



**Las enfermedades metabólicas y sus afectaciones en las piezas dentales: un rastreo de las patologías dentales a partir de procesos ambientales en *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*.**

Daniela Herrera Giraldo

Trabajo de grado presentado para optar al título de Antropóloga

Asesora

Natalia Andrea Restrepo Hernández, Magíster (MSc) en Antropología

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas  
Antropología  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2023

---

Cita

(Herrera Giraldo, 2023)

---

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

Herrera Giraldo, D. (2023). *Las enfermedades metabólicas y sus afectaciones en las piezas dentales: un rastreo de las patologías dentales a partir de procesos ambientales en Homo neanderthalensis y Homo sapiens sapiens*. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

---



CRAI María Teresa Uribe (Facultad de Ciencias Sociales y Humanas)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Alba Nelly Gómez García.

**Jefe departamento:** Javier Rosique Gracia.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Agradecimientos**

Mi total agradecimiento a la profesora Natalia Andrea Restrepo Hernández por su gentileza y paciencia a la hora de asesorarme.

Agradezco a mis padres y a mi hermana por brindarme el cariño y apoyo necesario para cumplir mis objetivos.

Mi más profundo agradecimiento a las amigas y amigos que me dejó la Universidad, a mi incondicional y querida amiga Lucía Lenis, a Jesús Botina, a Yessica Gaviria y a Andrea Santa, mi gran afecto hacia ustedes.

---

## Tabla de contenido

Resumen .....	7
Abstract .....	8
Introducción .....	9
1 Planteamiento del problema .....	11
2 Antecedentes .....	13
3 Justificación.....	17
4 Objetivos .....	18
4.1 Objetivo general .....	18
4.2 Objetivos específicos.....	18
5 Pregunta de investigación.....	19
6 Marco teórico .....	20
6.1 Proceso evolutivo .....	20
6.1.1 Desde Australopithecus hasta Homo sapiens sapiens.....	21
6.1.1.1 <i>Australopithecus</i> .....	22
6.1.1.2 Género Homo .....	23
6.1.1.2.1 Homo neanderthalensis. ....	27
6.1.1.2.2 Homo sapiens sapiens .....	28
6.2 Cambios anatómicos, fisiológicos-morfológicos durante el desarrollo evolutivo de Homo neanderthalensis y Homo sapiens sapiens.....	32
6.2.1 Morfología y anatomía dental.....	36
6.2.2 Crecimiento y desarrollo del diente.....	38
6.2.3 Morfología dental en Homo neanderthalensis y en Homo sapiens sapiens.....	39
6.3 Variabilidad poblacional y proceso evolutivo.....	42
6.3.1 Ecología humana.....	44

---

6.3.1.1 Presiones selectivas .....	46
6.3.1.1.1 Presiones climáticas .....	47
6.3.1.1.2 Presiones alimentarias.....	50
6.3.1.1.3 Presiones culturales.....	51
6.3.2 Nutrición y salud.....	53
6.3.2.1 Dieta en <i>Homo neanderthalensis</i> . .....	56
6.3.2.2 Dieta en <i>Homo sapiens sapiens</i> . .....	58
6.3.3 Nutrición y patología actual.....	61
6.3.3.1 Concepto de patología.....	64
6.3.3.1.1 Tipos de patología. ....	66
6.3.4 Enfermedad metabólica y dental.....	66
6.3.5 Paleopatología.....	71
6.3.5.1 Enfermedad dental en <i>Homo neanderthalensis</i> .....	72
6.3.5.2 Enfermedad dental en <i>Homo sapiens sapiens</i> . .....	75
7 Metodología .....	80
7.1 Método de investigación .....	80
7.2 Tipos de investigación.....	80
7.3 Obtención de la información .....	82
7.4 Población.....	82
7.5 Muestra.....	82
8 Resultados y discusión .....	84
9 Conclusiones .....	87

---

### Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Hallazgos de neandertales en Sudáfrica. ....	22
<b>Figura 2</b> Cabeza de un neandertal. ....	33
<b>Figura 3</b> Comparación craneal de un neandertal y de un humano moderno. ....	35
<b>Figura 4</b> Anatomía dental. ....	36
<b>Figura 5</b> Raíz con taurodontismo. ....	40
<b>Figura 6</b> Mandíbula de neandertal con espacio retromolar. ....	41

## Resumen

Este trabajo investigativo se centra en la identificación de las afecciones dentales originadas por las presiones selectivas y por desórdenes metabólicos en *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*. Se realizó una investigación documental y comparativa sobre cada especie, considerando las mismas características para cada una de ellas, teniendo en cuenta la importancia de relacionar directamente las patologías dentales con los desequilibrios metabólicos, estos últimos presentados por procesos ambientales, ecológicos y culturales. La antropología dental es una herramienta fundamental para conocer además de la variabilidad morfológica dentaria, los aspectos sociales, culturales, ambientales o ecológicos a los cuales estaban expuestas las especies o las sociedades pasadas. Con esta ciencia fue posible determinar que las patologías dentales adjudicadas al neandertal son muy similares en aspecto y causalidad a las que presenta el humano anatómicamente moderno. Además, se determinó que las afecciones dentales estudiadas para ambas especies se originaron, en su mayoría, por carencias o excesos nutricionales que se presentaron por largos periodos de estrés.

*Palabras clave:* patologías dentales, *Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens sapiens*, metabolismo, variabilidad, ecología.

### Abstract

This study focuses on the identification of dental affections originated by selective pressures and metabolic disorders in *Homo neanderthalensis* and *Homo sapiens sapiens*. A documentary and comparative research was carried out on each species, considering the same characteristics for each of them, considering the importance of directly relating dental pathologies with metabolic imbalances caused by environmental, ecological, and cultural processes. Dental anthropology is a fundamental tool for understanding not only dental morphological variability, but also the social, cultural, environmental, or ecological aspects to which past species or societies were exposed. Thanks to this science it was possible to determine that the dental pathologies attributed to the Neanderthal are very similar in appearance and causality to those of the anatomically modern human. In addition, it was determined that the dental affections studied for both species originated mostly by nutritional deficiencies or excesses that occurred during long periods of stress.

*Keywords:* dental pathologies, *Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens sapiens*, metabolism, variability, ecology

## Introducción

El presente estudio trata las afectaciones en piezas dentales del humano anatómicamente moderno (HAM) y del hombre de neandertal dadas por trastornos metabólicos, presentados específicamente por procesos ambientales y/o ecológicos. Actualmente las patologías de la cavidad bucal son consideradas preocupación de salud pública debido al incremento de éstas en todas las sociedades del mundo. Las alteraciones dentarias no solo se han desarrollado en el humano moderno, las investigaciones realizadas en los restos óseos, específicamente en los dientes, dan cuenta de la presencia de las afecciones en las especies que conforman el género *Homo*.

Los dientes son estructuras anatómicas mineralizadas que cumplen la función principal de triturar los alimentos para poder ser ingeridos adecuadamente. Cuando hay una descompensación o un desbalance en el microbioma oral se comienzan a presentar molestias que afectan una o todas las piezas dentarias. Estas dolencias se producen por factores determinantes, ya sean traumatismos, fracturas, genética, períodos de estrés, entre otros.

La antropología dental estudia las patologías dentales de humanos modernos como de los antiguos *Homo*, según Rodríguez (2000, citado Gallego, 2008), esta rama interdisciplinar se interesa por investigar las variaciones morfológicas dentales de los humanos tanto en tiempo como en espacio y la relación inherente de adaptaciones y cambios alimenticios que posibilitan la evolución del sistema dentario.

El neandertal aun cuando posee un estilo de vida diferente al HAM presenta patologías dentales muy similares, como es la caries, la hipoplasia, el cálculo dental y la periodontitis. Estas enfermedades se pueden presentar a partir de desequilibrios metabólicos que dependen de carencias o excesos nutricionales. Cuando el alimento escasea, los procesos físico-químicos que produce el metabolismo no se regulan correctamente lo que produce un estrés fisiológico y nutricional en el individuo.

Esta investigación posee tres capítulos, cada uno de ellos con diferentes subtítulos en los que se recopila la información adquirida de las fuentes documentales. El primer apartado expone resumidamente el proceso evolutivo del árbol filogenético del ser humano, desde *Australopithecus* hasta el humano anatómicamente moderno; a partir del segundo capítulo la investigación se centra específicamente en el neandertal y el humano moderno, se exponen los cambios anatómicos y morfológicos de ambas especies, divergencias estructurales y comportamentales que se presentan

por las adaptaciones a presiones selectivas, en los cambios anatómicos se presentan las diferencias morfológicas dentales, así como una exposición corta de cómo crece y se desarrolla el diente. En el tercer capítulo, se presenta la variabilidad poblacional la cual está sujeta a factores genéticos, medio ambientales, culturales y alimenticios; simultáneamente se expone sobre el papel de la ecología humana y su importancia para entender el vínculo entre adaptación y las presiones selectivas (climáticas, alimentarias y culturales) manifestando cómo ambas especies se adaptaron a los fenómenos estresantes para satisfacer sus necesidades biológicas y fisiológicas. En los siguientes puntos se menciona el papel que cumple la nutrición en la salud y en las enfermedades metabólicas que se presentan en las piezas dentales, sus posibles causas relacionadas directamente con procesos nutricionales, ambientales y ecológicos.

Para exponer las teorías y los conceptos que se desarrollan en este trabajo de grado, fue importante elegir una metodología que posibilitara compilar la información apropiada. Por ello esta investigación se caracteriza por tener un enfoque cualitativo, el cual permitió explorar y describir las diferentes hipótesis que se han producido en los diferentes espacios investigativos. Con la compilación y el análisis de la información, en la sección de resultados y conclusiones se apreciará que las condiciones medioambientales, alimenticias y culturales se vinculan indispensablemente con la presencia de trastornos metabólicos en las piezas dentales en *Homo neanderthalensis* y en *Homo sapiens sapiens*. Y finalmente el trabajo investigativo termina con las respectivas conclusiones, en este apartado se hará énfasis en la respuesta a la pregunta de investigación y a la solución de los objetivos que se plantearon inicialmente.

## 1 Planteamiento del problema

Los trastornos fisiológicos y anatómicos que causan enfermedades se han presentado en todo el árbol filogenético del ser humano, los factores que los producen pueden variar de acuerdo al estilo de vida individual y poblacional o a la carga genética que cada sujeto posee. Las enfermedades se manifiestan en diferentes áreas del cuerpo y cuando son graves y crónicas pueden dejar huella en el hueso. Las investigaciones en antropología dental, a partir de los registros fósiles dentales de poblaciones antiguas, han reconstruido los diferentes estilos de vida relacionados con enfermedades dentales/orales/bucales. Se podría decir que esta “es la disciplina que se encarga de registrar, analizar, explicar y comprender todo aquello que la morfología de los dientes puede indicar de los grupos humanos en cuanto a su condición biológica asociada a sistemas culturales” (Rodríguez, 2005, p. 53)

La antropología dental permite el conocimiento a partir del análisis del diente y su morfología dental, evidenciando los alimentos consumidos, las patologías a las que estaban expuestos los individuos, ya sea por factores ecológicos externos o por aspectos hereditarios.

Los restos óseos dan una visión amplia de los padecimientos físicos de las poblaciones del pasado, logrando diagnosticar las alteraciones correspondientes a una enfermedad, esta disciplina tiene como nombre paleopatología y lo que intenta es “establecer un diagnóstico retrospectivo sobre unas lesiones terminales que se constatan en los restos humanos, y a partir de este diagnóstico, intentar rehacer las circunstancias que concurrieron y que permiten estudiar la historia de la enfermedad” (Gutiérrez, 2009, p.7). En el hueso se puede observar y deducir cómo y en qué condiciones vivió el sujeto, permitiendo una clasificación de las enfermedades que pueden ser atribuidas a factores ecológicos, como el estrés y las presiones selectivas, la alimentación e incluso los factores hereditarios.

El *Homo neanderthalensis* o Hombre de Neandertal, se considera “la especie que presenta mayor frecuencia y variedad de cuadros patológicos. Los factores de comportamiento relacionados con las lesiones identificadas incluyen, entre otros: tipo de dieta, actividades locomotoras y violencia” (Martín-francés, 2015, párr. 1). Según algunas investigaciones enfocadas en los restos óseos de los yacimientos encontrados, se puede deducir que su estilo de vida como cazador-recolector, hizo que aprovechara los recursos que brindaba la naturaleza en cada espacio.

La vida y la dieta de estas gentes estaba básicamente ligada a la caza de mamuts, renos o bisontes – durante las temporadas más frías- y de ciervos, jabalíes, corzos o variados bóvidos, en las fases algo más cálidas. Las duras condiciones ambientales, sobre todo al comienzo de la glaciación Würm – hace unos 75.000 años-, restringían el aporte alimenticio vegetal consistente en nueces, avellanas, castañas y otros frutos altamente energéticos. (Marrodán et al., 1995, p.26)

Sin embargo, no siempre se consume lo necesario para nutrir al organismo, cuando hay un déficit o un exceso de nutrientes se presentan alteraciones. La composición de los alimentos debe ser equilibrada para el buen funcionamiento y desarrollo del organismo, incluyendo glúcidos, lípidos, proteínas, agua, minerales y vitaminas; la deficiencia de estos crea alteraciones metabólicas que amenazan la vida del individuo. Aunque *Homo sapiens sapiens* sea una de las especies mejor adaptadas a los variados nichos ecológicos que contiene el planeta, también presenta diversos problemas que afectan la salud. Algunas de las enfermedades de nuestros antepasados se mantienen actualmente, con la diferencia de que, en nuestro tiempo, la creación de tratamientos y medicamentos han disminuido los efectos perjudiciales que conlleva cada afección.

Los dientes son unas de las piezas anatómicas que mejor se conservan, estos fósiles brindan una amplia información sobre la salud del individuo y del alimento consumido, de las patologías bucales y de la evolución morfológica de cada especie. En *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, una de las patologías comunes que se presentan en los dientes y que puede categorizarse como metabólica es la hipoplasia, una alteración oral que se manifiesta en la formación del esmalte, en el que se produce menos cantidad de lo normal, y “se asocian con episodios de estrés fisiológico como el momento del destete, periodos de estrés nutricional o episodios infecciosos” (Martín-francés, s.f., citado Aguiar, 2015, párr. 4). Otras patologías dentales son “de carácter infeccioso como la enfermedad periodontal, pulpitis o abscesos apicales” (Aguiar, 2015, párr. 4)

De lo mencionado se desprende la pregunta ¿Cómo los procesos ambientales propiciaron la aparición de enfermedades metabólicas en las piezas dentales en *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*? interés que surge al comparar dos especies que cuentan con las mismas enfermedades, dependiendo los diversos factores que las manifiestan.

## 2 Antecedentes

En los últimos años las hipótesis que determinan la cercana relación que existe entre *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, han sido tomadas en cuenta en diferentes contextos disciplinares. La genética y la variabilidad humana juegan un papel fundamental para tratar de entender las conexiones entre ambas especies, con los yacimientos europeos adjudicados a neandertales ha sido posible deducir algunas de las interacciones que tuvo esta especie con el ambiente en el que se desarrolló.

Según Cristóbal (2020) luego del hallazgo de la Cueva de la Carigüela (Granada, España) en 1994, fueron encontrados restos óseos de la especie *Homo neanderthalensis*. Se halló industria lítica Musteriense, fragmentos de cráneos (parietales y frontales) y piezas dentales concernientes a individuos infantiles y adultos. La investigación asigna la relación del tamaño dentario a la especie, además de la cultura material musterense encontrada alrededor de estos.

La identificación morfológica realizada sobre los dientes mostró que todos ellos pertenecerían al mismo individuo y que este tendría en torno a unos 7 años de edad. Uno de los criterios que se utilizó para evidenciar las anteriores afirmaciones, sería que las líneas de hipoplasia localizadas en el esmalte de los dientes se corresponderían con los adyacentes. (García-Sánchez et al., 1994, citado Cristóbal, 2020, p.8).

Las lesiones de la hipoplasia dental son originadas por fallas o trastornos metabólicos que se presentan cuando hay un exceso o un déficit de nutrientes, generando ausencia del esmalte o un crecimiento anormal del espesor externo del diente. Estas anormalidades dejan huella en la pieza dental y son “utilizados como indicadores del estado metabólico del individuo durante el crecimiento dental; también para establecer los cambios generacionales o seculares en el estatus nutricional” (Rodríguez, 2003, p. 40), patología que puede ser tomada como un marcador nutricional, manifestada en el período de formación del esmalte por carencia de vitamina A o D, o por causas de enfermedades infecciosas y metabólicas. Esta fase es conocida como amelogénesis, como lo expone Garralda (2005, citado Cristóbal, 2020) la amelogénesis

habría afectado de manera importante a los dientes permanentes y fundamentalmente al esmalte de estos. Gracias a estos defectos genéticos se ha podido averiguar que en torno a los 2-4 años de edad, se produjeron diversas situaciones de estrés, posiblemente alimenticio y relacionado con el destete, que desembocaron en el surgimiento de este tipo de enfermedades dentales. (p.8)

Diversos autores relacionan la lesión con el fin de la lactancia materna “diferentes investigaciones encaminadas a establecer la edad de aparición de las líneas de decrecimiento han concluido que la hipo-plasia coincide con la edad del destete, aproximadamente entre los dos y cuatro años” (Rodríguez, 2003, p.130). Este mismo autor determina que con el crecimiento anormal del esmalte dental se establece un marcador de estrés o de periodos críticos correspondientes al cambio de nutrición, y por ende al estado de salud presentado por las poblaciones o individuos en la fase de la niñez. En el Sidrón, Asturias, se realizó un estudio en un yacimiento atribuido a neandertales, a los que se les descubrió una incidencia de hipoplasia del esmalte dental, y se les relaciona con el proceso de destete.

Para las poblaciones del humano moderno, hay distintos estudios, en un yacimiento de enterramientos infantiles en el noroeste de la península Ibérica, se infirió que la hipoplasia se manifestó por la presencia de enfermedades infecciosas agudas-crónicas y atribuidas a carencias nutricionales (Asín, 2020). La hipoplasia se presenta en mayor frecuencia en las sociedades que se encuentran en un estado de vida deficiente con niveles socioeconómicos bajos, donde las carencias nutricionales se presentan diariamente y los sistemas sanitarios no prestan el servicio adecuado para estas problemáticas. Al convivir con estas deficiencias existe una susceptibilidad alta de enfermarse y contagiarse por microorganismos patógenos, las respuestas inmunitarias del individuo disminuyen y el mecanismo de defensa y la capacidad de protección contra infecciones desciende.

Otro de los hallazgos de población neandertal se encuentra en Gibraltar, localizada en el sur de la península Ibérica, donde se han encontrado numerosos elementos óseos de la especie. En el año 1848 en Forbes' Quarry se encontró un cráneo incompleto al que se le adjudica origen neandertal. Correspondiente a los dientes ubicados en la base alveolar, se encontraron solo ocho dientes los cuales estaban abrasionados. “Sus coronas apenas son visibles y prácticamente desaparecidas y algunos análisis maxilares han mostrado la presencia de parodontosis

generalizada” (Garralda, 2005, citado Cristóbal, 2020, p.14). Justificación posible dada la pérdida de los demás dientes.

En el yacimiento de la cueva francesa Combe-Grenal también se hallaron fósiles de neandertales. Para Dolores Garralda & Vandermeersch (2008) las lesiones características en tres de los individuos neandertales hallados son observadas en diferentes piezas anatómicas: en un fragmento de la protuberancia parietal, en esta pieza ósea se aprecian surcos de la arteria meníngea media, y cerca de ella hay un área porosa de orificios pequeños, asignados a una hemorragia vinculada con la ruptura de algunos vasos de la misma arteria. El segundo hallazgo es un fragmento de mandíbula, perteneciente según los estudios a un joven de 14 años, en la parte media superior interna de la rama mandibular se halla una zona porosa con agujeros de pequeño tamaño, afectando la apófisis coronoides, el área donde se inserta el músculo pterigoideo medio y el foramen mandibular y también se le adjudica una hemorragia por la ruptura de los vasos de la arteria temporal. El último fragmento es una parte del cuerpo mandibular, perteneciente a un niño de 7 años, de igual manera que en los anteriores restos óseos se presentan pequeños y numerosos agujeros afectando la zona externa específicamente bajo los alvéolos del molar 1, canino e incisivo 2.

Debido a las regiones determinadas en las que se disponen las marcas, el aspecto que tiene cada orificio y la disposición en la que se encuentran., “creemos posible que las descritas lesiones puedan interpretarse como el resultado de una enfermedad metabólica, ligada a la alimentación, que produjera una reducción de la masa ósea, a consecuencia de hemorragias que provocaron respuestas vasculares” (Garralda & Vandermeersch, 2008, p. 389). Estableciendo que la causa de estas lesiones es por el escorbuto, enfermedad que se genera debido a un déficit de vitamina C, sustancia necesaria para el buen funcionamiento de los tejidos y que solo se adquiere en la ingesta de alimentos. Hipótesis que surge tanto de las lesiones del hueso como de la reconstrucción de la dieta mediante diversos métodos, entre los que menciona Garralda & Vandermeersch (2008) están: los restos faunísticos, el análisis de microdesgaste dental y el análisis de isótopos estables de Carbono y Nitrógeno., teniendo en cuenta que las marcas pueden presentarse debido a condiciones estacionales y medioambientales.

Para sobrevivir en un clima frío esporádico o estacional las condiciones de vida deben ser las adecuadas, para los neandertales y su estilo de vida la inestabilidad climática era un gran reto a enfrentar. Estos cambios en los ambientes y en la disponibilidad de los recursos generaron un

déficit nutricional en la especie, dando paso a respuestas inmunológicas bajas que favorecieron la aparición y el contagio de patologías, entre ellas el escorbuto

De los casos descritos consideramos los más representativos los de las mandíbulas (...) Ambos son individuos en período de crecimiento, a quienes una carencia de vitamina C afectaría antes que a los adultos, y las regiones en que aparecen las lesiones descritas son consideradas como algunas de las más significativas para el diagnóstico de esta enfermedad. (Garralda & Vandermeersch, 2008, p. 392)

La caries es otra patología presentada en ambas especies. En una investigación se usaron piezas dentales de cinco neandertales: dos belgas, un italiano y otros dos hallados en la cueva de El Sidrón en España; a los cuales se les diagnosticó la presencia de caries. “Los resultados demostraron que en las caries dentales queda preservado el ADN microbiano y su análisis puede darnos mucha información sobre cómo era la microbiota de nuestros antepasados.” (López, 2019, párr.2) Investigación que se centró en la microbiología, genoma y secuenciación de las enfermedades de *Homo neanderthalensis*.

En la actualidad es muy común que un individuo sufra de ella, tanto en estado infantil y/o adulto. En los restos óseos hallados la caries se observa frecuentemente desde los inicios del estilo de vida agrícola. El consumo de alimentos ricos en azúcares y carbohidratos aumentó exponencialmente en la agricultura, ocasionando la presencia de la patología dental, “todas las dietas con un componente azucarado parecen ser potencialmente cariogénicas; sin embargo, es la sacarosa la que se encuentra mayormente relacionada con la caries dada su presencia en este tipo de dietas” (Gómez, 2012, p.29). También aspectos hereditarios, de higiene bucal, alimentos bajos en flúor y otros factores, son causantes de esta lesión.

La dieta ha sido una de las presiones decisivas y selectivas sobre el ser humano en toda la historia de su evolución. “Muchos rasgos morfológicos y conductuales de los primates modernos y cómo no, de nuestra propia especie, derivan del comportamiento desarrollado por nuestros antepasados remotos frente a las presiones alimentarias de un nicho ecológico cambiante” (Marrodán et al., 1995, p. 17). Desajustes fisiológicos que pueden ser percibidos en las marcas presentes en los dientes.

### 3 Justificación

Las investigaciones entre especies han sido estudiadas a partir de diferentes disciplinas, como la biología evolutiva, la genética, la medicina, la antropología, la distribución geográfica, entre otras, se ha demostrado que la evolución es el resultado de transformaciones graduales que adecuaban a los seres al estrés medio ambiental. Para llegar al *Homo sapiens sapiens* sucedieron varias transformaciones en las especies antecesoras, pero estos cambios no fueron suficientes para los factores selectivos dando así una extinción para cada especie, quedando finalmente el hombre moderno. Pero, aunque hayan desaparecido, los vestigios arqueológicos y bio-arqueológicos han presentado las características de las poblaciones que convivieron en el mismo espacio. Los restos óseos son evidencia de las patologías, y otros aspectos morfológicos y fisiológicos que pudo tener el individuo o la población, “las infecciones también son bastante frecuentes en los restos paleolíticos, pero casi todas las diagnosticadas suelen ir unidas a procesos infecciosos dentales” (Gracia & Pérez, 2013, p. 16). Infecciones que tuvieron que ser crónicas para que dejaran huella en el hueso.

