain. *International Dental Journal*, 57(5), 324–330. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.2007.tb00141.x>
- Brothwell, D. (1963). The macroscopic dental pathology of some earlier human populations. In *Dental Anthropology*. 271–288. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-009823-4.50019-7>
- Brothwell, D. (1967). *DISEASES IN ANTIQUITY: A Survey of the Diseases, Injuries and Surgery of Early Populations*. Charles C Thomás Pub Ltd.
- Bruhns, K. (1990). *Arte de la tierra: Quimbayas*. Fondo de Promoción de la Cultura; Banco Popular.
- Buikstra J. (1977). Biocultural dimensions of archeological study: a regional perspective. *Biocultural adaptation in prehistoric America. Southern Anthropological Society Proceedings*, 11, 67-84.
- Buikstra, J. (Ed.). (2019). *Ortner's identification of pathological conditions in human skeletal remains* (3rd ed.). Academic Press.
- Bullock, M. (2016). Lesiones patológicas óseas y mortalidad selectiva en la población del posclásico en Cholula. *Estudios De Antropología Biológica*, 16. <https://doi.org/10.22201/iaa.14055066p.2013.56677>
- Bush, H. & Zvelebil, M. (Eds.). (1991). *Health in Past Societies: Biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts: Biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts*. University of Michigan Press.
- Camino, L. (1996) Lactancia: Una práctica que trasciende los tiempos. *Revista Peruana de Epidemiologia* 9(2): 33-2.

- Campillo, D. (1993). Paleopatología: los primeros vestigios de la enfermedad. *Barcelona: Fundación Uriach 1838*.
- Cano, M.; López, C. & Méndez, R. (2013). Geoarqueología en ambientes volcánicos: impactos ambientales y evidencias culturales en el Cauca Medio (Centro Occidente de Colombia). *Geoarqueología*. 227-268.
- Cárdenas, F. (1995). La dieta prehispánica entre los Muisca: una auto evaluación crítica. *Revista Colombiana de Antropología*, 32, 305–309. <https://doi.org/10.22380/2539472x.1543>
- Carrasco, T & Malgosa, A. (1990) Paleopatología oral y dieta. Interpretación de la patología dental de 112 individuos procedentes de una necrópolis talayótica mallorquina. *Dynamis*, 10, 17-37.
- Carvajal, V. (2023). El cuerpo como emblema de identidad social: modificaciones intencionales del cráneo en Palestina, Caldas, durante el período quimbaya Tardío (600 D.C.- 1600 D.C.). Universidad de Caldas.
- Castaño, C. (1988). Reporte de un yacimiento arqueológico "quimbaya clásico" en el Valle del Magdalena: contribución al conocimiento de un contexto regional. *Boletín Museo Del Oro*, 20, 3–11.
- Chamberlain, A.; Cox, M. & Mays, S. (2000). Problems and prospects in paleodemography. *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*. 101-116.  
[https://www.researchgate.net/publication/313659443\\_Problems\\_and\\_prospects\\_in\\_paleodemography](https://www.researchgate.net/publication/313659443_Problems_and_prospects_in_paleodemography)
- Chykanovskyy, V. (2016). Estudio sobre la percepción del color en odontología y abordaje multidisciplinar con enfoque estético de un caso clínico. Universidad de Zaragoza

- Cieza de Leon, P. (1862). Historiadores primitivos de Indias, II. En E. de Vedia (Ed.), Biblioteca de Autores Españoles, desde la formación del lenguaje hasta nuestros días (pp. 373–593). Ediciones Atlas.
- Civera, M. (2005). Avances y retos en la determinación de la salud de poblaciones antiguas a partir de restos esqueléticos. *Estudios De Antropología Biológica*, 12(2).  
<https://doi.org/10.22201/ia.14055066p.2005.19166>
- Civera, M. (2009). El enfoque paleoepidemiológico en la antropología física. *Anales De Antropología*, 40(2). <https://doi.org/10.22201/ia.24486221e.2006.2.669>
- Clarke, F. (1983). Medición del color de los dientes humanos. In J. W. McLean (Ed.), *Cerámica Dental: Actas del Primer Simposio Internacional de Cerámica*. (pp. 441–488). Quintessence Publishing Co Inc.
- Cook, D. (1984). Subsistence and health in the Lower Illinois Valley: osteological evidence. In *Palaeopathology at the origins of agriculture* (pp. 235–69). University Press of Florida.
- Cook, D. (1999). Relaciones y visitas a los Andes, S. XVI. 4 vols. *The Hispanic American Historical Review*, 79(1), 139–139. <https://doi.org/10.1215/00182168-79.1.139>
- Correal, G. (1989). Aguazuque. Evidencia de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la cordillera oriental. Banco de la República. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
- Cruwys, E., & Foley, R. (1986). *Teeth and anthropology*. BAR Publishing.
- Cucina, A. (2011). *Manual de antropología dental*. Yucatán: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- De Cieza De León, P. & Gaibrois, M. (2000). La crónica del Perú. En *Dastin eBooks*.

<http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA74807221>

- De la Rúa, C. & Arriaga, H. (2004) Patologías dentarias en San Juan Ante Portam Latinam y Longar (Neolítico final - Calcolítico). *Osasunaz. Cuadernos de Ciencias Médicas* (6), 239-301. ISSN 1577-8533.
- Delgado, M. (2005) Patología dental de los antiguos residentes de Alto del Rey (El Tambo - Cauca), suroeste de Colombia (ca. 1200 - 1600 D.C.). *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, Medellín*. 19(36), 94 – 126
- Dickau, R.; Aceituno, F.; Loaiza, N.; López, C.; Cano, M.; Herrera, L.; Restrepo, C. & Ranere, A. (2015). Radiocarbon chronology of terminal Pleistocene to middle Holocene human occupation in the Middle Cauca Valley, Colombia. *Quaternary International: The Journal of the International Union for Quaternary Research*, 363, 43–54.  
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.12.025>
- Ditch, L. & Rose, J. (1972). A multivariate dental sexing technique. *American journal of physical anthropology*, 37(1), 61–64. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330370108>
- Dozić, A.; Kleverlaan, C.; El-Zohairy, A.; Feilzer, A. & Khashayar, G. (2007). Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*, 16(2), 93–100.  
<https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2007.00163.x>
- Duque, L. (1943). “Excavación de un sitio de habitación en Supía”. *Revista del Instituto Etnológico Nacional*, 1(1), 95-115.
- Duque, L. (1970). Los Quimbayas: reseña etno-histórica y arqueológica (Colombia. & Colombia., Eds.). Instituto Colombiano de Antropología, Imprenta Nacional.

