

TOCa
0067

**COMPARACION ENTRE LOS COMPONENTES
DE LA DENTINA Y LA CASCARA DE HUEVO**

**LINA ARANGO
JORGE ARBOLEDA SABOGAL
ANGELA MARIA GONZALEZ MARULANDA
VICTOR HUGO HOYOS HOYOS
JUAN CARLOS MOSQUERA RENZA
JHON EDWARD PRETHEL
KATHERINE SAENZ BOLIVAR
CAROLINA SOTO DORADO**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SALUD PUBLICA
SANTIAGO DE CALI**

2002- II

**COMPARACION ENTRE LOS COMPONENTES
DE LA DENTINA Y LA CASCARA DE HUEVO**

**LINA ARANGO
JORGE ARBOLEDA SABOGAL
ANGELA MARIA GONZALEZ MARULANDA
VICTOR HUGO HOYOS HOYOS
JUAN CARLOS MOSQUERA RENZA
JHON EDWARD PRETHEL
KATHERINE SAENZ BOLIVAR
CAROLINA SOTO DORADO**

**Trabajo como requisito parcial para
optar al título de Odontólogo General**

**Dr. ANDRÉS DELGADO
Asesor Científico**

**Dra. BLANCA ACOSTA
Asesora Metodológica**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI**

2002- II

A Dios primordialmente por darnos sabiduría y fortaleza, en aquellos momentos que intentamos desfallecer, dándonos una luz de esperanza, con la ayuda de nuestras familias y su apoyo constante hicieron que culmináramos con satisfacción nuestro proyecto de grado, para así poder escalar un peldaño más en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que nos brindaron su apoyo y colaboración en todo momento, a pesar de aquellas circunstancias en las que creímos que este proyecto no se iba a poder llevar a cabo y tuvimos todo el apoyo para hacerlo.

A nuestros maestros que supieron guiarnos y acompañarnos en todas las decisiones importantes que nos sirvieron para seguir adelante con nuestro proyecto.

Agradecemos especialmente la paciencia y comprensión, con que siempre la Dra. Blanca Acosta nos recibió y nos acompañó, e igualmente su dedicación y entrega.

A la Dra. Paula Bermúdez por su gran aporte y amable colaboración.

A la Dra. Katia Altman por su orientación y su importante aporte científico.

Al Dr. Andrés Delgado por su interés y amable colaboración.

Al Dr. Diego Sánchez por su sustancioso tiempo.

Al Dr. Freddy Beltrán por brindarnos su atención en cada momento.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	21
1.2 JUSTIFICACION	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo General	21
1.3.2 Objetivos Especificos	22
2. MARCO CONCEPTUAL	23
2.1 MARCO REFERENCIAL	23
2.1.1 Reseña histórica del Valle del Cauca	23
2.1.1.1 Introducción de la reseña histórica	23
2.1.1.2 Geografía física	23
2.1.1.3 Economía	24
2.1.1.4 Historia	24
2.1.1.5 Población	25
2.1.2 Reseña de Santiago de Cali	25
2.1.2.1 Reseña Histórica	26
2.1.2 Reseña histórica del Colegio Odontológico Colombiano	27
2.2 MARCO TEORICO	28
2.2.1 Formación dental	30
2.2.1.1 Histogénesis y características histológicas de los dientes	30
2.2.2 Los tejidos de sostén	32
2.2.2.1 Cemento	32
2.2.2.2 Membrana periodontal	33

2.2.2.3 La encía	34
2.2.2.4 El hueso alveolar	34
2.2.3 Tejidos duros	35
2.2.3.1 Esmalte	35
2.2.3.2 Dentina	37
2.2.4 Tejido Blando	46
2.2.4.1 Pulpa	46
2.2.5 El Huevo	49
2.2.5.1 Composición del Huevo	50
3. Diseño Metodológico	52
3.1 HIPOTESIS	52
3.2 TIPO DE ESTUDIO	52
3.3 UNIVERSO	52
3.4 POBLACION	52
3.5 MUESTRA	53
3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN	53
3.6.1 Criterios de inclusión	53
3.6.1.1 Con respecto a la cáscara del huevo	53
3.6.1.2 Con respecto al diente	53
3.6.2 Criterios de exclusión	53
3.6.2.1 Con respecto a la cáscara del huevo	53
3.6.2.2. Con respecto al diente	54
3.6.3 Criterios de discontinuación o retiro	54
3.6.3.1 Con respecto a la cáscara del huevo	54
3.6.3.2 Con respecto al diente	54
3.7 VARIABLES	54
3.8 FORMULARIO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	55
3.8.1 Instructivo	55

3.9 RECURSO	56
3.9.1 Recursos Humanos	56
3.9.2 Recursos Físicos	57
3.9.3 Recursos Financieros	57
3.10 CRONOGRAMA	58
4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	59
4.1 ANALISIS DE LABORATORIO	59
4.2 PORCENTAJE DE ACUERDO A LAS REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
4.2.1 Dentina	60
4.2.2 Cáscara de huevo	61
5. DISCUSIÓN	62
6. RECOMENDACIONES	63
7. BIBLIOGRAFÍA	64

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Formulario de Recolección de información	55
Tabla 2. Recursos Humanos	56
Tabla 3. Recursos Físicos	57
Tabla 4. Recursos Financieros	57
Tabla 5. Análisis de laboratorio	59
Tabla 6 Composición de la dentina	60
Tabla 7. Composición de la cáscara de huevo	61

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del Municipio de Santiago de Cali	27
Figura 2. Estructura del diente	49

GLOSARIO

ABRASIÓN: proceso de desgaste por fricción sobre una superficie.

ADAMANTINO: relativo al esmalte dental.

ADAMANTOBLASTO: célula que da origen al esmalte. también se llama ameloblasto.

AMELODENTINARIO: unión de el esmalte y la dentina.

ALVÉOLO: cavidades en los maxilares donde se implantan las raíces de los dientes

BASTONCILLOS O PRISMAS DEL ESMALTE: son los componentes estructurales de mayor tamaño del esmalte.

BOTONES O GÉRMENES DENTARIOS: engrosamiento de la lamina dentaria, son redondos y alargados.

CÁLCULO DENTAL: placa bacteriana mineralizada que se extiende supra y subgingivalmente. consiste en un 70-80% en sales inorgánicas, fundamentalmente fosfatos cálcico y magnésico y carbonato cálcico. la parte orgánica está compuesta por proteínas y polisacáridos.

CÁPSULA: membrana en forma de saco que se halla en el cuerpo.

CARIES: es una destrucción localizada del tejido duro de los dientes especialmente el esmalte. se observara un reblandecimiento que conlleva a la formación de una cavidad o hueco. puede atacar una o mas caras del diente o uno o más dientes. La caries se inicia sin dolor y es por ello que va creciendo y extendiéndose hasta que en el peor de los casos llega a afectar el nervio del diente. en este momento la caries se vuelve dolorosa y si se deja sin tratar puede volverse nuevamente indolora pero con una afectación severa de la pulpa (nervio).

CEMENTO: es una sustancia ósea secretada por la membrana periodontal que reviste al alveolo dentario, forma una capa delgada entre el diente y la superficie anterior del alveolo.

CEMENTOBLASTOS: células formadoras de cemento

COLÁGENO: sustancia albuminoidea que se transforma en gelatina por efecto de cocción (proteína).

CÍNGULO: reborde en la cara lingual de los dientes incisivos y caninos, cerca del cuello del diente

CORONA : es la parte del diente que se alcanza a observar.

DENTINA : forma la mayor parte del diente y es un tejido calcificado semejante al hueso, pero mas duro por su mayor contenido de calcio. Su grado de calcificación es variable de forma progresiva de acuerdo a la edad del diente.

DENTINA ESCLERÓTICA: aparece como consecuencia de la edad o ligera irritación (como una caries de avance lento). y provoca un cambio en la composición de la dentina primaria.

DENTINA INTERTUBULAR: es la matriz de dentina situada entre los túbulos dentinales.

DENTINA PERITUBULAR: es la dentina que rodea el espacio periodontoblástico del túbulo dentinal, este espacio se localiza entre las prolongaciones odontoblásticas y la pared de los túbulos dentinales.

DENTINA PRIMARIA: constituye la mayor parte de la dentina, se encuentra tanto en la corona como en la raíz del diente.

DENTINA REPARADORA O TERCIARIA: formada por odontoblastos como una respuesta de defensa contra distintos elementos que pueden provocar irritaciones al tejido pulpar.

DENTINA SECUNDARIA: formada por los odontoblastos después de la erupción del diente.

DENTINOBLASTO: células formadoras de dentina, muy especializadas y exclusivas de órganos.

DENTINOGENESIS: proceso de formación de la dentina, es cuando los odontoblastos depositan una matriz de colágeno, empezando por la unión dentina – esmalte dirigiéndose hacia la pulpa.

DIENTES DECIDUOS: dientes jóvenes o primarios.

EPITELIO DE UNIÓN: forma parte de la unión entre la encía y el diente, está especialmente adaptado para adherirse a la superficie del diente.

ENCÍA: tejido que cubre el hueso alveolar, hueso al que se fijan los dientes. Es el único tejido periodontal que, en condiciones normales, es directamente visible. La encía sana es de color rosa pálido.

ENDODONCIA: se trata de la resección del nervio y de los vasos sanguíneos de los dientes que puede ser de uno, dos, tres o mas conductos según el numero de nervios que tenga, o tratamiento de conducto o "matar el nervio".

EPITELIO: tejido tenue que cubre el cuerpo y los órganos

ESMALTE: es el tejido mas duro del cuerpo, que cubre solo la corona anatómica del diente

ESTRÍAS DE INCREMENTO DE RETZIUS: son anillos de crecimiento que se producen en el esmalte durante su formación, a su vez producen la estructura y mineralización

FORAMEN APICAL: es un pequeño orificio que se encuentra en la raíz del diente.

FURCA: área anatómica de un diente multiradicular donde las raíces se separan.

GERMENES DENTALES: engrosamiento de la lamina dentaria, son redondos y alargados.

GLÁNDULAS: órgano que tiene por función la elaboración de cierta sustancia y excretarla a la parte externa del organismo.

HIDROXIAPATITA: es un material denso biocompatible con propiedades mecánicas limitadas.

HIPERESTESIA DENTINARIA: se define como la tendencia de los dientes a reaccionar con dolor a estímulos térmicos, mecánicos o químicos.

HISTOGENESIS: proceso de formación de los tejidos

HUESO ALVEOLAR: parte del maxilar y de la mandíbula donde se alojan las raíces de los dientes. el hueso alveolar consta de tres partes: el hueso alveolar propiamente dicho, en contacto con la raíz, el hueso trabecular, y en la parte exterior, el hueso compacto.

LIGAMENTO PERIODONTAL: es un tipo especial de tejido conectivo fibroso denso que fija al diente al hueso alveolar, también sostiene la encía al nivel del cuello del mismo.

LÍPIDOS: nombre dado a las sustancias orgánicas llamadas comúnmente grasas, insolubles en agua, formadas de ácidos grasos unidos a otros cuerpos.

LÓBULOS: porción redondeada y saliente de cualquier órgano.

MATRIZ ORGANICA: sustancia formada por fibras y proteínas.

ODONTOBLASTOS: células muy diferenciadas y especializadas, que sintetizan y secretan la matriz orgánica colágena de la dentina.