Con lo expuesto anteriormente, el interés de este trabajo se centra en *Homo neanderthalensis* y en *Homo sapiens sapiens*, y la relación que tienen con enfermedades metabólicas y dentales presentes en los huesos, teniendo en cuenta que, aunque sean cercanos en términos filogenéticos, el estilo de vida que caracteriza a cada especie es muy distinto. Pese a que las enfermedades en el hombre de neandertal han sido poco documentadas, los fósiles hallados demuestran lesiones óseas de diferente índole, a las cuales se les atribuye diversas hipótesis, entre ellas la sobrecarga del propio peso del cuerpo a causa del bipedismo, ingesta de alimentos infectados que produjeron afectaciones, malnutrición y desnutrición, entre otras causas. La deficiencia nutricional tiene un papel importante en el incremento de enfermedades metabólicas y por tanto dentales en *Homo neanderthalensis* como en *Homo sapiens sapiens*, en esta última especie existe una mejor documentación de las enfermedades óseas.

Esta investigación se construye con la comparación entre *Homo neandertal* y *Homo sapiens sapiens* en torno a las enfermedades metabólicas correspondientes a la dentición en términos nutricionales, vinculado al estilo de vida que presenta cada especie, esto debido a la escasa documentación relacionada con el tema para *Homo neanderthalensis*.

## 4 Objetivos

### 4.1 Objetivo general

Analizar las patologías dentales a partir de procesos ambientales expresados en *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*.

### 4.2 Objetivos específicos

Identificar las enfermedades dentales propias de *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens* correspondientes a desórdenes metabólicos.

Establecer los marcadores en los restos óseos dentales que expresan la presencia de enfermedad, manifestando el estrés al que se vieron expuestos *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*.

Describir la variabilidad humana que manifiestan *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, en respuesta a las adaptaciones ambientales a nivel de enfermedad.

## **5 Pregunta de investigación**

¿Cómo los procesos ambientales propiciaron la aparición de enfermedades metabólicas en las piezas dentales en *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*?

## 6 Marco teórico

### 6.1 Proceso evolutivo

En términos generales la evolución biológica ha participado activa y continuamente en los ecosistemas y por ende en las diversas especies que lo componen, originando transformaciones necesarias para la supervivencia. Una alteración evolutiva puede generarse desde un antepasado común, las generaciones siguientes o la descendencia obtienen aquellas variaciones, ya sea en las frecuencias génicas o en la morfología, es decir: “los descendientes de un individuo que posea una característica particular tenderán a engendrar descendientes que también la posean” (Bynum, 2019, p.30).

Sin embargo, hay cuatro procesos, también llamados cuatro fuerzas o presiones evolutivas, que favorecen el curso de la evolución: 1. selección natural, presión selectiva que actúa mediante modificaciones genéticas dadas en el transcurso del tiempo, es decir de una manera lenta o progresiva, dando paso a que ciertos organismos adquieran mayores ventajas y tengan más posibilidad de reproducirse y sobrevivir con respecto a aquellos que no están bien adaptados a ciertas condiciones ambientales; 2. deriva genética, cambio aleatorio o al azar en la frecuencia del ADN, produciendo rasgos particulares en una población, conduce a fijación o a eliminación; 3. mutación, genera de manera aleatoria nuevos alelos, presentando variabilidad genética, la mutación se puede presentar a nivel del genoma, del cromosoma o a nivel del gen; 4. Flujo génico/migración, es el desplazamiento gradual de genes de una población a otra. Este suceso cambia el acervo génico de una comunidad, cuando se emigra está la posibilidad de reproducirse y generar descendencia con individuos de otros territorios, es decir se comienza un cruzamiento y por ende una alteración alélica. La migración se puede presentar en dos niveles: en el *flujo génico* con poblaciones cercanas o a poca distancia y en la *migración efectiva*, dada entre comunidades distantes una de la otra. A partir de estos cuatro procesos la evolución puede ser estudiada e interpretada de una manera eficaz.

Teniendo presente, con lo anteriormente mencionado, que los organismos no se han originado de manera independiente, sino que han derivado de otras especies (Darwin, 1869). Ha sido importante realizar estudios comparativos que demuestren los procesos evolutivos por los cuales han pasado las especies, ya que con los rasgos compartidos que se encuentren se puede

construir la filogenia, es decir un árbol evolutivo, que puede establecer la historia adaptativa de las especies y sus antepasados.

La filogenia identifica y clasifica los diferentes organismos de acuerdo a un orden jerárquico en el que se posibilita la presentación de las especies ancestrales y descendientes, de acuerdo al parecido básico en función y estructura. En el caso de nuestra especie “la reconstrucción de la filogenia humana tiene como finalidad dibujar un árbol evolutivo mediante criterios biológicos que permitan asignar la posición que ocupan en él las especies que podemos considerar antecesoras” (Rosique, 2021, p.185). No siempre estas especies se deben relacionar sólo con registros fósiles. Se ha considerado, por ejemplo, que los seres humanos con ciertos primates forman parte de la superfamilia *Hominoidea*, es decir que hay una relación cercana con los simios antropomorfos vivientes o los grandes simios de África y Asia, como son: el chimpancé, el bonobo, el gorila y el orangután; además, de algunos simios inferiores como el gibón y el siamang. Aunque se ha demostrado que el más próximo o semejante a la especie humana es el chimpancé. Al constatar que son tan cercanos, mediante pruebas genéticas y moleculares, se apoya la idea de que estos dos están compartiendo un mismo ancestro común, a excepción de los demás simios (Rosique, 2021). De acuerdo a lo anterior, estas dos especies se integran en la tribu de los *Homini*, pero cada subtribu se diferencia en *Homininos* para el ser humano y *paninos* para los chimpancés.

### **6.1.1 Desde *Australopithecus* hasta *Homo sapiens sapiens***

Diferentes fósiles descubiertos han sido considerados como homininos tempranos, como es *Australopithecus*, simios con naciente adaptación a la bipedestación y a la locomoción braquial. Entre sus otras particularidades para clasificarlo como hominino está la dentición, la cual es semejante morfológicamente a la de los humanos.

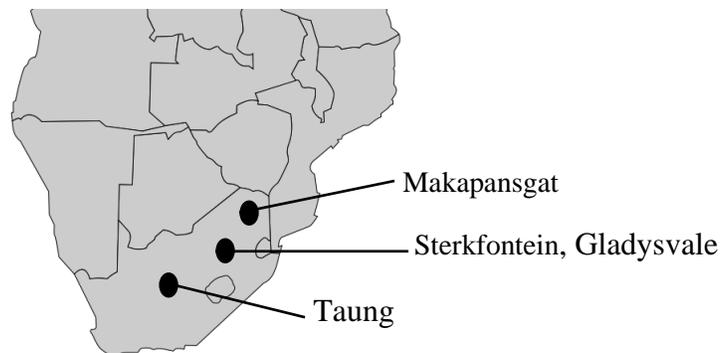
Los puntos de interés se centran de forma principal en el esmalte, la forma y tamaño de los caninos y el tamaño de los molares. Los simios antropomorfos tienen caninos desarrollados, de morfología cónica. (...) El esmalte de sus piezas dentales es fino, lo que indica un tipo de alimentación poco erosivo para los dientes. (...) En consonancia con esto, sus molares también son pequeños, como los de los humanos. (Gómez, 2012. p.46).

**6.1.1.1 *Australopithecus*.** La familia *Hominidae* evolucionó en África, hace unos cuatro millones de años avanzaron en dirección a diversas zonas del continente. La cercanía morfológica a los humanos se observa en el rasgo más distintivo: el desplazamiento bípedo, comenzando con *Australopithecus*.

Raymond Dart, en 1925, describe una especie hallada en Sudáfrica de Taung a la cual se le designa el nombre de *Australopithecus africanus* “mono del sur africano”, llamado el niño de Taung. Entre los yacimientos que se han encontrado restos óseos están Makapansgat, Sterkfontein, Gladysvale y Taung. Está datado entre los 3 y 2.2 millones de años. No sólo se encuentra con este espécimen, en otro lugar se descubre otro resto australopitecino denominándolo *Australopithecus prometheus*, sin embargo, también es incorporado a la especie *africanus*.

### Figura 1

*Hallazgos de neandertales en Sudáfrica.*



*Fuente:* Mapa de Sudáfrica. Elaboración propia a partir de <https://acortar.link/VNUF34>

En 1974 Donald Johanson, Yves Coppens, y Tim White, encontraron una nueva especie *Australopithecus afarensis*, hallado en los yacimientos de Laetoli (Tanzania), Koobi Fora y West Turkana (Kenia) y Dikika, Omo, Maka, Hadar y el Middle Awash (Ethiopia). Datado entre los 3.9 a los 2.9 millones de años. Otras especies descubiertas cerca a los mismos lugares fueron: *Australopithecus anamensis*, en Kenia, es el homínido más antiguo hasta el momento, sus restos datan entre 3.9 y 4.2 millones de años; *Australopithecus bahrelghazali*, procede del centro de África, al este de Koro Toro (Chad), está datado entre unos 3.5 y 3 millones de años; y *Australopithecus garhi*, en la depresión de Afar, en Etiopía, se le hace la datación en unos 2.5 millones de años.

Entre las características generales de los australopitecinos está el tener un cerebro mayor, en relación al coeficiente de encefalización, que el de los chimpancés; su caminar bípedo es estable, necesario para moverse por espacios abiertos y obtener otros recursos; los brazos son largos mientras que las piernas son más cortas, vinculado a la trepa de árboles. Sus dientes poseen un esmalte grueso y fino con tendencia a la megadoncia, referencia a una dieta más frugívora que filófaga, incorporando ocasionalmente proteína animal (Gómez, 2012)

Los australopitecos robustos o parántropos, son otro género catalogado. Se han descubierto: *Paranthropus aethiopicus*, en Etiopía y Kenia, datados en 2.8 y 2.3 millones de años; *Paranthropus robustus*, en Swartkrans y Kromdraai, en Sudáfrica, datados entre 2.0 y 1.5 millones de años, y *Paranthropus boisei*, en Tanzania, Kenia y Etiopía, entre 2.4 – 1.4/1.0 millones de años. Entre sus características está su robustez, tanto craneal como morfológica, según Gómez (2012) esta especie tenía una cresta sagital prominente que permitía la inserción de músculos masticatorios, de igual manera poseían una mandíbula hiperdesarrollada. El autor menciona que los molares y premolares tenían gran tamaño y su esmalte era demasiado grueso, rasgo que no se observa en otro homínido, pero que puede ser atribuido a su dieta, también eran bípedos, sin embargo, tenían brazos largos y piernas cortas como los *Australopithecus*.

El ser humano tuvo un proceso evolutivo que comenzó en el continente africano, al explorar los demás entornos comienza un proceso de adaptación necesario para sobrevivir en los nuevos ecosistemas.

**6.1.1.2 Género Homo.** Luego de los *Australopithecus* y *Paranthropus* aparece el género *Homo*, no obstante, su antepasado directo es todavía desconocido. Este género en un principio es introducido por Carlos Linneo para referirse a simios y monos, indicando que uno de los rasgos principales del género era el desplazarse con las 4 extremidades, es decir que el animal fuese cuadrúpedo. Sin embargo, los descubrimientos desde mediados del siglo XIX cambiaron las perspectivas, ahora lo más característico era que el resto fósil encontrado tuviera características específicas muy complejas y más humanoides, como una capacidad cerebral mayor, rasgos faciales gráciles, reducción de las piezas dentales, lenguaje articulado, una mejoría en la inteligencia y en las habilidades cognitivas, en la capacidad de construir nuevas herramientas líticas, de controlar el fuego, de crear estructuras culturales y sociales, entre otros.

Esto se dio hace unos 3 y 2 millones de años, en ese periodo existieron diversas transformaciones ecológicas y ambientales que propiciaron cambios en África, conllevando a nuevas adaptaciones morfológicas y fisiológicas. Para Felipe Martínez “la evolución del género se caracteriza por presiones selectivas y cambios en la ontogenia que propician la encefalización y retracción facial, junto con un desarrollo social y cultural complejo” (2016, p. 442) atributos que han sido el éxito evolutivo de las especies. Sin embargo, todavía hay problemas para definir las especies que integrarían este género, como lo plantea Martínez (2016) se ha considerado que los primeros *Homo*, como *Homo habilis* y *Homo rudolfensis* no deberían estar en este género sino en el de *Australopithecus* porque sus características son más afines con estos y no tanto con *Homo sapiens*.

El crecimiento cerebral se asocia al consumo habitual de grasa y proteína animal, además que en los yacimientos arqueológicos se empiezan a encontrar herramientas en piedra asociadas al uso de procesar el alimento. El comportamiento es más complejo, ya no es la misma actitud de los simios antropoides, ahora se orienta a la estabilidad del grupo, con relaciones intergrupales en torno a la cooperación y a la solidaridad

La evolución de un crecimiento lento y prolongado pudo estar relacionada con un mayor grado de interacción social y aculturación. El aumento de la mediación cultural y la construcción de nicho a través de tecnología y factores sociales (ej. compartir alimentos) serían esenciales para amortiguar las fluctuaciones de las condiciones climáticas, reducir la presión de depredación, el riesgo de mortalidad extrínseca y asegurar mayor disponibilidad de alimentos (...) Es posible que, en nuestros ancestros, el cuidado cooperativo de los hijos haya sido importante para proporcionar recursos adicionales a la madre y facilitar el destete temprano acortando los intervalos entre nacimientos y aumentando la fertilidad general. (Martínez, 2016, p. 451)

El fósil más temprano considerado primer representante del género, es *Homo habilis*, siendo una de las especies más debatidas debido a su parecido morfológico con los *Australopithecus*, los pocos restos encontrados y la complejidad del proceso evolutivo pone en duda su asignación. En la década de 1960 en Olduvai, Tanzania, fueron hallados restos de un espécimen joven, los cuales fueron atribuidos principalmente al género *Australopithecus* pero en años posteriores fue incluido

en la especie *Homo habilis*, “Se cree que convivió con los diferentes tipos de *Australopithecus* y que fue precisamente la presión ejercida por el género *Homo* lo que hizo desaparecer a los *australopitecinos*” (Barbabosa, 2021, p.2). Uno de los criterios para cambiar de designación fue la capacidad para fabricar herramientas, la primera industria lítica o también llamada industria olduvayense, de allí su nombre “hombre hábil”, referencia a la construcción de útiles de piedra. Las fechas aproximadas en las que convivió esta especie se encuentran entre 2 y 3 millones de años atrás, o entre 2,4 y 3 millones. (Martínez, 2016). *Homo habilis* es considerado por algunos especialistas, como el ancestro de *Homo ergaster*, y *Homo erectus*.

Otro de los *Homo* temprano, se conoce como *Homo rudolfensis*. En el año 1973 se descubre un nuevo cráneo, en Koobi Fora, cerca de las orillas del lago Turkana, antiguo lago Rodolfo, en el norte de Kenia; denominado KNM-ER 1470 datado entre 1.9 y 1.8 millones de años, adicional se hallaron restos que no son reconocidos por diversos especialistas, los cuales creen que esta especie debería incluirse en *Homo habilis* o en *Australopithecus*. Sin embargo, hay diferencias entre las dos especies, en *Homo rudolfensis* el volumen del tamaño cerebral es mayor en comparación con *Homo habilis*, además de un gran tamaño dental, “de lo poquísimo que se conoce se puede deducir que su bipedismo era más logrado que el de *Homo habilis*.” (Gómez, 2012, p.115). Estos primeros *homo* se vinculan con el uso y elaboración de instrumentos de piedra. Según Rosique (2021) la extinción de esta especie está relacionada con la glaciación de Günz o Nebraska.

Las especies que lograron sobrevivir a la era del hielo tuvieron que adaptarse a las transformaciones que sufrió el ambiente. Estas especies son llamadas premodernas. *Homo ergaster*, también conocido como *Homo erectus* africano, data entre 1,85 y 1,2 millones de años. Está relacionada con la industria de modo 2 o industria achelense, en la que aparece la herramienta lítica bifaz, piedra tallada por ambos lados con la finalidad de obtener un filo cortante que serviría para raspar, cortar, despellejar, extraer, etc. Según Martínez (2016) esta especie es la primera en dispersarse fuera de África hace unos 1,85 millones de años, los restos hallados en otras zonas, como en el próximo oriente, específicamente en Dmanisi, Georgia, se relacionan con *ergaster*, pero con la industria olduvayense.

Entre las características morfológicas cambia el tamaño del rostro, hay menos prognatismo facial, se reduce el tamaño de la mandíbula. Sin embargo, todavía comparte ciertos rasgos de los homínidos tempranos como el de la mandíbula y la dentición. Se cree que en esta especie se comienza a reducir el tamaño del sistema digestivo, al necesitar un alto consumo de energía para

mantener los cerebros grandes se disminuyó la energía en otras zonas del cuerpo (Martínez, 2016). Entre los descubrimientos más importantes de esta especie está el “niño del Turkana”, encontrado en la orilla del río Nariokotome, su datación está entre 1,6 y 1,5 millones de años. Los restos casi completos han permitido estudiar las proporciones físicas semejantes a la de los humanos modernos.

La especie *Homo erectus*, en el ámbito científico, puede tener varias acepciones, una de ellas es que *ergaster* es una especie temprana de *erectus*. No obstante, *erectus* se refiere a los fósiles hallados en Asia, por el contrario a *Homo ergaster* se le adjudica los restos encontrados en África, aunque la morfología encontrada en Asia también se encuentra presente en África. Esta especie presenta un incremento en el tamaño corporal, en el volumen cerebral, la mandíbula precisa de mentón, las piezas dentales son un poco mayores que la de los humanos modernos, entre otros rasgos. El descubrimiento de *Homo erectus* fue en la isla de Java, en el año 1881, por Eugène Dubois, al que le puso como nombre *Pithecanthropus erectus*; en el año 1920 en China se encontraron más restos similares, nombrados *Sinanthropus pekinensis*. Entre los años 1950 y 1960 los especialistas agrupan estos dos fósiles más *meganthropus*, los hombres de sangiran, *Telanthropus*, *Atlanthropus*, bajo un nuevo género y especie: *Homo erectus* (Gómez, 2012)

*Homo antecessor*, es el homínido más antiguo hallado en Europa específicamente en Gran Dolina, Atapuerca, España. La datación se encuentra en 0,8 millones de años. En esa zona se encontraron diferentes restos óseos, lo que se observó fue que una parte de su morfología, la medio facial y subnasal era completamente moderna, las piezas dentales, la mandíbula y el cráneo se encontraban entre primitivos y avanzados. Una hipótesis basada en la morfología de los restos fósiles expone que hay posibilidad de que la especie sea el último antepasado común de *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis*. (*Homo antecessor* se refuerza como antepasado común de sapiens y neandertales, 2020)

*Homo heidelbergensis*, su procedencia se localiza en un amplio rango geográfico, en África, Europa y el oeste de Asia, especie datada entre 0,8 y 0,2 millones de años aproximadamente, en una de las hipótesis se expone que esta especie es el antepasado común de *Homo neanderthalensis* en Eurasia y *Homo sapiens* en África. Para la construcción de esta especie se basaron en la mandíbula de Mauer, aunque todavía tiene rasgos primitivos también se observan proporciones dentales modernas, como los caninos reducidos. En Zambia, en el año 1921, se encontró el cráneo

Kawbe 1, se asemeja más a los humanos modernos por tener menos prognatismo y un mayor volumen del cerebro (Martínez, 2016).

*Homo floresiensis*, también conocido como “hombre de flores” o “hobbit de flora”. Fue descubierto en el año 2004 en Indonesia, específicamente en la cueva de Liang Bua en la isla de Flores. Lo más llamativo de la especie es su tamaño, ya que por medio de los restos óseos encontrados se deduce que sólo alcanzaba un metro de altura, y que poseía un cerebro pequeño; características presentadas debido a su adaptación al vivir en la insularidad. También se les asocia el uso del fuego y a herramientas líticas del paleolítico superior. Según Martínez (2016) de acuerdo a la datación *Homo floresiensis* vivió entre 74 mil a 17 mil años atrás, lo que conlleva a pensar que posiblemente esta especie coexistió con *Homo sapiens* en la isla de flores.

Las especies anteriormente mencionadas son las más cercanas al ser humano actual, cada una de ellas adquiriría modificaciones necesarias para sobrevivir, los cambios en los ecosistemas obligaban a las fuerzas evolutivas a actuar en las especies. Entre las especies en las que se abre debate es entre *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, además de la discusión de si existe entre ellos una posible especie antecesora.

**6.1.1.2.1 *Homo neanderthalensis*.** También denominada “hombre de neandertal” o “hombre de neander”, esta especie fue hallada por primera vez en el año 1856, en el Valle de Neander, en Alemania, de allí su nombre. Por medio de las dataciones se determinó que la especie vivió en el paleolítico medio, entre 400.000 y unos 28.000 años. Aparte del primer yacimiento arqueológico, también se han encontrado restos óseos en la península Ibérica, en Francia, Italia, Croacia y en Kurdistán, Asia (Soler, 2016). La distribución geográfica que los investigadores han estudiado muestra que la especie se desplazó por diversas zonas. Sin embargo, “no existe evidencia biológica de que haya ingresado a África o Arabia o haya ocupado algún sitio de Asia central u oriental” (Puig, sf, p.38).

Entre sus características más significativas está la robustez del esqueleto, en promedio la talla era baja, con una mayor masa muscular, hueso frontal inclinado, pómulos sobresalientes, mandíbula alargada, dientes incisivos en forma de pala, gran capacidad craneal semejante a la de *Homo sapiens sapiens*, asimismo la columna vertebral era similar, resistentes inserciones musculares, extremidades inferiores cortas, cráneo alargado, nariz notable. Por medio de algunas de estas particularidades se deduce que *Homo neanderthalensis* se adaptó a vivir en zonas donde

el clima era extremadamente frío, motivo de la última glaciación. Por ejemplo, la explicación para el tamaño de la nariz se centra en el clima frío al que se veía expuesto la especie, ya que para resistir la inhalación al aire frío es necesario que las fosas o cavidades nasales sean mayores, para que el aire que entre se caliente rápidamente.

En los yacimientos se han encontrado herramientas líticas, como fabricación de utensilios y de armas, que se relacionan con la cultura musteriense, asociada principalmente al hombre de neandertal; también se manifiesta que convivían en organizaciones sociales con un desarrollo del lenguaje, uso del fuego, de plantas medicinales, prácticas ceremoniales y rituales, dándose a entender que estas especies ya presentaban la capacidad de expresarse simbólicamente (los neandertales, 2015)

Mediante los hallazgos encontrados se ha demostrado, con la secuenciación del genoma neandertal, que en la actualidad los euroasiáticos coinciden con el 1% y el 4% del ADN con esta especie (los neandertales, 2015). Por ende, se plantea que es posible que haya existido una hibridación. Fue una de las últimas especies en extinguirse. “*Homo neanderthalensis* desapareció para siempre hace unos  $\pm 40.000$  años, en distintos lugares su extinción ocurrió en distintos períodos de tiempo y probablemente por causas distintas. Todavía quedaban neandertales en Europa hace unos 30.000 años, en la Península Ibérica” (Asunción, 2018, p. 36).

**6.1.1.2.2 *Homo sapiens sapiens*.** De todo el árbol evolutivo el *Homo sapiens sapiens* es la única especie viva actual que representa al género *Homo*. Del paleolítico medio al paleolítico superior se da la transición del comportamiento arcaico al moderno. Una de las hipótesis es que su descendencia surge de los primeros *Homo sapiens*, el hombre de Cro-Magnon es catalogado como uno de los primeros humanos modernos prehistóricos asentados en el continente europeo, esta especie “usaba armas y herramientas hechas de piedras, huesos y cuernos, contaba con una organización social y vivía de la caza” (Barahona, 2001, p.13).