- Echeverry, J. & Marriaga, L. (2013). Descripción fisiográfica de la Isla de San Andrés: aproximación inicial al entendimiento integral de la problemática erosiva. *Boletín científico. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, Cartagena*.  
[https://doi.org/10.26640/01200542.31.49\\_72](https://doi.org/10.26640/01200542.31.49_72)
- Eriksen, H. & Nordbø, H. (1978). Extrinsic discoloration of teeth. *Journal of clinical periodontology*, 5(4), 229–236. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1978.tb01916.x>
- estructuras de la cavidad oral. *Odontologia SANMARQUINA* 22(4) 283-286.
- Figún, M., & Garino, R. (2008). Anatomía odontológica funcional y aplicada. Grupo Ilhsa S.A. forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico. Guatemala. Centro de Análisis forense y Ciencias aplicadas-CAFCA.
- Friede, J. (1963). Los Quimbayas bajo la dominación española : estudio documental (1539-1810). Banco de la República.
- García, M. (2020). Aproximación de vida a las condiciones de vida a partir de porosidades craneanas en tres poblaciones tardías (600-1600 D.C.) En el cauca medio. Universidad de Caldas
- Galvis, O. (2000). Determinación de características patológicas bucodentales en una muestra de la población prehispánica Guane. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Gerdau, K. (2011). Aportación arqueológica al conocimiento del proceso de descomposición del cuerpo humano en posición sentada/flexionada. *Antípoda. Revista De Antropología Y Arqueología*, 1(13), 75–94. <https://doi.org/10.7440/antipoda13.2011.05>
- Gómez, J. & Yepes, V. (2020). Conservación de restos óseos prehispánicos en el Eje Cafetero, Colombia. *Jangwa Pana*, 19(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.21676/16574923.3356>

- Gómez, J. (2011). “Salud y cambio social: la bioarqueología y su potencial para interpretar el impacto biológico de la agricultura”. *Boletín de Antropología. Universidad de Antioquia, Medellín*, 26 (43) 192-214. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.21715>
- Gómez, J. (2011a). Salud, estrés y adaptación en poblaciones precerámicas de la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado de maestría. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/4124/>
- Gómez, J. (2012). Análisis de marcadores óseos de estrés en poblaciones del Holoceno Medio y Tardío inicial de la sabana de Bogotá, Colombia. *Revista Colombiana de Antropología*, 48(1), 143–168. <https://doi.org/10.22380/2539472x.1019>
- González, T. & Argueta, A. (2018). From the forest to the table: Traditional knowledge about food mushrooms from P’urhepecha community Cherán K’eri. *Revue d’ethnoécologie*, 13. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.3488>
- Goodman, A. & Armelagos, G. (1985). Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition. *American journal of physical anthropology*, 68(4), 479–493. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680404>
- Goodman, A. & Martín, D. (2002). Reconstructing Health Profiles from Skeletal Remains. In R. H. Steckel & J. C. Rose (Eds.), *The Backbone of History: Health and Nutrition in the Western Hemisphere* (pp. 11–60). chapter, Cambridge: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511549953.003>
- Goodman, A. & Rose, J. (1990). Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *Yearbook of physical anthropology*, 33, 59-110.

- Goodman, A. (1989). Dental enamel hypoplasias in prehistoric populations. *Advances in dental research*, 3(2), 265–271. <https://doi.org/10.1177/08959374890030022801>
- Goodman, A. (1993). On the Interpretation of Health from Skeletal Remains. *Current Anthropology* 34(3): 281-288.
- Goodman, A.; Armelagos, G. & Rose, J. (1980). Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human biology*, 52(3), 515–528.
- Goodman, A.; Martín, D.; Armelagos, G. & Clark, G. (1984). Indications of stress from bones and teeth. *In Palaeopathology at the origins of agriculture* (pp. 13–49). University Press of Florida.
- Goodman, A.; Martínez, C. & Chávez, A. (1991). Nutritional supplementation and the development of linear enamel hypoplasias in children from Tezonteopan, México. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 53(3), 773-781. <https://doi.org/10.1093/ajcn/53.3.773>
- Goodman, A.; Swedlund, A.; Brooke, T. & Armelagos, G (1988). “Biocultural Perspectives on Stress in Prehistoric. Historical and Contemporary Population Research”. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31, 169-202.
- Guatelli-Steinberg, D. (2015). Dental stress indicators from micro to macroscopic. In Irish, J.D. y Scott, G.R (Eds.), *A companion to Dental Anthropology*. Wiley-Blackwell, Hoboken, 450-464.
- Guzmán, G. (2016). Las relaciones de los hongos sagrados con el hombre a través del tiempo. *Anales de antropología*, 50(1), 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.antro.2015.10.005>
- Hall, N. (1991). Tooth colour selection: the application of colour science to dental colour matching. *Australian prosthodontic journal*, 5, 41–46.
- Harris, E., & Nweeia, M. (1980). Tooth size of Ticuna Indians, Colombia, with phenetic comparisons to other Amerindians. *American journal of physical anthropology*, 53(1), 81–91.