PLACA BACTERIANA, SARRO O CÁLCULO DENTAL: no son sinónimos aunque se usen como tal. La placa bacteriana es una capa blanda que se acumula sobre las superficies y que si persiste y no se elimina por medio de una adecuada técnica de cepillado y uso de la seda dental se convierte en una placa bacteriana dura que también se llama sarro o cálculo dental.

PERIOSTIO: membrana fibrosa blanca, vascular más o menos gruesa que rodea completamente al hueso.

PERIQUIMAS: elevaciones existentes entre los surcos. Rodean el diente sin interrupción y suelen discurrir paralelas entre si.

PREDENTINA: Esta constituida únicamente por sustancia orgánica localizada en intimo contacto con el tejido pulpar, se forma durante toda la vida y progresivamente va calcificándose para construir la dentina

PULPA: es lo mas vital y delicado del diente que ocupa el espacio interior (cavidad pulpar) esta rodeada por la dentina.

PULPA CORONAL: se encuentra dentro de la cámara pulpar en la parte coronal del diente e incluye astas pulpares que se dirigen hacia los bordes incisales y puntas cuspídeas.

PULPA RADICULAR: se continua en los tejidos periapicales a través del agujero apical o radicular.

RAIZ : es la parte del diente que se encuentra anclada en el hueso.

RIZOLISIS: reabsorción de una parte de la raíz de un diente después de una fractura o fisura radicular. suele producir una lesión ósea y es uno de los factores etiológicos de la enfermedad periodontal.

SECRECIÓN: función por la cual una célula o un tejido emite una sustancia que interviene posteriormente en la fisiología del organismo.

SENSIBILIDAD DENTINARIA: se define como la reacción exagerada ante un estímulo sensitivo inocuo.

SIALOLITO: cálculo salivar.

SULCUS: canal, fisura o surco. El sulcus gingival es el pequeño espacio que existe entre la parte superior de la encía y el esmalte dental.

SULCULAR: relativo al borde gingival

TÚBULOS DENTINALES: son pequeños conductos que atraviesan todo el espesor de la dentina, desde la unión dentina – esmalte o dentina – cemento hasta la pulpa.

UMBRAL: nivel mas alto producido por un estímulo.

UNIÓN DENTINA – ESMALTE: unión que separa los ameloblastos derivados del ectodermo de los odontoblastos derivados del ectomesenquima.

VAINA RADICULAR: unión de los epitelios internos y externos y su crecimiento hacia el exterior.

VASOCONSTRICCIÓN: cuando se cierran los vasos capilares.

YEMAS DENTALES : son evaginaciones de la lámina dental.

RESUMEN

Se realizaron los análisis con el objetivo de comparar mediante un cuadro de similitudes, los componentes de la dentina y de la cáscara de huevo.

Para llegar a cumplir con el objetivo se tuvo que:

- Recolectar las muestras de dentina y de cáscara de huevo.
- Analizar las muestras obtenidas mediante pruebas físico- químicas de laboratorio.
- Diferenciar los componentes de la dentina
- Diferenciar los componentes de la cáscara de huevo.

Para esta investigación se utilizó la cáscara de 240 huevos tipo triple A las cuales fueron lavadas con agua y se les realizó pruebas físico-químicas y de sustancias con el fin de saber sus componentes. Las cáscaras de huevo fueron sometidas a procesos de deshidratación, liofilización y de agregación de reactivos para determinar su masa, minerales y proteínas. De igual manera se utilizaron 70 dientes recién extraídos, a los que se les retiró la primera capa (esmalte) con pieza de mano de alta velocidad para dejar expuesta la dentina, luego liofilizarla para realizarle los procesos de adecuación en el laboratorio, estos análisis se realizaron similares a los de la cáscara de huevo.

Según el laboratorio de nutrición animal de la universidad nacional de Palmira los análisis se repitieron 2 veces para dar mas exactitud a la muestra

CLASE DE MUESTRA : CÁSCARA DE HUEVO

Determinación en porcentaje (%)

Materia seca 92.85%

Proteína 4.49%

CLASE DE MUESTRA: DENTINA

Determinación de porcentaje (%)

Materia seca 96.54%

Proteína 2.21%

Fibra 0.68%

Grasa 0.97%

Cenizas 63.41%

Carbohidratos 30.41%

Fibra 0.68%

Grasa 0.05%

Cenizas 75.39%

Carbohidratos 22.22%

Las conclusiones a que se llegaron fueron:

- Se logró comparar los componentes de la dentina humana y la cáscara de huevo, estableciendo sus similitudes y diferencias.
- Se analizaron con éxito las pruebas de laboratorio para determinar la composición de la dentina humana y de la cáscara de huevo

INTRODUCCIÓN

A través de los años los materiales dentales han tenido una larga evolución, buscando cada vez mayor biocompatibilidad con el tejido dentario, requiriéndose una gran inversión para mejores resultados; dentro de estos materiales de restauración, encontramos las bases intermedias y protectores pulpares que han ido incursionando con propiedades mecánicas y funcionales ideales para la regeneración del tejido del diente afectado. Por estas razones y buscando disminuir cada vez más su toxicidad, es que nuestro proyecto de investigación pretende establecer una relación directa entre los componentes químicos de la cáscara de huevo y el tejido dentinal, para que esto de punto de partida en un futuro estudio de la compatibilidad de estos dos materiales o sustancias.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

¿ Se pueden encontrar similitudes entre los componentes químicos de la dentina y de la cáscara del huevo?

¿ Se pueden obtener las muestras de dentina y cáscara de huevo en condiciones apropiadas?

¿ Se pueden analizar las muestras mediante pruebas de laboratorio para sacar los componentes de la dentina y la cáscara del huevo?

1.2 JUSTIFICACION

Con el resultado de este Proyecto y sin encontrarse estudios similares anteriores, se pretende contar con un material de origen natural, al cual se podrá comparar en sus propiedades físico-químicas con las de la dentina.

Además se dejará la inquietud para posteriores grupos de investigación, que quieran demostrar que se pueden obtener de sustancias naturales, materiales biocompatibles de fácil acceso y a un costo menor ofreciendo los mismos resultados de los ya existentes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General. Comparar mediante un cuadro de similitudes, los componentes químicos de la dentina y de la cáscara de huevo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Recolectar las muestras de dentina y cáscara de huevo
- Analizar las muestras obtenidas, mediante pruebas físico-químicas de laboratorio.
- Diferenciar los componentes de la dentina
- Diferenciar los componentes de la cáscara de huevo

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 Reseña histórica del Valle del Cauca

2.1.1.1 Introducción de la reseña histórica. Valle del Cauca, departamento de Colombia situado en la región occidental del país, entre los 3° 05' y 5° 01' de latitud N, y los 75° 42' y 77° 33' de longitud O. El Valle del Cauca limita al norte con los departamentos de Chocó y Risaralda, al este con los de Quindío y Tolima, al sur con el departamento del Cauca, y al oeste con el océano Pacífico y el departamento del Chocó.

2.1.1.2 Geografía física. Este departamento tiene una extensión total de 22.140 Km², lo que constituye el 1,9% del total de la superficie del territorio nacional. Tiene una temperatura cuyo promedio anual oscila entre los 18 °C y los 28 °C. .

Los accidentes orográficos más importantes de la región son los farallones de Cali, la cordillera de Paramillo, los páramos de Barragán, Miraflores y Pijao y los cerros de Calima, Juanambú, Pan de Azúcar, Paramillo y Tres Cruces.

En el Valle del Cauca hay dos sistemas hidrográficos: el primero tributa sus aguas al océano Pacífico y el segundo al río Cauca. Algunos ríos que bañan el departamento son: Barragán, Cali, Mayorquin, Párraga, San Juan, Toche, Tuluá y Zabaleta.

Cuenta con dos bahías principales, la de Málaga y la de Buenaventura.

2.1.1.3 Economía. En el Valle del Cauca se distinguen regiones con grandes desigualdades sociales y económicas, provocadas por su diferente estructura agraria, lo que ha dado lugar a la existencia de áreas con un elevado nivel de productividad y otras con importantes niveles de atraso.

La economía del departamento gira principalmente en torno a la industria, el comercio, los servicios, la agricultura y la ganadería, y es complementada con la pesca, la minería y la explotación de los recursos forestales. El departamento cuenta con grandes atractivos, empezando por los paisajes y siguiendo con sus ciudades y pueblos de agradable aspecto.

Aunque sus inicios no fueron los más halagadores, el empuje de sus gentes, la tecnificación de la agricultura y el desarrollo de la industria lograron hacer de este departamento del suroeste colombiano un territorio de vanguardia.

2.1.1.4 Historia. La región del Valle del Cauca fue asiento de una de las culturas más destacadas del país, la de los calimas. Asimismo, en el 1500 a.C., los llama, asentados en el río Calima, habían llevado la cerámica y la orfebrería a la perfección, tal como se conoce hoy.

Antes de la llegada de los conquistadores, estas tierras estaban ocupadas por numerosas tribus indígenas, entre ellas noamanes, iscuandés, catíos y chocóes en la región del Pacífico, y en la zona interandina quinchías, jamundíes, calotos, lilís y quimbayas. El primer español en llegar a esta región fue Sebastián de Belalcázar.

Durante la época colonial, el territorio perteneció a las gobernaciones y provincias de Quito, Panamá y Popayán; después de la independencia, entre 1821 y 1831, pasó a integrar el departamento del Cauca; en 1831, el territorio fue repartido entre las provincias de Buenaventura

y Popayán, a las que después se sumaron las de Cauca y Barbacoas en 1843; en 1857, todas estas provincias, más los territorios de las de Pasto, Chocó y Caquetá, formaron el estado federal del Cauca, que fue convertido en departamento en 1886. Finalmente, el 16 de abril de 1910, por medio del decreto 340, se fundó el nuevo departamento.

2.1.1.5 Población. El último censo realizado en 1993 mostró una población de 3.474.695 habitantes. El departamento del Valle del Cauca consta de 42 municipios, 101 corregimientos, 506 inspecciones de policía y 40 caseríos. Algunos de los municipios más importantes son los siguientes: Cali, Buenaventura, Buga, Bugalagrande, Caicedonia, Cartago, La Cumbre, La Unión, Florida, Jamundí, Palmira, Tuluá, Yumbo y Zarzal.

Conociendo la reseña histórica del departamento del Valle del Cauca, se resalta la ubicación de todos los municipios, que serán estudiados durante la investigación, y es importante tener claro la cantidad de población que hay en el valle.

2.1.2 Reseña de Santiago de Cali

Nombre del municipio: Santiago de Cali

Otros nombres: Lili.

Sobre nombres: Sultana del Valle. sucursal del cielo – capital de salsa.

Fecha de fundación: 25 de julio de 1536.

Municipio: Desde el 23 de septiembre 1863 por ley 131.

Extensión: 561 kilómetros cuadrados.

Altura sobre el nivel del mar: 1003 metros

Población: 2.110.571 aprox.

Alcalde del Municipio: Jhon Mario Ramírez. Desde enero del 2000

Gentilicio: Caleños.

Cali limita por el Norte con Yumbo, por el Occidente Dagua y Buenaventura, por el Sur Jamundí, por el Oriente con Palmira, Candelaria y el Departamento del Cauca.

Cali esta bañada por los ríos Aguacatal, Cali, Jamundí, Cañaveralejo, Lili, Meléndez, Pance y Cauca.