Existen dos hipótesis que tratan de explicar el origen de la especie actual, según Roger Lewin (1993) la primera, llamada modelo en candelabro por William Howells de la Universidad de Harvard, plantea que la población ancestral de *Homo erectus* evolucionó de manera progresiva e independiente hacia *Homo sapiens* arcaico, y luego se desarrolló hasta lo que hoy conocemos como humanos modernos. Es decir, los descendientes geográficos, por ejemplo, los *Homo erectus* asiáticos dieron paso a los *Homo sapiens sapiens* asiáticos, y así sucesivamente en los otros

continentes. El autor menciona que una de las características es que se consideran los orígenes múltiples más no necesariamente las migraciones, habría continuidad regional anatómica, los rasgos no cambiarían totalmente en las especies pasadas como en las presentes. La segunda hipótesis que menciona el autor es el modelo del Arca de Noé, en ella se propone que el origen de la especie se dio en un espacio geográfico u origen único y al empezar a diferenciarse migró hacia el resto del viejo mundo a colonizar nuevas zonas, *Homo erectus* se asentó en diversas poblaciones, no obstante, fueron reemplazados por las migraciones recientes del humano moderno.

Aparte de estas hipótesis, se ha establecido mediante pruebas de ADN mitocondrial la posibilidad de que el ser humano habitó principalmente África antes de esparcirse por los demás continentes,

de acuerdo con algunas interpretaciones basadas en datos procedentes del análisis del ADN mitocondrial, los humanos modernos se originaron en algún lugar de África hace unos 135.000 años. Hace unos 100.000 sus poblaciones se esparcieron por todo el Viejo Mundo, alcanzando Australasia hace unos 50.000 años y Europa Occidental unos 40.000 años. (Lewin, 1993, p.272)

*Homo sapiens sapiens* se ha adaptado a la mayoría de los ecosistemas que la tierra posee, distribuyéndose geográficamente por todo el planeta. Según Martínez (2016) entre las características físicas más importantes que presenta la especie están: la disminución en el volumen del esqueleto así como la reducción de las piezas dentales, el aumento del volumen cerebral, la complejización de algunas áreas cerebrales lo que posibilita el aprendizaje y la memoria, el cambio de ciertos rasgos funcionales y locomotores, como la duración del ciclo vital, la planta del pie curvada, el desplazamiento bípedo eficiente, la termorregulación que nos proporciona resistencia, un pulgar oponible para un mejor agarre, etc. Hay dos rasgos esenciales que diferencian a los humanos anatómicamente modernos de otros *Homo* premodernos “los fósiles adscritos a *Homo sapiens* (...) se caracterizan principalmente por dos rasgos cráneo-faciales derivados: un neurocráneo en forma de globo con tamaño cerebral promedio de 1400 cc y retracción facial o perfil facial retraído (ortognático)” (Martínez, 2016, p.457).

En las características comportamentales o conductuales el *Homo sapiens sapiens* incrementó la innovación, precisión y producción tecnológica, a lo que se le denominó “la edad de

pedra tardía”. Se desarrolló una inteligencia mayor, importante para la creatividad de estrategias para conseguir alimento e interactuar en sociedad, la expresión artística, lingüística y cultural aumentó considerablemente. El *homo sapiens* moderno vivió en Europa, África y Asia, emigró a América entre 22 a 12 mil años mediante el estrecho de Bering. Comenzando a poblar todo el planeta adaptándose a las diferentes zonas geográficas

con el desarrollo y diseño de nuevas herramientas, el aumento de las formas de comunicación y el establecimiento de nuevos poblados, los seres humanos colonizaron casi todos los lugares del planeta volviendo superfluas las diferencias físicas debido a su capacidad para fabricar ropa y viviendas para protegerse del calor o el frío. (Barahona, 2001, p.14)

Las polémicas que han surgido respecto a la conexión que existe entre *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, están presentes todavía. Para algunos investigadores, el neandertal es parte de la ascendencia directa del ser humano anatómicamente moderno, mientras que para otros científicos la especie del neander es diferente a nuestra especie. Otro de los debates es si estas dos especies comparten un antepasado común. En las discusiones se considera la posibilidad de ser *Homo heidelbergensis* el más probable ancestro de *Homo neanderthalensis* en Europa, y de *Homo sapiens* en el continente africano, aunque algunas investigaciones sugieren que es más probable que el ancestro común de las dos especies sea *Homo antecessor*. Para Antonio Rosas

La morfología de la cara media es quizá el rasgo más importante de los que definen a *H. antecessor* ya que presenta la configuración propia de *H. sapiens*. La combinación de caracteres detectada en los fósiles de TD6 ha llevado a plantear la hipótesis de que *H. antecessor* representa al último antepasado común de *H. sapiens* y Neandertales. (2002, p. 369)

Sin embargo, los científicos continúan investigando los diferentes hallazgos para establecer la cercanía entre las especies.

Arthur Keith, anatomista y antropólogo británico, tenía la idea de que en Europa existió una evolución paralela de dos especies, una de ellas terminó siendo *Homo sapiens sapiens*, y la otra se había extinguido y resultaba ser *Homo neanderthalensis*. Extinción que se presentó por una posible sustitución de una población por otra en Europa occidental. Otras hipótesis sugieren que el hombre de neander no es antepasado del ser humano, y que las dos especies podrían compartir el 99,5% del genoma “Recientemente se ha secuenciado ADN mitocondrial de varios individuos; los resultados apuntan que es una especie distinta de *Homo sapiens*, y su variabilidad genética es baja, similar a la de este último” (Puig, s.f. p.39). También está la posibilidad de una pequeña hibridación entre especies fuera de África.

Actualmente se expone que *Homo neanderthalensis* aportó entre 2 y 4 % de polimorfismos genéticos a los seres humanos, esto pudo haber ocurrido entre 37 y 86 mil años atrás, lo que puede significar que sí existió un cruzamiento entre especies fuera del continente africano y que se heredaron algunos caracteres neandertales; esta hipótesis manifiesta que el hombre de neandertal tuvo una evolución paralela a la del ser humano, y por ende ambas especies compartimos un ancestro común. Sin embargo, hay otras suposiciones que establecen que no existió un cruzamiento. Aun así, el científico Svante Pääbo, quien dirige el proyecto de secuenciación completa del genoma del neandertal, demostró en el año 2010 “con la secuenciación (...) ha quedado demostrada la hibridación entre sapiens y neandertales. Al menos un 2% de nuestro genoma es neandertal” (Asunción, 2018, 36). Hipótesis que aún generan controversia, y que se espera que mediante los descubrimientos se esclarezcan las polémicas.

## 6.2 Cambios anatómicos, fisiológicos-morfológicos durante el desarrollo evolutivo de *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*.

En el transcurso evolutivo de los homínidos se presentan divergencias graduales en las estructuras y funciones corporales de cada especie, ocasionadas por los cambios ecológicos que propiciaron adaptaciones de características morfológicas, fisiológicas y/o comportamentales. Las cuales han podido ser explicadas mediante el estudio de los restos óseos que presentan caracteres generales o especializados, en conjunto con sus yacimientos.

En los restos fósiles de la fase *Homo* se observa el crecimiento continuado del cerebro “con el consiguiente remodelado del cráneo, de las mandíbulas y dientes” (Weiner, 1980, p.12). Transformaciones que posibilitan las adaptaciones a las diferentes dietas, climas y ecosistemas. Las especies *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, poseen más similitudes que diferencias estructurales. Una hipótesis de hace aproximadamente más de cien años, mencionada por Nuñez (2009) es que la especie *Homo neanderthalensis*, era un ser encorvado, no erguido totalmente, y embrutecido, sin embargo, los estudios actuales desmienten la hipótesis al decir que probablemente las encorvaciones encontradas se debían a ciertas enfermedades como la artritis o el raquitismo y “no porque estuviese relacionado de cerca con los grandes simios” (Nuñez, 2009, p.12). Son denominados humanos “verdaderos” ya que poseían un conjunto estructural biológico moderno, además de su morfología y anatomía semejante a los humanos actuales.

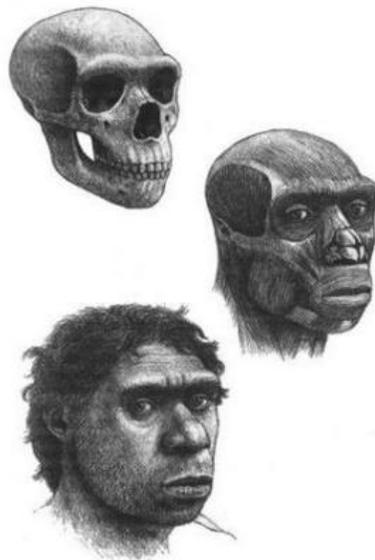
Según Weiner (1980), entre las características físicas esqueléticas que le han sido identificadas y pueden diferenciarse de las de *Homo sapiens sapiens* son: frente y mentón retraídos, borde supraorbitario prominente e ininterrumpido, órbitas grandes, abertura nasal ancha, macizo facial desarrollado sin fosa canina, capacidad craneana entre 1500 o 1600 ml, con bóveda craneal aplastada gruesa y convexa, foramen magnum posicionado ligeramente hacia atrás, región occipital lisa estrecha y alargada, tórax más ancho y grueso, clavículas alargadas y delgadas; el omóplato tiene una característica en particular y es una cresta sobre la fosa subespinosa; el pubis y el isquion presentan ramas más alargadas, el fémur presenta una curvatura anteroposterior, en algunos individuos se presentan facetas suplementarias en las superficies articulares óseas de los miembros inferiores que señalan el hábito de estar en cuclillas.

El cráneo del neandertal es levemente mayor al de la especie *Homo sapiens sapiens*, esta característica ha sido considerada anatómicamente moderna. Sin embargo, el prognatismo

mediofacial es predominante y más acentuado en esta especie que en la actual, las crestas óseas son voluminosas debido a la inserción de diversos músculos. El borde supraorbitario pudo haber funcionado como un refuerzo que permitió la disminución del estrés o tensión mecánica que se presentaba durante la masticación, lo que conlleva a pensar que esta especie poseía gran musculatura maxilar.

## Figura 2

*Cabeza de un neandertal.*



**FIGURA 13.3. Reconstrucción de la cabeza de un neandertal.**

*Fuente: Arsuaga & Martínez (2001, p.217).*

De acuerdo a la morfología robusta, tanto esquelética como corporal de la especie, además de unas articulaciones grandes se deduce que poseían gran fuerza física. Otras piezas óseas halladas, de acuerdo a su aspecto físico, han sido atribuidas a las adaptaciones en los ecosistemas, como son el cúbito, el radio, el peroné y la tibia. Huesos que aparentemente fueron cortos, esto debido a las adaptaciones físicas al clima frío. “esta morfología parece responder a una ley conocida como regla de Allen que se observa entre los mamíferos y también en las razas humanas. Los miembros, brazos y piernas (...) se acortan en las altas altitudes del hemisferio norte” (Arsuaga, 1999, p.101). Los neandertales poseían proporciones corporales adaptadas a los climas, por ejemplo, la pigmentación blanca o pálida de esta especie se debía a la baja insolación en las zonas a las que se adaptaron al ser habitadas, las cuales se encontraban en latitudes medias y altas. Sin

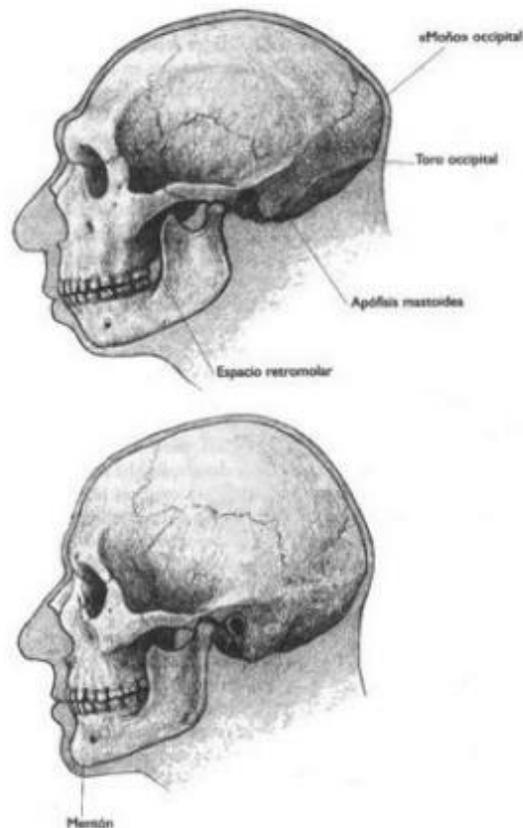
embargo, autores como Antonio Rosas en su libro *Los neandertales* (2010) presenta otra perspectiva al manifestar que los homínidos del Pleistoceno Medio que presentan rasgos morfológicos neandertales no deben ser vinculados a un ecosistema en particular, como es el clima frío, ya que los hallazgos han posibilitado demostrar que esta especie vivió en un gran rango de ambientes, y por ende la forma del cuerpo no tendría que relacionarse causalmente con un ecosistema en específico.

Aun con las características anteriormente mencionadas esta especie no presenta diferencias significativas con el *Homo sapiens sapiens*, o el Humano Anatómicamente Moderno (HAM). Para el desarrollo y diferencias evolutivas del *Homo sapiens sapiens* respecto al hombre de neandertal, pueden encontrarse caracteres morfológicos: corporales y esqueléticos. Al adaptarse a los diferentes ecosistemas del planeta se desarrollaron proporciones corporales distintas, como el desarrollo en el sistema muscular. Para Formicola (2005) las características esqueléticas que diferencian al HAM de otras especies son: en el neurocráneo el enderezamiento de la frente o frente vertical; una bóveda craneal alta; ausencia del borde supraorbitario, característica fundamental que presenta el hombre de neandertal y presencia de glabella; en el esclerocráneo, se observa una fosa maxilar, una incisión submaxilar; la proyección del maxilar o el prognatismo puede estar ausente o limitado a la región alveolar, y mandíbula con presencia de mentón; una reducción del espesor del tejido óseo cortical de los miembros, es decir, se volvieron más livianos.

El autor también menciona que entre las características morfológicas externas se presenta el cambio en la estatura, ya que el *Homo sapiens sapiens*, se distingue por poseer una talla más elevada, con una constitución física longilínea, es decir, sus extremidades son más largas; posee un surco dorsal en el borde axilar de la escápula, y su pubis presenta una rama más corta. A parte de estos cambios anatómicos evolutivos, también se presenta variación morfológica en el pequeño aumento del volumen cerebral, un cuello femoral corto unido a una cabeza grande, una reducción del esqueleto, en términos de robustez; estrechez pélvica y reducción del tronco, disminución de la anchura superior e inferior de la pelvis, aspecto funcional, locomotor y biomecánico que permite recorrer largas distancias.

**Figura 3**

*Comparación craneal de un neandertal y de un humano moderno.*



**Cráneo de neandertal (arriba) y de humano actual (abajo).**

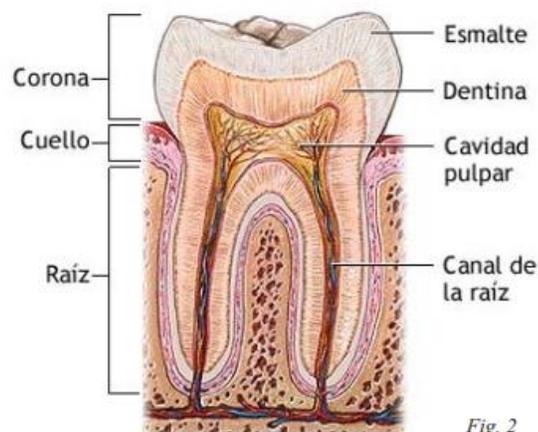
*Fuente:* Arsuaga & Martínez (2001, p.216).

Se puede apreciar que las diferencias morfológicas que separan al hombre de neandertal con el hombre anatómicamente moderno son principalmente esqueléticas. Los aspectos físicos externos también varían pero en menor intensidad. Los rasgos en los que ha evolucionado el ser humano actual le han permitido adaptarse al ecosistema, además de rasgos peculiares como los cognitivos y culturales. Los dientes también son piezas óseas fundamentales para reconstruir hábitos alimenticios y culturales de nuestros antepasados así como del humano anatómicamente moderno. Son las piezas óseas que más se conservan, la información que aportan posibilita conocer características morfogenéticas, los hábitos alimenticios y culturales, además de brindar información sobre adaptaciones e indicadores de salud y enfermedad de los individuos.

### 6.2.1 Morfología y anatomía dental.

Los dientes están formados por un tejido denso y duro que posee tejido blando, esta característica hace que sean la parte más dura y estable del ser humano. El tejido duro se compone de esmalte, cemento y dentina, mientras que el tejido blando, conectivo y especializado es la pulpa dentaria, que contiene nervios y vasos. Los dientes se ubican en alvéolos que se encuentran en los huesos maxilar y mandibular. Las piezas dentales se componen de tres áreas principales mineralizadas, la primera es la corona, parte cubierta de esmalte que está por encima de la línea gingival, “su función está relacionada con la masticación; tanto en los dientes anteriores como los superiores e inferiores la superficie oclusal se desempeña como un borde cortante que permite triturar y desmenuzar los alimentos” (Hillson, 1986; Esponda Vila, 1994, citado Rodríguez, 2011., p.16). La segunda área es el cuello, se encuentra debajo de la corona y se conoce como la línea de unión entre el esmalte y el cemento. La tercera zona importante en el diente es la raíz, la cual se encuentra por debajo de las dos áreas anteriormente mencionadas; esta parte en la mayoría de las ocasiones no es visible ya que la encía la recubre totalmente y es la pieza que sostiene al diente; además de estar cubierta por cemento “su función es fijar y sostener la pieza dental en el alvéolo a través de inserciones del ligamento periodontal y fibras de colágeno.” (Rodríguez, 2011, p.16)

**Figura 4**  
*Anatomía dental.*



*Fuente:* Gallego, C (2008, p. 26).

Dependiendo de cada diente varía el número de raíces, para los incisivos y caninos se presenta comúnmente una sola raíz, en los premolares se puede observar una raíz, sin embargo los de la arcada superior pueden poseer dos raíces, y para los molares tanto de la mandíbula como del maxilar poseen dos y tres raíces. El foramen apical se encuentra en la porción apical de la raíz y este va a permitir que los vasos y nervios entren al interior de los dientes, además de fijarlo en el alveolo.

Según Cabanillas (s.f) algunos términos anatómicos usados para describir el diente son: el ápice, definido como la punta de la raíz; el punto o área de contacto, cara mesial o distal que toca el diente contiguo; el cingulo, en los incisivos y caninos se manifiesta como un agrandamiento en la cara lingual de un diente; la cúspide, elevación oclusal en el borde incisal del canino, de los premolares y molares; la cresta o reborde, elevación en la superficie del diente; la fosa, depresión redondeada o angular donde confluyen tanto surcos como crestas, y el surco, depresión lineal en la superficie del diente.

Aparte de la tres áreas principales, el diente también se compone de otras estructuras que dan forma al diente. El esmalte, material inorgánico y compacto que se encuentra en contacto directo con el ambiente, no es vascularizado y no tiene reparación ni regeneración. Su función es proteger y recubrir la corona del diente. El cemento, tejido que cubre a la raíz, “es de color amarillento, carece de sensibilidad a estímulos (...) recibe la inserción de las fibras que sostienen al diente adentro del alveolo.” (Rodríguez, 2011, p. 17). La dentina, masa principal del diente, es un tejido duro y denso que se presenta en la parte interna de la raíz y de la corona. La dentina se encuentra cubierta por el esmalte y el cemento, tiene la posibilidad de repararse gracias al tejido de la cavidad pulpar. La pulpa dentaria se ubica en todo el centro interno del diente y lo compone el tejido blando que “posee una abundante red de vasos y fibras nerviosas. La pulpa se distribuye tanto por la corona como por la raíz, hasta llegar al orificio apical por el cual penetran los vasos sanguíneos, los linfáticos y los nervios” (Rodríguez, 2003, p.39). Los nutrientes que recorren la cavidad pulpar permiten que el diente se mantenga con vitalidad y sensibilidad.

El ser humano anatómicamente moderno posee dos conjuntos dentarios que varían en número y morfología. Está la primera dentadura denominada decidua o dentadura de leche; a medida que el infante va creciendo comienzan a mudar para ser reemplazados por la dentadura o dentición permanente. La primera dentición consta de 20 piezas dentales, surge aproximadamente

de los 6 a los 9 meses de edad “suele estar formada y brotada hasta antes de los tres años de edad y permanece aproximadamente hasta la pubertad (de los diez a los doce años)” (Lagunas, 2000. p.169). El aparato masticatorio infantil posee 8 incisivos, 4 caninos, y 8 molares, según Rodríguez (2011) se caracteriza y difiere de los dientes del adulto por ser más pequeños; por su color opaco, por un grosor menos voluminoso en la corona, y por poseer una raíz delgada y corta.

En la dentición permanente se presentan 32 dientes (16 maxilares y 16 mandibulares): 8 incisivos divididos en centrales y laterales, los primeros se encuentran inmediatamente después del plano sagital medial y los últimos continúan al lado distal de los centrales. Su función primordial es la de cortar los alimentos; 4 caninos ubicados en el costado distal del incisivo lateral, su función es sujetar y desgarrar los alimentos; 8 premolares aparecen al costado distal del canino y anteriores a los molares, son los responsables de triturar y moler el alimento. Y por último 12 molares son los posteriores y los más grandes, tienen la misma función que los premolares. Están caracterizados por ser más grandes que los deciduos y por poseer una textura más compacta en razón a los componentes del tejido dental, “son de color marfil, blanco-amarillento, la superficie del esmalte es menos lisa y brillante que los dientes infantiles. Sus contornos dan idea de mayor poder y resistencia al impacto de la masticación.” (Esponda, 1994, p.27).

### ***6.2.2 Crecimiento y desarrollo del diente.***

La odontogénesis es el proceso de formación y desarrollo del diente que comienza alrededor de la sexta semana de vida embrionaria del ser humano. La dentadura se origina a partir de las células del ectomesénquima y del epitelio bucal, al interaccionar se crea una lámina dentaria que es la que formará los dientes deciduos y permanentes, “una vez formada la lámina dentaria se da un proceso de diferenciación celular regido por la transición epitelio-mesénquima que terminará con la formación de todos los dientes.” (Torres, 2021, p.33). Estas interacciones producen ameloblastos, células formadoras de esmalte y odontoblastos, células que forman la dentina. A partir de estos dos procesos comienza el desarrollo de las raíces. Según Tonge (1971) y Pompa y Padilla (1990), citado Lagunas (2000), los dientes se desarrollan mediante dos orígenes embrionarios, el ectodermo, con él se forma el epitelio del borde mandibular que compone el molde del diente y el esmalte de la corona; y el mesodermo que forma la dentina, la pulpa dentaria y el cemento.

Para la formación de los dientes existen tres procesos: el primero es el germen dentario o estadio de brote, siendo el primer crecimiento epitelial en él se establece el número de dientes deciduales y permanentes. El segundo es el estadio del casquete, que se constituye por condensación celular “en esta etapa del desarrollo dental ya se cuenta con un germen dentario que va a estar constituido por: órgano del esmalte, papila dental y folículo dental.” (Torres, 2021, p.34), desarrollando los tejidos de sostén y la forma del diente. Y por último, el estadio de la campana, en el que se origina el órgano del esmalte y la prolongación de la cresta dentaria. Los dientes permanentes se originan de la lámina dental. Los incisivos, caninos y premolares inician su formación entre el quinto mes intrauterino y décimo mes después de haber nacido. Y los primeros y segundos molares de igual manera que los anteriores, comienzan su formación al quinto mes intrauterino, mientras que los terceros molares se forman hasta los cinco años de vida.

Los dientes son estructuras óseas que se originan y son atravesados por diferentes procesos, como el germen dentario, el estadio del casquete y el estadio de la campana, que permiten que cada pieza dental se desarrolle y se diferencie. “La formación de estas etapas incluye proliferación celular, diferenciación e interacciones recíprocas entre epitelio y mesénquima” (Lagunas, 2000, p. 183). Las estructuras dentales ubicadas en el maxilar y en la mandíbula conforman el aparato masticatorio.

### **6.2.3 Morfología dental en *Homo neanderthalensis* y en *Homo sapiens sapiens*.**

Las adaptaciones a ecosistemas y a hábitos alimenticios pueden ser descritas mediante la evolución del aparato masticatorio, especialmente en la morfología dental. El hombre neandertal y el humano anatómicamente moderno comparten rasgos dentales similares, sin embargo difieren en otros.