<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330530112>

- Hasegawa, A.; Ikeda, I. & Kawaguchi, S. (2000). Color and translucency of in vivo natural central incisors. *The Journal of prosthetic dentistry*, 83(4), 418–423. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(00\)70036-9](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(00)70036-9)
- Hattab, F.; Qudeimat, M. & al-Rimawi, H. (1999). Dental discoloration: an overview. *Journal of esthetic dentistry*, 11(6), 291–310. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1999.tb00413.x>
- Hattab, F.; Qudeimat, M. & al-Rimawi, H. (1999). Dental discoloration: an overview. *Journal of esthetic dentistry*, 11(6), 291–310. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1999.tb00413.x>
- Herrera, L & Moreno, M. (1990). Investigaciones Arqueológicas en Nuevo Rio Claro (Departamento de Caldas). *Informes Antropológicos Instituto Colombiano de Antropología*, 4, 7-30.
- Herrera, L. & Osorno, M. (1994). Caracterización cefalométrica y dental de un grupo de mestizos caucasoides habitantes de Bogotá, por sexo. Universidad Nacional de Colombia.
- Herrera, L. (2016). Síntesis de las características de los complejos cerámicos del aeropuerto del Café. [Inédito]
- Herrera, L.; Moreno, C. & Peña, O. (2016). Datos de un estudio sobre la ocupación humana en la cordillera Central de Colombia: el Proyecto Arqueológico Aero-café (Palestina, Caldas). *Boletín Museo del Oro*, 56, 103–173. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7951>
- Herrera, L.; Moreno, M. & Peña, O. (2011). La historia muy antigua del municipio de Palestina(Caldas). *Universidad de Caldas*.
- Hillson, S. (1986) Teeth. Cambridge Manuals in Archeology.

- Hillson, S. (1996). *Dental anthropology*. Cambridge University Press.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139170697>
- Hillson, S. (2005). *Teeth*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511614477>
- Hillson, S. (2008). *Dental Pathology*. En K. M. y Saunders S. (Ed.), *Biological anthropology of the human skeleton*. Wiley-Blackwell.
- Hillson, S. (2014). *Tooth development in human evolution and bioarchaeology*. Cambridge University Press.  
<http://dx.doi.org/10.15381/os.v22i4.17050>
- Hu, C.; Fukae, M., Uchida, T.; Qian, Q.; Zhang, C. & Ryu, O. (1997) Cloning and characterization of porcine enamelin mRNAs. *J Dent Res* 76(11):1720-9.
- Humphrey, L. (2010). Weaning behaviour in human evolution. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 21(4), 453-461. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2009.11.003>
- Irish, J. & Scott, G. (2017). *A Companion to Dental Anthropology*. John Wiley & Sons.
- Jaramillo, L & Echeverry, D. (2008). Aguas arriba y aguas abajo: de la arqueología en las márgenes del río Cauca, curso medio.
- Jaramillo, L. (1995). Perspectivas Regionales en la arqueología del suroccidente de Colombia y norte del Ecuador. *Boletín Museo Del Oro*, 37, 123–125.
- Judd, D. & Wyszecski, G. (1975). *Colour in Business, Science and Industry* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Keyfitz, N. (1975). How do we know the facts of demography?. *Population and development review*, 1(2), 267. <https://doi.org/10.2307/1972224>

- Klaus, H. (2020). Metabolic diseases in Andean paleopathology: Retrospect and prospect. *International journal of paleopathology*, 29, 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.06.008>
- Krenzer, U. (2005). Antropología Dental. Tomo VI. Compendio de métodos antropológico
- Kreshover, S. & Clough, O. (1953). Prenatal influences on tooth development. II. Artificially induced fever in rats. *Journal of dental research*, 32(4), 565–577.  
<https://doi.org/10.1177/00220345530320041801>
- Kreshover, S. (1944). The pathogenesis of enamel hypoplasia: An experimental study. *Journal of Dental Research*, 23(4), 231–238. <https://doi.org/10.1177/00220345440230040101>
- Kreshover, S.; Clough, O. & Hancock, J. (1954). Vaccinia infection in pregnant rabbits and its effect on maternal and fetal dental tissues. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 49(5), 549–562. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1954.0184>
- Larsen, C. (1995). Biological changes in human populations with agriculture. *Annual Review of Anthropology*, 24(1), 185–213. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.24.100195.001153>
- Larsen, C. (1999). Cambridge studies in biological and evolutionary anthropology: Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton series number 21. Cambridge University Press.
- Lasker, G. (1976). *Molecular Anthropology*, Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-8783-5>
- Lema, L. (2000). El Volante de Huso: la grandeza de lo pequeño. Códice. *Boletín Científico y Cultural del Museo Universitario.*, 1(1), 20–27.
- León, C. & Riaño, C. (1997). Frecuencia de ocho rasgos morfológicos dentales en población indígena de Colombia, comparada con poblaciones indígenas americanas, europeas y asiáticas. Universidad Militar Nueva Granada.

- Lovejoy C. (1985). Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American journal of physical anthropology*, 68(1), 47–56. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680105>
- Lovell, N. & Whyte, I. (1999). Patterns of dental enamel defects at ancient Mende, Egypt. *American Journal of Physical Anthropology*, 110: 69-80.
- Lucas, L.; Figueroa, N. & Aguirre, E. (2019) Efecto de la masticación de la hoja de coca sobre las
- Lukacs, J. (1989). Dental paleopathology: methods for reconstructing dietary patterns. In A. R. Liss (Ed.), *Reconstruction of life from the skeleton* (pp. 261–286).
- Manabe, Y.; Oyamada, J.; Kitagawa, Y.; Rokutanda, A.; Kato, K. & Matsushita, T. (2003). Dental morphology of the Dawenkou Neolithic population in North China: implications for the origin and distribution of Si nodonty. *Journal of human evolution*, 45(5), 369–380. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2003.08.010>
- Mays, S. (1998). *The archaeology of human bones*. Routledge.
- Meadow, R (1980) Animal Bones: Problems for the Archaeologist together with some Possible Solutions, *Paleorient*, 6, 65-77. <https://doi.org/10.3406/paleo.1980.4260>
- Meindl, R., & Russell, K. (1998). Recent advances in method and theory in paleodemography. *Annual Review of Anthropology*, 27(1), 375–399. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.27.1.375>
- Mellanby, M. (1934). Diet and Teeth: an Experimental Study. Part III. The Effect of Diet on the Dental Structure and Disease in Man. *Health Nations Health*, 24(6)(1), 662–3
- Mendoza, O.; Bordach, M. & Arrieta, M. (2012). Arqueología y bioarqueología: interacciones y perspectivas para el registro fragmentado de una evidencia incompleta. *Revista Argentina De*

*Antropología Biológica*, 14(2), 23–32.