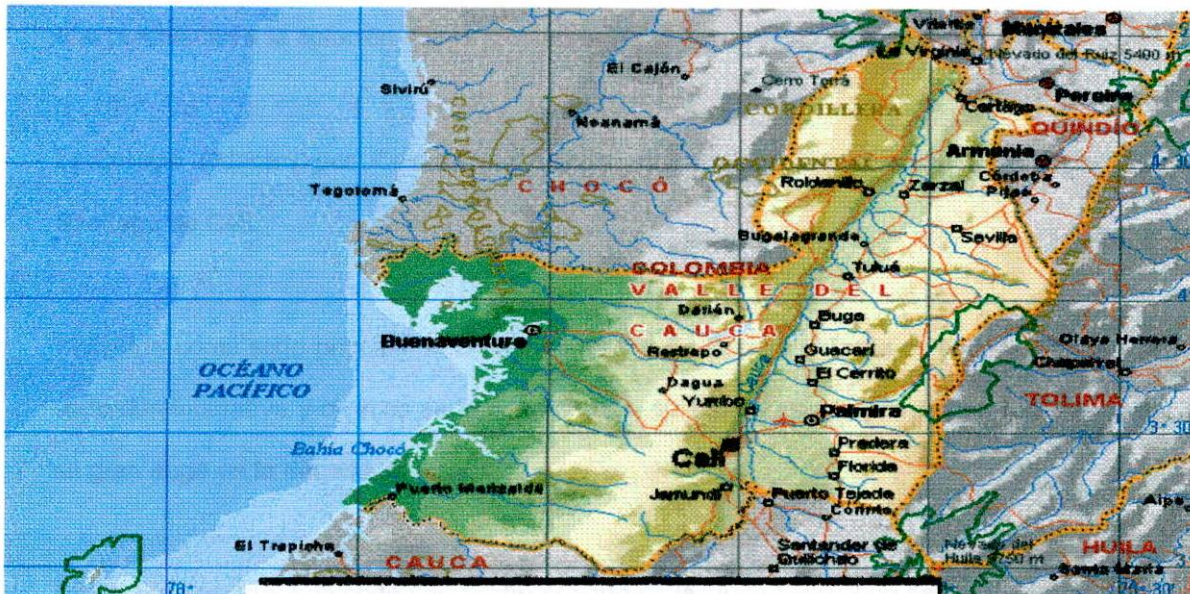
La temperatura varía de acuerdo a la altitud, siendo cerca el río Cauca del orden de los 25 grados centígrados, la cual disminuye paulatinamente a medida que se asciende hasta alcanzar alguna altura se llegan a temperaturas de hasta 5 y a veces 0 grados centígrados.

Cuenta con los siguientes pisos térmicos: Cálido, medio, frío, páramo.

2.1.2.2 Reseña histórica. La fundación de Santiago de Cali como la mayoría de las ciudades colombianas establecidas en la época de la conquista, es el producto de la ambición y la codicia que despertó entre los conquistadores españoles la leyenda dorada. Una vez descubierto el nuevo mundo, los indígenas avasallados por los hombres blancos recién llegados con el propósito de aliviar un poco sus penas y cargas prometían a sus nuevos dueños llevarlos a un lugar en las alturas de los andes del norte donde la riqueza se refleja en lagunas, ríos y montañas. Allí en el altiplano Cundí-boyacense había tanto oro y esmeralda que los caciques en sus ritos y ofrendas a sus dioses se embadurnaban con polvo del precioso metal y se sumergían en las cristalinas aguas de una laguna sagrada. Mientras tanto sus súbditos entre cantos y danzas lanzaban en la laguna adornos y objetos elaborados delicadamente en oro en honor a sus dioses haciendo de ella el refugio de las más grandes riquezas conocida hasta entonces en todo el universo.

También es necesario involucrar una reseña histórica del Colegio Universitario Colombiano, ya que es el centro educativo al que será presentado nuestro proyecto, y es la entidad universitaria que nos formará como profesionales integrales.

Figura 1. Ubicación del Municipio de Santiago de Cali



Fuente: Microsoft, Enciclopedia ENCARTA, 1998

2.1.3 Reseña histórica del Colegio Odontológico Colombiano. El Colegio Odontológico colombiano es una institución universitaria creada por la “Fundación Colegio Odontológico Colombiano”, entidad sin ánimo de lucro con personería jurídica #2087 de mayo 9 de 1994 según la Resolución emanada del Ministerio de Justicia de la República de Colombia.

Por concepto favorable de la junta directiva del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior “ICFES” mediante acuerdo #7 durante de enero 22 de 1975, el Ministerio Educacional de la República de Colombia, reconoció su personería “Establecimiento de Educación Superior, entidad de utilidad común sin ánimo de lucro” después de varias visitas por el ICFES el Ministerio Educacional de Colombia, otorgo aprobación al programa de Odontología del Colegio Odontológico Colombiano por medio de la Resolución #15480 del 11 de septiembre de 1979. Otorgando según la ley él título de Odontólogo a sus alumnos con deberes académicos cumplidos.

El Colegio Odontológico Colombiano en su área académica esta caracterizado por la armonía entre las ciencias y las disciplinas destinadas a organizar los estudios profesionales y especializados, que conduzcan a la solución de los problemas de salud oral en Colombia.

El Colegio Odontológico Colombiano dispone de 2 sedes ubicadas en Santa Fe de Bogotá y Santiago de Cali.

Teniendo como sede principal la ciudad de Santa Fe Bogotá ubicada en la calle 13 # 9 – 56 Norte sede administrativa y clínicas en la Kra 9 # 13 – 40 siendo esta la primera en fundarse y debido a su gran auge en la década de los 70.

Se decide construir una sede campestre al norte de la ciudad con el fin de dar la mayor satisfacción e integridad en aulas, laboratorios y campus con la más alta calidad arquitectónica y humana.

En la ciudad de Santiago de Cali es fundada la segunda sede en el año de 1996 ubicada en la calle 13 # 3N – 13 sede administrativa y clínicas en la Av. 3N # 12 – 86 siendo esta la sede más moderna del occidente Colombiano.

Las investigaciones se iniciaron a partir del mes de agosto del año 2001 hasta finalizar pregrado en el segundo semestre del año 2002.

2.2 MARCO TEORICO

Todos sabemos que son los dientes, la boca esta llena de ellos, los podemos tocar y ver; por medio de los dientes se desmenuza el alimento durante la masticación, además; los dientes son importantes para el habla, lo que no se sabe tanto es que la primera fase de la digestión se hace en la boca, por eso es importante masticar los alimentos de manera que se trituren bien y se mezclen debidamente con la saliva. La saliva tiene fermentos que inician el proceso de la

descomposición de los diferentes tipos de alimentos en moléculas mas pequeñas, con la finalidad, al terminar el proceso, de ser absorbidos través de las paredes del intestino.¹

Los seres humanos y la mayor parte de los otros mamíferos, desarrollan dos grupos de dientes durante su vida: los primeros dientes se llaman dientes desiduales o dientes de leche y suman 20 en el ser humano, hacen erupción en el séptimo mes y el segundo año de vida, duran hasta que se han cumplido de 6 a 13 años de edad,. tras perderse cada diente desidual lo sustituye un diente permanente; además, aparece después los molares, lo que hace que el numero de dientes sume de 28 a 32, si la persona desarrolla por ultimo sus 4 muelas del juicio que no aparecen en todos los individuos.^{2, 3, 4}

La corona es la parte visible que mide aproximadamente 1/3 de la longitud total del diente,¹ se encuentra cubierta de esmalte y emerge de la encía, el cuello forma un estrechamiento correspondiente a la transición entre la corona y la raíz llamada línea amelocementaria,^{3,5} la raíz es la parte interna que se encuentra dentro del alveolo óseo que sirve para mantener el diente en su lugar. esta unida al hueso por una especie de membrana llamada ligamento periodontal; además este ligamento tiene receptores nerviosos pertenecientes a fibras aferentes somáticas del trigemino^{6,3} que permiten captar sensaciones de presión o fuerza, las cuales se transmiten al sistema nervioso central y permiten regular la fuerza de la musculatura que cierra los dientes. la sensibilidad que tienen nuestros dientes es muy fina, podemos captar la presencia de cosas muy pequeñas entre nuestros dientes, siendo este un mecanismo protector de una de las funciones importantes del ligamento periodontal.^{1,5} La encía es el área entre la corona y la raíz del diente, es la parte de la mucosa oral que recubre el hueso alveolar^{6,3}

Los tejidos del diente son: en la corona se cubre de una capa de 1mm de grosor llamado esmalte, es el marfil del diente, es transparente de color blanco o gris azulado, presenta una capa dura protectora.^{1, 3, 6} La dentina es un tejido duro que soporta al esmalte y absorbe la presión al masticar,^{1,6} esta formada por muchísimos microcanales, que irradian desde el centro del diente

hacia el esmalte de la superficie. La pulpa o tejido pulposo, es un suave tejido conectivo que contiene los nervios y vasos sanguíneos, en el centro de la pieza esta el famoso nervio, algo parecido al corazón de una manzana. Las células del nervio se prolongan a través de los túbulos dentinarios, de modo que si hacemos un agujero en un diente, en cuanto perforamos el esmalte, duele, por eso siempre colocamos anestesia aunque tengamos que arreglar una caries muy pequeña. El nervio forma un tubo a lo largo de la raíz, es el conducto radicular y sale o entra mejor dicho, por un pequeño orificio en la punta de la raíz llamado foramen apical.^{1,6}

2.2.1 Formación dental

2.2.1.1 Histogénesis y características histológicas de los dientes. Los dientes se desarrollan a partir de dos fuentes embrionarias distintas. en efecto el esmalte es generado por el ectodermo del estomodeo, mientras que la dentina, la pulpa y el cemento lo son por el mesodermo.⁴

Hacia la sexta semana de desarrollo, la capa basal del revestimiento epitelial de la cavidad bucal prolifera rápidamente y forma una estructura en forma de C, la lamina dental,⁸ estas laminas configuran engrosamientos epiteliales macizos que invaden el mesodermo subyacente a las crestas de formación, una vez desarrolladas las laminas dentales, desde el borde de las mismas, surgen unos brotes epiteliales de forma esférica, las yemas dentales precursoras de los dientes deciduos,^{4,9} esta lamina ulteriormente origina varias evaginaciones que se introducen en el mesenquima subyacente y son el comienzo del desarrollo de los dientes deciduos, estos brotes, en numero de 10 para cada maxilar, son los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. La superficie profunda de los dientes se invagina y llega al periodo de caperuza o casquete. esta consiste en una capa externa, el epitelio dental externo, capa interna, el epitelio dental interno y un centro de tejido laxo, el retículo estrellado. el mesenquima situado en la concavidad limitada por el epitelio dental interno prolifera y se condensa, formándose así la papila dental.⁸ Ello confiere al diente en desarrollo un aspecto de caperuza; la papila dental origina la pulpa dental. La parte ectodérmica del diente en desarrollo del diente se llama órgano del esmalte

por que produce esta sustancia, a medida que el esmalte y la papila dental se forman, el mesenquima que los rodea se condensa para formar una estructura en cápsula denominada saco dental, esta origina el cemento del diente y el ligamento periodontal.^{9,3}

Al crecer la caperuza dental y profundizarse la escotadura, el diente adquiere aspecto de campana “ periodo de campana”. Las células del mesenquima de la papila adyacente a la capa dental interna se convierten por diferenciación en odontoblastos; estas elaboran preentina, con el tiempo la preentina se calcifica y se transforma en la dentina definitiva. La capa de odontoblastos persiste durante toda la vida del diente y constantemente produce preentina, la cual se transforma en dentina. Mientras ocurre lo anterior, las células epiteliales de la capa dental interna se han convertido en ameloblastos (formadores de esmalte).