*Homo neanderthalensis* presenta en su dentadura taurodontismo específicamente en los molares, dientes reducidos. Este rasgo se manifiesta como un aumento de la cavidad de la raíz del diente, con un espesor de esmalte fino, se presentan raíces alargadas y anchas, esto debido

a un retraso en el repliegue de la base de las raíces dentarias durante su crecimiento, de forma que al final se encuentran poco o nada separadas. Esta característica podría relacionarse con el gran desgaste ya que un diente con raíces no ramificadas puede continuar

operando como superficie masticatoria incluso después de desgastarse hasta la raíz. (Diago, 2009, p.5-6)

### Figura 5

*Raíz con taurodontismo.*



*Fuente:* “Raíz de molar taurodonta (a la derecha)” Diago, A. (2009, p.6)

Otra de las características dentales que presenta el neandertal es que los dientes incisivos y caninos tienden a ser voluminosos y a sufrir más de desgaste dental, algunas de las hipótesis que tratan de explicar este tipo de morfología se basan en el uso de actividades biomecánicas, “aquellas realizadas con la boca y dentición, pero no involucradas en la ingestión de alimentos, como, por ejemplo, curtir pieles o sujetar fibras vegetales con la boca” (Rosas, 2010, p. 43). Los dientes no solo se utilizaban para masticar alimentos sino para sujetar otros objetos, al realizar estas actividades paramasticatorias se producían lesiones de desgaste en el diente que podían llegar hasta la raíz. Otra particularidad de los dientes incisivos del neandertal son las crestas en los bordes, lo que se conoce como dientes en “forma de pala”, atribuidas también al proceso de masticación y al uso intensivo de manipulación dental en la vida cotidiana.

Se presenta una característica que está ausente en el *Homo sapiens sapiens*, y es el espacio entre el tercer molar, o muela del juicio, y la rama ascendente de la mandíbula, denominado espacio retromolar.

**Figura 6**

*Mandíbula de neandertal con espacio retromolar.*



—Vista lateral externa de la mandíbula 2 del Sidrón (Asturias).

*Fuente:* Rosas, A & Aguirre, E. (1999, p.183)

Los dientes deciduos en los neandertales se forman rápidamente, la hipótesis que se sugiere es que fue probablemente por la necesidad de adaptarse rápidamente a las dificultades del entorno, según Macchieralli et al., 2006, citado Cristóbal (2021) la corona del segundo molar se forma aproximadamente en 315 días, mientras que para el humano anatómicamente moderno se tarda aproximadamente entre 25 y 33 meses.

Entre las características dentales y evolutivas de *Homo sapiens sapiens*, está la reducción de la robustez dentaria, se reduce el volumen de los caninos, estos son más pequeños que los molares. La arcada dental es ancha, hay ausencia de diastemas, y las raíces son menos largas y anchas (Cristóbal, 2021). El taurodontismo se puede presentar en algunos individuos pero las probabilidades de que aparezca son escasas. Los cambios evolutivos se relacionan directamente con adaptaciones ecológicas y ambientales.

### 6.3 Variabilidad poblacional y proceso evolutivo

En las poblaciones de individuos que habitan y habitaron el planeta la variabilidad puede reconocerse en aspectos biológicos que engloban características constitucionales, genéticas, fenotípicas, y morfológicas-anatómicas. El material genético, como el fenotipo, son caracteres que describen y presentan las diferencias intrapoblacionales e interindividuales. Es posible determinar los niveles de variación en y entre especies, aún si éstas convivieron en un mismo o diferente período de tiempo, o han sido consideradas especies de un mismo género.

El fenotipo es un aspecto que predomina al estudiar la variabilidad, el aspecto físico es el resultado de las influencias del ambiente, los genes, y la acción recíproca entre el gen y el ambiente. La variabilidad fenotípica es producto de los genes y de la exposición de los individuos a la interacción con las distintas condiciones medioambientales, por tal motivo a nivel poblacional las diferentes adaptaciones al medio originan caracteres distintos; la diversidad genética también posibilita la supervivencia o extinción de las especies de acuerdo a las adaptaciones a ambientes cambiantes o a episodios críticos. Las características y diferencias morfológicas y genéticas de las poblaciones humanas dadas por la exposición a factores externos, como la variación ambiental, pueden verse reflejadas en

(...) la forma de la cara, los ojos, la nariz, las orejas, etc.; la pigmentación (del color de piel, el pelo, los ojos, etc.); el tamaño corporal; las proporciones corporales, la proporción de tejido adiposo, y los niveles de hormonas. Por otro lado, nos distinguimos en características genéticas simples, como los grupos sanguíneos o más complejos como los antígenos leucocitarios humanos. (Rosique, 2021, p. 64)

La dinámica de la salud en las poblaciones puede verse afectada por las condiciones medioambientales, cotidianas y alimenticias. No obstante, la genética también se considera un carácter susceptible para ciertas enfermedades presentes en las diferentes especies o individuos de la misma población “la información genética del individuo define la amplitud de las variaciones que podrá sufrir por el azar de su desarrollo y de su medio” (Susanne et al., 2005, p.56). Otro factor en el que la variabilidad genética actúa es en la adaptación, para que una especie sobreviva en un espacio climático y territorio determinado debe, según Susanne et al., (2005) darse una adaptación

genética, la cual comienza a actuar por medio de la selección natural, esta fuerza evolutiva modifica la estructura genética y permite que los genes seleccionados para la adaptación se transmitan con frecuencia a las generaciones siguientes, lo que conlleva a un índice bajo de mortalidad y a una posibilidad mayor de descendencia adaptada genéticamente a los nuevos cambios.

Para *Homo neanderthalensis*, la variedad poblacional se observa en características fenotípicas, anatómicas y morfológicas, descritas en capítulos anteriores. La variabilidad genética de esta especie ha sido estudiada mediante el Proyecto Genoma Neandertal, encabezado por el profesor Svante Pääbo, esta investigación se ha realizado mediante extracciones de muestras óseas de la especie para secuenciar el genoma neandertal. Con estos genes se puede “disponer de una referencia evolutiva externa, y al mismo tiempo suficientemente cercana en el tiempo, para poder delimitar con certeza qué cambios genéticos están compartidos con los neandertales y cuáles son exclusivos del ser humano.” (Lalueza-Fox, 2010, p.69). Los genes al poseer una profundidad evolutiva comparten algunas características actuales con otras especies extintas “eso significa que, en algunos genes en particular, algunos humanos serán más parecidos a los neandertales que a otros humanos.” (Lalueza-Fox, 2010, p.70).

Según Cochón (s.f) una investigación reciente sobre el genoma estableció que existen segmentos de ADN de neandertal en el genoma del HAM. Uno de estos genes codifica la respuesta inmune a agentes biológicos, siendo beneficioso para el ser humano. No obstante, algunos genes que posibilitaron la supervivencia de los neandertales y que actualmente se pueden presentar en los genes del ser humano pueden resultar perjudiciales, como el gen SLC-16A11 que produce diabetes tipo 2, existe otro gen neandertal que permitió que la sangre tuviese una coagulación rápida, sin embargo, actualmente este componente puede llegar a ocasionar coágulos de sangre internos, otro gen neandertal ocasiona problemas en la piel llegando a producir cáncer, otros genes pueden generar en el hombre moderno enfermedades neuropsiquiátricas, osteoporosis o padecer fracturas.

Sin embargo, el humano anatómicamente moderno posee genes con modificaciones únicas, es decir, que hay una gran parte del genoma que no se encuentra presente en especies anteriores a *Homo sapiens s.*, estos cambios funcionales han permitido que la especie llegue a adaptarse a los cambios ecológicos que rodean al planeta. La variabilidad biológica puede ser entendida desde una perspectiva ecológica, la cual analiza el ciclo vital humano y la relación e interacción simultánea e indisoluble con el medio ambiente. Estas características son importantes para comprender la diversidad interpoblacional de *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens s.* La

heterogeneidad fenotípica de las dos especies, aun cuando poseen más similitudes que diferencias, puede deducirse de acuerdo al ambiente y a la adaptación de éste como del espacio habitado. Una de las consecuencias del medio es la generación de estrés en el individuo, situación que puede repercutir en alteraciones que ponen en desventaja la salud y supervivencia del grupo.

### ***6.3.1 Ecología humana***

La ecología en términos generales y naturalistas es una disciplina que estudia las interacciones existentes entre organismos vivos y su medio ambiente, este último constituido por factores externos, bióticos o abióticos, presentes en el medio donde habitan los organismos, además del efecto que el ser vivo produce en el ambiente que lo rodea. El objetivo del organismo es conocer y obtener de su medio los recursos esenciales para sobrevivir, asimismo evitar los peligros a los que se expone en su diario vivir. Según Escolástico et al., (2013), la ecología propone comprender la estructura y el funcionamiento de la naturaleza, conjuntamente con el estudio de las adaptaciones y relaciones de los seres vivos con el medio ambiente, manifiesta que uno de sus objetivos es solucionar los problemas medioambientales que están deteriorando el planeta. Esta disciplina posibilita comprender el papel de cada organismo en un ambiente determinado y cómo ese papel produce efectos positivos o negativos en el planeta tierra.

A medida de su desarrollo histórico la ecología ha sido relacionada con diferentes ciencias, teniendo así un carácter interdisciplinario y una gran diversidad de enfoques analíticos. Una subdisciplina que surge de la ecología es la llamada “ecología humana”, la cual estudia la interacción del ser humano con el entorno físico, no solo en el sentido biológico sino también en el cultural. Su objetivo es analizar cómo las actividades humanas han afectado el ecosistema y cómo éste cambia de posición influyendo o afectando al ser humano, “la ecología humana trata de toda la especie humana y de sus relaciones extraordinariamente complejas con los demás componentes del mundo, orgánicos e inorgánicos.” (Campbell, 1986, p.9). La ecología posee unidades de estudio o niveles de organización que permiten determinar la relación entre organismo y ambiente físico.

A la ecología humana le interesa estudiar principalmente los sistemas a nivel de población, comunidad, y ecosistema, ya que es posible explicar la interacción de los organismos con su medio físico. La población se refiere a un grupo de individuos que pertenecen a una misma especie, “las

poblaciones de organismos cambian continuamente tanto en tamaño como en complejidad genética, en respuesta a los cambios producidos dentro de su ambiente.” (Granda et al., 2016, p.29), el hombre de neandertal se consideraría una población diferente del humano anatómicamente moderno, para este último se ha estudiado de manera más específica las partes que componen su población como la natalidad, mortalidad, crecimiento, colonización, heterogeneidad, distribución de sexo y edad.

También pueden analizarse las relaciones espaciales de la población, si algunos individuos se desplazan es posible que se establezcan en otros espacios en los cuales comienzan a reproducirse y extenderse en nuevas áreas, dándose una emigración o una inmigración. Una de las hipótesis que se exponen como resultado de la extinción de la población de *Homo neanderthalensis*, es debido a la inmigración masiva del ser humano moderno en espacios en los que habitaba el neandertal. El HAM al llegar a Eurasia ya poseía mayor inteligencia mental, cerebral y tecnológica. La población neandertal no logró superar la competencia interespecífica de la invasión del hombre moderno

Estos homínidos no fueron capaces de combatir contra los recursos que poseían los sapiens por lo que se vieron obligados a replegarse hacia otras áreas marginales donde los recursos alimenticios eran mucho más escasos. Las malas condiciones a las que se vieron sometidos fueron mermando poco a poco el grupo de neandertales hasta su total extinción. (Val López, 2015, p.250)

Otra característica de la población, que está muy relacionada con lo anterior, es la acción recíproca entre poblaciones, siendo posible relaciones positivas, negativas o nulas. Entre la hipótesis mencionada podría decirse que existió una actuación negativa, básicamente por competencia entre las dos especies, una de ellas saliendo victoriosa mientras que la otra especie desapareció por completo.

A nivel de comunidad, la ecología estudia las diferentes poblaciones que comparten un espacio y período determinado, la comunidad posee un tamaño, una diversidad y una estructura. Las especies que coexisten en una misma área y además explotan el mismo recurso, se les denomina gremio, a esta denominación pertenecen las dos especies a estudiar, porque aun cuando una de ellas ya no existe, las dos especies convivieron en un mismo tiempo y en una misma área geográfica. El neandertal y el HAM compartieron clima, vegetación, fauna y otros factores ambientales que

predominaron en ese entonces. A nivel de ecosistema, la ecología humana, es grosso modo la interacción de una comunidad con el entorno natural, incluyendo organismos vivos y componentes abióticos.

Estas interacciones son sociales y ecológicas. “El ecosistema se convierte (...) en la unidad superestructural de estudio, siendo definido como la situación global a la que se adaptan las poblaciones y se ajustan los individuos.” (Bernis, 2005, p.2). *Homo neanderthalensis* interactuó con diversos ecosistemas, se adaptaron a amplios hábitats y entornos de Europa y de Asia occidental, mientras que *Homo sapiens sapiens*, se distribuyó ampliamente por todos los biomas existentes, y del que la literatura no especializada denomina como especie invasora, “al igual que otras especies animales invasoras, *H. sapiens* es omnívoro, brinda cuidados parentales a sus crías y es “hábitat-generalista”. Todo eso habilita a la especie para establecer poblaciones en ambientes “hostiles”.” (Garrido & Tella, 2016, p.46).

La adaptación ecológica de las especies a diferentes espacios es resultado de presiones selectivas, fenómenos estresantes que influyen en la supervivencia de las poblaciones y comunidades.

**6.3.1.1 Presiones selectivas.** Las adaptaciones surgen en respuesta a diferentes fuerzas selectivas, procesos que influyen en la adecuación biológica, que pueden abarcar grandes poblaciones o ecosistemas. Con las presiones se determina si una característica resulta beneficiosa o desventajosa para los organismos, en un entorno en particular. Cuando resulta provechoso,

(...) la consecuencia inmediata de estas presiones o agentes selectivos sobre las poblaciones de seres vivos (selección natural) es una mejora en la eficacia biológica media poblacional, a lo largo de generaciones, asociada a la evolución de caracteres (adaptaciones) que mejoran la adaptación de los organismos al ambiente que los rodea. (Soler, 2002, p.127)

Las presiones selectivas favorables se presentan cuando una población comienza a poseer variantes morfológicas y genéticas que los hacen resistentes a nuevas fuerzas que puedan presentarse. Según Morán (1993), las presiones ambientales tanto pasadas como actuales pueden ser observadas en las poblaciones humanas que se encuentran en ecosistemas particulares. El autor menciona que cuanto mayor sea el tiempo que habiten en un ambiente constante, mayor serán las

adaptaciones a las presiones ambientales. A parte de las presiones ambientales, también se presentan climáticas, alimenticias y/o culturales.

**6.3.1.1.1 Presiones climáticas.** Las fuerzas climáticas y/o condiciones atmosféricas que se presentan en todos los continentes poseen características particulares. Las poblaciones o comunidades se encuentran adaptadas a ambientes específicos, sin embargo, cuando cambian de área geográfica se encuentran en la necesidad de afrontar las diferencias climáticas. Para que se realice el intercambio de energía que las especies necesitan para sobrevivir es requisito que los individuos se adecuen a las condiciones climáticas aun cuando éstas inevitablemente sean cambiantes. El clima tiene efectos indirectos en las poblaciones para Condemi (2005), el clima influye en cómo se expande y se ocupa un área geográfica, en los periodos interglaciares se obstaculiza el movimiento de las poblaciones, generando una disminución de intercambio génico.

La aclimatación es un ajuste a una nueva presión ambiental, actualmente cualquier persona que se dirija a una zona geográfica diferente a la autóctona deberá transitar por diferentes niveles de adaptación, “una aclimatación demasiado rápida puede resultar desastrosa. Un organismo que ha alterado sus tolerancias tras un período de clima cálido puede sufrir luego a consecuencia de ello si se presentan bruscamente unos días fríos” (Begon et al., 1995, p. 48). Estas adecuaciones también se encuentran vinculadas a factores culturales.

Las condiciones atmosféricas a las que estaba adaptado *Homo neanderthalensis* fluctuaban dependiendo la región que habitaban, la especie distribuida por varias áreas se enfrentó a periodos climáticos imprevisibles y cambiantes, como los periodos glaciares e interglaciares. Para Rosas (2010) la heterogeneidad geográfica generaba microclimas locales, las poblaciones de neandertales habitaron áreas muy dispares, entre ellos bosques y estepas, esta especie se adaptó a vivir en períodos muy fríos pero también tuvo una buena adaptación a períodos cálidos, el ecosistema al cual están asociados es a la estepa-tundra.

En este ecosistema habitaron especies que poseían buenas adaptaciones al frío, en este clima la estructura corporal del neandertal era robusta, con un aumento en la masa muscular, y las proporciones de las extremidades tanto superiores como inferiores se reducían “en el caso de los neandertales, los antebrazos y las piernas eran, según la regla de Allen, relativamente más cortas que los brazos y los muslos, según la adaptación física al medio glacial en el que habían evolucionado.” (Giuseppe, 2005, p.245). La cara del neandertal poseía entre otras características

morfológicas una cavidad nasal amplia, la hipótesis climática expone que esta particularidad aparece como una adaptación al frío extremo “la enorme cavidad nasal funcionaria como un radiador que humedecería y calentaría el gélido aire antes de que entrara en los pulmones.” (Arsuaga, 1999, p. 95).

Para sobrevivir en ambientes fríos, el neandertal y otras especies *Homo* precisaron de procesos comportamentales y tecnológicos para adaptarse al frío, como fue el uso del fuego tanto para preparar alimentos como para calentarse, refugiarse en cuevas, usar pieles de animales como protección contra el frío extremo, y otras adaptaciones fisiológicas que conservaban la temperatura corporal. Sin embargo, todos los caracteres morfológicos que posee una especie no se explican únicamente por las adaptaciones climáticas. Una diferencia significativa es que en períodos cálidos, como en el próximo oriente, los restos óseos de neandertales poseen proporciones corporales más sutiles, es decir, menos adaptadas al frío, lo que puede explicar las variaciones climáticas en diferentes zonas geográficas.

Aun con las adaptaciones ambientales que tuvo esta especie, el cambio climático, según Burton (2011) citado Val López (2015), forzó al neandertal a trasladarse hacia otros lugares que proporcionaran climas mejores y un hábitat con más recursos; esta hipótesis menciona que al emigrar entraron en contacto con *Homo sapiens sapiens*, con quienes interactuaron y se mezclaron, sin embargo, el cruce entre especies dio como resultado la pérdida de identidad genética de una de las especies, del neandertal. Lo que conllevó a una absorción genética por parte del HAM.

El humano anatómicamente moderno al estar distribuido por todos los continentes del planeta se ha enfrentado a condiciones climáticas significativas reinantes en cada área geográfica, lo que ha generado diferentes adaptaciones tanto morfológicas como anatómicas. Dependiendo de la zona donde habita, *Homo sapiens sapiens* posee características diferenciales y evolutivas correspondientes a esas presiones climáticas. Una de las particularidades es la escasa pilosidad en el cuerpo humano,

(...) la pilosidad es mayor en Europa central (áreas alpinas). en los Balcanes en Asia occidental, también entre los aborígenes del norte de Australia, los ainúes y algunos indostanos (brahmanes). Parece que por lo menos algunas poblaciones humanas han incrementado su grado de pilosidad en climas más fríos. (Weiner, 1980, p.163)

Este decrecimiento de vello corporal que se observa en el HAM se relaciona específicamente con la pérdida rápida de calor mediante la sudoración, función fisiológica que se presenta cuando los niveles corporales de calor se incrementan.

(...) en los pueblos tropicales, la densidad y distribución de los folículos pilosos es muy similar a la de los habitantes de climas templados, aunque el grosor y longitud de los pelos son menores; en los bosquimanos, por ejemplo, el pelo es extremadamente fino. (Weiner, 1980, p.159)

Las glándulas sudoríparas regulan y posibilitan la supervivencia en climas calurosos o cálidos. El cuerpo humano cuando se enfrenta a actividades intensas y a altos niveles de calor genera procesos de sudoración que tienen como finalidad aclimatar al cuerpo y de esta manera posibilitar que el metabolismo funcione correctamente. Weiner (1980) menciona que estas glándulas han tenido un proceso evolutivo y adaptativo para la vida y especialmente para los trabajos en condiciones de calor. También explica que es posible adiestrarlas para obtener una respuesta rápida y eficaz para mejorar y soportar grandes cantidades de calor a la hora de realizar actividades intensas.

Otra variación que se presenta debido a presiones climáticas es la forma del cabello, por ejemplo en África el cabello muy rizado provee un aislamiento contra los rayos solares. La forma de la cara también está relacionada con el ambiente, en zonas desérticas o frías, la nariz es estrecha “la mucosa de las vías respiratorias debe permanecer constantemente humedecida, el aire inspirado se impregna con mayor rapidez y facilidad de vapor de agua en la caso de nariz estrecha; asimismo, también se retiene el polvo con mayor eficacia.” (Weiner, 1980, p.169)

El ser humano también habita ambientes fríos, estas presiones climáticas han obligado a que el HAM posea procesos adaptativos diferentes, por ejemplo, los esquimales al estar en contacto con ambientes extremadamente fríos construyen abrigos hechos con pieles de animales con el fin de aumentar la temperatura para que la circulación sea mayor en las extremidades, también se observa un endurecimiento de las manos, sin embargo, esta característica no se presenta únicamente en este grupo poblacional. Los individuos que no están aclimatados al frío y se enfrentan a él experimentan temblores intensos debido a que la temperatura corporal baja rápidamente, este temblor o tiriteo es una estrategia que usa el cuerpo para generar el calor perdido

y mantenerse cálido. Los individuos que ya están adaptados a estos climas tan intensos pueden presentar estos temblores pero realmente en una menor medida.

Las presiones climáticas no solo son las que presentan variaciones y adaptaciones fisiológicas, también se encuentran las alimenticias y las culturales.

**6.3.1.1.2 Presiones alimentarias.** El alimento también influye en demasía sobre los organismos, la presión alimentaria también es un factor externo que influye en el comportamiento y supervivencia de la población. Las elecciones de alimentos dependen de las normas sociales y de la disponibilidad y accesibilidad de las provisiones. Cuando en la estepa-tundra se presentaban periodos cálidos, los grandes animales migraban en búsqueda de alimento, el neandertal aprovechaba este tiempo para adentrarse en el ecosistema, explorar nuevos territorios y obtener recursos cárnicos, sin embargo, no se instalaban permanentemente en estos territorios nuevos ya que “preferían refugiarse en áreas menos expuestas a los rigores climáticos, tales como profundos valles y gargantas que, al resguardo de la estepa-tundra, se convertían en islas habitables dentro de un territorio extremadamente duro.” (Diez, 2011, p.46).

En otros ecosistemas en los que habitó el neandertal, como bosques templados y húmedos, existía gran variedad de animales terrestres y acuáticos como de plantas y vegetales que el mismo bosque les proveía en las diferentes estaciones del año. *Homo neanderthalensis* era principalmente carnívoro “los datos zooarqueológicos, y más modernamente los estudios sobre la proporción de isotopos de carbono del nitrógeno, apuntan a que deben ser considerados grandes consumidores de tejidos animales (proteínas y grasas), muy ricos en contenido energético” (Rosas, 2010, p.72), consumían animales grandes o pequeños, por eso también se le conoce como un *Homo* “no especialista” porque se abastecía de lo que encontraba en el medio.

Sin embargo, la disponibilidad de alimento también escaseaba, los animales migraban y las plantas solo aparecían en ciclos específicos, situación que resultaba en una presión nutricional y fisiológica para la población. Al no haber disponibilidad ni accesibilidad a los alimentos, el crecimiento de los individuos se altera, una de las perturbaciones que se presentan en el neandertal es la denominada hipoplasia dental. Otro patrón encontrado en la especie es el microdesgaste dental, Rosas (2010) menciona que estas huellas aluden a la explotación de alimentos disponibles en diferentes períodos por parte de la especie. Las presiones alimentarias acompañaron al neandertal durante toda su existencia.

Con el sedentarismo, modo de vida predilecto del sapiens, se ha incrementado la demografía esta situación ha generado inconvenientes y grandes dificultades económicas y sociales en el alimento debido a las malas cosechas, al cambio climático, a la hambruna constante, a las enfermedades crónicas, a los enriquecimientos organizacionales, etc., circunstancias que han sido deplorables para la salud y supervivencia del hombre. Las presiones alimentarias en el *Homo sapiens sapiens*, están más influenciadas por lo cultural y lo social, el consumir alimentos se realiza no solo por la necesidad biológica y fisiológica sino también por el impacto significativo que tiene en la sociedad. Las construcciones sociales basadas en la alimentación inciden especialmente en lo que debe ser o no ser consumido. El incremento poblacional genera presiones, por ejemplo, la demanda alimenticia, la cual es “solucionada” con alimentos económicos y ultra procesados que no aportan los nutrientes necesarios, y por otro lado las presiones culturales como los estereotipos, las tendencias alimentarias, entre otros.