Miles, A. & Grigson, C. (Eds.). (1990). *Colyer's Variations and Diseases of the Teeth of Animals*.

Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511565298

Minkov, T. (1996). Dental anthropology and anthropological-odontological types of the contemporary population of Mizia. *Mankind Quarterly*, 37(2), 137-148.

Monsalve, C. (2000) Catálogo preliminar de fitolitos producidos por algunas plantas asociadas a las actividades humanas en el sureste de Antioquia, Colombia. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 15(1): 1-14.

Montejo, R. & Rodríguez, E. (2001). Antiguos pobladores y labranzas en el valle medio del río Otún, Risaralda. *Boletín de arqueología*, 16(1), 37-115.

Moodie, R. (1923). *Paleopathology. An Introduction to the Study of Ancient Evidences of Disease*. University of Illinois Press.

Moradas, M. & Álvarez, B. (2018). Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. *Avances de odontoestomatología*, 34(2), 59–71.

Moral, P. (2018). Antropología biológica en la era genómica. *Ambiociencias*, (2009), 72–76.

<https://doi.org/10.18002/ambioc.i2009.4968>

Moreno, F. & Moreno, S. (2007). Importancia clínica de la antropología dental. *Revista Estomatología*. 15(2). 42-53.

Moreno, F.; Moreno, S.; Díaz, C.; Bustos, E. & Rodríguez, J. (2004). Prevalencia y variabilidad de ocho rasgos morfológicos dentales en jóvenes de tres colegios de Cali, 2002. *Colombia Médica*, 35(3), 16-23.

- Moreno, S. & Moreno, F. (2002) Antropología dental: una herramienta valiosa para fines forenses. *Revista Estomatología*, 10(2): 29-42.
- Munsell, A. (1905). A Color Notation. A measured color system, based on the three qualities Hue, Value and Chroma. Geo. H. Ellis Co.
- Nelson, S. & Rodríguez, T. (2021). Anatomía, fisiología y oclusión dental (9th ed.). Elsevier.
- Novellino, P. & Gil, A. (2007). Estrés nutricional, hipoplasia y explotación de recursos en el centro sur de Mendoza (Argentina). *Intersecciones en antropología* (8), 17-29.
- O'Brien, W.; Groh, C.; Boenke, K. (1989). One-dimensional color order system for dental shade guides. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 5(6), 371–374.  
[https://doi.org/10.1016/0109-5641\(89\)90102-4](https://doi.org/10.1016/0109-5641(89)90102-4)
- Oms, L. (2016). Testimonio de los dientes: Antropología dentaria de la transición neolítica hasta el presente. Edicions Bellaterra.
- Orjuela, C.; Obando, A.; Sarmiento, N.; Jauregui, C. & Torres, D. (2019). Arqueología en el gasoducto Loop Armenia: descubriendo 3.000 años de historia. TGI Grupo Energía Bogota.
- Ortiz, A. (2011). Los procesos tafonómicos en la formación de los depósitos funerarios. *Estrat Crític Revista d'Arqueologia*, 5(1), 452–460.
- Ortiz, F. & Knop, F. (1947). Cuban Counterpoint: Tobacco and Sugar. Nueva York, Alfred Contrapunto cubano.
- Ortner, D. & Aufderheide, A. (1991). Human paleopathology: Current syntheses and future options. Smithsonian Institution Press.
- Ortner, D. (2002). Identification of pathological conditions in human skeletal remains (2nd ed.).

Academic Press.

- Otero de Santos, H. (2014). Dos períodos de la historia prehispánica de Jericó (Departamento de Antioquia). *Boletín De Arqueología De La Fian*, 7(2), 5–66.
- Piazzini, C. & Suárez, P. (2015). Cambio social en la cuenca media del río Cauca, Colombia (3000-400 a. P.): una aproximación desde las iconografías arqueológicas. *Boletín de antropología*, 30(50).  
<https://doi.org/10.17533/udea.boan.v30n50a03>
- Pindborg, J. (1970). Pathology of the dental hard tissues. Saunders.
- Plataforma Colaborativa 1 Río Chinchiná. (2022). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.  
<https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/plataformas-colaborativas/plataforma-colaborativa-rio-chinchina/>
- Plazas, C. & Falchetti, A. (1983). Tradición metalúrgica del suroccidente colombiano. *Boletín Museo del Oro*, 14, 1–29.
- Polanco, H. (1990). Morbilidad oral en esqueletos de una comunidad indígena prehispánica: Soacha, Cundinamarca, Colombia. *Revista de la Federación de Odontología Colombiana*, 43(173), 11-22.
- Polanco, H.; Herazo, B; Rodríguez J. (1991) Morbilidad oral en una comunidad de cráneos prehispánicos, Tunja, Boyacá. *Revista Federación Odontológica Colombiana*, 44(174): 41-45.
- Polanco, H; Herazo, B. & Correal G. (1992). Morbilidad oral en cráneos prehispánicos de Aguazuque (Colombia). *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas*, 18(70): 291-300.
- Posada, W. (2015). Tendencias del análisis de fitolitos en Colombia. Una revisión crítica de la sistemática y las metodologías desde una perspectiva arqueológica. *Boletín de antropología*, 29(48). <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v29n48a07>