La raíz del diente comienza a formarse poco después de brotar la corona, las capas epiteliales dentales internas y externas, se introducen mas profundamente en el mesenquima subyacente y forman la vaina radicular epitelial de Hertwig (produce la formación de la raíz), la vaina radicular crece hacia abajo en el mesenquima e induce aquí el desarrollo de odontoblastos, que producen la dentina de la raíz, a medida que se forma esta dentina, la cavidad de la pulpa se reduce a un conducto radicular estrecho, a través del cual pasan vasos y nervios, a su vez empieza a desaparecer la vaina radicular epitelial, dando lugar a la formación de una capa de cemento alrededor de la dentina. El cemento es producido por cementoblastos, que se diferencian del mesenquima circundante y pueden considerarse osteoclastos modificados ya se ha diferenciado en una estructura semejante a una cápsula rodeando todo el diente, denominada saco dental. Además de los odontoblastos, esto da origen a la membrana periodóntica, este ligamento mantiene firmemente en posición a la pieza y a su vez actúa como amortiguador de choques.

El diente se sostiene en su alveolo (hueco óseo) por el fuerte ligamento periodontal, un derivado del saco dental algunas fibras de este ligamento se incluyen en el cemento; otras partes se fijan en la pared ósea del alveolo, el hueso.

A medida que crece, la raíz empuja a la corona, hasta hacerla aparecer en la superficie (erupción dental). La erupción de los dientes deciduos suele ocurrir entre 6 y 24 meses después del nacimiento, por lo general brotan los dientes mandibulares antes que los maxilares, la dentición normal de un niño contiene 20 dientes deciduos. los dientes definitivos comienzan a aparecer entre los 5 y los 7 años, después de empujar y hacer caer a los deciduos.^{3,4, 8,9}

2.2.2. Los tejidos de sostén. El cemento, la membrana periodontica y la encía forman junto con el hueso alveolar el tejido de sostén del diente. Los tejidos de sostén se denominan en conjunto el periodoncio y representan una unidad anatómica y funcional, que relacionan el diente con el hueso alveolar.³

2.2.2.1 Cemento . Es una sustancia ósea secretada por la membrana periodontal que reviste al alveolo dentario, forma una capa delgada entre el diente y la superficie anterior del alveolo.² Este cubre la dentina de la raíz del diente, del cuello al vértice, y sirve para unir el diente a la membrana periodontal. en el aspecto histológico es semejante al hueso, con haces gruesos de fibrillas colágenas en una matriz calcificada, aunque suelen faltar los sistemas de Havers; recibe su nutrición de los vasos sanguíneos que hay en la membrana periodontal circundante, en general es delgado y acelular en el tercio superior, pero en la porción inferior hay células óseas (cementocitos) situadas en lagunas interconectadas por conductillos.⁵

Las capas epiteliales externa e interna del esmalte unidas forman la vaina epitelial radicular, que por proliferación crece en profundidad en dirección a la futura raíz, cuya forma determina, tras la formación de la primera dentina radicular, la vaina epitelial de la raíz degenera sucesivamente en dirección hacia la punta de la raíz y las células mesenquimáticas que están en contacto directo con la dentina se diferencian a cementoblastos, que comienzan a depositar cemento sobre la dentina; algunos de los cementoblastos son incluidos en el cemento como cementocitos, y aquel se hace celular. Puede considerarse al cemento como un hueso compacto modificado, avascular. La

mitad del cemento cercano a la corona es mas fina y principalmente acelular, mientras que la mitad opuesta mas gruesa es celular.³

Cuando los dientes se exponen a fuerzas excesivas aumentan el grosor y la resistencia de la capa de cemento, también aumentan el grosor y la fuerza de esta capa con la edad, lo que hace que los dientes se asienten mas, con mayor firmeza en los maxilares al llegar a la edad adulta y después.²

Los haces gruesos de colágena se continúan con la fibra de la membrana periodontal que penetran al cemento como fibras de sharpey, estas no se calcifican y por tanto aparecen como conductos claros en los cortes esmerilados. A semejanza del hueso, el cemento es un tejido labil que reacciona a los esfuerzos y, bajo ciertas circunstancias, puede sufrir resorción o hiperplasia. La actividad osteoclastica solo se ve en la reabsorción de la raíz durante la sustitución de la dentición decidua.⁵

2.2.2.2 Membrana periodontal. La membrana o ligamento periodontal es un tipo especial de tejido conectivo fibroso denso que fija al diente al hueso alveolar,³ también sostiene la encía al nivel del cuello del mismo, hay haces gruesos resistentes de fibras colágenas entre el hueso alveolar y el cemento, que se extienden dentro de ellas como fibras de sharpey, los haces de fibras no están tensos y siguen un trayecto ligeramente ondulado, se inserta algo mas profundamente en la raíz del diente que en el hueso. Por ello el diente esta suspendido en su cavidad, y las fuerzas de la oclusión se transmiten al hueso mediante los haces fibrosos del ligamento, que por tanto actúa como ligamento suspensorio del diente y permiten movimientos ligeros en todas direcciones. La sustancia fundamental que rodea a las fibras colágenas contienen glucosaminoglicanes, entre las fibras hay fibroblastos y algunos osteoblastos que las forman y las conservan, hay un alto índice de recambio de la colágena, lo que permite la remodelación. Los espacios que hay entre los haces de fibras están ocupados por vasos sanguíneos, nervios y linfáticos destinados al tejido. Los nervios pequeños que distribuyen fibras mielínicas, algunas provenientes de los órganos receptores de presión propioceptiva, que sirven para regular la fuerza

de la mordida o de los receptores táctiles. Las fibras amielínicas funcionan en la cavidad vasomotora.

La membrana periodontal es un tejido muy celular y vascular que proporciona al diente un aparato vital de suspensión y que restaura sus componentes con rapidez, cuando se enfrenta con un invasor patógeno.⁵

2.2.2.3 La encía. Es una parte de la mucosa oral que recubre el hueso a nivel de los alvéolos, la encía está íntimamente ligada al hueso alveolar subyacente; el borde gingival está separado de la corona dentaria por un angosto surco gingival, que normalmente varía de 0.5 a 2 mm de profundidad y rara vez excede de los 3 mm.³

Cerca del diente, la encía se extiende alrededor de él para formar la cresta gingival, entre el diente y la parte más alta de ella hay un estrecho surco gingival. La inserción en el esmalte no es firme, y con la edad, el surco gingival se hace profundo hasta que la encía queda insertada solo en el cemento, con lo que queda descubierta toda la corona.

La papila de tejido conectivo que se encuentra bajo el epitelio plano estratificado de la encía son altas, el tejido conectivo entre sí consta de haces entrelazadas de fibras colágenas con pocos fibroblastos y muchos capilares sanguíneos, que forman una abundante red vascular inmediatamente por debajo del epitelio. La sangre de esta red, es la que le da su color rosa a las encías.⁵

2.2.2.4 El hueso alveolar . Es una parte del maxilar superior e inferior que rodea las raíces dentarias. Se compone de una capa interna fina de tejido óseo compacto, que en las radiografías se visualiza como línea densa, la lamina dura, además de una capa externa de hueso compacto. Las 2 capas óseas están separadas por tejido óseo esponjoso. La lamina dura contiene numerosos orificios para vasos y nervios de la membrana periodontica.³

2.2.3 Tejidos Duros

2.2.3.1 Esmalte. El esmalte es el tejido mas duro del cuerpo, que cubre solo la corona anatómica del diente y tiene un espesor variable en diferentes zonas de un mismo diente, es de origen epitelial (ectodérmico).⁵ El esmalte es mas espeso en las zonas incisal y oclusal de un diente y se va adelgazando gradualmente hasta terminar a nivel de la unión cemento – esmalte, con un promedio de 2mm en los bordes incisales y oclusal de un diente, de 2.3mm a 2.5 mm en las cúspides de los premolares y de 2.3 a 3mm en las cúspides de los molares. El esmalte es fundamentalmente gris y semitraslúcido, el color del diente depende del color de la dentina subyacente y el grado de tinción del esmalte, la translucidez del esmalte depende del grado de calcificación y de homogeneidad. Las anomalías del esmalte suelen dar lugar a colores aberrantes.⁷

El esmalte se forma a partir de unas células llamadas ameloblastos del epitelio interno, que comienzan a secretar matriz de esmalte poco después de la formación de la primera dentina. Esta matriz sufre una mineralización formando el esmalte, los ameloblastos son células cilíndricas altas, con núcleos ovoides ubicados en la base. Ultraestructuralmente presentan un retículo endoplasmático rugoso bien desarrollado y un complejo de Golgi supranuclear, además, en la región del Golgi se observan numerosas vesículas de secreción, que contienen material granular, cuando ha alcanzado un cierto espesor, la parte apical de los ameloblastos adopta forma cónica alargada, denominada procesos de tomes,³ (prolongaciones muy cortas hacia la unión dentina – esmalte que reciben el nombre de procesos de tomes).⁷

Durante el siguiente engrosamiento de la capa de esmalte los ameloblastos se mueven alejándose de la superficie limitante esmalte-dentinaria. Tras haber finalizado la formación del esmalte los ameloblastos se transforman en células reabsortivas, que desarrollan pliegues del plasmalema hacia el esmalte. Por último los ameloblastos se transforman en células cúbicas, con la función de

proteger el esmalte, hasta que el diente ha atravesado la encía. finalmente, Las células secretan la cutícula primaria del esmalte, que cubre la corona como una capa de 1um de espesor.³

El esmalte humano esta formado por bastoncillos o prismas, que en sección transversal tienen una cabeza o cuerpo de forma redondeada y una cola, que forman una serie repetitiva de prismas engranados. Los prismas se alinean perpendicularmente a la unión dentina – esmalte y a la superficie dental tanto en la dentición primaria como en la permanente, excepto en la región cervical de los dientes permanentes, en donde se orientan hacia el exterior en una dirección ligeramente apical. En la dentición primaria, los bastoncillos de esmalte de las partes cervical y central de la corona son casi perpendiculares al eje longitudinal del diente y adoptan una dirección parecida en los dos tercios oclusales de la corona de los dientes permanentes. Los bastoncillos de esmalte tienen un diámetro aproximado de unos 4 um cerca de los límites con la dentina, y de unos 8 um cerca de la superficie; esta diferencia les permite acomodarse a la mayor superficie exterior de la corona del esmalte en comparación con la superficie dentinaria a nivel de la unión dentina – esmalte. El número de prismas es muy variable, desde unos 5 millones en un incisivo inferior hasta unos 12 millones en un molar superior. Los componentes estructurales de un prisma de esmalte son millones de cristalitas alargados de apatito, de tamaño y forma variables.⁷