**6.3.1.1.3 Presiones culturales.** Como se mencionó anteriormente, las presiones no solo se presentan como factores externos sino que también se dan de manera interna, mediante la cultura se construyen adaptaciones o estrategias para la supervivencia, aunque algunas, o la mayoría, de las presiones culturales se generan actualmente por el mismo antropocentrismo del ser humano. Una de las estrategias culturales, es la llamada cultura material, *Homo neanderthalensis* se vio en la necesidad de crear herramientas que le posibilitaron cazar de manera más eficiente su alimento, y defenderse de depredadores, básicamente “dependían de su cultura material para su supervivencia.” (Rosas, 2010, p.84). La industria tecno-cultural más común de esta especie es la musteriense. Entre las presiones culturales para la supervivencia del neandertal estaba la necesidad de organizarse en grupos para cazar, crear estrategias y estudiar los patrones comportamentales de sus presas, según Rosas (2010) los neandertales tenían una capacidad de caza especializada, organizaban y planificaban los sitios y el tiempo de caza, actividades que realizaban en grupos sociales reducidos.

Los grupos sociales eran pequeños, se deduce que a lo mucho se componían de treinta individuos que poseían una estructura social marcada. En el yacimiento asturiano El Sidrón se recuperó información genética de restos óseos neandertales, el estudio de ADN mitocondrial arrojó que los hombres encontrados procedían de un mismo linaje mientras que cada mujer formaba parte de diferentes linajes

Esta estructura del ADN de las mitocondrias avala con argumentos de peso una posible organización social de residencia patrilocal entre las sociedades neandertales: las mujeres abandonarían sus clanes de origen para unirse al clan de sus futuros compañeros y padres de sus hijos. Esta sería la razón más convincente para justificar el hecho de que el ADN de las mujeres de El Sidrón muestre una mayor diversidad que el de los hombres (Diez, 2011, p.102)

Las alianzas intergrupales fueron necesarias para mantener una buena relación y buena estabilidad entre clanes. Las alianzas eran estrategias sociales, el estar vinculados posibilitaba el acceso a más recursos ya fuesen alimenticios o tecnológicos. Las mujeres también se encargaban de actividades de caza, búsqueda y recolección, lo que quiere decir que no existía una total división del trabajo. Al hombre neandertal como al ser humano actual se les adjudica comportamientos intencionados de enterramiento y comportamientos altruistas, según Rosas (2010) en el yacimiento neandertal de Shanidar en Irak, se pudo deducir que algunos de los individuos encontrados eran desdentados y otros lisiados, estas personas vivieron durante varios años aun con sus imposibilidades, la hipótesis que se maneja es que posiblemente fueron cuidados por su mismo grupo social, quien se preocupaba por ellos y les proporcionaba cuidado.

Una de las hipótesis de presiones culturales que enfrentó el HAM fue la necesidad de construir un lenguaje para poder comunicarse eficazmente con los demás grupos poblacionales. Sin embargo, es una hipótesis que todavía se pone en duda, porque aun cuando se considera este componente cultural como netamente del *Homo sapiens sapiens*, las diferentes investigaciones han puesto en tela de juicio que especies como el neandertal poseían un tipo de lenguaje no tan desarrollado como el que posee el humano actual

(...) muestras procedentes del yacimiento de El Sidrón, desvela que los neandertales compartían con nuestra especie la mutación del gen FOXP2 (implicado específicamente en el desarrollo de la capacidad de hablar). La inferencia más plausible es que los neandertales, como los humanos modernos, también poseyeran habilidades para el habla. (Rosas, 2010, p.85)

La cognición del ser humano es el complejo lingüístico más desarrollado conocido, la capacidad de usar abstracciones, de crear un mundo simbólico, significados y significantes, reglas, normas universales, y el construir estructuras culturales tan diversas, es una de las particularidades más reconocibles del *Homo sapiens sapiens*, estas características culturales más los rasgos biológicos que componen al ser humano, han otorgado la posibilidad de que esta especie haya sobrevivido y poblado todos los continentes, “los neandertales no desarrollaron nuestra especialización extrema en la producción y manejo de símbolos, no alcanzaron nuestra desbordante creatividad, jamás su fantasía voló tan lejos. Eran más realistas, si se quiere, lo que no los hace inferiores.” (Arsuaga, 1999, p.285).

Las presiones culturales actuales varían de acuerdo a aspectos económicos, sociales y políticos. Los diferentes ámbitos en los que el individuo se mueve cotidianamente se encuentran mediados por la cultura, cada grupo poblacional posee unos mecanismos impuestos por ésta, reflejados en comportamientos sociales, alimenticios, ambientales, económicos y políticos determinados, que afectan o influyen en el tejido social. Entre las presiones culturales está la creación de fronteras o límites entre países, la religión, la accesibilidad a los alimentos, el racismo biológico, los estereotipos y la discriminación entre grupos humanos basadas en el fenotipo, también se encuentran las dietas, en esta última los estándares alimenticios se han construido de acuerdo a las costumbres y tradiciones, sin embargo, ahora es común observar cómo las nuevas tendencias alimentarias trascienden las costumbres.

Las redes sociales, los medios de comunicación, la medicina, la farmacología, la dieta fitness, entre otros, buscan vender ciertos alimentos o dietas como mejores y más saludables, lo que se busca es que la colectividad se ajuste a las nuevas formas de alimentación.

### ***6.3.2 Nutrición y salud***

Para que un organismo sobreviva en un ecosistema, es imperativo que posea un buen estado de salud, la nutrición es una de las características indispensables para el funcionamiento correcto del cuerpo, cuando se consumen los nutrientes adecuados se genera un equilibrio saludable y una buena obtención energética, esto resulta en sistemas más fuertes que previenen diversas enfermedades. Por el contrario, al ingerir nutrientes deficientes la salud se degenera y se producen factores de riesgo para el crecimiento, desarrollo y funciones vitales del organismo, “de esta

manera, la nutrición es considerada como uno de los principales componentes para alcanzar el estado de salud óptimo y garantizar una buena calidad de vida.” (Introducción, 2019, p. 13).

Los procesos internos que se generan para ingerir alimentos son involuntarios, por ende el objetivo de la nutrición es según Rosique (2020) estudiar los componentes que poseen los alimentos, además del uso y transformación que ocurre en el organismo cuando son consumidos. Las sustancias estudiadas sirven para evaluar el estado nutricional de algunos grupos de individuos, ya sean niños, adolescentes, jóvenes o adultos, o de la población en general, estos análisis permiten definir de acuerdo a las diferentes etapas de la vida si existe una buena nutrición o por el contrario si se presenta desnutrición o malnutrición. Cuando se introduce en la alimentación gran variedad de nutrientes se produce un aprovechamiento apto y necesario para los procesos fisiológicos de crecimiento, desarrollo, reparación de tejidos, metabolismo energético y prevención de enfermedades

(...) si no se consume en cantidad y calidad suficiente, puede dar lugar a desnutriciones (*Beri-beri*, pelagra, escorbuto, etc.) que sólo curarán cuando se consuma de nuevo el nutriente implicado (...) La principal evidencia de que un nutriente es esencial es precisamente su capacidad de curar una determinada enfermedad. (Carbajal, 2013, p.8)

Los alimentos producen energía calórica, y están compuestos por diferentes células que poseen mezclas de diversos nutrientes. Se dividen en: micronutrientes, estos se encuentran en pequeñas cantidades en los alimentos, están las vitaminas elementos esenciales que aun sin aportar energía son importantes en los procesos metabólicos la mayoría de ellas no son sintetizadas por el organismo por ende deben ser aportadas mediante la alimentación “una excepción es la vitamina D, que se puede formar en la piel con la exposición al sol, y las vitaminas K, B1, B12 y ácido fólico, que se forman en pequeñas cantidades en la flora intestinal.” (Guía nutricional. Principios básicos sobre nutrición y salud, s.f, p. 12)

Otro micronutriente esencial son los minerales, elementos inorgánicos necesarios para la construcción de tejidos, síntesis de hormonas, entre otras funciones, entre ellos se pueden encontrar el sodio, potasio, fósforo, calcio, hierro, magnesio, yodo, zinc, sodio, etc., y los macronutrientes, elementos que necesitamos en mayor proporción, se componen de glúcidos “una parte muy pequeña de los glúcidos que ingerimos se emplea en construir moléculas más complejas, junto con

grasas y proteínas, que luego se incorporarán a nuestros órganos.” (Guía nutricional. Principios básicos sobre nutrición y salud, s.f, p. 3), además con parte de estos nutrientes se logran quemar las proteínas y grasas, los glúcidos se clasifican en: almidones, azúcares y fibra.

Otro macronutriente son las grasas o lípidos que aportan energía y ayudan a la absorción de vitaminas liposolubles, se encuentran en aceites vegetales y en grasas animales; y, por último las proteínas “son el constituyente principal de las células y son necesarias para el crecimiento, la reparación y la continua renovación de los tejidos corporales y esto determina su continua necesidad.” (Carbajal, 2013, p.45). En los alimentos este nutriente se presenta en carnes, pescados, aves, huevos, leche, frutos secos, cereales y leguminosas. Cuando es consumido se genera un proceso de descomposición en el estómago con la finalidad de ser asimilado, pasar a la sangre y distribuirse por los demás tejidos y órganos.

Estos aportes altos en nutrientes deberían ser consumidos diariamente para que el organismo funcione correctamente, sin embargo

cómo no existe ningún alimento que nos proporcione todos los nutrientes en las cantidades que necesitamos (...) es preciso elaborar (...) una dieta que incluya alimentos de todos los grupos en la proporción adecuada para cubrir las necesidades del organismo de una forma correcta. (Martínez & Pedrón, 2016, p.8)

El problema de estas dietas equilibradas y variadas es que en la actualidad hay carencias nutricionales en demasía, en grupos poblacionales el alimento no siempre o no es abundante lo que resulta en un consumo insuficiente de nutrientes, una desnutrición con incremento de problemas de salud. En estas sociedades es común observar que el alimento se basa en ultra-procesados, comidas rápidas, alimentos económicos con ingredientes perjudiciales que afectan directamente la microbiota intestinal y que no aportan los nutrientes suficientes para generar la energía necesaria para el día a día. Pero, también se presentan problemas nutricionales cuando hay un exceso en la ingesta de alimentos, en este caso es probable que enfermedades crónico-degenerativas o enfermedades crónicas no transmisibles sean factores de riesgo para estos grupos poblacionales, “hoy se sabe que aproximadamente entre un tercio y la mitad de los factores relacionados con estas enfermedades son factores dietéticos.” (Carbajal, 2013, p. 6).

El estado nutricional en la actualidad se mide mediante la antropometría, se miden diferentes indicadores, se evalúa y se compara con valores de referencia y con ello se determina si el individuo tiene un déficit nutricional, si está en el promedio o si está en sobrepeso u obesidad. Cuando hay ingesta insuficiente se producen diversas afecciones, una de las enfermedades más conocidas es la desnutrición, estas personas “tienen un bajo peso corporal y en los niños se produce un retraso del crecimiento y desarrollo psicomotor. La desnutrición produce una disminución de la capacidad para defenderse de las enfermedades infecciosas y aumenta el riesgo de mortalidad.” (FAO, s.f, p.73). Este trastorno nutricional persiste entre los habitantes con bajos ingresos económicos.

Por ingesta excesiva la enfermedad más predominante actualmente es la obesidad. Para una salud óptima y saludable es indispensable una ingesta balanceada de nutrientes todo depende de la calidad, cantidad y variación de la dieta. Si bien esto es una necesidad fundamental para la supervivencia del ser humano, en la actualidad no existe un beneficio general respecto a la alimentación, por estas situaciones se crean entes y estrategias relacionadas con la seguridad alimentaria que buscan producir a niveles individuales, de hogar, regionales y nacionales programas basados en la disponibilidad, el acceso y la estabilidad de alimentos, para que todas las personas obtengan los nutrientes necesarios para el diario vivir.

Las dietas establecidas en cada sociedad varían, se restringen o se aceptan alimentos por propósitos culturales, sociales, económicos, preventivos, terapéuticos, entre otros, además teniendo en cuenta que los alimentos que crecen en cada área geográfica no son siempre los mismos. La dieta difiere del estilo de vida de cada grupo poblacional, con la dieta pueden estudiarse indicadores de salud, como “pautas de morbilidad y mortalidad, tasa de crecimiento, peso al nacer, medidas del estado nutricional clínico, rendimiento físico, etc.” (Greenfield & Southgate, 2006, p. 17). La nutrición y la salud son factores indispensables que permiten conocer la evolución y variabilidad de poblaciones pasadas y actuales.

**6.3.2.1 Dieta en *Homo neanderthalensis*.** Para esta especie los alimentos de primera necesidad fueron diferentes a lo que consume el humano anatómicamente moderno, el medio físico al que estaban expuestos influyó en su estilo de vida. Se deduce que al ser cazadores-recolectores y poseer rasgos anatómicos y fisiológicos robustos debían consumir nutrientes que les posibilitaran tener un alto nivel energético para realizar las arduas actividades físicas “de ahí que la dieta de los

neandertales necesariamente tendría que ser muy rica en contenido calórico y estructural (proteínas y grasas)” (Rosas, 2010, p.19). Al habitar ambientes fríos se requiere un mayor gasto energético, por lo que esta especie se considera primeramente más cazadora que recolectora, aun así se alimentaban de lo disponible en el momento, ya fuese vegetal o animal, además, su dieta dependía de la zona geográfica en la que se encontraban,

(...) en el norte, el neandertal se comportaba como un superpredador, mientras que las estrategias de subsistencia desarrolladas en el sur son más propias de un diversívoro, es decir, con una dieta muy diversa que incluía vegetales, frutos y animales procedentes de diferentes biotopos. Hay pruebas, por ejemplo, de que en Gibraltar los neandertales consumieron una gran variedad de recursos, incluyendo los marinos, tanto de invertebrados (mejillones y lapas) como de cetáceos. (Rosas, 2010, p. 73)

Los mamíferos grandes eran apreciados porque aportaban más alimento, y el esfuerzo de caza se compensaba con la energía obtenida. En los restos óseos de fauna es posible observar marcas de carnicería, es decir, el uso herramientas para cortar, desmembrar y despellejar la carne del hueso. Las marcas de corte en las actividades de carnicería proporcionan información importante sobre cómo era el aprovechamiento de todos los tejidos del animal. Se cazaban lobos, zorros, osos, caballos, bisontes, gacelas, antílopes, ciervos, renos, toros, rinocerontes, cabras, etc. Según Diez (2011) el elefante y el mamut eran animales difíciles de cazar, la piel dura impedía la perforación de las herramientas de los neandertales, por lo que no se generaban heridas mortales, aunque en ocasiones se creaban estrategias grupales que permitían la caza de estos grandes mamíferos, el animal no solo se utilizaba para el consumo de carne sino también aprovechaban sus pieles para cubrirse, para fabricar calzado, los huesos largos eran usados como percutores; entre otras utilidades que le daban a los elementos de estos seres.

Existe una hipótesis que menciona que los neandertales no sólo eran cazadores sino también carroñeros, los animales muertos conformaban una fuente extra de carne. Los neandertales podían toparse continuamente con carroña, animales que morían posiblemente de formas accidentales, de viejos o por alguna enfermedad; el acceso a la carne y a la piel fresca podría considerarse como un premio a la no exigencia física de la caza. (Diez, 2011). Esta hipótesis ha sido refutada y considerada errónea. Los estudios de isótopos estables proporcionan información concreta sobre la

alimentación, el colágeno óseo refleja la ingesta de proteína. Para analizar la dieta de los neandertales se han estudiado restos óseos de diferentes yacimientos, el colágeno sustraído de los huesos ha determinado que la base de la dieta de los neandertales era la carne, aun cuando se estudiaron especímenes de diferentes zonas geográficas la dieta en la especie era relativamente uniforme

(...) debido a que los datos isotópicos muestran una similitud en la adaptación de los neandertales a lo largo y ancho de Europa en diferentes momentos cronológicos y en distintos entornos, estos resultados se han utilizado para argumentar que los neandertales fueron cazadores sofisticados y no carroñeros oportunistas. (Richards y Schmitz 2008, citado Salazar-García, 2012, p.272)

Al ser una especie recolectora la actividad de consumo también era vegetal, sin embargo, los restos de plantas al ser materia orgánica no perduran en el tiempo como los restos óseos. Los biomarcadores fecales han funcionado como una metodología para reconstruir la dieta. En el yacimiento de El Salt, en España se realizó una investigación en la que se midió esterol y estanol, dos sustancias orgánicas procedentes de animales y vegetales, “analizando la presencia de esteroides, podemos observar la representación de ingesta vegetal, ya que los humanos no son capaces de sintetizarlo a partir de la acción microbiana intestinal.” (Pérez, 2021, p.50).

Otro campo de investigación es la arqueobotánica, con ella se ha podido identificar en los yacimientos en Israel semillas, frutos carbonatados y fitolitos, dando cuenta del consumo de ciertas plantas. En las piezas dentales ha sido posible observar los vegetales consumidos, los patrones dentarios son fuente importante de información, ya que dilucidan las composiciones particulares del alimento que pueden ser abrasivas con el diente generando patrones específicos.

**6.3.2.2 Dieta en *Homo sapiens sapiens*.** El modelo de vida de cazador-recolector pasa a segundo plano, “el consumo de moluscos y otras formas de alimentación complementarias a la caza y a la recolección vegetal supuso una importante fuente de proteínas y de energía que diversificó aún más las dietas de *Homo sapiens*” (Mateos & Rodríguez, 2010, p. 49). En los inicios de la agricultura la alimentación del humano anatómicamente moderno comienza a cambiar, los

diversos procesos de domesticación con los nuevos fenómenos socioeconómicos sientan las nuevas bases culturales de la agricultura, la ganadería y la tecnología.

El ser humano evolutivamente es omnívoro, la capacidad de combinar alimentos vegetales como animales terrestres y acuáticos proporciona una dieta variada que mantiene al organismo saludable, sin embargo gran cantidad de sociedades o grupos sociales no tienen la capacidad económica de suplir las necesidades nutritivas, por lo que su dieta diaria se vuelve monótona o rutinaria perjudicando a largo plazo la salud y vida de los individuos. Para Turbón (2005) la mayoría de las poblaciones actuales basan su alimentación en dietas mixtas y versátiles, estas estructuras que también son económicas surgen a partir de la agricultura y la ganadería. Menciona que las diferencias alimentarias entre sociedades no son tan distintas y están sujetas a causas geográficas, culturales, ecológicas, etc.

La agricultura generó un cambio trascendental sobre la alimentación, disminuyó el consumo de carne, y se incrementó la ingesta de almidones. Actualmente existe un incremento en el consumo de grasas saturadas y disminución en la ingesta de vitaminas,

el consumo de vitamina C suponía cuatro veces más que el que se consume actualmente, también era mayor el consumo de vitamina D, potasio y calcio en la dieta ancestral y más baja en sodio en comparación con la dieta moderna, posiblemente como consecuencia de la mayor ingesta de alimentos de origen vegetal. (Ramón, 2016, p.23)

También se encuentran bajos niveles de proteínas, fibras y carbohidratos complejos, alimentos necesarios para prevenir la epidemia de enfermedades crónicas y trastornos alimentarios actuales. Desde que el ser humano produce el alimento que se consume el sedentarismo se convirtió en un estilo de vida.

Un alimento que comienza a introducirse desde el neolítico y ahora es fundamental en la dieta para muchas sociedades es la leche procedente de animales, de esta sustancia nutritiva salen otros derivados como el queso, la mantequilla y la cuajada, este consumo “supuso una importante adaptación a la dieta ya que la enzima lactasa solo se producía en el hombre durante la lactancia materna y no en la edad adulta.” (Ramón, 2016, p.18), el ser humano es la única especie que sigue consumiendo leche aun después de pasar por el destete. Otros alimentos introducidos en la dieta del HAM, fueron el almidón, el licor, el pan, la harina, entre otros.

*Homo sapiens s.*, ha creado técnicas de conservación y preparación de los alimentos, desde el tiempo de la agricultura estas aplicaciones servían para guardar y disponer de ellas en momentos de escasez. La fermentación fue una técnica descubierta más recientemente. El ser humano ha transformado, complementado y combinado diferentes alimentos, la comida se convierte en una necesidad social e individual, al buscar en ella sabores llamativos que gusten al paladar

los humanos hemos pasado de comer para sobrevivir a comer por placer y para prevenir. Desgraciadamente, esta afirmación todavía hoy en día no es cierta del todo, ya que sigue habiendo una gran parte de la población mundial que sufre hambruna. (Rovira, 2011, p.109)

Parte de la colectividad busca crear dietas o estilos de vida que fomenten alimentos más sanos, seguros y naturales en los que se consume dietas más específica y complejas, por ejemplo el vegetarianismo y el veganismo, este último más estricto que el primero, hay diferentes motivos por los cuales las personas ingresan a estos hábitos alimenticios. Para García & Rosique (2016) el vegetarianismo se practica por razones religiosas, por temas de salud tanto individual como ecológica, por oposición al sacrificio intensivo, es decir, la ganadería, considerando a los animales como organismos con derechos, también mencionan que este tipo de dietas deben ser bien planificadas para evitar carencias nutricionales.

El ser humano no solo usa los alimentos para nutrirse, sino que también los utiliza para otros fines, como la medicina tradicional que posee conocimientos basados en los recursos naturales. En la actualidad, la biotecnología está teniendo un papel importante en la alimentación, con ella ha sido posible transformar la composición de los alimentos “para mejorar sus cualidades nutricionales (adición de ácidos grasos omega-3, incremento del contenido en calcio, reducción del contenido en colesterol, etc.) o para, simplemente, hacerlos más apetitosos dotándolos de colores llamativos o potenciando su sabor” (Mateos & Rodríguez, 2010, p.56)

Con la nutrición, como se dijo anteriormente, es posible determinar el estado de salud de los individuos. A partir del neolítico se ha documentado un mayor incremento de enfermedades originadas por el consumo de alimentos, factores como la composición, el exceso o la disminución en la ingesta son características importantes y esenciales para la presencia o la prevención de enfermedades.

### ***6.3.3 Nutrición y patología actual***

Los cambios de hábitos alimenticios tan abruptos entre especies, y los componentes de los nuevos alimentos han generado grandes desventajas para la salud de los individuos. Las enfermedades crónicas, obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, entre otras, están afectando a gran parte de la población mundial. Una de las estrategias para analizar estos riesgos en salud que conlleva la globalización son las medidas de salud pública, este esfuerzo social se basa en promover y proteger la salud de las poblaciones para prevenir enfermedades y toxiinfecciones alimentarias.

Algunos de los componentes de los alimentos dietarios han sido estudiados como grandes factores de riesgo para la salud humana, la enfermedad puede originarse por el exceso o disminución de la ingesta de nutrientes. Para Andújar & Arbonés (2009) las exposiciones del alimento a factores químicos, como la nitrosamina, micotoxina; a factores biológicos, como virus y bacterias; y la susceptibilidad genética de los individuos pueden generar a largo plazo riesgo de presentar cáncer. Estos autores exponen ciertos alimentos que aumentan el riesgo de diferentes tipos de cáncer, asimismo dan a conocer los alimentos que disminuyen la amenaza, entre los mencionados está el cáncer de páncreas, se incrementa el riesgo de padecerlo al consumir carnes rojas y se disminuye el riesgo al ingerir fibra dietética, frutas y verduras ricas en vitamina C; el cáncer de tiroides se incrementa la posibilidad al consumir dietas deficientes o con exceso de yodo, mientras que el consumir sal yodada, frutas, verduras y alimentos ricos en selenio disminuye el riesgo de padecerlo.

Los nutrientes tienen diferentes funciones en los organismos, sin embargo, no todas las personas requieren la misma dosis o ingesta. Para los individuos que padecen alguna enfermedad o tienen hábitos no saludables, el consumo y tipo de nutrientes va a ser diferente a la ingesta de aquellas personas que estén sanas.