- Radu, C. y Soficaru, A.D. (2016). Dental developmental defects in a subadult from 16th–19th centuries Bucharest, Romania. *International Journal of Paleopathology*, 15: 33-38.
- Ramírez, J. (2013). El dorado por oxidación: El punto de vista de la difusión en el estado sólido. Universidad nacional autónoma de México.
- Reid, D. & Dean, M. (2000). Brief communication: the timing of linear hypoplasias on human anterior teeth. *American journal of physical anthropology*, 113(1), 135–139.  
[https://doi.org/10.1002/1096-8644\(200009\)113:1](https://doi.org/10.1002/1096-8644(200009)113:1)  
report. *N Z Dent J*. 100(4):101-4.
- Rivas, S. (2008) Primer informe de Antropología Física. Proyecto de Arqueología de Rescate Aeropalestina- Caldas. *Universidad de Caldas*.
- Rivas, S. (2009) Informe preliminar de antropología física de los restos óseos humanos recuperados en el interior de la urna funeraria, tumba C4-10, sitio 89 “La Isabela”. *Universidad de Caldas*.
- Rivas, S. (2011) Condiciones de salud en restos óseos humanos del “período 4 El Mirador” de la población prehispánica de Palestina, *Universidad de Caldas*.
- Rivas, S. (2011). Condiciones de salud en restos óseos humanos del “período 4 el mirador” de la población prehispánica de Palestina, Caldas. *Universidad de Caldas*.
- Rivas, S. (2011a). Aproximación a cuatro posibles casos de treponematosi en la población prehispánica “Quimbaya Tardío” (siglos VII-XVI D.C..) asentada en el municipio de Palestina(Caldas). Informe presentado al Proyecto Arqueológico Aerocafé. *Proyecto Arqueológico Aerocafé*.
- Roberts, C. & Manchester, K. (1995) *The archaeology of disease*. (2), Cornell University Press.
- Rodríguez, C. (2014). La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos

prehispánicos. *Antropología Experimental*, (4).

Rodríguez, C. & Giraldo, C. (2015). Antropología física de los restos óseos del Proyecto de Rescate Arqueológico Aerocafé, informe final. Informe final del Proyecto de Rescate Arqueológico Aerocafé-Palestina. Volumen XI (Inédito). Manizales: Asociación Aeropuerto del Café.

Rodríguez, C. & Moreno, F. (2018). Paramolar tubercle in the left maxillary second premolar: a case report. *Dental Anthropology Journal*, 19(3), 65–69. <https://doi.org/10.26575/daj.v19i3.122>

Rodríguez, C. & Ospina, M. (2011). Análisis de restos óseos y dentales del Proyecto Arqueológico Aerocafé. Informe presentado al Proyecto Arqueológico Aerocafé (Inédito). Palestina: Proyecto Arqueológico Aerocafé

Rodríguez, C. (1984). Prospección arqueológica en el norte del Valle del Cauca. Informe Final. Colciencias-Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas.

Rodríguez, C. (2002). El Valle del Cauca prehispanico: procesos socioculturales antiguos en las regiones geohistóricas del Alto y Medio Cauca y la Costa Pacífica colombo-ecuatoriana.

Rodríguez, C. (2003) Antropología dental en Colombia. Comienzos, estado actual y perspectivas de investigación. *Antropo*, 4: 17-27.

Rodríguez, C. (2007). Alto y medio Cauca prehispanico. *Colección Colombia antigua* 1. Syllaba Press.

Rodríguez, C. (2008). Los dientes cuentan la historia. Cuba Arqueológica. *Revista digital de Arqueología de Cuba y el Caribe*, 1(1), 25-31.

Rodríguez, C. (2009). La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos. *Revista Facultad De Odontología Universidad De Antioquia*, 16(1 y 2), 52–59.

<https://doi.org/10.17533/udea.rfo.3219>

- Rodríguez, C. (2010) Visión general de los huesos de Palestina. Texto para un folleto de divulgación del Proyecto Arqueológico Aerocafé (Inédito). Palestina(Caldas): Proyecto Arqueológico Aerocafé
- Rodríguez, J. (1989) Introducción a la antropología dental. *Cuadernos de antropología*. 19: 1-41.
- Rodríguez, J. (2003). Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental. *Universidad Nacional*.
- Rodríguez, J. (2006). Las enfermedades en las condiciones de vida prehispánica de Colombia. Editorial Guadalupe
- Rodríguez, J.; Blanco, S. & Botero, P. (2002). La Cristalina, El cerrito: un yacimiento ritual agroalfarero Temprano en el Valle del Cauca. *Universidad Nacional de Colombia- INCIVA*.
- Rose, J.; Condon, K. & Goodman, A. (1985): Diet and Dentition: Developmental Defects. In: The Analysis of Prehistoric Diets, B. Gilbert and J. Mielke, Eds., Orlando: Academic Press, 281-305.
- Rubio, H. & Rubio A. (2006). Breves comentarios sobre la historia del tabaco y el tabaquismo. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 19(4), 297-300.
- Ruffer, M. (1910) Remarks on the histology and pathological anatomy of Egyptian Mummies. *The Cairo scientific journal*, 40(4), 1-5.
- Salgado, H. (1986). Investigaciones arqueológicas en el curso medio del río Calima, cordillera occidental, Colombia. *Boletín de Arqueología-FIAN*, 1(2), 3-15.
- Santa Cruz, A. (2020). La Antropología Dental como herramienta para el estudio de poblaciones megalíticas: primeros resultados de su aplicación al dolmen de La Cabaña (Burgos). *Zephyrus*, 86, 219-238. <https://doi.org/10.14201/zephyrus202086219238>
- Santos, G. (1998). La cerámica marrón inciso de Antioquia. Contexto histórico y sociocultural. *Boletín*

*de Antropología, Universidad de Antioquia, 12(2), 128-147.*

Scaffidi, B. (2019). Spatial paleopathology: A geographic approach to the etiology of cribrotic lesions in the prehistoric Andes. *International Journal of Paleopathology, 29*, 102-116

<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.07.002>

Schluter, P.; Kanagaratnam, S.; Durward, C. & Mahood, R. (2008). Prevalencia de defectos del esmalte y caries dental entre niños de 9 años de Auckland. *NZ Dent J, 104(4):145-152.*

Sciulli, P. (1977). A descriptive and comparative study of the deciduous dentition of prehistoric Ohio Valley Amerindians. *American journal of physical anthropology, 47(1), 71–80.*

<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330470113>

Scott, R. & Turner, C. (1988). Dental Anthropology. *Annual Review of Anthropology, 17*, 99-126.