El esmalte esta compuesto por cristales muy grandes y muy densos de hidroxiapatita, embebidos en una redcilla fina de fibras demasiado fuertes, compuestas por una proteína especial semejante a la queratina del pelo, la estructura cristalina de las células de calcio hace al esmalte demasiado duro, mucho mas que la dentina; además, la redcilla proteínica especial, hace al esmalte muy resistente ha ácidos, enzimas y otros agentes corrosivos, por tanto esta proteína del esmalte es una de las mas insolubles y resistentes que se conocen.²

Sin embargo, el esmalte es soluble en medios ácidos, aunque la disolución es desigual. La solubilidad aumenta desde la superficie del esmalte a la unión dentino - esmalte. La solubilidad disminuye cuando existen fluoruros presentes durante la formación de esmalte o cuando se aplican

a la superficie del mismo. la concentración de fluoruro va disminuyendo al acercarnos a la unión dentino – esmalte; la adición de fluoruros puede alterar las propiedades físicas y químicas del apatito y modificar la reactividad química y la estabilidad del esmalte. En pequeñas cantidades el fluoruro estabiliza el esmalte al limitar la solubilidad de los ácidos, reducir la velocidad de desmineralización e incrementar el ritmo de remineralización. Por otra parte se ha podido comprobar que los fluoruros tópicos alteran la flora bacteriana oral, incrementando de ese modo la resistencia a la caries dental.⁷

- **Composición química del esmalte.** El esmalte totalmente mineralizado se compone de aproximadamente 96% de material inorgánico, 1 % de material orgánico y 3% de agua, y es la sustancia mas dura del organismo. La parte inorgánica se compone fundamentalmente de cristales de apatita. el lugar del grupo hidroxilo puede ser ocupado por iones de flúor, formando fluoroapatita esta es menos soluble que la hidroxiapatita. La parte orgánica se compone de partes iguales de una glucoproteína soluble y una proteína mas insoluble.^{3,7}

La matriz orgánica no contiene colágena, sino una proteína llamada amielina, que contiene ácido aspártico, glicina, prolina y ácido glutámico. Esta proteína del esmalte maduro contiene péptidos mas pequeños, que pueden haberse formado por la fragmentación de las proteínas mayores. También pueden encontrarse azúcares libres, glucoproteínas y fosfoproteínas.⁵

2.2.3.2 Dentina. El cuerpo principal del diente esta compuesto por dentina , que tiene una estructura ósea muy fuerte que la hace resistente a la compresión y a las fuerzas de tensión, que podrían producirse cuando los dientes chocan contra objetos sólidos.²

Exteriormente la dentina esta cubierta por esmalte en la corona anatómica y por cemento en la raíz anatómica. Interiormente la dentina forma las paredes de la cavidad pulpar (cámara y conductos pulpares)⁷, la dentina forma la mayor parte del diente y es un tejido calcificado semejante al hueso,

pero mas duro por su mayor contenido de calcio.^{5,11} Su grado de calcificación es variable de forma progresiva de acuerdo a la edad del diente.¹⁰

Este tejido esta formado por células muy diferenciadas y especializadas llamados odontoblastos que sintetizan y secretan la matriz orgánica colágena de la dentina.^{3,11} Los odontoblastos son células especializadas, de origen mesodérmico, que ocupan la parte periférica del tejido pulpar; poseen largas prolongaciones citoplasmáticas, las cuales se introducen por el interior de los túbulos dentinarios avanzando hasta su terminación, hasta hacer contacto con el esmalte; son altamente diferenciadas y por consiguiente no sufren división por mitosis; su función principal consiste en producir dentina a través de una activa síntesis de aminoácidos, que luego son secretados como una proteína conocida como “colágeno”.¹⁰

- **La dentinogénesis.** Comienza cuando los odontoblastos depositan una matriz de colágeno, empezando por la unión dentina – esmalte dirigiéndose hacia la pulpa.⁷ Se caracteriza por la síntesis y secreción de todos los componentes que integran la matriz orgánica de la dentina.¹¹

Desde la parte apical emiten, una prolongación fina, la fibra de tomes rodeada por plasmalema, pero conteniendo menor cantidad de organelas que el citoplasma, los odontoblastos están unidos por nexos, la formación de dentina comienza con la secreción de matriz de dentina por los odontoblastos, compuestas por finas fibras de colágeno incluidas en una sustancia fundamental de glucosaminoglicanos. La matriz de dentina aun no mineralizada, se denomina predentina, se observa una capa de ella entre la capa de ameloblastos y odontoblastos poco después que se mineraliza la predentina formándose cristales de hidroxiapatita y el proceso se repite puesto que los odontoblastos mientras siguen formando predentina se retraen centripetamente.³

La predentina esta constituida únicamente, por sustancia orgánica localizada en intimo contacto con el tejido pulpar, se forma durante toda la vida y progresivamente va calcificándose para construir la dentina,¹⁰ esta formada por fibras de colágeno tipo I, a través de esta se ven los túbulos

dentinales que contienen prolongaciones odontoblásticas, visto con microscopia electrónica por transmisión, el odontoblasto maduro muestra muchas características citológicas relacionadas con células sintetizadoras y secretoras de proteínas. En el aspecto estructural, se ve que el odontoblasto maduro es una célula altamente polarizada; el núcleo, rico en eurocromatina se localiza en la posición basal.¹¹

La dentina que da la forma inicial del diente es la dentina primaria y suele completarse unos 3 años después de la erupción del diente (en el caso de los dientes permanentes).⁷ Constituye la mayor parte de la dentina, se encuentra tanto en la corona como en la raíz del diente. En un diente maduro comprende la dentina del manto de la corona y la raíz, así como la mayor parte de la dentina circumpulpar de las mismas regiones.⁸ Esta formada por los odontoblastos hasta cuando se completa la erupción del diente, con numerosos túbulos dentinarios que avanzan de la pulpa hacia el esmalte.¹⁰

Los túbulos dentinales son pequeños conductos, que atraviesan todo el espesor de la dentina, desde la unión dentina – esmalte o dentina – cemento hasta la pulpa y también cada túbulo tiene la prolongación citoplasmática (fibra de tomes) de un odontoblasto, y esta tapizado por una capa de dentina peritubular mucho mas mineralizada que la dentina intertubular circundante, la dentina tiene una superficie mucho mayor que la unión dentina – esmalte o dentina – cemento que por el lado de la cavidad pulpar; dado que los odontoblastos forman la dentina avanzando hacia el interior, hacia la pulpa, los túbulos se van juntando cada vez mas. El numero de túbulos aumenta de 15.000 – 20.000 / mm² a nivel de la unión dentina- esmalte hasta 45.000 – 65.000 / mm² a nivel pulpar. También la luz tubular varia desde la unión dentina – esmalte a la superficie pulpar. En la dentina coronal los túbulos tiene un diámetro medio de 0.5 – 0.9 um; en la unión dentina –esmalte, aumentado a 2 – 3 a nivel de la pulpa. Los túbulos dentinales siguen un recorrido ligeramente curvo en forma de S en la corona dental, pero mas recto en los bordes incisales, las cúspides y las raíces. los extremos de los túbulos son perpendiculares a las uniones dentina- esmalte, dentina – cemento. A lo largo de sus paredes presentan pequeñas aberturas llamadas canalículos, su

diámetro varia, o mejor disminuye con la edad y también de acuerdo con su colocación, pues son mas amplios en la vecindad de la pulpa mientras que su espesor decrece a medida que se alejan de esta. En personas jóvenes su diámetro varia entre 4 y 5 μm ^{7,10, 2,14,15,18.}

Dentina secundaria, formada por los odontoblastos después de la erupción del diente, continúa formándose durante toda la vida, disponiéndose en forma regular, disminuyendo así el tamaño de la cámara pulpar y los conductos radiculares. El número de túbulos y su disposición son mas irregulares cuando se les compara con la dentina primaria; su formación es mas abundante en el piso de la cámara pulpar, menor en el techo y aun menor en las paredes laterales, por ello se dice que el diente esta en función cuando se inicia la formación de dentina secundaria, su formación continua a una velocidad muy baja toda la vida del diente. Como resultado de este proceso ininterrumpido de aposición, la dentina circumpulpar aumenta de tamaño, con frecuencia de manera importante para así disminuir el tamaño, forma y volumen de la cámara pulpar, aunque a menudo de manera regular y asimétrica, esta dentina secundaria es especialmente notable en la dentina de la raíz de ancianos, y conduce a la formación de la dentina esclerótica o transparente. ^{7,10,1}

Dentina reparadora o terciaria, la formación de esta dentina es inducida por ciertos estímulos como los siguientes:

1. Temperatura (calor y fríos extremos)
2. Lesiones de caries.
3. Agentes químicos (hidróxido de calcio y fluoruro de sodio)
4. Matriz dental desmineralizada.

A diferencia de la dentina secundaria, se reviste por completo la interfase dentina- pulpa, la formación de dentina reparadora, se efectúa solo en ciertos lugares, específicamente los que responde a estímulos nocivos. Por ello, solo un pequeño numero de odontoblastos o células

ectomesenquimatosas diferenciadas, o ambos, puede participar en el proceso de formación de dentina reparadora (según la magnitud, duración del estímulo)^{3,1}

Este tipo de dentina se encuentra formada por odontoblastos, como una respuesta de defensa contra distintos elementos que pueden provocar irritaciones al tejido pulpar. Se forma únicamente al frente de los túbulos dentinarios afectados, deformando de esta manera el contorno regular de la cámara pulpar. El número de túbulos, la dirección y el contenido cálcico son muy irregulares, cuando se le compara con la dentina secundaria.^{7,10}

Dentina esclerótica. Aparece como consecuencia de la edad o ligera irritación (como una caries de avance lento), y provoca un cambio en la composición de la dentina primaria. La dentina peritubular se ensancha, va llenando gradualmente los túbulos de material calcificado, avanzando desde la unión dentina – esmalte hacia la pulpa. Estas zonas son más densas, más duras y menos sensibles y protegen mejor la pulpa frente a irritaciones posteriores, se encuentra formada en el extremo periférico de los túbulos dentinarios mediante un proceso de extensión de dentina peritubular, que logra, poco a poco, cerrar los túbulos hasta obtener su calcificación total, de todas las dentinas esta es la más calcificada, y constituye una de las más impermeables. Su formación se favorece mediante la acción de iones cálcicos que pueden llegar a través de fluido intersticial existente en el espacio periodontoblástico o también por medio de la saliva, cuando existen en la cavidad oral medios favorables para ellos, en otros casos su formación puede ser provocada por el empleo de ciertos medicamentos que favorecen la remineralización de la dentina, tales como el hidróxido de calcio, el fluoruro de estaño al 10% y el óxido de zinc y el eugenol, dada las características de la calcificación e impermeabilidad de la dentina esclerótica, esta solo puede ser removida en la cantidad necesaria para cumplir con los requisitos de una cavidad (forma de resistencia, forma de retención y forma de prevención) cuando se busca la reparación en los daños causados por la caries.^{3, 5,10,11,7}

Dentina peritubular. Es la dentina que rodea el espacio periodontoblástico del túbulo dentinal, este espacio se localiza entre las prolongaciones odontoblásticas y la pared de los túbulos dentinales, contiene cualquiera de los siguientes elementos o todos ellos.