(...) esto ocurre, por ejemplo, en fumadores, cuyos requerimientos de vitamina C son superiores a los de no fumadores (...) por lo que una ingesta diaria que podría ser suficiente para un no fumador resultaría insuficiente en un fumador y podría originar cambios patológicos. (Ballesteros & Arés, 2004, p.219)

Los micronutrientes como las vitaminas son indispensables para el organismo, cuando en la dieta hay deficiencia en alimentos de origen animal pueden existir carencias nutricionales de vitamina A y D; la mayoría de vitamina de tipo B se encuentra en granos y cereales integrales, pero el uso de la harina blanca y cereales refinados genera una carencia en el organismo de esta vitamina, por ejemplo, si en alimentos hay deficiencia de la B<sub>1</sub> se produce el beriberi, de la B<sub>2</sub> lesiones en la piel y en el rostro; la alimentación a base de maíz carece de B<sub>3</sub> presentándose la pelagra; de la B<sub>5</sub> cansancio, alergias, desconcentración; carencia de la B<sub>9</sub> anemia megaloblástica; B<sub>12</sub> anemia perniciosa.

A parte de las dietas deficientes el consumo de alcohol, tabaco, medicamentos, drogas, y otros, destruyen las vitaminas. La carencia de minerales como el calcio genera problemas de crecimiento, cuando hay deficiencia de hierro, como en el caso del calcio, los niños tienen problemas de estatura, por otro lado las mujeres deben consumir más hierro que los hombres a causa de la menstruación y del embarazo; “la deficiencia de hierro produce fatiga, disminución de la productividad y del desarrollo cognitivo, traduciéndose después en anemia, una enfermedad frecuente en lugares donde hay poca disponibilidad de alimentos” (Rosique, 2020, p. 5), el sodio en exceso provoca entre las más importantes y observadas la hipertensión y la retención de líquidos.

Las enfermedades que se presentan por malnutrición como el exceso de alimentos son las enfermedades cardiovasculares, la ingesta excesiva en grasas saturadas es una de las principales causas de mortalidad en el mundo globalizado, no solo se presenta por factores de dieta poco saludables sino también por la herencia, resistencia a la insulina, hipertensión, edad, y sexo biológico, por ejemplo, en los hombres las ECV son de mayor incidencia que en las mujeres. Estas patologías pueden prevenirse con cambios en los hábitos de vida.

Investigaciones (...) llevadas a cabo en los últimos años por el doctor alemán Lothar Wendt, han demostrado que los aminoácidos se acumulan en las membranas basales de los capilares sanguíneos para ser utilizados rápidamente en caso de necesidad. Esto supone que cuando hay un exceso de proteínas en la dieta, los aminoácidos resultantes siguen acumulándose, llegando a dificultar el paso de nutrientes de la sangre a las células (microangiopatía). (Guía nutricional. Principios básicos sobre nutrición y salud, s.f, p. 11)

El consumo de omega 3 es un factor que protege frente a las ECV, según Bang & Dyerberg, (1980, citado Ramón 2016) un mayor consumo de este ácido graso se relaciona con la disminución de colesterol VLDL, LDF, colesterol sanguíneo y las concentraciones de TG en plasma. La obesidad es otra enfermedad que se desencadena por diferentes factores, uno de ellos es el consumo excesivo de alimentos, en este caso la grasa corporal se presenta cuando hay una ingesta alta, pero un gasto energético muy bajo. Es considerada como una epidemia a nivel mundial y un problema de salud pública debido al riesgo de padecer o agravar otras enfermedades, como “hipertensión, enfermedad coronaria arterial, diabetes mellitus no dependiente de la insulina (DMNDI), enfermedad pulmonar obstructiva, osteoartritis y ciertos tipos de cáncer” (Rebato, 2005, p.619), y por el incremento de la tasa de mortalidad que presenta la enfermedad. Los alimentos producidos por el hombre, ricos en azúcares, almidones, embutidos, ultra-procesados, cereales refinados, etc., generan obesidad, mientras que la ingesta rica en alimentos naturales como frutas, verduras, fibras, cereales integrales, etc., disminuyen el riesgo de sufrir la enfermedad.

La ingesta insuficiente de micro y macronutrientes también es una amenaza constante para la vida del individuo, cuando las necesidades alimentarias no son satisfechas se genera una pérdida de peso corporal que puede resultar en malnutrición, osteoporosis o anemia nutricional. La enfermedad más conocida de ingesta baja es la desnutrición que puede darse en niveles leves, moderados o graves, estas alteraciones metabólicas afectan las funciones y maduración de las células, “estas enfermedades son prácticamente endémicas en determinadas regiones del mundo donde por la guerra, las catástrofes climáticas o el subdesarrollo coexisten sobrepoblación, pobreza, falta de sanidad e higiene pública” (Marrodán, 2005, p.605). En los infantes se caracteriza, aparte de la pérdida de grasa corporal, por un crecimiento retardado, en los adultos la carencia nutricional se observa en los tejidos, como la piel, la boca, la pérdida de cabello, etc.

Para contrarrestar las enfermedades presentadas por ingestas altas o bajas de nutrientes, se han creado nuevas estrategias investigativas que pueden ayudar al conocimiento del origen y de la prevención de las diferentes patologías dadas mediante la dieta

(...) una nueva área de investigación científica es la denominada Genómica nutricional que estudia la interacción de los alimentos con los genes a nivel molecular, celular y sistémico, con el objetivo de prevenir o tratar enfermedades a través de la dieta. La Nutrigenética estudia el efecto de la variación genética en la relación entre la alimentación y ciertas

enfermedades, mientras que la Nutrigenómica aborda el efecto de los nutrientes sobre los genes. (Mateos & Rodríguez, 2010, p.13)

**6.3.3.1 Concepto de patología.** Las afecciones presentadas en el cuerpo humano se presentan por diferentes motivos, el estudio de estas enfermedades como procesos dinámicos se denomina patología la cual se ocupa de identificar y diagnosticar las causas, mecanismos y efectos de las diversas anomalías que ocurren en el organismo. Este concepto tiene varios precursores y es una de las disciplinas más antiguas de la medicina, “por varios milenios nuestros antepasados creyeron que sólo existía una enfermedad, que podía manifestarse de distintas formas.” (Tamayo, 2007, p.3), además de poseer una visión mágico-religiosa de los síntomas y causas de las afecciones. Entre los autores más importantes que comienzan buscando el porqué de las enfermedades está el griego Galeano, en el siglo II d.C. que expone que las diferentes enfermedades son el resultado del desequilibrio entre los cuatro humores. El nacimiento de la patología se debe a Antonio Benivieni (1440-1502), el cual escribe el libro “*Abditis Nonnullis ac Mirandis Morborum et Sanationum Causis*”<sup>1</sup> que contiene

15 autopsias realizadas para determinar la causa de la muerte o el sitio de la enfermedad. Cada caso comienza con una breve descripción de la enfermedad clínica, seguida por los hallazgos importantes de la autopsia; a menudo Benivieni incluye observaciones finales con la intención de establecer correlaciones anatomoclínicas. (Tamayo, 2007, p.5)

Como hijo de su época, los escritos que se han encontrado también dan cuenta de las relaciones entre anatomía y religión, como los relatos de exorcismos y las alteraciones que se presentaban en los cuerpos de quienes estaban afectados. Otro autor importante es Jean Fernel (1497-1558) quien clasifica las enfermedades en generales, especiales, simples, compuestas y complicadas. En el Renacimiento Giovanni Battista Morgagni, expone que el sitio de la enfermedad está en los órganos; Xavier Bichat, en el siglo XVIII, con sus exploraciones médicas descubre la estructura de tejidos y membranas

---

<sup>1</sup> “De las causas ocultas y admirables de las enfermedades y de sus curaciones”. Traducción por Ruz Tamayo (2007, p.5)

(...) con Bichat, la determinación del sitio anatómico de la enfermedad, con su localización, fue una de las mayores conquistas de la medicina, porque (...) dio una base racional a la explicación de la enfermedad con su representación anatómica en los órganos y los síntomas padecidos. (Giraldo, 2011, p. 205)

A partir de Bichat, la patología evoluciona y comienzan otros estudios de áreas más específicas del cuerpo, en el siglo XIX Rudolf Virchow, crea el concepto patología celular y propone, según Tamayo (2007) que la célula siendo el componente tanto de órganos como de tejidos es el sitio de la enfermedad. Estas evoluciones de la patología han ido de la mano de otras ciencias o métodos tanto químicos, biológicos, médicos, fisiológicos, entre otros. La unión de estos contribuye a la comprensión de las condiciones normales y anormales de los organismos. Para Pérez (2006) en la medicina actual se integran métodos clásicos de anatomía clínica con nuevas maneras de evaluaciones anatómicas, esto con el fin de buscar la causa de las alteraciones infecciosas, tumorales, metabólicas y degenerativas, para este autor la patología se divide en dos disciplinas que la complementan, la patología general que se ocupa de la etiología (causa), la patogenia, basada en los mecanismos patogénicos más prevalentes (lo que ocasiona el agente causal en las lesiones), la sintomatología o fisiopatología (síntomas y signos) y, los síndromes que son las formas genéricas de enfermar. La otra disciplina complementaria es la patología médica, la cual estudia cada enfermedad con los elementos anteriores más lo terapéutico, el pronóstico y lo preventivo.

Las enfermedades se pueden presentar cuando hay desequilibrios en aspectos psicológicos, en este se menciona que el lado emocional y el inconsciente forman parte del origen de las enfermedades, según Hallyday & Kissen (s.f), citado Senra (1983) definieron la afección psicósomática como *«ese tipo de trastorno cuya naturaleza solo puede ser apreciada investigando, junto a las alteraciones físicas, las alteraciones emocionales o psicológicas»* (p.45), también lo disfuncional se presenta por factores sociales, ambientales o biológicos, y pueden desencadenarse en cualquier órgano o tejido. La patología presenta diferentes clasificaciones, tanto en disciplina como en enfermedades.

**6.3.3.1.1 Tipos de patología.** Entre los diferentes tipos de patología se encuentra la patología general, celular, subcelular y molecular, clínica, anatómica, psicosomática, constitucional, fisiopatológica, forense y quirúrgica. Estas especializaciones han sido un gran avance en el diagnóstico de enfermedades. Aparte de estas especializaciones la patología, siendo el estudio de las enfermedades, las clasifica según Carton (2013) en genéticas, alteraciones hereditarias como la fibrosis quística; infecciosas, dadas por microorganismos o agentes externos como virus, bacterias, hongos o parásitos; inflamatorias, en la que se inflaman los tejidos u órganos, como el asma; neoplásicas, incremento descontrolado de células, como los tumores; vasculares, trastorno de los vasos sanguíneos, como la aterosclerosis; metabólicas, procesos metabólicos anormales, como la osteoporosis; degenerativas, daño o pérdida de células especializadas, como el Alzheimer; iatrogénicas, resultado de efecto de los tratamientos como la quimioterapia que genera síntomas y signos determinados; y las enfermedades congénitas, que ocurren antes del nacimiento, como la cardiopatía congénita.

Todas estas alteraciones se presentan por diferentes causas, la patología lo que hace es estudiar el por qué se generan esos cambios morfológicos, estructurales y funcionales en las células, órganos y/o tejidos. Las enfermedades poseen caracteres evolutivos que pueden llegar a producir desequilibrios metabólicos complejos en los diferentes planos anteriormente mencionados.

#### **6.3.4 Enfermedad metabólica y dental**

El metabolismo en términos generales es el conjunto de procesos o reacciones bioquímicas que permiten convertir el alimento en energía, esta energía la utiliza el cuerpo para el buen funcionamiento y desarrollo de las funciones vitales. Existen dos fases del metabolismo, una es el anabolismo que es la energía dentro de la célula que puede ser conducida a la producción de tejidos nuevos o a la síntesis de moléculas, mientras que la siguiente fase es el catabolismo, donde se extrae energía a partir de los alimentos. Un buen alimento aporta los nutrientes esenciales para el organismo,

cuando los componentes de los alimentos o nutrientes presentes en el torrente circulatorio llegan al interior de las células, sufren una serie de reacciones químicas o metabolismo celular. Por medio de este proceso las células, por una parte, transforman estas sustancias

nutritivas en nuevas moléculas necesarias para la materia viva y, por otra, obtienen la energía que precisan para todas sus actividades. (Marrodán et al., 1995, p.98)

La energía consumida por el alimento debe ser proporcional al gasto energético, cuando hay desequilibrios en el balance es cuando se presentan alteraciones en las células y en cualquier parte del organismo. Cuando a las células se les priva de nutrientes esenciales se produce una lesión celular, las carencias nutricionales o el exceso de alimentación son causas importantes de esta alteración del equilibrio celular, esta puede llegar, si no se trata a tiempo, a una muerte celular “la muerte celular excesiva como resultado de lesión progresiva es uno de los procesos más cruciales en la evolución de la enfermedad en cualquier tejido u órgano.” (Oakes, 2021, p.35).

Hay diversidad de trastornos metabólicos, cuando hay cambios bruscos y poco saludables en la alimentación y en el estilo de vida, se pueden llegar a presentar enfermedades crónicas relacionadas con el síndrome metabólico, entre ellas está la diabetes mellitus tipo 2 relacionada a la insulinoresistencia y a la obesidad abdominal, por el consumo de hidratos de carbono refinados. Para las personas obesas las concentraciones bajas de colesterol incrementan el desarrollo de presentar arteriopatía coronaria. Otras de las enfermedades que se asocian a la obesidad y a la diabetes mellitus tipo 2 según Kumar (2018) son: la enfermedad de hígado graso no alcohólico; la colelitiasis (litiasis biliar) la cual es seis veces más frecuente en pacientes obesos; el síndrome de hipoventilación, anomalías respiratorias; la artrosis, por la carga de grasa corporal que aumenta la incidencia de traumatismo en las articulaciones; una predisposición mayor a padecer de cáncer de esófago, tiroides, colón, riñón, endometrio, vesícula biliar, etc.

Otra enfermedad crónica son las enfermedades cardiovasculares, causadas por la acumulación de grasa y colesterol en las paredes de los vasos sanguíneos, por consumo de grasas saturadas y ácidos grasos trans y demás enfermedades, para Ramón (2016) estas patologías se manifiestan por varios factores, como el incremento del consumo de hidratos de carbono refinados, de grasas saturadas y colesterol, de sodio, por la disminución del consumo de ingesta de fibra, etc., los alimentos precocinados, procesados y ultra-procesados se sitúan a gran distancia de las dietas de nuestros ancestros cazadores-recolectores, que disminuían en gran medida los factores de riesgo para estas enfermedades.

Los trastornos metabólicos también se presentan por el incremento o deficiencia de hormonas, enzimas, vitaminas, minerales, etc., por ejemplo, para Ferrer et al., (2014) el calcio es

fundamental para el cuerpo humano. Cuando el calcio plasmático aumenta, que es el nivel de calcio en la sangre, ocasiona trastornos metabólicos como hipercalcemia y cuando disminuye se origina la hipocalcemia, también se mencionan otros trastornos metabólicos como la hemosiderosis, arteriosclerosis y la calcificación metastásica.

Las dietas adecuadas cubren las necesidades metabólicas del cuerpo, cuando un individuo posee una enfermedad aguda o crónica el metabolismo basal se acelera, es decir, que se presenta un incremento en las necesidades diarias de nutrientes que deben ser suplidas. Otras de las enfermedades metabólicas son las óseas, entre las más frecuentes está la osteoporosis, en la que se presenta una reducción de la masa ósea lo que resulta en una mayor fragilidad del hueso y del padecimiento de sufrir más fácilmente fracturas; la osteomalacia, la cual se genera por un “déficit en la mineralización de la matriz ósea (...) y se altera tanto el hueso recién formado como el cartílago de crecimiento. Las dos principales causas de osteomalacia son las alteraciones del metabolismo de la vitamina D y del fosfato.” (Farto et al., 2009, p.28), y la enfermedad de Paget, el recambio óseo está acelerado y es excesivo lo que hace que el hueso crezca deformado y propenso a las fracturas.

Cuando hay un desequilibrio en los procesos físicos y químicos que se presentan en el organismo, por medio del metabolismo, se generan afecciones o patologías en zonas específicas, ya sea en tejidos u órganos, los síntomas y signos van a depender tanto del área localizada donde se presenta la enfermedad como de la carencia o exceso de nutrientes. Las enfermedades como la obesidad y la diabetes tipo 2 tienen incidencia en el microbioma oral, alterando su equilibrio, lo que resulta en desórdenes de la cavidad oral como la caries, la gingivitis o periodontitis, o problemas en la mandíbula, la encías, la lengua, el paladar, y demás partes que componen esta cavidad. Una investigación realizada por el Dasman Diabetes Institute in Kuwait y The Forsyth Institute, en el año 2017, estableció que en su población de estudio, la HSG (glucosa salivar alta) se asoció con la caries dental y la gingivitis:

hyperglycemia due to obesity and/or T2D results in HSG and subsequent acidification of the oral environment, leading to a generalized perturbation in the oral microbiome. This suggests a basis for the observation that hyperglycemia is associated with an increased risk of dental erosion, dental caries, and gingivitis. (Goodson et al., 2017, p. 2)

Cuando los individuos padecen de enfermedades metabólicas como la diabetes y esta no es controlada, la glucosa salivar alta modifica el microbioma oral posibilitando el crecimiento de gérmenes dañinos y por ende problemas dentales que pueden agravarse “las alteraciones más frecuentes, a nivel oral, incluyen la enfermedad periodontal, caries, candidiasis, queilitis comisural y sialomegalia.” (Carda et al., 2006, p. 10). Se considera que la caries se asocia más comúnmente al consumo abundante de alimentos ricos en azúcares refinados y almidones, no obstante en la misma investigación de Goodson et al., (2017) se manifiesta que el azúcar consumido se elimina en pocos minutos de la cavidad oral y se propone que la causa real de la caries dental es la hiperglucemia. En sus conclusiones también mencionan que la asociación de la glucosa alta en sangre con la obesidad y la diabetes tipo 2 da como resultado un incremento de la glucosa en la saliva, reduciendo el pH salival, lo que genera una disminución del recuento del microbioma oral alterando las frecuencias bacterianas relativas que favorecen la aparición de bacterias acidúricas, estos procesos sugieren que la hiperglucemia se asocia con un mayor riesgo de padecer problemas dentales, como la erosión, la caries y la gingivitis.

Sin embargo, habría que aclarar que las microbiotas orales no solo se ven afectadas por estas enfermedades metabólicas, sino por la composición y variación en cuanto individuo y zonas geográficas. La composición de la microbiota depende de la edad, la ingesta de alimentos y medicamentos, de la genética, de factores demográficos, de los niveles económicos, etc., por ejemplo,

(...) el nivel educativo, la migración y la adaptación a otra cultura son factores contribuyentes asociados con el cambio y la transición microbiana en la cavidad oral y particularmente se ha reportado que la migración y tiempo de residencia a una localidad más urbanizada se asocia negativamente con la riqueza microbiana oral. (Gómez et al., 2022, p. 11)

Existen bacterias de la cavidad oral que también se relacionan con otras enfermedades, para Gómez et al., (2022) está la artritis reumatoide, las infecciones y enfermedades respiratorias, pulmonares y cardiovasculares, las inflamaciones intestinales, cáncer, alteraciones cognitivas y nerviosas, etc.

La hipocalcemia es un trastorno del metabolismo mineral, se presenta por deficiencias en vitamina D por lo que los niveles de calcio en la sangre bajan produciendo diferentes afecciones, el calcio es esencial para tener dientes, huesos, músculos y nervios saludables. Cuando la hipocalcemia se convierte en una enfermedad crónica, los problemas en el organismo se manifiestan en diferentes órganos y tejidos entre ellos están los ojos, piel, vasos sanguíneos, corazón, sistema nervioso, y dientes, en esta última se presenta “retraso en la aparición de la dentición, hipoplasia dental o alteraciones en el esmalte” (Yeste et al., 2019, p.226)

Las enfermedades gingivales presentan diferentes patologías que inflaman las encías a nivel general o local, hay diversas causas del por qué se producen estas patologías, una de las más conocidas y frecuentes es por el cúmulo de placa bacteriana que incrementa las posibilidades de desarrollar gingivitis, otro factor es la malnutrición, los estudios relacionados con la enfermedad se relacionan con las carencias graves de vitamina C, este déficit de ácido ascórbico en la alimentación se conoce como escorbuto, este se ha asociado a la “gingivitis del escorbuto” en la que la encía está inflamada, rojiza, con predisposición al sangrado y a la presencia de úlceras, esto “se relaciona con un rápido desarrollo de bolsas periodontales y pérdida dentaria, consecuencia de la alteración que se deriva del déficit vitamínico en la formación del colágeno, la movilidad de los neutrófilos y la respuesta inmune” (Matesanz et al., 2008, p. 20).

Cuando la infección de las encías no es tratada se presentan enfermedades periodontales crónicas que resultan finalmente en la destrucción del periodonto, que es el conjunto de tejidos que sostiene el diente, entre los nutrientes saludables para los tejidos periodontales está la vitamina A, C y E, y minerales como el calcio, fósforo, magnesio y zinc. Se ha establecido que “las patologías dentales que están parcialmente relacionadas con la dieta incluyen principalmente la caries dental y la enfermedad periodontal” (Patoor, 2021, p.30).

La hipoplasia dental también se presenta, pero por causas de estrés metabólico sistémico, el primer estrés por procesos metabólicos es el destete. Sin embargo, cuando hay privación nutricional en grupos con niveles socioeconómicos bajos los defectos de esmalte tienden a presentarse. El metabolismo está estrechamente relacionado con la formación y crecimiento de las piezas dentales, por ejemplo, cuando una madre está en período de gestación el feto obtiene los nutrientes a través del metabolismo de la madre, siendo esto un aspecto fundamental para el desarrollo adecuado de los dientes y demás órganos y tejidos del bebé. El metabolismo también influye en la composición y estructura de los dientes, la adquisición de nutrientes necesarios como

el calcio, fósforo, vitamina A, entre otros, ayudan a que los dientes se formen y se fortalezcan debidamente. La salud dental no depende sólo de procesos metabólicos, sino también de factores culturales, sociales, individuales y económicos.

Los antecesores de la especie *Homo sapiens s.* también manifestaban enfermedades, en los restos óseos hallados en yacimientos arqueológicos ha sido posible determinar qué enfermedades se presentaban en ese entonces.

### **6.3.5 Paleopatología**

A partir de los restos óseos es posible determinar qué enfermedades o lesiones padecían los individuos. La paleopatología se ocupa específicamente de estudiar estas afecciones en restos humanos del pasado, las evidencias óseas proporcionan información sobre la salud, dieta, hábitos, condiciones de vida y posiblemente prácticas médicas utilizadas, además del estudio de la evolución de las enfermedades y la relación de estas con elementos genéticos, medioambientales, sociales y culturales. La paleopatología realiza diagnósticos osteoarqueológicos, es decir, busca determinar las alteraciones óseas que perduran en el hueso seco. Sin embargo, se presentan dificultades a la hora de determinar una enfermedad porque algunas lesiones se derivan de más de una patología. Cuando hay una afectación directa o indirecta en el hueso las alteraciones dejan huella y pueden ser diagnosticadas, pero no todas las enfermedades dejan rastro en el hueso

(...) de modo que resulta imposible conocer su origen exacto solo estudiando las características de la lesión, pero a veces eso se logra teniendo en cuenta factores como qué huesos están afectados, la distribución de las lesiones en el esqueleto, el tipo específico de alteración, la edad, el sexo y otros. O por lo menos se consigue establecer el tipo de patología causante (congénita, infecciosa, tumoral, degenerativa, metabólica, accidente, etcétera). (Suby et al., 2017, p. 13)

A parte de las problemáticas anteriormente mencionadas, también surgen otros obstáculos; para Palomo (2008) el estado de conservación es una gran dificultad para un diagnóstico retrospectivo, el hueso por lo general está fragmentado y con daños tafonómicos que pueden ser confundidos con alteraciones antemortem, por lo que se requiere una revisión completa y

minuciosa en la que se identifique cuál alteración es artificial y cuál es natural. La tafonomía es un factor fundamental, dependiendo de la constitución del terreno, de la acidez, de la humedad, de la presión, entre otros., el hueso puede deteriorarse más fácilmente.