<https://doi.org/10.1146/annurev.an.17.100188.000531>

Scott, R. (1991). Dental Anthropology. *Enciclopedia of Human Biology, 3(2), 789-804.*

Seghi, R.; Johnston, W.; O'Brien, W. (1986). Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. *The Journal of prosthetic dentistry, 56(1), 35–40.*

[https://doi.org/10.1016/0022-3913\(86\)90279-9](https://doi.org/10.1016/0022-3913(86)90279-9)

Sharawy, M. & Yaeger, J. (1986): Enamel. In: Orban's Oral Histology and Embryology, 10th ed., S.N. Bhaskar, Ed., St. Louis: C. V. Mosby, 45-100.

Sizer, C. (1969). Diseases in Antiquity: A Survey of the Diseases, Injuries and Surgery of Early Populations. ed. by D. Brothwell and A. T. Sandison, Springfield, Illinois, C. C. Thomás, 1967, pp. xix, 766, illus., \$39.75. *Medical History, 13(4), 398–399.*

<https://doi.org/10.1017/s0025727300014903>

Smith, C. (2020). *Encyclopedia of global archaeology* (2nd ed.). Springer Nature.

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1>

Smith, P.; Bar-Yosef, O. & Sillen, A. (1984). Archaeological and skeletal evidence for dietary change during the late Pleistocene/early Holocene in the Levant. In Cohen. *In Palaeopathology at the origins of agriculture*. 101–36. University Press of Florida.

Suckling, G.; Elliot, D. & Thurley, D. (1983): The Production of Developmental Defects of Enamel in the Incisor Teeth of Pinned Sheep Resulting from Induced Parasitism. *Arch Oral Biol*, 28, 393-399

Suga, S. (1989). Enamel hypomineralization viewed from the pattern of progressive mineralization of human and monkey developing enamel. *Advances in dental research*, 3(2), 188–198.

<https://doi.org/10.1177/08959374890030021901>

Tabares, D. & Restrepo, J. (2005). Informe final: “Aeropuerto de Palestina” Proyecto PNUD/COL/12034. Prospección y Evaluación del Impacto Arqueológico (Inédito).

Towle, I. & Irish, J. (2019). A probable genetic origin for pitting enamel hypoplasia on the molars of *Paranthropus robustus*. *Journal of Human Evolution*, 129, 54–61.

<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.01.002>

Trancho, G. & Robledo, B. (2000). Patología oral: Hipoplasia del esmalte dentario. Facultad de Biología. Universidad Complutense Madrid. <http://www.ucm.es/info/aep/boletin/actas/32.pdf>

Ubelaker, D. & Grant, L. (1989). Human skeletal remains: Preservation or reburial? *American Journal of Physical Anthropology*, 32(10), 249–287. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330320511>

Ubelaker, D. (1974) Reconstruction of Demographic Profiles from Ossuary Skeletal Samples. A Case Study from the Tidewater Potomac. Washington, Smithsonian Contribution to Anthropology, No. 18.

- Ugalde, M. (2017). Volcanes, cenizas y ocupaciones antiguas en perspectiva geoarqueológica en América Latina. Centro de Publicaciones PUCE. <https://catalogo.edipuce.edu.ec/volcanes-cenizas-y-ocupaciones-antiguas-en-perspectiva-geoarqueologica-en-america-latina-m54t8.html>
- Ullinger, J.; Sheridan, S.; Hawkey, D.; Turner, C. & Cooley, R. (2005). Bioarchaeological analysis of cultural transition in the southern Levant using dental nonmetric traits. *American journal of physical anthropology*, 128(2), 466–476. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20074>
- Ungar, P. (2007). Evolution of the human diet: The known, the unknown, and the unknowable. *Human Evolution*.
- Universidad de Caldas (2013) Inauguración laboratorios de Arqueología y Antropología Biológica y Forense. Universidad de Caldas <https://cienciassociales.uniandes.edu.co/antropología/grupos-semilleros/antropología-biologica-y-zooarqueología/>
- Universidad de Caldas. (2023). BIPARCU. Bioarqueología, Patrimonio, Arqueología y Cultura. Universidad de Caldas. <https://investigacionesyposgrados.uCaldas.edu.co/semilleros-de-investigacion/biparcu-bioarqueología-patrimonio-arqueología-y-cultura/>
- Universidad de los Andes (S.F) Antropología Biológica y Zoo arqueología. Universidad de los Andes <https://www.uCaldas.edu.co/portal/inauguracion-laboratorios-de-arqueología-y-antropología-biologica-y-forense/>
- Universidad del Magdalena (2018) Grupos de investigación. Universidad de Magdalena <https://www.unimagdalena.edu.co/PresentacionPrograma/Investigacion/3036?entrada=1028&menu=21>
- Universidad Nacional de Colombia. (2014). Líneas y grupos de investigación, departamento de antropología. Universidad Nacional de Colombia.

<https://www.humanas.unal.edu.co/2017/unidades-academicas/departamentos/antropología/investigacion>

Uribe, M. (1991). La Orfebrería Quimbaya tardía: Una investigación en la colección del Museo del Oro.