1. Fibras nerviosas amielínicas
2. Fibrillas colágenas
3. Líquido extracelular

La dentina peritubular rodea los túbulos dentinales de la dentina circumpulpar en gran parte de su longitud, es la mejor calcificada de todos los componentes mineralizados de la dentina. Por esta razón, se demuestra con claridad al microscopio óptico en cortes esmerilados transversales de dentina no descalcificada manera semejante, el mismo tejido también se aprecia con facilidad en cortes semejantes vistos en el microscopio electrónico de barrido.^{7,10,11}

Dentina intertubular. Es la matriz de dentina situada entre los túbulos dentinales; en la dentina circumpulpar, la dentina intertubular puede estar calcificada o no, algunos especialistas en biología bucal consideran a la dentina intertubular, como la dentina que se extiende entre la dentina peritubular de túbulos dentinales vecinos; mientras sea probable que esta interpretación sea correcta para la dentina del manto, es incorrecta para la circumpulpar, ya que las paredes de los túbulos dentinales, aquí con frecuencia están libres de sus vainas peritubulares hipercalcificadas.^{7,10,11}

Otras estructuras características de la dentina unión dentina- esmalte (UDE). La unión dentino- esmalte, fue en un principio la matriz intercelular colágena (membrana y laminas basales) que separaba los amelobláastos derivados del ectodermo, de los odontoblastos derivados del ectomesenquima.^{5,7}

Cuando se inicia la mineralización, que luego avanza por aposición, esta matriz acaba por fragmentarse, para formar primero la membrana preformativa, que finalmente desaparece.⁷ Como resultado, los cristales de apatita del esmalte y la dentina quedan en contacto directo unos con otros en la UDE. De hecho, como la calcificación de la dentina se inicia primero, hay pruebas que demuestran que los primeros cristales de esmalte se fusionan con los cristales de hidroxiapatita mas pequeños y extremos de la dentina del manto.⁵ Por ello, en realidad la UDE madura, esta formada por cristales de hidroxiapatita del esmalte y la dentina del manto; a causa de las notables diferencias en el tamaño de estos cristales, es posible establecer una diferenciación morfológica de los tejidos duros en la UDE; además, este modelo de formación puede explicar la de los túbulos dentinales en el espesor del esmalte recién formado, los husos del esmalte.¹¹

Unión dentino pulpar. El complejo dentino pulpar es un tejido permeable, y lo es, tanto desde la frontera entre lo que clásicamente nombramos dentina y pulpa, como desde el limite amelo-dentinario.^{7,15}

El complejo dentino pulpar es la unión de la dentina y la pulpa a través de túbulos, este reacciona cuando hay ciertas patologías dentarias como atrición, abrasión y erosión, los tallados cavitarios y la caries entre otros, son los responsables de una serie de cambios dentinarios que dificultan o disminuyen la permeabilidad dentinaria.¹⁹ Por cualquiera de estos procesos, el dentinoblasto tiende a retroceder, originando una formación dentinaria conocida como dentina secundaria reparativa o terciaria. Las características de esta dentina de rápida formación, lo mas frecuente es que sean tortuosos en comparación con los túbulos de la dentina secundaria fisiológica que son rectos.¹² La formación de esta dentina secundaria reparativa o terciaria disminuye la permeabilidad, dificultando la penetración de productos de la inflamación, tóxicos o causticos.¹⁵

Función sensitiva. La sensibilidad dentinaria, se define como la reacción exagerada ante un estimulo sensitivo inocuo. La hipersensibilidad dental la define "la internacional association for the study of pain (i.a.s.p.)" como "el dolor que surge de la dentina expuesta de forma característica por

reacción ante estímulos químicos, térmicos, táctiles y asmáticos, que no es posible explicar como surgido de otra forma de defecto o trastorno dental", este dolor siempre es provocado nunca espontáneo.^{3,16,17.}

Tanto la dentina como la pulpa son altamente sensibles a diferentes estímulos como por ejemplo: calor, frío, tacto, presión, dulces, ácidos etc; estableciéndose, lo que se denomina dolor dentinal y dolor pulpar; el primero es de corta duración y agudo, mientras que el segundo es un dolor sordo y de duración mas prolongada. A nivel del tejido pulpar existen terminaciones nerviosas libres, capaces de percibir las sensaciones dolorosas sin capacidad para definir cual o que tipo de irritante ha despertado la sensación dolorosa. En otras palabras la dentina y la pulpa vitales, ante cualquier estímulo responden con dolor.^{3,10,18}

Teoría de la transmisión. La sensibilidad dentinaria considera la relación "sináptica" entre las terminaciones sensoriales nerviosas y los procesos odontoblásticos.

Teoría de la modulación. Bajo estímulos irritantes, los odontoblastos terminan heridos y liberan una variedad de agentes neurotransmisores, al igual que proteínas vasoactivas y aminos productores de dolor.

Teoría del control de entrada y vibración. Cuando se irrita la dentina, por lo general pasa en la preparación de una cavidad, todos los nervios pulpares se tornan activados por las vibraciones.

Teoría hidrodinámica. Una dentinalgia, es resultante de un estímulo, causa pequeños cambios en el fluido de los túbulos dentinarios. Esto podría deformar los odontoblastos o sus procesos y causar la sensación dolorosa por medio de la sociedad íntima de los "receptores" de las terminaciones nerviosas.^{20,7}

• **Componentes dentinales.** La dentina es un tejido mineralizado, que esta compuesto en un 50% de su volumen por materia inorgánica, un 30% por materia orgánica y un 20% por fluido.^{5,12} Su parte inorgánica, esta representada por cristales de hidroxiapatita cuya formula es $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$; además, de la hidroxiapatita, hay en la dentina otros componentes como fosfatos y carbonatos calcicos. Los grupos OH de la hidroxiapatita pueden ser reemplazados por el ión flúor para formar una fluorapatita, la cual tiene gran significado clínico ya que es menos soluble que la hidroxiapatita, disminuyendo de esta manera la incidencia de caries dental.

La parte orgánica, esta representada principalmente por colágeno y en cantidad mucho menor por mucopolisacaridos, lípidos y ácido cítrico. Menos del 20% de la matriz orgánica de la dentina consta de proteínas no colágenas. Una de las principales proteínas no colágenas, identificadas en la matriz de la dentina, es fosfoproteína de la dentina. Las fosfoproteínas, son ricas en fosfato, y por tanto pueden desempeñar un papel en la calcificación de la dentina. Entre las proteínas no colágenas se incluyen las siguientes:

1. Las proteínas ricas en ácido gammacarboxiglutámico (este ácido tiene una gran afinidad por el calcio)
2. Las proteínas unidas al calcio
3. Las proteínas morfogenéticas del hueso
4. Otras glucoproteínas, como fribronectina, osteonectina, o incluso dentinonectina
5. Proteínas relacionadas con la membrana, como la atpasa del calcio y la fosfatasa alcalina.

Colagenasa, enzima que digiere la colágena, necesaria para la remodelación y el recambio de la matriz.

Además, de las proteínas no colágenas, también se han identificado lípidos en la matriz de la dentina, entre ellos se incluyen los glucolípidos y fosfolípidos.^{5,7,10,12}

La mayor parte de las pruebas están a favor de un papel de las proteínas no colágenas extracelulares en la calcificación de los tejidos duros maduros. La lista incluye los siguientes:

1. Proteoglucanos
2. Glucoproteínas que se unen al Calcio
3. Fosfoproteínas de la dentina
4. Proteínas que contienen ácido Gammacarboxiglutámico.

- **Presencia de nervios en la dentina.** Después de penetrar por el agujero apical, los nervios pulpaes se ramifican y forman plexo raschkow en la periferia de la pulpa, en la zona celular subyacente; de aquí se extiende a la capa subodontoblástica formando el plexo correspondiente y ocurre la arborización final en la capa odontoblástica. Se ha demostrado que estas fibras, forman asas que llegan a la predentina y regresan al plexo, mientras que algunas de ellas penetran al interior de los túbulos dentinales.

2.2. 4 Tejido blando.

2.2. 4.1 Pulpa. La pulpa dentaria, lo mas vital y delicado del diente que ocupa el espacio interior (cavidad pulpar), está rodeada por la dentina, a la cual forma y con la que tiene tan íntima relación histológica y fisiológica que las podemos considerar como dos partes del mismo órgano pulpar. Este órgano es el único en la economía que esta encerrado en un espacio que el mismo reduce con el tiempo, se comunica con el exterior a través de un estrechamiento (a nivel de la unión cemento-dentinaria), que se marca conforme avanza la reducción de la cavidad pulpar por envejecimiento.^{19,21}

Anatómicamente, el órgano pulpar se divide en :

1. La pulpa coronal: Se encuentra dentro de la cámara pulpar, en la parte coronal del diente e incluye astas pulpares que se dirigen hacia los bordes incisales y puntas cuspidas.

2. Pulpa radicular: Se encuentran los conductos pulpares de segmento radicular del diente. La pulpa radicular se continúa en los tejidos periapicales a través del agujero apical o radicular; de los conductos pulpares pueden nacer lateralmente unos conductos accesorios que atraviesan la dentina radicular hacia los tejidos periodontales. La forma de la pulpa suele adecuarse generalmente a la forma de cada diente.⁷

La pulpa se desarrolla a partir del mesenquima condensado de la papila dentaria; la pulpa es un tejido conectivo laxo, cuya célula predominante es el fibroblasto. Las fibras son principalmente de colágena, pero se encuentran fibras reticulares por toda la pulpa, siendo especialmente numerosas durante la formación de la dentina, sobre todo por debajo de la capa de odontoblastos. La sustancia fundamental es rica en glucosaminoglicanos ácidos, en especial durante el desarrollo dentario, y se colorea metacromáticamente. El tejido conectivo de la pulpa se considera relativamente indiferenciado debido al gran contenido de glucosaminoglicanos, se denomina también tejido conectivo mucoso.