De las enfermedades en el pasado, ha sido posible identificar afecciones óseas y articulares, como traumatismos, lesiones de origen infeccioso en el hueso y en las articulaciones, yuxta-articulares, dentales, degenerativas, y demás. Estas alteraciones mencionadas se han estudiado y presentado mayormente en las poblaciones de *Homo sapiens s.*, ya que es la especie de la que se posee mejor y mayor información. Para el hombre de neandertal se han diagnosticado traumatismo, artritis, artrosis, periodontitis y tuberculosis. Los dientes son los restos óseos que más perduran en el tiempo, con ellos ha sido posible obtener información detallada de hábitos alimenticios y de ciertos tipos de patologías que sufrieron los neandertales.

**6.3.5.1 Enfermedad dental en *Homo neanderthalensis*.** Las patologías en el paleolítico medio han sido descritas y adjudicadas, en su mayoría, a enfermedades infecciosas dentales dadas por la alimentación, pero también esas afecciones bucales de los neandertales “puede ponerse en relación directa con el uso intensivo que hacían de la boca para el desarrollo de labores” (Rosas, 2010, p.71). Las investigaciones paleopatológicas, especialmente las dentales, arrojan que entre las enfermedades más comunes se encuentra el microdesgaste dental relacionado con factores alimentarios o patrones de actividad.

Algunos alimentos que incluían en la dieta poseían partículas abrasivas que alteraban el esmalte, dejando una serie de patrones en el diente. También se encuentran huellas de abrasión y estrías de corte en los dientes incisivos o delanteros, lo que sugiere que usaban la dentadura para sujetar herramientas o sostener la piel de los animales “tendiéndola entre una mano y los dientes, y así dejando la otra mano libre para manejar un instrumento (...) produjo un fuerte desgaste oclusal-bucal en los dientes anteriores superiores, sin afectar los correspondientes inferiores” (Chi Keb, 2011, p. 153).

Los patrones correspondientes al desgaste en la zona oclusal se presentan como estrías o agujeros. También en los surcos subverticales puede observarse desgaste en la zona interproximal de los dientes, este rasgo de los surcos es característico en el neandertal, según Estalrriich et al., (2011), citado Pérez (2021) la identificación de los rasgos como la anchura, longitud y profundidad, en la parte oclusal-vertebral, dependen tanto del tipo de diente como de la dieta consumida, al

estudiar estos rasgos es posible conocer qué alimentos ingerían los individuos. Sin embargo, se debe tener especial cuidado porque los procesos postdeposicionales producen alteraciones en los surcos dentales, “mediante varios análisis experimentales se ha podido demostrar que dichos procesos no producen ningún tipo de estriación ni agujeros en los restos, sino que tienden a borrar el desgaste producido ante-mortem” (Pérez, 2021, p.41).

Otra alteración que presenta el neandertal es el cálculo dental, siendo la acumulación de depósitos calcificados o placa bacteriana endurecida en el esmalte del diente adherida a los lados linguales o labiales. En el sarro el material genético de algunos alimentos perdura en el tiempo, este es uno de los rasgos más importantes ya que es posible estudiar lo que consumían los diferentes grupos poblacionales, de los elementos más identificados son los fitolitos y granos de almidón, con ellos se presenta la posibilidad de reconocer diversas especies vegetales,

(...) el cálculo dental ha servido para demostrar el consumo de vegetales de los homínidos del final Paleolítico Medio y principios del Paleolítico Superior. Se han identificado restos vegetales tanto comestibles como no comestibles en las muestras analizadas. Los restos comestibles, han sido identificados como alimento; los no comestibles se han relacionado con el uso de la boca como tercera herramienta como con restos de madera conífera. (Radini et al., 2016, citado Pérez, 2021, p.47)

En el yacimiento El Sidrón, esta afección se presentó y se pudo deducir mediante análisis del material genético del sarro, que la especie de esa zona geográfica consumía gran variedad de plantas, también se encontraron restos de plantas medicinales que utilizaban posiblemente para sus dolencias, “el sarro (...) contiene restos de ADN de hongo *Penicillium*, un antibiótico natural, y álamo, un árbol cuya corteza, raíces y hojas contienen ácido salicílico, el ingrediente activo de un conocido medicamento” (La alimentación de los neandertales de El Sidrón: setas, piñones y musgo, 2017).

Entre las alteraciones también se encuentra la caries, zonas dañadas de manera permanente en la superficie del diente, sin embargo, de los individuos neandertales que se han hallado, muy pocos de ellos la padecían, por lo que la frecuencia de encontrar un diente con esta afección es muy baja. A los individuos que sí presentaron el trastorno dental se les adjudicó el consumo de elementos ricos en fructosa, para Cristóbal (2021) la causante de la caries dental en los neandertales

es la bacteria *Streptococcus mutans*, la cual crece y se desarrolla cuando la dieta se compone de cantidades altas de hidratos de carbono y fructosa, dejando una huella reconocible en el registro dental.

La hipoplasia dental, trastorno de la formación del esmalte, tiene un poco más de evidencia que la caries. Esta alteración se presenta cuando el esmalte se está desarrollando, por lo que permanece en las piezas dentales toda la vida del individuo, caracterizándose por un crecimiento distorsionado o detenido temporalmente. Se vincula con períodos de estrés en la etapa de desarrollo del individuo, la relación de estrés más estudiada son las carencias nutricionales. Cuando se padece esta alteración se pueden observar hipocalcificaciones, es decir, cambios de opacidades en el diente, blancas, amarillas y/o marrones; o en términos de deficiencia líneas, surcos, bandas, o agujeros en el esmalte del diente. En los hallazgos arqueológicos de comunidades neandertales este marcador ha sido observado pero poco estudiado, según Asín (2020) las causas atribuidas a la hipoplasia se centran en mayoría al destete, pero esto se ha puesto en duda por algunos investigadores, por lo que se hace necesario estudiar más exhaustivamente las posibles causas que generan la hipoplasia.

La presencia de esta patología se debe en gran medida, según las investigaciones, a las difíciles circunstancias de estrés nutricional. Los neandertales presentan con frecuencia bandas de hipoplasia “lo que indica con claridad que los niños estaban sistemáticamente expuestos a estrés fisiológico a lo largo de toda su infancia” (Rosas, 2010, p.66). En el yacimiento El Sidrón, Asturias, se encontró que muchos de los individuos “poseen líneas de hipoplasia del esmalte dental, cifrando su formación en torno a los 2,8 años. (...) se relaciona la hipoplasia con el proceso de destete.” (Asín, 2020, p.22). Lo que viene a decir que el cambio de alimentación fue brusco y generó afectaciones en el crecimiento normal de los infantes.

Entre las enfermedades infecciosas bucales se encuentra la formación de abscesos, Rosas (2010) menciona que algunos restos óseos presentan perforaciones en el hueso cortical de mandíbula y maxilar, y tampoco se descarta que esas infecciones derivaran en septicemia y terminará en la muerte de los individuos.

Las enfermedades dentales mencionadas son las que poseen más estudios investigativos en la especie *Homo neanderthalensis*, estas alteraciones han sido asociadas a la alimentación, los rasgos patológicos de cada una de ellas han sido usados como marcadores biológicos que posibilitan deducir las condiciones de salud de los individuos y de la comunidad en general.

Fernando Diez, doctor en prehistoria, menciona que el neandertal pudo presentar otras patologías dentales como “abscesos o inflamaciones dentales, gingivitis o inflamación severa de la encía, perforaciones y pérdida del hueso mandibular, artritis degenerativas en la mandíbula” (2011, p. 70), sin embargo, sólo alude a ellas superficialmente.

En las investigaciones en general no hay referencias que expliquen detalladamente sobre ellas. En *Homo sapiens sapiens*, las patologías dentales no son tan diferentes, pero sí varía la posibilidad de obtener información más precisa sobre ellas.

**6.3.5.2 Enfermedad dental en *Homo sapiens sapiens*.** Las afecciones dentales en el HAM varían de acuerdo a los hábitos de cada población por lo que las patologías no siempre serán las mismas. Pero, entre las enfermedades dentales que más se presentan están, el desgaste, al contrario que en el neandertal su presencia ha disminuido, con las técnicas de cocción los alimentos pierden su dureza y se ablandan por lo que las abrasiones dentales se reducen considerablemente. A parte de las dietas, los factores culturales también influyen en el desgaste.

Campillo (2001) menciona que en el período dinástico egipcio, se solían incorporar pequeñas cantidades de arena al cereal para hacer más fácil el proceso de molturación, lo que generaba procesos de atrición dental y justificaría el alto deterioro del sistema masticatorio, el autor también menciona otra costumbre que origina el desgaste dental, además de numerosas pérdidas dentarias, y es la práctica de mascar vegetales, como el betel y la coca, estas plantas contienen acciones anestésicas de los alcaloides por lo que al masticarlas continuamente las encías se vuelven indoloras, además, lesionan la mucosa que se convierte en la puerta de entrada de ciertos microorganismos que producen infección y son responsables de un mayor deterioro en el diente. El bruxismo es otra afección que desgasta y erosiona la pieza dentaria, este trastorno solo se le ha adjudicado hasta ahora al humano anatómicamente moderno, todavía no se ha consolidado una causa específica, pero se ha determinado que el trastorno se manifiesta por diferentes factores, como estrés, edad, tratamientos, medicamentos u otras enfermedades que desencadenen el rechinar de dientes.

La caries dental es una enfermedad bacteriana transmisible, infecciosa y crónica, en la que los microorganismos de la placa dental se encargan de destruir los tejidos calcificados de la pieza dentaria. En la actualidad es una de las patologías con mayor incidencia en la infancia y está generalizada por todo el mundo, es una enfermedad multifactorial “muy relacionada con estilos de

vida, fundamentalmente hábitos de alimentación e higiene oral insuficiente, la alimentación nocturna del niño, el alto consumo de azúcares, la colonización bacteriana precoz y el bajo nivel socioeconómico de los padres” (Catalá & Cortés, 2014, p.147). Aun cuando es más prevalente en infantes, los jóvenes y los adultos también pueden padecerla, en los adultos se asocia más a la periodontitis.

La caries es una alteración progresiva que puede ser controlada y prevenida mediante tratamientos que impidan la destrucción de los tejidos del diente y la pérdida dental. Esta patología tiene gran relación con los hábitos alimenticios, las bacterias al nutrirse de los azúcares que se fermentan en la boca generan un ácido que ataca las estructuras dentales, empezando por el esmalte, luego la dentina y por último la pulpa dentaria. “El incremento en la caries tanto en contextos arqueológicos como en poblaciones más recientes se ha relacionado con la introducción de azúcares y otros alimentos a base de carbohidratos refinados en la dieta de los pobladores afectados” (Larsen et al., 1991; Lukacs y Minderman, 1992; Hillson, 1996; Magennis, 1999; Lukacs, 2008, citado Vega & Cucina, 2011, p.112).

El flúor es un mineral que protege contra la caries, fortalece y renueva el esmalte dental, por eso es tan importante que en las sociedades haya acceso y disponibilidad de agua potable, ya que uno de sus componentes es el flúor. La protección contra la caries se ha presentado en épocas históricas, Campillo (2001) señala que en la Grecia Clásica, Atenas, las caries eran muy escasas aun cuando en ciudades próximas sí había predominancia de la enfermedad dental, lo que se ha interpretado es que las aguas de las fuentes atenienses contenían flúor, por lo que los protegía de manera eficaz contra las caries. La transición a la vida sedentaria desde el Neolítico ha incrementado ampliamente las enfermedades bucales, la prevalencia de caries ha demostrado la predominancia dietética de alimentos ricos en azúcares refinados. A parte de la dieta, la caries también está relacionada con condiciones fisiológicas, morfológicas, biológicas, culturales, de acceso y disponibilidad, y socioeconómicas, “ya que se considera al individuo como un ser social, por lo que no podemos aislar la cavidad oral de su cuerpo y entorno” (Vega & Cucina, 2011, p. 110).

Otra patología infecciosa es la periodontal, esta enfermedad se presenta mayormente en adultos, la placa bacteriana adherida a la superficie del diente empieza a absorber tejido blando, presentando una gingivitis. Cuando progresa esa inflamación comienza una afectación del hueso alveolar y del soporte dentario generando así una periodontitis. A diferencia de la caries estas

lesiones actúan específicamente en el tejido que rodea al diente, y no se presentan por el consumo de una dieta rica en azúcares sino, según Campillo (2001) por el incremento en la ingesta de proteínas de origen animal.

Cuando la enfermedad periodontal avanza, es posible observar la retracción de la encía dejando ver el cuello del diente, lo que puede provocar la pérdida de las piezas dentales. Para Alvear et al., (2010) la periodontitis influye en diferentes enfermedades, como la diabetes Mellitus, enfermedades cardiovasculares, neumonía, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y la isquemia cerebrovascular, entre otras. Esta enfermedad también posee factores de riesgo, entre los más significativos están las sustancias del tabaco, la diabetes mellitus mal controlada, la higiene oral, los factores microbianos como la placa y la microbiota; la vida sedentaria, el consumo de alcohol, de drogas, la morfología dentaria, los hábitos parafuncionales, oclusiones traumáticas, niveles socioeconómicos bajos, edad avanzada, también “se han asociado determinados factores locales como los espacios amplios interproximales y la impactación alimenticia con la pérdida de inserción y aumento de sondaje” (Rioboo & Bascones, 2005, p.71).

Con la caries y la periodontitis se originan otras enfermedades infecciosas como, los abscesos o lesiones periapicales, sacos rellenos de pus en la zona periapical, provocados por la infección bacteriana que llegó a la raíz del diente, una de las complicaciones del absceso es que se puede convertir en una sinusitis maxilar de origen odontogénico. La osteítis alveolar, se presenta por la infección del hueso, se observa “un gran número de pequeñas cavidades osteolíticas y de los canalículos vasculares (...) la curación de la osteítis siempre finaliza con una reabsorción ósea y, generalmente con la pérdida del diente” (Campillo, 2001, p.333).

El cálculo dental favorece la acumulación de bacterias en la superficie del diente, factor de riesgo de las enfermedades periodontales. El sarro dental es muy común a lo largo del mundo, aun cuando puede haber acceso a la salud oral y a una buena higiene es posible que se formen cálculos supragingivales en los molares. Cuando el cálculo comienza a retener placa bacteriana en las demás piezas dentarias, ya sea por mala higiene bucal, se comienza a presentar gingivitis y si esa formación de placa se acelera aparecería la enfermedad periodontal.

La hipoplasia dental también se presenta en la especie *Homo sapiens s*, en el noroeste de la península ibérica se encontró un yacimiento arqueológico datado en el neolítico, el estudio se realizó a partir de enterramientos infantiles y se analizan las patologías que dejaron huella en el

hueso. La hipoplasia en este caso el autor la relaciona con factores de estrés medioambiental, carencias nutricionales, patologías infecciosas, etc. Entre los individuos estudiados se encontró que

la alteración tafonómica del esmalte solo ha podido valorarse en 167 piezas de 12 individuos, observándose la hipoplasia en 38 piezas de 8 individuos. En 4 de ellos tan solo estaba presente en una única pieza, principalmente el canino. Sin embargo es de destacar la casi total prevalencia de hipoplasia en dos individuos (14 piezas afectadas/14 piezas observables y 8 piezas afectadas/9 piezas observables). En ambos individuos se puede considerar que su formación se debe a un déficit nutricional continuado o a un proceso infeccioso crónico, por lo que es posible que hubiesen podido contribuir a la muerte del individuo. (Gibaja et al., 2010, p.59)

La hipoplasia aparte de ser catalogada como causa de estrés medioambiental también puede presentarse por desequilibrios hereditarios, traumas localizados, factores sistémicos que se vinculan directamente con el metabolismo, y generan en el diente surcos lineales. No solo se presenta en la dentición decidua, también es común observar la hipoplasia en la dentición permanente, todos los estudios sobre patologías dentales requieren de mediciones y registros especiales para poder obtener información del diente.

Las pérdidas dentales antemortem pueden resultar de cualquiera de las patologías mencionadas anteriormente, procesos degenerativos como la enfermedad periodontal, el desgaste, la caries, las presiones masticatorias, etc., son factores que producen la pérdida de la pieza dental en el transcurso de la vida del individuo si no son tratados a tiempo. Otro factor que produce alteraciones dentales es lo estético y cultural, con el humano anatómicamente moderno se ha podido observar que tanto en sociedades pasadas como actuales las características dentales son de gran importancia, con los dientes se pueden materializar las costumbres rituales, las actividades tradicionales, la identidad, las condiciones y hábitos de vida.

Sin embargo, estas intervenciones dentales pueden generar alteraciones inflamatorias o infecciosas en los dientes, por ejemplo “entre las patologías asociadas a la mutilación se mencionan la caries, la pulpitis, la gangrena y la necrosis, así como los diversos procesos inflamatorios alveolares y perialveolares” (Tiesler, 2011, p.185). Entre las prácticas de modificaciones dentales está el limado, coloración, perforación, extracción, implantación de carillas, cauterización, prótesis,

reducciones etc., estas prácticas son extremadamente abrasivas, al entrar en contacto con el diente se crean daños en toda la estructura dental, incluyendo la pulpa dentaria, lo que puede resultar en un daño irreversible del diente o incluso la pérdida de este.

## 7 Metodología

### 7.1 Método de investigación

El presente trabajo se enmarcó en una investigación de carácter cualitativo, fundamentándose en describir y explorar las hipótesis que han surgido en los diferentes espacios investigativos. El tema investigado se relacionó directamente con las especies *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens*, y las enfermedades dentales que estos presentan. La revisión de documentos posibilitó estudiar el tema desde una perspectiva interpretativa y holística.

Esta investigación implementó el método histórico-comparativo, ya que el tema abogó por establecer comparaciones entre fenómenos dados en diferentes períodos de tiempo y espacio. Según Bernal (2010) este método determina semejanzas de acontecimientos deduciendo un parentesco común. También se utilizó el método analítico-sintético con el que se analizó individualmente a cada especie en términos de las enfermedades metabólicas que afectaron y afectan especialmente a las piezas dentales.

Para la síntesis se combinaron las partes analizadas para entender las relaciones ecológicas que giran en torno a las patologías dentales que comparten las dos especies, por lo que se realizó una integración y una comparación holística entre ellas. Este método se usó para sintetizar las búsquedas bibliográficas, esto facilitó la clasificación de las fuentes reunidas para extraer la información que más concernía al tema de investigación.

### 7.2 Tipos de investigación

Se realizó de acuerdo a los postulados de la investigación histórica, según Salkind “la investigación histórica se orienta a estudiar los sucesos del pasado. Analiza la relación de esos sucesos con otros eventos de la época y con sucesos presentes” (1998, citado Bernal, 2010, p. 110). Se relacionaron los sucesos del pasado con los del presente. Para Cerda “la investigación histórica significa estudiar y examinar los fenómenos, como producto de un determinado desarrollo, desde el punto de vista como han aparecido, evolucionado y llegado al estado actual” (1998, citado Bernal, 2010 p.110). El propósito de realizar la investigación fue el de comprender el pasado y la conexión que éste tiene con el presente mediante fuentes confiables, como fue la revisión

documental que brindó la información esencial sobre los sucesos que acontecieron en las vidas de aquellos sujetos hallados.

La investigación histórica se aplicó con el fin de describir las enfermedades metabólicas que afectaron los dientes en *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*, se reconstruyó por medio de fuentes bibliográficas las patologías dentales que más presentaban las dos especies. Se describió y se sintetizó el lapso histórico de la especie mediante la recolección sistemática de información.

Otro tipo de investigación utilizado fue la investigación documental la cual fue fundamental para hallar la información

La investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiendo por éstos todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento. (Casares Hernández et al., 1995, citado Bernal, 2010, p.111)

Los documentos reunidos fueron analizados con la finalidad de identificar y describir la variabilidad humana que responde a adaptaciones ambientales, determinando los marcadores que hacen que las enfermedades metabólicas se expresen en las piezas dentales de las dos especies.

Por último está la investigación descriptiva, en la cual “se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera” (Bernal, 2010, p.113). En este caso la investigación descriptiva se apoyó de la revisión documental. Se clasificaron las características a usar, para las dos especies escogidas se describió principalmente su morfología anatómica, variabilidad poblacional, hábitos alimenticios y por último se describieron las enfermedades dentales presentadas por las afectaciones metabólicas en *Homo neanderthalensis* y en *Homo sapiens sapiens*.

### 7.3 Obtención de la información

Las fuentes de información que se utilizaron para esta investigación fueron las secundarias, según Bernal “son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian” (2010, p. 192). Las referencias utilizadas comprendieron investigaciones realizadas anteriormente, la información a buscar no tuvo un límite de tiempo, es decir, se exploraron algunos de los primeros documentos enfocados en el tema hasta los más recientes. Se realizó una revisión bibliográfica en las diferentes bases de datos, se utilizaron documentos como tesis de grado, de maestría, de doctorado, revistas de universidades, académicas, científicas, libros, entre otros.

### 7.4 Población

Teniendo en cuenta que la población es “la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (Tamayo, 1998, citado Moreno, 2005, p.17). Para este caso la población objetivo se centró en las especies *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*. A cada especie se le describieron las mismas características, como: morfología anatómica, variabilidad poblacional, hábitos alimenticios, enfermedades dentales presentadas por afectaciones metabólicas, entre otros ítems que salen de estos. Al analizar e interpretar los temas anteriores se llegó a la descripción de cuáles fueron las enfermedades metabólicas que afectaron las piezas dentales de ambas especies.

### 7.5 Muestra

Debido a la dificultad para acceder a restos óseos, fósiles o modelos de neandertal en Colombia, la investigación se basó en la búsqueda en bases de datos que contenían la información esencial sobre la especie y sobre las afectaciones en piezas dentales por enfermedades metabólicas. La información recolectada para el análisis se clasificó de acuerdo a los títulos y subtítulos creados, se buscó bibliografía que comprendiera los procesos evolutivos de ambas especies (*Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens*), la morfología y anatomía dental que cada uno de ellos

presenta, la variabilidad poblacional de acuerdo a la ecología humana, los hábitos alimenticios, y las patologías dentales. La información recolectada permitió la construcción tanto de las discusiones como de las conclusiones.

## 8 Resultados y discusión

El ser humano, como cualquier otro ser vivo, debe consumir alimentos que aporten la energía necesaria para poder sobrevivir. Estos alimentos son obtenidos directamente de la naturaleza, si se habla del neandertal, o de industrias alimentarias si se está haciendo referencia al humano moderno. El medio ambiente posee una relación indispensable con la alimentación y por ende afecta directamente la salud de los individuos. Cuando hay escasez de alimentos fundamentales para el mantenimiento del organismo los sujetos comienzan a padecer de diferentes patologías, el metabolismo es el proceso físico-químico más afectado por la falta de nutrientes, ya que no puede proveer al cuerpo de la energía suficiente para poder sobrevivir.

Los procesos metabólicos contribuyen al buen funcionamiento del cuerpo, sin embargo, cuando se presentan deficiencias o anomalías congénitas o adquiridas éstas se manifiestan tanto en órganos como en piezas óseas. Los dientes son una de esas zonas donde se pueden presentar desordenes metabólicos, el microbioma oral está relacionado muy especialmente con el metabolismo, los microorganismos bucales influyen en el correcto funcionamiento y el sistema inmune de cada individuo. Las enfermedades dentales varían en cuanto a causa o agente, por lo que es esencial identificar cuándo es por consumo excesivo o insuficiente de nutrientes, por trastornos genéticos, bacterias, virus, ambiente, y demás.

Los problemas dentales no solamente aparecen con el humano moderno, las investigaciones que se han realizado con los restos óseos de *Homo neanderthalensis* han arrojado que esta especie tan continua a nosotros padecía de ciertos problemas dentales adjudicados en su mayoría a procesos ambientales sujetos a causas nutricionales, afecciones que son muy comunes en la actualidad. Aun cuando la alimentación de cada especie difiere las afecciones dentales que comparten pueden resultar por causas nutricionales similares.

Las patologías dentales están sujetas a momentos estresantes, presiones selectivas ambientales o a otras enfermedades, por ejemplo, cuando el alimento escasea hay una mayor probabilidad de padecer enfermedades metabólicas las cuales pueden manifestarse en la salud bucal. Entre las afecciones dentales que se presentan en ambas especies, según las diferentes investigaciones, y que son causadas por un desbalance metabólico son: la hipoplasia dental, la caries, el sarro dental y la periodontitis.