*Boletín del Museo del Oro*, 31, 30-124.

<https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7019/7265>

Valdivia, L. (1988). Odonto-Antropología Peruana. *Ministerio de la presidencia, CONCYTEC*

Valencia, A. (2009). Antiguos pobladores del territorio Caldense. Aspectos de la vida cotidiana.

*IMPRONTA: Revista de la academia Caldense de historia*, 2(2), 13–36.

Vargas-Ferreira, F. & Machado, T. (2011). Developmental enamel defects and their impact on child oral

health-related quality of life. *Braz Oral Res*, 25(6):531-537.

Velandia, C.; Galindo, L.; Mateus, K. (2008). Micolatría en la Iconografía Prehispánica de América del

Sur. *International Journal of South American Archaeology*, 3, 1–23.

Vila, R. (1994). Anatomía dental. Universidad Nacional Autónoma de México.

Watts, A. & Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British*

*dental journal*, 190(6), 309–316. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800959>

Witkop, C. (1957). Hereditary defects in enamel and dentin. *Acta genetica et statistica médica*, 7(1),

236–239. <https://doi.org/10.1159/000150974>

Witzel, C.; Kierdorf, U.; Dobney, K.; Eryvnyck, A.; Vanpoucke, S. & Kierdorf, H. (2006).

Reconstructing impairment of secretory ameloblast function in porcine teeth by analysis of morphological alterations in dental enamel. *Journal of Anatomy*, 209: 93-110.

Wood, J.; Milner, G.; Harpending, H.; Weiss, K.; Cohen, M.; Eisenberg, L.; Hutchinson, D.;

Jankauskas, R.; Cesnys, G.; Gintautas Č.; Katzenberg, M.; Lukacs, J.; McGrath, J.; Roth, E.; Ubelaker, D. & Wilkinson, R. (1992). The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples [and Comments and Reply]. *Current Anthropology*, 33(4), 343–370. <https://doi.org/10.1086/204084>

Wood, L. (1996). “Frequency and chronological distribution of linear enamel hypoplasia in a North American Colonial sample. En: *American Journal of Physical Anthropology*, No. 100, pp. 247-259.

Wright, L. & Schwarcz, H. (1998). Stable carbon and oxygen isotopes in human tooth enamel: identifying breastfeeding and weaning in prehistory. *American journal of physical anthropology*, 106(1), 1–18. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199805\)106:1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199805)106:1)

Wright, L. & Yoder, C. (2003). Recent Progress in Bioarchaeology: Approaches to the Osteological Paradox. *Journal of Archaeological Research*, 11(1), 43–70. <https://doi.org/10.1023/A:1021200925063>

Yepes, V. (2020). Reconstrucción Biocultural de la Paleodieta en Poblaciones Prehispánicas de la Cuenca del Río Chinchiná. Universidad de Caldas.

Yepes, V.; Martínez, J.; Villanueva, F. & Gómez, J. (2022). Análisis fitolítico del cálculo dental proveniente de los antiguos pobladores de la cuenca del río chinchiná, colombia. *Chungará (Arica)*, 54(2), 325-338. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-73562022005001102>

Zafra, M. (2012). Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris (VOCO). Universidad Complutense.

Zoubov, A. (1992) Some dental traits in different evolutionary lines leading to modern man. *Dental Anthropology Association*, 6(2), 4-8. <https://doi.org/10.26575/daj.v6i2.272>

Zoubov, A. (1997). El Concepto De Antropología Dental. Taller De Peritación Antropológica.

Universidad Nacional de Colombia

Zoubov, A. (1998). La antropología dental y la práctica forense. *Maguaré*, (13), 243–252.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/maguare/article/view/69137>

Zsigmondy, O. (1893) On Congenital Defects of the Enamel. *Int Dent J*, 14 (10), 759-764.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexo 1. Individuos analizados

Sitio	Rasgo	Sexo	Edad	Rango edad	Hipoplasias	Manchas
-	km 1 + 240 via acceso parroquia	M	15-20 años	Juvenil	18	8
01, Palma Plana	L-20	M	24-30 años	Adulto Joven	5	7
02, Palma Torre	Corte C-10, Rasgo 05, Cuadro 29	M	16-20 años	Juvenil	0	2
02, Palma Torre	Rasgo B-5, Tumba 2	M	20-24 años	Adulto Joven	0	10
09, El refugio	Salvamento 1, Tumba 2, Individuo 1	F	25-30 años	Adulto Joven	2	5
09, El refugio	Salvamento 43, Tumba 1, Individuo (h) 2	F	45-60 años	Adulto Medio	0	0
09, El refugio	Salvamento 43, Tumba 1, Individuo (m)1	M	45-65 años	Adulto Medio	1	1
09, El refugio	Salvamento 44, Tumba 2, Individuo 1	F	35-40 años	Adulto Medio	0	1
09, El refugio	Salvamento 44, Tumba 2, Individuo 2	F	40-50 años	Adulto Medio	0	4
09, El refugio	Salvamento 44, Tumba 2, Individuo 3	M	5-7 años	Infante	6	19
09, El refugio	Salvamento 44, Tumba 2, Individuo 4	M	5-10 años	Infante	3	19
09, El refugio	Salvamento 45, Tumba 3, Individuo 1	M	35-40 años	Adulto Medio	4	10
10, El Oriente	Rasgo 61	M	20-25 años	Adulto Joven	0	0