El tejido conectivo de la pulpa está ricamente vascularizado. Pequeñas arterias y venas entran y salen por el orificio radicular; desde las arterias parten muchos vasos, que forman una rica red capilar, en especial por debajo de la capa de odontoblastos. Los vasos de la pulpa tienen paredes muy finas. Además se observan vasos linfáticos, con la estructura característica. Los nervios de la pulpa siguen a los vasos en su recorrido; los vasos de la pulpa están inervados por ramificaciones aferentes, vasomotoras amielínicas, que finalmente forman un plexo denso por debajo de la capa de odontoblastos, solo se han demostrado terminales nerviosos libres en tejido conectivo de la pulpa; desde los nervios de la pulpa se emiten ramificaciones hacia la dentina.^{3,5}

El origen de los nervios pulpaes fue dirigido hacia los ganglios del trigémino y el ganglio cervical autosómico superior, las fibras nerviosas autosómicas están asociadas con el músculo liso de las arteriolas y vasos precapilares pulpaes.¹⁹

La pulpa es un órgano especializado único en el cuerpo humano que tiene 4 funciones:

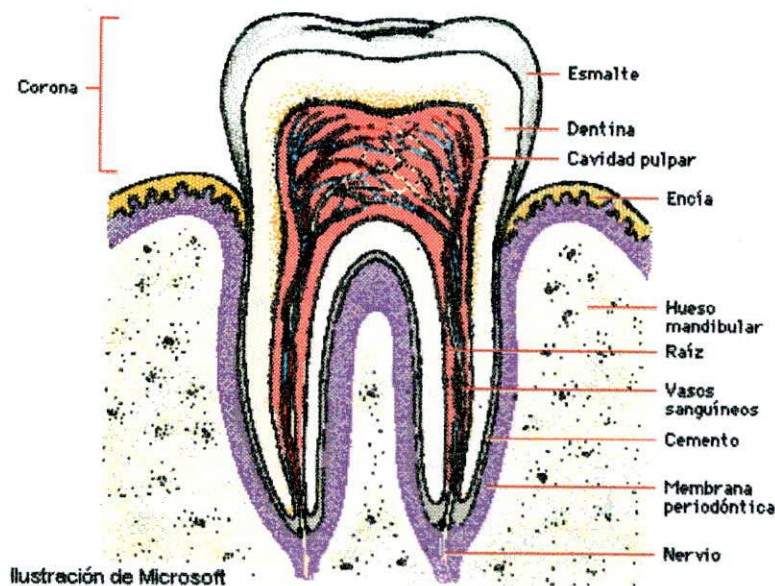
1. Formación o desarrollo
2. Nutrición
3. Sensitiva o protectora
4. Defensa o reparación

La función de formación consiste en la producción de dentina primaria o secundaria por parte de los odontoblastos. La función nutritiva consiste en el aporte de nutrientes y de humedad a la dentina a través de la red vascular de odontoblasto y sus prolongaciones. La función sensitiva corresponde a las fibras nerviosas sensitivas de la pulpa, encargadas de mediar las sensaciones dolorosas; los receptores de la dentina son muy especiales, ya que los diferentes estímulos solo producen una respuesta dolorosa. La pulpa no suele diferenciar entre calor, tacto, presión o irritación química. Las fibras motoras ponen en marcha respuestas reflejas de los músculos de las paredes vasculares para controlar la circulación pulpar. La función de defensa de la pulpa consiste esencialmente en su respuesta a su irritación mecánica, térmica, química o bacteriana. Estos irritantes pueden producir la degeneración o la muerte de los procesos odontoblásticos y sus correspondiente odontoblastos afectados, así como a la formación de la pulpa de odontoblastos de sustitución (a partir de células mesenquimatosas indiferenciadas), que producen dentina irregular o de reparación. La producción de dentina de reparación por parte de los nuevos odontoblastos que recubren la cavidad pulpar, actúa como barrera protectora contra la caries y otros factores irritantes. Este es un proceso continuo aunque relativamente lento; se necesitan unos 100 días para formar una capa de dentina de reparación de 0.12 mm de espesor, cuando la irritación pulpar es muy intensa, la pulpa responde con una reacción inflamatoria similar a la de cualquier otro tejido

lesionado; no obstante, la lesión puede ser irreversible y provocar la muerte de la pulpa debido a que la irritación estructural de la dentina restringe la respuesta inflamatoria y la capacidad de recuperación pulpar.

Con la edad, la pulpa suele volverse también mas fibrosa debido a los episodios de irritación, y puede contener cálculos pulpares o dentículos; los dentículos son masas calcificadas nodulares que suele aparecer en la cámara pulpar, aunque también pueden hacerlo en el conducto pulpar.^{7,2,10}

Figura 2 Estructura del diente



Fuente: Microsoft ENCARTA, 1998

2.2.5 El Huevo. El huevo posee los elementos esenciales de todo ser viviente, en mínima expresión. Si el huevo se consume cosido no aporta vitaminas, pues se destruye por la cocción pero no afecta el resto de los elementos esenciales, como aminoácidos, polisacáridos, lecitinas, colesterol y minerales, que distribuidos cada uno cumplen una función importantísima en los distintos tejidos. Pudiendo resaltar lo esencial de este gran alimento, que es capas de reunir en tan

poco espacio tantos nutrientes. Los minerales son esenciales para la subsistencia y evolución de todo ser viviente, el huevo proporciona: calcio, hierro, cobre, flúor, yodo, sodio, fósforo, magnesio, litio, etc.²³

El huevo en casi todas las culturas ha sido sumamente apreciado tanto en sus propiedades nutritivas como culinarias. En las sociedades occidentales se consumen casi exclusivamente huevo de gallina. Los componentes del huevo cocido y el huevo crudo son muy similares, aunque los huevos crudos no se absorben muy bien, debido a un componente que es la avidina, la cual se encuentra en un 5% en la clara y se inactiva fácilmente con el calor.²⁴

2.2.5.1 Composición del huevo. La porción comestible del huevo se compone de agua, proteínas, grasas, hidratos de carbono, minerales y pequeñas cantidades de otros elementos minoritarios.²⁵

En general los componentes del huevo como tal son: agua, energía, proteínas totales, hidratos de carbono, lípidos totales, ácidos grasos saturados, ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos poliinsaturados, colesterol, fibra, calcio, magnesio, hierro, zinc, ácido fólico, litio, fósforo, sodio, cobre, flúor y yodo. Los nutrientes que aporta el huevo principalmente son las proteínas, grasas, minerales y vitaminas más que todo liposolubles.

Todos los huevo de ave tienen una estructura básica similar. La cáscara de huevo de gallina tiene la siguiente composición media: Carbonato de cálcico 89.6%, fosfato de calcio y magnesio 5.7%, materia orgánica y azufre 4.7%. La materia colorante encontrada en la cáscara parece ser un pigmento biliar. La membrana doble que separa la cáscara de la clara esta formada por una sustancia albuminoidea análoga a la queratina. En esta ovóqueratina se han encontrado en 100 partes glicina 3.9%, alanina 3.5%, leucina 7.4%, prolina 4%, ácido glutámico 8.1%, ácido aspártico 1.1%. La clara es una materia albuminosa fluida contenida en grandes células de membrana delgada, la clara parece viscosa por estar encerrada entre las paredes de las células. Tiene una

reacción alcalina y su composición media es la siguiente: agua en un 85.88%, sustancia albuminoideas en un 10.13%; materias minerales al 0.7% y azúcares fermentecibles al 0.5 % la clara de huevo contiene también pequeñas cantidades de materia grasa colessterina y lecitina, las sustancias albuminoideas son glucoproteidos, parecidos a las albúminas. El principal componente de la clara de huevo, es la ovalbumina. Las materias minerales de la clara contiene las bases de potasa, sosa, cal, magnesio y oxido de hierro unidos al cloro, ácido fosfórico, ácido sulfúrico, ácido silícico y ácido carbónico, habiéndose encontrado también indicios de flúor. La yema, esta rodeada como la clara, por una membrana formada principalmente por un albuminoide análogo a la queratina. La yema es una emulsión opaca, alcalina, amarilla, cuyos principales componentes son agua, materia grasa, materia colorante, colessterina y lecitina, se han encontrado también en ella bases purínicas y un encima diastásica. La composición media de la yema es la siguiente. Agua 48%, materia grasa 22.8%, albuminoides 15.6%, lecitina 10.7%, colessterina 1.7%, sales insolubles 0.61% y sales solubles 0.35%.²⁶

Como se vió anteriormente el huevo y la dentina tienen componentes muy similares como son, las sales de fosfato de calcio y el flúor que como ya se sabe el flúor remineraliza la estructura dental y ayuda a la cicatrización, por eso se cree posible la estimulación de producción dentina a través del huevo.²⁷

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 HIPOTESIS

La cáscara de huevo tiene componentes similares a la dentina

3.2 TIPO DE ESTUDIO

Observacional descriptivo: Es observacional porque no se hizo experimentación en humanos o animales, sólo se observó los porcentajes de los componentes similares que se presentaban en la cáscara de huevo y la dentina.

Es descriptivo transversal porque se realiza para saber quien , dónde , cómo y cuándo del objeto de estudio. Estor requiere un conocimiento considerable del problema, ya que ha de formularse adecuadamente la investigación . A nivel descriptivo puede ser simple o compleja, esto depende de que el planteamiento del problema involucre uno o más variables. Cuando ha y más de una suele llamarse estudio correlacional.

3.3 UNIVERSO

- Huevos de gallina criada en avícola
- Dientes naturales de individuos acabados de extraer

3.4 POBLACION

- Huevos blancos Tipo Triple A de la Avícola Nápoles
- Dientes anteriores y posteriores, en mayoría cordales acabados de extraer.

3.5 MUESTRA

- Se utilizaron 8 panales de huevos correspondientes al total de 240 unidades
- Se seleccionaron 30 dientes en buen estado.

3.6 CRITERIOS DE SELECCION

3.6.1 Criterios de inclusión

3.6.1.1 Con respecto a la cáscara del huevo:

- Cáscara limpia
- Cáscara sana
- Cáscara blanca

3.6.1.2 Con respecto al diente

- Diente de ser vivo (humano)
- Diente con tejido dentinal expuesto en toda su superficie coronal

3.6.2 Criterios de exclusión

3.6.2.1 Con respecto a la cáscara del huevo

- Cáscara fracturada
- Cáscara de color negro, gris o parduzco
- Cáscara contaminada (sucia)

3.6.2.2 Con respecto al diente

- Diente con esmalte
- Diente necrosado

3.6.3 Criterios de discontinuación o retiro:

3.6.3.1 Con respecto a la cáscara de huevo

- Cáscara pigmentada
- Cáscara con restos de huevo (Clara y yema)
- Huevo con fecha de vencimiento caducada

3.6.3.2 Con respecto al diente

- Dientes quemados

3.7 VARIABLES

Se manejaron todas las variables de tipo cuantitativo y se expresaron en porcentaje.

Materia Seca

Proteína

Fibra

Grasa

Cenizas

Carbohidratos

3.8 FORMULARIO DE RECOLECCION DE INFORMACION

Tabla 1. Formulario de Recolección de información

ITEM COMPONENTE	CASCARA DEL HUEVO %	DENTINA%
Materia Seca		
Proteína		
Fibra		
Grasa		
Cenizas		
Carbohidratos		

3.8.1 Instructivo

1. Elaboración del cuadro de recolección de información
2. En la primera columna se colocará el compuesto a analizar
3. En la segunda se registrará el porcentaje del compuesto en la muestra (Cáscara de Huevo)
4. En la tercera se registrará el porcentaje del compuesto en la muestra (dentina)

3.9 RECURSOS

3.9.1 Humanos

Tabla 2 Recursos Humanos

PERSONAL	DEDICACIÓN EN HORAS DURANTE EL SEMETRE	VALOR HORA	VALOR HORA
Katherine Sáenz Investigador	1088 hs	\$2.600	\$ 2.828.000
Angela González Investigador	1088 hs	2.600	2.828.800
Lina Arango Investigador	272 hs	2.600	707.200
Carolina Soto Investigador	1088 hs	2.600	2.828.000
Víctor Hugo Hoyos Investigador	1088hs	2.600	2.828.000
Juan Carlos Mosquera Investigador	1088 hs	2.600	2.828.000
Jorge Arboleda Investigador	1088 hs	2.600	2.828.000
Jhon Edward Pretel Investigador	1088 hs	2.600	2.828.000
Dra. Blanca Acosta Asesor Metodológico	56 hs	18.000	1.008.000
Dra. Paula Bermúdez Asesor Metodológico	16 hs	18.000	288.000
Dr. Andrés Delgado Asesor científico	16 hs	18.000	288.000
Dr. Ricardo Marmolejo Asesoría Veterinaria	10 hs	18.000	180.000
Dr. José Jesús García Asesoría Veterinaria	10 hs	18,000	180.000
Técnico Universidad Nacional			180.000
Dra. Elizabeth Salamando Asesor Científico	8 hs	18.000	144.000
Dr.: Julio Pérez Asesor Metodológico	16 hs	18.000	288.000
Dra. Jhanet Bolivar Asesor Químico	8hs	18.000	144.000
Héctor Mueses Asesoría estadística	2hs	18.000	36.000
Juan Carlos Franco Asesor Químico	5hs	18.000	90.000
SUBTOTAL			23.334.800