En las etapas infantiles del neandertal como del ser humano actual el consumo de alimentos ricos en nutrientes fue y es necesario para un crecimiento adecuado, cuando en estas etapas no se cumple con los requerimientos nutricionales y vitamínicos es común encontrar en las piezas dentales líneas de hipoplasia, esta patología no solo se presenta en individuos infantiles sino también en adultos. Una de las discusiones que se mantiene en pie hasta el momento es la razón específica del porqué de la hipoplasia en el neandertal, sin embargo en las diferentes investigaciones se menciona que las causas prevalentes atribuidas a esta afección son por causa de estrés nutricional y/o fisiológico. Esta discusión también se relaciona con *Homo sapiens s.* ya que en las investigaciones no se atribuye la afección a un único factor, por el contrario se menciona que puede deberse a factores hereditarios, situaciones estresantes, déficit nutricional grave que provoca enfermedades infecciosas, entre otras.

Una infección bucal o una enfermedad metabólica que perjudique la salud oral debe ser tratada y diagnosticada a tiempo, en la actualidad la medicina naturista, la farmacología y los medicamentos han posibilitado que el ser humano se recupere de diversas patologías, aun cuando existen estos tratamientos una gran parte de la sociedad no posee las capacidades económicas suficientes que requieren estos procesos por lo que estas enfermedades terminan agravándose y perjudicando unas o todas las piezas dentales, y posiblemente otros órganos y tejidos. No obstante, el HAM no es la única especie *Homo* que ha utilizado tratamientos para sus dolencias, las investigaciones dentales que se han realizado en restos de neandertales dan cuenta de que esta especie posiblemente aprovechaba ciertas plantas medicinales para sus molestias bucales.

Otra de las alteraciones en las que hay discusión es sobre la causa de la caries, al neandertal se le ha atribuido un consumo elevado de azúcar natural, es decir, la fructosa. Pero, en el HAM se presenta la controversia de si es por mala higiene, por alto consumo de azúcar artificial, o por hiperglicemia, que son los niveles altos de azúcar en la sangre.

Si la caries no se trata prontamente se convierte en una periodontitis, infección crónica que puede provocar la pérdida del diente, uno de los alimentos que también posibilita el crecimiento de las enfermedades periodontales en el ser humano es el alto consumo de proteína animal.

Los diferentes autores mencionan que los trastornos dentales, anteriormente mencionados, tienen un alta probabilidad de presentarse tanto en el neandertal como en el humano moderno por carencias nutricionales, las vitaminas como los minerales son elementos esenciales para el funcionamiento adecuado de los diferentes órganos que conforman el cuerpo. Cuando hay

deficiencias por alimentación se genera un desequilibrio en el metabolismo, y a partir de este desbalance se presentan patologías de diferente índole que afecta a infantes, en su desarrollo y crecimiento, y a adultos, ya fuesen neandertales o humanos modernos. Ahora bien, al tener más investigaciones acerca de *Homo sapiens s.*, ha sido posible determinar que estas afecciones también se presentan por causas culturales, se ha investigado que la modificación en piezas dentales produce alteraciones leves o crónicas en toda la estructura dentaria.

## 9 Conclusiones

El metabolismo es el responsable de transformar los nutrientes consumidos en energía, los trastornos fisiológicos que se presentan por falta o exceso de alimentos pueden manifestarse en cualquier parte del organismo como un deterioro orgánico o un agravamiento de otras afecciones que el individuo posea. El área bucal contiene microorganismos que funcionan como una barrera para los posibles patógenos, cuando hay una alteración en el síndrome metabólico las defensas bucales disminuyen su potencial lo que resulta en un incremento de microorganismos patógenos que comienzan a degradar el diente y sus áreas adyacentes.

Con la antropología dental ha sido posible reconstruir las paleopatologías dentales que padecían las comunidades de nuestro pasado, en el hombre del neandertal estas afecciones han sido atribuidas a los hábitos de vida o a los períodos de estrés alimentarios, ecológicos y ambientales. El desgaste dental es un patrón muy común en esta especie, adjudicado a alimentos con partículas muy abrasivas o a usos diferentes al de masticar el alimento. La morfología de las afectaciones es muy similar a la del HAM, la hipoplasia en ambas especies se identifica por el poco desarrollo del esmalte con líneas o surcos que presentan manchas marrones o blancas; el cálculo dental de igual manera que en el *Homo sapiens s.*, aparece por acumulación de placa bacteriana, la cual se ha cristalizado; la caries, pequeños orificios que perjudican toda la estructura del diente, es una patología que en la mayoría de los casos se atribuye al consumo de azúcar excesivo tanto natural, para el neandertal, como artificial para el humano moderno.

Las afecciones anteriormente mencionadas están sujetas a la alimentación y a los procesos ambientales o ecológicos en los que están expuestos los individuos, además la alimentación inherentemente está vinculada al metabolismo y su respuesta hacía el consumo desmedido o deficiente de los macro y micronutrientes.

El neandertal usaba plantas medicinales para las molestias ocasionadas en su dentadura, el HAM también posee la medicina natural basada en usar plantas que disminuyan las dolencias ocasionadas por diferentes agentes.

Aun cuando el organismo del humano moderno se ha adaptado al consumo de nuevos alimentos y a los diferentes nichos ecológicos, las enfermedades tanto dentales como sistémicas se han incrementado exponencialmente, pero pese a ello el ser humano tiene un menor riesgo de

morir ya que los tratamientos a los que se exponen los individuos pueden posibilitar que estos se recuperen.

Los problemas dentales en el *Homo sapiens sapiens*, también se manifiestan por presiones culturales, como la estética dental que cada sociedad impone, al neandertal por su parte no se le han adjudicado, hasta ahora, procedimientos culturales o estéticos presentes en sus dientes, lo que sí se ha observado, según las investigaciones, es que realizaban manipulaciones dentales con palillos de dientes para tratar las dolencias en sus dientes.

Son muy pocas las enfermedades dentales que han sido estudiadas para *Homo neanderthalensis*, se podría decir que faltan estudios exhaustivos que permitan conocer más a fondo sobre estas patologías que surgían a través de las diferentes presiones selectivas.

## Referencias

- Aguiar, J. (2015). *La salud de hierro de los neandertales*. <https://acortar.link/5z1C7O>
- Alvear, F., Vélez, M., & Botero L. (2010). Factores de riesgo para las enfermedades periodontales. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 22(1), 109-116. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v22n1/v22n1a12.pdf>
- Andújar, C., & Arbonés, L. (2009). Nutrición y salud. *Semergen*, 35(9), 443-449. <https://acortar.link/jI9EZm>
- Arsuaga, J. (1999). *El collar del neandertal*. Temas de hoy, S.A.
- Arsuaga, J., & Martínez I. (2001). *La especie elegida*. Temas de hoy, S.A.
- Asín, M.A. (2020). *Hipoplasia del esmalte dental y su uso en Prehistoria: marcador de períodos críticos en la vida del individuo*. [tesis de grado, Universidad del País Vasco]. Archivo digital docencia e investigación, Universidad del País Vasco.
- Asunción, C. (2018). *Nuevos enfoques sobre la evolución humana: un tema en constante debate y reconstrucción*. <https://acortar.link/yAMRvp>
- Ballesteros, M., & Arés, A. (2004). Déficit nutricionales carenciales. *Endocrinología y nutrición*, 51(4), 218-224. <https://acortar.link/iNDNXy>
- Barahona, A. (2001). Origen y evolución del ser humano. *¿Cómoves?* (No. 32), 10-14. <https://www.comoves.unam.mx/assets/revista/32/origen-y-evolucion-del-ser-humano.pdf>
- Barbabosa, R (2021). *Historia de nuestro linaje Homo*.
- Begon, M., Harper, J. & Townsend, C. (1995). Parte 1: capítulo 2. Condiciones. En *Ecología, individuos, poblaciones y comunidades*. (M. Costa. Trad.) (pp. 41-75). Omega, S.A. (Trabajo original publicado en 1987).
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3a Ed). Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Bernis C. (2005). Ecología Humana. En E. Rebato., C. Susanne, y B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp.643-654). Verbo Divino.
- Bynum, W. (2019). Introducción. En William Bynum (Eds). *El origen de las especies*. Editorial Nomos S.A.
- Cabanillas, D. (s.f). Anatomía dental aplicada. Morfología dental externa e interna. *Patología y Terapéutica Dental I (PTD-I) Lección 3 y 4*. Universidad de Sevilla. <https://acortar.link/wWTTIT>
- Campbell, B. (1986). Introducción. En *Ecología humana*. Salvat Editores, S.A.
- Campillo, D. (2001). *Introducción a la paleopatología*. Bellatera S.L.
- Carbajal Azcona, A. (2013). *Manual de nutrición y dietética*. <https://docta.ucm.es/handle/20.500.14352/36607>

- Carda, C., Mosquera, N., Salom, L., Gómez, M., & Peydró, A. (2006). Alteraciones salivares en pacientes con diabetes tipo 2. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11(4), 309-314. <https://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n4/03.pdf>
- Carton, J. (2013). *Manual de patología clínica*. (B. Rivera, Trad). McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. (Obra original publicada en 2012).
- Catalá, M. & Cortés, O. (2014). La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. *Anales de pediatría continuada*, 12(3), 147-151. <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281814701842>
- Chi Keb, J. (2011). El desgaste dental. En A. Cucina. (Ed), *Manual de antropología dental*. (pp.149-168). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Cochón, N. (s.f). *El proyecto genoma neandertal*. <https://acortar.link/4EkiA5>
- Condemi, S. (2005). Capítulo 23. Los neandertales. En E. Rebato, C. Susanne, & B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp. 279-288). Verbo Divino.
- Cristóbal, L. (2020). Aproximación al poblamiento del género homo en Andalucía y Gibraltar: los restos óseos humanos desde homo sp. Hasta homo neanderthalensis. *Arqueología y Territorio*. (17), 1-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7702251>
- Cristóbal, L. (2021). Aproximación y comparativa en el estudio dental de diversas poblaciones prehistóricas. *Cuadernos de arqueología de la Universidad de Navarra*, 30(1), 1-28. <https://doi.org/10.15581/012.30.002>
- Darwin, C. (1869). *El origen de las especies*. Nomos S.A.
- Diago, A. (2009). *Los últimos neandertales*. Universidad de Zaragoza. <https://acortar.link/g0jZiX>
- Diez Martin, F. (2011). *Breve historia de los neandertales*. Nowtilus, S.L.
- Escolástico, C., Cabildo, M., Claramund, R., & Claramund, T. (2013). Introducción a la Ecología. En Escolástico (Ed). *Ecología I: introducción, organismos y poblaciones* (pp. 15-37). UNED.
- Esponda, R. (1994). *Anatomía dental*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f) *Nutrición y salud*. <https://www.fao.org/3/am401s/am401s04.pdf>
- Farto, J.C., Hernández, R., Orcajo, J., & Rodríguez, Z. (2009). Alteraciones gammagráficas en las enfermedades metabólicas óseas. *Revista Española de Enfermedades Metabólicas Ósea*, 18(2), 25-33 DOI: 10/d79qgb
- Ferrer, M., Goti, M., Guerra, C., Kessel, E., Magáz, M., Ochoa, R., Pérez, J., Ríos, J., Ríos, N., & Valdés, O. (2014). Capítulo 6. Trastornos metabólicos. En *Patología general* (pp. 132-155). Ciencias médicas.
- Formicola, V. (2005). La aparición del hombre moderno (Homo sapiens sapiens). En E. Rebato., C. Susanne, y B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp.289-302). Verbo Divino.

- Gallego, C. (2008). Los dientes cuentan la historia. *Cuba arqueológica*, 1(1), 25-31. <http://cubaarqueologica.org/#!/cuba-arqueologica-vol-1-no-1/>
- García, A., & Rosique, J. (2016). Ecología de las poblaciones humanas: Desarrollo ontogénico, alimentación y nutrición. En: Madrigal, L. & González-José, R. (Eds.), *Introducción a la antropología biológica* (pp. 537-572). ALAB.
- Garralda, D., & Vandermeersch, B. (2008). ¿Escorbuto en los neandertales? Posibles casos en Combe-Grenal (Domme, Francia). *Veleia*, 24-25. 385-395. <https://ojs.ehu.es/index.php/Veleia/article/view/2009/1639>
- Garrido, E., & Tella, D. (2016). *Homo sapiens* (Primates: Hominidae): ¿una especie invasora o aún peor? Un reto para potenciar la Ecología y la Biología de la conservación. *Puente biológico*, 8, 43-55. <https://acortar.link/7TI9hG>
- Gibaja, J., Majo, T., Chambon, P., Ruíz, J., & Subirá, M. (2010). Prácticas funerarias durante el neolítico. Los enterramientos infantiles en el noreste de la Península Ibérica. *Complutum*, 21(2), 47-68. <https://core.ac.uk/download/pdf/145228615.pdf>
- Giraldo, C. (2011). El nacimiento de la patología y su desarrollo en la región. *Ces Medicina*, 25(2), 203-211. <https://www.redalyc.org/pdf/2611/261122529008.pdf>
- Giuseppe, D. (2005). Capítulo 19. Los miembros inferiores. En E. Rebato, C. Susanne, y B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp.239-245). Verbo Divino.
- Gómez, A., López, Y., & Aguirre, M., (2022). Microbioma oral: Variabilidad entre regiones y poblaciones. *Revista de la Facultad de Medicina. UNAM*, 65(5), 8-19. Doi:10/kpdc
- Gómez, S. (2012). *Paleopatología dental de poblaciones históricas (siglos III-XIII) en la provincia de Alicante: estudio de la variabilidad como respuesta a factores de hábitat y dieta*. [tesis doctoral, Universidad de Alicante]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante.
- Goodson, J., Hartman, M., Shi, P., Hasturk, H., Yaskell, T., Vargas, J., Song, X., Cugini, M., Barake, R., Alsmadi, O., Al-Mutawa, S., Ariga, J., Soparkar, P., Behbehani, J., & Behbehani, K. (2017). The salivary microbiome is altered in the presence of a high salivary glucose concentration. *Plos one* 12(3), 1-20. DOI: 10/f9tfxz
- Gracia, M., & Pérez, C. (2013). *La medicina y la enfermedad durante el Paleolítico y el Neolítico: Una visión general*. [tesis de maestría, Universidad de Zaragoza]. Repositorio Institucional de Documentos Zagan.
- Granda, S., Isaías, M., y Hugo, V. (2016). Nociones básicas de la ecología. *Principios de la ecología general*. (pp. 23-56). UTMACH.
- Greenfield, H., & Southgate, D. (2006). Datos de composición de alimentos y bases de datos de composición de alimentos. En B. Burlingame y U.R. Charrondiere. (Eds), *Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización* (FAO. Trad.). (pp. 5-22). FAO. (Primera edición inglesa publicada en 1992 por Elsevier Science Publishers).
- Guía nutricional. Principios básicos sobre nutrición y salud*. (s.f). Uned

- Gutiérrez, L. (2009). *El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: indicadores paleopatológicos encontrados en los restos óseos humanos recuperados de la Mezquita del Cristo de la Luz, Toledo*. [Proyecto de grado, Universidad Autónoma de Madrid] Repositorio institucional UAM.
- Homo antecessor se refuerza como antepasado común de sapiens y neandertales*. (2020). Europapress. <https://acortar.link/f9TACQ>
- Introducción. (2019). *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 29(2), 13-16 <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2019/cans191d.pdf>
- Kumar, V., Abbas, A., & Aster, J. (2018). Capítulo 8. Enfermedades medioambientales y nutricionales. En A. Chang., A. Laxar., L. Hedrick., S. Lester., J. Epstein., M. Lingen., K. Frank., T. Lotan., M. Frosh., A. Maitra., A. Horvai., A. McAdam., A. Husain., R. Mitchell., Z. Laszik., P. Pytel., N. Theise, & J. Turner. (Eds), *Robbins. Patología humana* (pp.299-340). Gea Consultoría Editorial, S.L
- Lagunas, Z. (2000). *Manual de osteología antropológica, vol. I. principios de anatomía ósea y dental*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Lalueza-Fox, C. (2010). El Proyecto Genoma Neandertal; hacia una definición genética del ser humano. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. (8), 69-78. <https://acortar.link/mhVwjZ>
- La alimentación de los neandertales de El Sidrón: setas, piñones y musgo*. (2017). <https://acortar.link/YiRAB3>
- Lewin, R. (1993). Capítulo 7. Los humanos modernos a la vista. *Evolución humana*. (pp. 250-260). Biblioteca científica Salvat.
- López, I. (2019). *Los microbios de los neandertales*. <https://microbioblog.es/los-microbios-de-los-neandertales>
- Los neandertales*. (2015). <https://acortar.link/A2OAG>
- Marrodán D., Montero, M., & Prado, C. (1995). *Antropología de la nutrición. Técnicas, métodos y aplicaciones*. NOESIS.
- Marrodán, D. (2005). Antropología de la nutrición. En E. Rebato, C. Susanne, & B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp.595-607). Verbo Divino.
- Martín-Francés, L. (2015). *Revisión y estudio de las manifestaciones paleopatológicas en los homínidos del plio-pleistoceno, con especial referencia a algunos fósiles de la Sierra de Atapuerca*. [tesis doctoral, Universidad de Alcalá]. Biblioteca digital Universidad de Alcalá.
- Martínez, L. (2016). Capítulo 15. El género *Homo*. En L.M Díaz & R.G José (Eds), Introducción a la antropología biológica. (pp. 442-462). Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica. ISBN: 978-987-33-9562-8.
- Martínez, A., & Pedrón, C. (2016). Introducción. En *Conceptos básicos en alimentación*. (pp.7-8). ISBN: 978-84-617-5844-9 <https://acortar.link/2VbYAt>

- Mateos, A., & Rodríguez, J. (2010). *La dieta que nos hizo humanos*. Junta de Castilla y León. Consejería de Cultura y Turismo Fundación Siglo para las Artes de Castilla y León
- Matesanz, P., Matos, R., & Bascones, A. (2008). Enfermedades gingivales: una revisión de la literatura. *Avances*, 20(1), 11-25. <https://scielo.isciii.es/pdf/peri/v20n1/original1.pdf>
- Morán, E. (1993). El hombre y el ambiente: Una relación compleja. En *La ecología humana de los pueblos de la amazonia* (pp. 15-26). Fondo de cultura económica, S.A, de C.V.
- Moreno, P. (2005). Metodología de la investigación. En: *El profesorado de Educación Física y las competencias básicas en TIC en el desarrollo de su actividad profesional*. (pp.175-200).
- Nuñez, D. (2009). *Estudio del hombre. Biología, Sociedad y Cultura*. Mailxmail.
- Oakes, S. (2021). Lesión celular, muerte celular y adaptaciones. En V. Kumar., A. Abbas., J. Aster., J. Turner., M. Amin., D. Anthony., K. Frank., R. Gill., M. Halushka., A. Chang., N. Cipriani., A. Horvai., A. Connolly., A. Husain., L. Hedrick., S. Kakar., R. Odum, E., & Barrett, G. (2006). *Fundamentos de ecología*. Cengage Learning Editores, S.A.
- Palomo, S. (2008). *Análisis de los indicadores paleopatológicos de una población del Logroño de los siglos XI y XII*. [tesis de maestría, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Complutense de Madrid.] Repositorio Institucional de la UAM.
- Patoor, V. (2021). *Malnutrición y salud oral. Revisión de literatura*. [tesis de grado, Universidad Europea]. Repositorio TITULA.
- Pérez, A. (2021). *Reconstrucción Multidisciplinar de la Paleodieta de los Homínidos del MIS 3* [tesis de maestría, Universidad de Cantabria]. Repositorio abierto de la Universidad de Cantabria.
- Pérez, J. (2006). Introducción. Capítulo 1. Conceptos generales. En *Manual de patología general, sexta edición*. (pp 3-7). Masson.
- Puig, D. (s.f). *La evolución humana*. <https://acortar.link/MrvF8O>
- Ramón, A. (2016). *Evolución nutricional del ser humano. La dieta del paleolítico. Human's nutritional evolution. The Paleolithic diet*. [tesis de grado, Universidad de Zaragoza]. CORE. <https://core.ac.uk/download/pdf/289985719.pdf>
- Rebato, E. (2005). Obesidad. En E. Rebato, C. Susanne, y B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp.619-627). Verbo Divino.
- Rioboo, M., & Bascones A. (2005) Factores de riesgo de la enfermedad periodontal: factores genéticos. *Av Periodon Implantol*, 17(2), 69-77. <https://scielo.isciii.es/pdf/peri/v17n2/original2.pdf>
- Rodríguez, C. (2005). La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 16(1y2), 52-59. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/3219/2988>

- Rodríguez, J. (2003). *Dientes y diversidad humana. Avances de la Antropología Dental*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2922>
- Rodríguez, M. (2011). Estructura y morfología de los dientes. En A. Cucina. (Ed), *Manual de antropología dental*. (pp.15-30). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Rosas, A., & Aguirre, E. (1999). Restos humanos neandertales de la cueva del Sidron, Piloña, Asturias. Nota preliminar. *Estudios geológicos*, 55(3-4), pp. 181-190. <https://doi.org/10.3989/egeol.99553-4174>
- Rosas, A. (2002). Pautas y procesos de evolución en el linaje humano. En M. Soler. (Ed), *Evolución, la base de la biología*. (pp.355-372). Proyecto Sur.
- Rosas, A. (2010). *Los neandertales*. CSIC.
- Rosique, J. (2020). *Antropología de la nutrición: nutrientes y energía*. (pp.1-25)
- Rosique, J. (2021). *Introducción a la antropología biológica. Origen, variabilidad y adaptación de las poblaciones humanas*. Universidad de Antioquia.
- Rovira, J. (2011). Evolución de las tendencias del consumidor frente a los alimentos. En A. Mateos. y A. Perote. (Coord.) *Genes, ciencia y dieta. Lecciones sobre evolución humana* (pp. 107-119). Instituto Tomás Pascual, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana.
- Salazar-García, D. (2012). Reconstrucción directa de la dieta mediante análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno en individuos del Paleolítico Medio y Superior europeo. En D. Turbón., Fañanás, L., Rissech, C, y Cruz, A. (Eds), *Biodiversidad humana y Evolución* (pp.270-276). Purpurink.
- Senra, A. (1983). *Concepto de patología general*. Universidad de Cádiz. <https://rodin.uca.es/handle/10498/25088>
- Soler, J. (2002). Capítulo 7: selección natural y adaptación. En M. Soler. (Ed), *Evolución. La base de la biología*. (pp. 127-157). Proyecto Sur de Ediciones, S.L. <https://acortar.link/InfA1E>
- Soler, J. (2016). *LA PREHISTORIA. La evolución humana. La sierra de Atapuerca. El homo antecesor*. (pp.1-15).
- Suby, J., Hernán, L., Aranda, C., & Flensburg, G. (2017). Paleopatología. *Ciencia Hoy*, 26(157), 11-15. <http://hdl.handle.net/11336/45187>
- Susanne, C., Chiarelli, B., & Salces, I. (2005). Capítulo 2. Bases genéticas. En E. Rebato, C. Susanne, y B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: evolución y biología humana*. (pp.33-66). Verbo Divino
- Tamayo, R. (2007). Capítulo 1. Evolución histórica de la patología. En E. López y R. Tamayo (Eds), *Principios de patología, cuarta edición*. (pp 3-10). Editorial médica panamericana.
- Tiesler, V. (2011). Decoraciones dentales. En A. Cucina. (Ed), *Manual de antropología dental*. (pp.183-206). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Torres, E. (2021). *Conceptos básicos en crecimiento y desarrollo craneofacial*. Universidad Santo Tomás. ISBN 978-628-7527-04-1

- 
- Turbón, D. (2005). El microdesgaste dentario. La dieta de las poblaciones antiguas mediante microestriación dentaria. En E. Rebato, C. Susanne, & B. Chiarelli. (Eds), *Para comprender la antropología biológica: Evolución y biología humana* (pp.151-154). Verbo Divino.
- Val López, M. (2015). La extinción del homo neanderthalensis: exposición y análisis de teorías sobre la desaparición del neandertal. *Anuario del Centro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Calatayud*, (21), 241-257. <https://acortar.link/jMIBeF>
- Vega, E., & Cucina, A. (2011). Las patologías orales: caries, abscesos y pérdida de dientes en vida. En A. Cucina. (Ed), *Manual de antropología dental*. (pp.107-130). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Weiner, J. (1980). *El hombre: orígenes y evolución*. (M. Alemany i Lamana. Trad.) Destino, S. L. Barcelona. (Trabajo original publicado en 1972).
- Yeste, D., Campos, A., Fábregas, A., Soler, L., Mogas, E., & Clemente, M. (2019). Patología del metabolismo del calcio. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*, (1) , 217-237. <https://acortar.link/FuQOW3>