11, El mirador	Monitoreo 105, Rasgo B-26	M	5-10 años	Infante	0	5
11, El mirador	Monitoreo 106, Rasgo A-20	M	25-30 años	Adulto Joven	0	0
11, El mirador	Rasgo E-12, Individuo 1	M	20-25 años	Adulto Joven	1	2
11, El mirador	Rasgo E-12, Individuo 2	F	20-25 años	Adulto Joven	2	1
11, El mirador	Rasgo F-18	M	25-30 años	Adulto Joven	3	6
11, El mirador	Rasgo G-24	F	15-20 años	Juvenil	0	1
12, Torre De Energia	Rasgo 8,1	F	15-20 años	Juvenil	5	8
12, Torre De Energia	Rasgo A3-26	F	35-40 años	Adulto Medio	1	1
12, Torre De Energia	Rasgo A3-26 (D-M)	M	0-5 años	Primer Infancia	1	14
12, Torre De Energia	Rasfo F3-67, Individuo 1	F	20-25 años	Adulto Joven	5	2
12, Torre De Energia	Rasfo F3-67, Individuo 2	F	30-35 años	Adulto Medio	4	6
12, Torre De Energia	Rasfo F3-67, Individuo 3	M	15-20 años	Juvenil	9	9
12, Torre De Energia	Rasfo F3-67, Individuo 4	F	30-35 años	Adulto Joven	1	2
12, Torre De Energia	Rasgo I5-80, Individuo 1	M	35-40 años	Adulto Medio	1	4
12, Torre De Energia	Rasgo I5-80, Individuo 2	F	35-40 años	Adulto Medio	3	0
12, Torre De Energia	Rasgo J-74	INDF	INDF	INDF	0	1
21, Selva Ventiaderos	Rasgo D-13	F	15-20 años	Juvenil	2	4

21, Selva Ventiaderos	Rasgo G-47	F	30-35 años	Adulto Joven	0	1
21, Selva Ventiaderos	Tumba 2, Rasgo 1 G-40	M	20-25 años	Adulto Joven	0	0
22, Selva Bamba	Rasgo D-40	F	20-24 años	Adulto Joven	2	3
22, Selva Bamba	Rasgo F40-6	F	10-12 años	Infante	3	6
36, Primavera Pringamoza	Rasgo D-11	M	25-30 años	Adulto Joven	4	12
36, Primavera Pringamoza	Rasgo E-20	M	30-35 años	Adulto Joven	1	0
37, Primavera El Placer	Rasgo B4-48, Individuo 1	F	10-15 años	Infante	6	4
37, Primavera El Placer	Rasgo B4-48, Individuo 2	F	30-35 años	Adulto Joven	0	3
38, El Recreo Tortola	Rasgo E2-22, Individuo 1	M	24-30 años	Adulto Joven	0	2
38, El Recreo Tortola	Rasgo E2-22, Individuo 2	F	20-25 años	Adulto Joven	4	0
41, El Vergel Los Bufalos	Corte C1-10, Individuo 1	INDF	15-30 años	Juvenil	3	4
41, El Vergel Los Bufalos	Corte C1-10, Individuo 2	INDF	6-8 años	Infante	8	14
41, El Vergel Los Bufalos	Corte C-5, Rasgo B5-3	F	35-40 años	Adulto Medio	1	1
41, El Vergel Los Bufalos	Rasgo E3-9	M	40-44 años	Adulto Medio	6	0
60, Torre Baja	Rasgo 21, Individuo 1	M	25-30 años	Adulto Joven	6	0
60, Torre Baja	Corte F-5, Rasgo 03, Individuo 2	M	30-35 años	Adulto Joven	4	17
60, Torre Baja	Corte G-15, Rasgo 05, Individuo 1	F	35-40 años	Adulto Medio	1	3

60, Torre Baja	Corte G-15, Rasgo 05, Individuo 2	M	35-40 años	Adulto Medio	4	3
60, Torre Baja	Rasgo 06	M	20-25 años	Adulto Joven	0	0
60, Torre Baja	Rasgo 20	F	5-10 años	Infante	7	13
63, El Filo	Rasgo A3-17, Individuo 1	M	15-20 años	Juvenil	3	1
63, El Filo	Rasgo A3-17, Individuo 2	F	15-20 años	Juvenil	1	2
65, Piscina Primavera	Rasgo G5, Tumba F-23	F	30-35 años	Adulto Joven	6	4
65, Piscina Primavera	Tumba E8	M	20-25 años	Adulto Joven	2	4
78, La lengüeta	Rasgo F-12, Individuo 1, AMELIA	F	20-25 años	Adulto Joven	8	2
78, La lengüeta	Rasgo F-12, Individuo 2, HORACIO	M	30-35 años	Adulto Joven	1	0
78, La lengüeta	Rasgo L 41-2	M	50 años o +	Adulto Mayor	0	0
89, La Isabela	Monitoreo 135, Salvamento 1, Individuo 1	INDF	10 años	Infante	7	9
89, La Isabela	Monitoreo 135, Salvamento 1, Individuo 2	M	40-55 años	Adulto Medio	0	0
89, La Isabela	Rasgo B3-33	INDF	INDF	INDF	0	0
89, La Isabela	Rasgo B4-22	F	30-44 años	Adulto Joven	0	0
89, La Isabela	Rasgo C-15	INDF	40-55 años	Adulto Medio	0	1
90, La Bodega	Rasgo C-10	M	35-40 años	Adulto Medio	1	0
93, La Nada	Rasgo 01-67, Individuo 1	INDF	25-30 años	Adulto Joven	6	9

93, La Nada	Rasgo 01-67, Individuo 2	F	14-30 años	Juvenil	3	0
93, La Nada	Rasgo J-70, Individuo 1	M	30-35 años	Adulto Joven	3	0
93, La Nada	Rasgo J-70, Individuo 2	F	30-35 años	Adulto Joven	1	0
93, La Nada	Rasgo N-62, Individuo 2	F	40 años o +	Adulto Medio	1	0
93, La Nada	Rasgo N-67, Individuo 1	F	25-30 años	Adulto Joven	3	14
93, La Nada	Rasgo N-67, Individuo 3	M	25-30 años	Adulto Joven	3	0
102, La esperanza Sorpresa	Rasgo K4-48	F	15-20 años	Juvenil	7	5
104, La caseta	Rasgo E-45	M	10-12 años	Infante	3	4