3.9.2 Recursos Físicos

Tabla 3 Recursos Físicos

RUBRO	CANTIDAD	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
Borradores	30	200	6.000
Cartuchos de tinta color	2	95.000	190.000
Cartuchos tinta negra	2	75.000	150.000
Computador-scanner	40	1.500	60.000
Empastado-anillado	12	4.000	48.000
Fotocopia por página	2100	50	105.000
Instrumental Internet	8	35.000	280.000
Lapices – lapiceros	50	500	25.000
Libro de texto	2	7.000	14.000
Material de trabajo ((Disket)	2 caja	7.000	14.000
Papel por resmas	4	8.050	32.200
Refrigerio por 4 horas de trabajo	72	8.000	576.000
Transporte por viaje	1276	900	1.148.000
Análisis	3	50.000	150.000
Trabajo y copia	8	100.000	800.000
Perros	3	90.000	270.000
Alimentos y Mantenimiento	3	190.000	570.000
Huevos	240	166	40.000
Empastado duro.	3	9.000	27.000
		SUNTOTAL	\$4.502.200

3.9.3 Recursos Financieros

Tabla 4 Recursos Financieros

RUBRO	VALOR
Recursos Humanos	23.334.800
Recursos Físicos	4.502.200
TOTAL	27.837.000
Imprevistos 5%	1.391.850
GRAN TOTAL	29.228.850

3.10 CRONOGRAMA

	ACTIVIDAD	SEMESTRE I-2001				SEMESTRE II-2001				SEMESTRE I-2002				SEMESTRE II-2002			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recolección de Bibliografías	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Entrega semestral de avances	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Corrección semestral de avances			■	■			■	■			■	■			■	■
4	Entrega del primer avance de la investigación a la asesora											■	■				
5	Trabajo de campo											■	■	■	■		
6	Enunciar resultados															■	■
7	Entrega y correcciones del contenido final al tutor																■
8	Entrega y correcciones del contenido final al asesor																■
9	Realización del Artículo científico																■
10	Realización de materiales audiovisuales																■
11	Entrega del documento																■
12	Sustentación oral																■

4. RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LABORATORIO

Origen: ciudad de Cali

Case de muestra: 1. Cáscara de huevo
2. Dentina humana

Análisis solicitado: Wendy

Tabla 5 Análisis de Laboratorio

1. CASCARA DE HUEVO		2. DENTINA	
DETERMINACIONES	PORCENTAJE	DETERMINACIONES	PORCENTAJE
Materia seca	92.85 %	Materia seca	96.54 %
Proteína	4.49 %	Proteína	2.21 %
Fibra	0.68 %	Fibra	0.13 %
Grasa	0.97 %	Grasas	0.5 %
Cenizas	63.45 %	Cenizas	75.39 %
Carbohidratos	30.41 %	Carbohidratos	22.22 %

Observaciones: se realizaron dos repeticiones para cada muestra.

Se observó como resultado:

Materia seca: 3.69 % > en dentina

Proteínas: 2.28 % > en cáscara.

Fibra: 0.55 % > en cáscara.

Grasa: 0.92 % > en cáscara.

Cenizas: 11.94 % > en dentina.

Carbohidratos: 8.19 % > en cáscara.

4.2 PORCENTAJES DE ACUERDO A LAS REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

4.2.1 Dentina

Tabla 6 Composición de la dentina

ORGANICOS	PORCENTAJE	INORGÁNICOS	PORCENTAJE	AGUA	PORCENTAJE
* COLAGENO	6 %	HIDROXIAPATITA SULFATO DE CALCIO	60 %	AGUA	10 %
* PROTEINAS NO COLAGENAS :					
Glucosaminoglicanos Proteoglicanos Fosfoproteina Gamacarboxiglutamico Fibronectina. Osteonectina Dentinonectina	20 %				
* LÍPIDOS	4 %				
TOTAL	30 %		60 %		10 %

4.2.2 Cáscara de Huevo

Tabla 7 Composición de la Cáscara de huevo

ORGANICOS	PORCENTAJE	INORGANICOS	PORCENTAJE
MATERIA ORGANICA Y AZUFRE	4.7 %	CARBONATO CALCICO	89.6 %
		FOSFATO DE CALCIO	5.7 %
TOTAL	4.7 %		95.3 %

Se destaca el gran contenido mineral en las cenizas de ambos hallazgo, muy importante por que son ellos quienes aportan los nutrientes necesarios en los procesos de remineralización del diente.

5. DISCUSIÓN

Con la comparación de cada uno de los componentes de las dos muestras, se establecen similitudes y diferencias entre ellas en el contenido mineral y sus proteínas .

Autores como Muller (1994) discrepan en el contenido de proteínas de la cáscara de huevo que según ellos es del 13 al 14 %; tal vez en sus estudios aislaron o no la albúmina y por eso el margen de diferencia en el porcentaje para esta muestra fue del 4.49%.

En cuanto a la dentina, autores como Genneser (1990) asegura que el total de cenizas era del 70.39% y la muestra analizada fue del 75.39% aunque la diferencia no es tan grande, existe cierto margen de el 5. 39%.

Es de notar que no existen estudios comparativos entre los componentes de la cáscara de huevo y la dentina por lo tanto, es satisfactorio, poder mostrar algunas similitudes y diferencias.

6. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta este resultado comparativo y un legado rico en literatura con respecto al tema, con los conocimientos teóricos de la dentina y de la cáscara de huevo, se deja un documento escrito y se espera sirva para futuras investigaciones que quieran desarrollar este tema en beneficio de la odontología moderna .

BIBLIOGRAFÍA

1. Que son y para que sirven mis dientes. [ONLINE] España. Año 2000 -2001 todos los derechos reservados de canal salud. Dirección: Canal salud. <http://WWW.MEJORPREVENIR.COM/MISDIENTES/QUE SON.HTM>
2. **GUYTON, A.C.** Metabolismos del calcio, hueso, hormona paratiroidea y fisiología de los dientes. Fisiología humana. 6ed. Mc Graw Hill Interamericana. 1997.p 616.
3. **GENESER.** Aparato Digestivo. Dientes. Histología de. Interamericana .2ed .Mc Graw Hill.1990. p 389 – 398.
4. **HIB, José.** Aparato digestivo. Dientes. Embriología medica. 5ed.Mc Graw Hill Interamericana. 1.992. p 170 - 173.
5. **LEESON LEESON, Paparo.** Aparato digestivo. Dientes. Histologia de los aparatos y sistemas.2ed. Interamericana Mc Graw Hill. 1988. Cap 401 – 412.
6. **JARAMILLO, Natalia.** Lesiones dentales. Editora Contusalud. From internet: http://www.contusalud.com/website/folder/cnt_main.shtml.
7. **CLIFFORD M. Stdevany, THEODORE M. Robersob; HAROLD O. Heymann, STURDEVANT, Jhon S.** Importancia clinica de la anatomia, la histologia, la fisiologia y la oclusion dentaria. Operatoria dental. 1980. 3 ed. España. Mosby. Cap 2. p 18 – 26.
8. **LAGMAN.** Sistema tegumentario. Embriología medica: interamericana. 3ed. 1983. p 365 – 371.
9. **MOORE, Persaud.** Piel, apendices cutáneos y dientes. Los dientes. Embriología basica 4ed Interamericana Mc Graw Hill. 1995. Cap 19. p 323 – 326.
10. **TOBON, Gabriel. VELEZ, Humberto.** Organo dentino – pulpar: Revista de la federación nacional de endodoncia. Mayo a noviembre 1979. Vol 2 N^o3, p 15 – 28.
11. **DAVIS W. L.** Dentina. Histologia y Embriologia bucal. 2ed. Interamericana Mc Graw Hill. 1988. Cap 8. p 117 – 143.

12. **LLAMAS, Cadaval. JIMÉNEZ, Planas.** Bases estructurales y respuestas biológicas del complejo dentino – pulpar que condicionan la permeabilidad dentinaria. [online]. <http://gbsystem.com/papers/general/art.4.htm>.
13. **DEL NERO, Conejo B .** Un método experimental para el estudio de la permeabilidad dentinaria. [online]. Universidad complutense. España (Madrid). <http://www.dentalword.com/odontologiageneral.8.htm>.
14. **LLENA, Puy Ma Carmen. FORNER, Navarro.** Relación de la permeabilidad dentinaria con los nuevos sistemas de adhesión dentaria. España (Madrid). [online].
15. <http://www.gbsystems.com/papergeneral/art9.htm>.
16. **FORNER, Navarro. LLENA, María del Carmen.** Fisiología del complejo dentino– pulpar. Permeabilidad dentinaria. Facultad de odontología de la universidad de valencia. España (Valencia). [online]. www.dimoni.uv.es/ejdi/art0010.htm.
17. **BERASTEGUI, Jimeno.** Características clínicas de la permeabilidad dentinaria. Sensibilidad dentinaria. Facultad de odontología. Universidad de Barcelona. España (Barcelona). [online]. <http://www.gbsystem/papers/endo/art8.htm>.
18. **PEREZ, Andres. CABRERA Manuel.** Hipótesis actuales relacionadas con la sensibilidad dentinal. Facultad de estomatología. Cuba (la habana). [online]. <http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/volumen36.2.99/est.052299.pdf>.
19. **JIMÉNEZ, Planas. LLAMAS, Cadaval.** Modificación de la permeabilidad dentinaria por la aplicación de diferentes materiales. Facultad de odontología de Sevilla. (España). [online]. <http://www.Dentalw.com/odontologiageneral/art0006.htm>.
20. **DURAN, Carlos A.** Inervación intrapulpar. Sensibilidad dentinaria e hipersensibilidad dentinaria. Revista federación odontológica colombiana. Octubre 1988 – marzo de 1989. Colombia. Vol. XXXVIII. Nº 166 – 167. p 22 – 38.
21. **KUTTLER, Yuri.** La pulpa y las tres dentinas. Revista de la federación odontológica colombiana. Diciembre de 1960. Vol X. Nº 61. p 83 – 93.

- 22. DURAN, Carlos Alberto.** Fisiología de la circulación pulpar. Revista de la federación odontológica colombiana. Julio – septiembre de 1962. Vol 17. p 39-52.
- 23. MASSLER, Mauri.** Protección y conservación de la pulpa. Revista de la federación odontológica colombiana. Enero de 1954. Vol 8. p 13 – 38.
- 24. ROEEL. V, VILLIPUR. A.** La importancia del huevo y de llamarse gallina. [online]. <http://www.altavista.com/huevo/gallina.htm>.
- 25. H.G, Muller. G. Tobin.** Alimentos de origen animal. Huevos. Ed Acribco S.A. p 221 – 225.
- 26.** Que es el huevo. From internet. <http://www.saludalia.com vi sano.com>.
- 27. HIJOS DE J. ESPASA.** Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. TOMO XVIII. 1ª PARTE. 1925. Editores Barcelona. pag 597-599
- 28. Untitled document from internet.** www.civilia.com/revista/hallada/huevos/1htm.